



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

SÉRGIO COSTA PINTO JUNIOR

**ANÁLISE TÊMPORO-ESPACIAL DOS CASOS DE INTERNAÇÃO POR DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS, RELAÇÕES COM A QUEIMA DA PALHA DA CANA E
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS NA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E
GERENCIAMENTO IVINHEMA (MS) NO ANO DE 2002 A 2011**

**DOURADOS - MS
2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

SÉRGIO COSTA PINTO JUNIOR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ANÁLISE TÊMPORO-ESPACIAL DOS CASOS DE INTERNAÇÃO POR DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS, RELAÇÕES COM A QUEIMA DA PALHA DA CANA E
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS NA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E
GERENCIAMENTO IVINHEMA (MS) NO ANO DE 2002 A 2011**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação - Mestrado em Geografia, da Faculdade de Ciências Humanas, da Universidade Federal da Grande Dourados como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. André Geraldo Berezuk
Coorientador: Prof. Dr. Charlei aparecido da Silva

**DOURADOS - MS
2014**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**ANÁLISE TÊMPORO-ESPACIAL DOS CASOS DE INTERNAÇÃO POR DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS, RELAÇÕES COM A QUEIMA DA PALHA DA CANA E
CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS NA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E
GERENCIAMENTO IVINHEMA (MS) NO ANO DE 2002 A 2011**

AUTOR: SÉRGIO COSTA PINTO JUNIOR

ORIENTADOR: ANDRÉ GERALDO BEREZUK
COORIENTADOR: CHARLEI APARECIDO DA SILVA

Aprovada em: 06/05/2014

EXAMINADORES:

Prof.Dr. André Geraldo Berezuk – Orientador (UFGD)
Prof.Dr. Adauto de Oliveira Souza (UFGD)
Prof.Dr. Emerson Galvani (USP)

SUPLENTE:

Prof.Dr. Sérgio Henrique Vannuchi Leme de Mattos (UFGD)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P659a	<p>Pinto Junior, Sérgio Costa.</p> <p>Análise têmporo-espacial dos casos de internação por doenças respiratórias : relação com a queima da palha da cana e características climáticas na Unidade de Planejamento e Gerenciamento Ivinhema - MS no ano de 2002 a 2011. / Sérgio Costa Pinto Junior. – Dourados, MS : UFGD, 2014. 142f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. André Geraldo Berezuk. Coorientador: Charlei Aparecido da Silva Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Cana-de-Açúcar. 2. Condições Climáticas. 3. Doenças Respiratórias. I. Título.</p> <p>CDD – 633.61</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

*Enquanto nós acreditarmos, nosso mundo, nossa realidade, ser o que é, é
mais uma manifestação da essência. Outros planos permanecem fora de
alcance, do senso normal e das rotas comuns, mas eles não são menos reais
do que o que nós vemos ou tocamos ou sentimos.*

Varg Vikernes

AGRADECIMENTOS

Desejo aqui expressar meu agradecimento a todos, que contribuíram direta ou indiretamente ao longo da jornada de elaboração desse trabalho. Pessoas e instituições, colaboradores, das quais sou grato pelas possibilidades, profissionalismo e respaldo para que essa dissertação tomasse forma e pudesse ser realizada. Sendo assim, gostaria de agradecer:

- A minha família, em especial aos meus pais Denise e Sérgio e o meu irmão Bruno. Obrigado por acreditarem em mim;
- A minha namorada, que pra mim é muito mais que minha companheira. Tatiane obrigado por estar comigo em todos os momentos, sempre me apoiando e me ajudando para o que se fosse preciso, amo você;
- Ao Professor Charlei que tive a honra de conhecer desde a minha formação acadêmica até a presente fase da Pós-graduação, agradeço a permanente disponibilidade e atenção a mim prestado, sendo que, em todos os momentos foi paciente com minhas dificuldades e persistências. A cada passo, buscou compreender minhas limitações, minhas sucessivas dúvidas e meus anseios, no mundo acadêmico e pessoal, sempre digo que é uma honra trabalhar ao lado de um grande professor. Por toda minha vida serei grato por tudo o que fizeste por mim, aprendi muito com você, Obrigado;
- Ao meu Orientador Professor André Geraldo Berezuk, pelas orientações necessárias e fundamentais para o desenvolvimento dessa pesquisa, obrigado pela atenção e dedicação, paciência e companheirismo durante esses dois anos de formação;
- A Universidade Federal da Grande Dourados, pelo suporte técnico e pela objetividade de sua existência, em especial ao Programa de Pós Graduação em Geografia;
- Ao Black Sabbath, Deep Purple, Led Zeppelin, Pink Floyd, dentre outras que me acompanharam durante todas as fases dessa dissertação me proporcionando momentos de lucidez;
- Aos amigos da Luz Vermelha, república em que morei durante o tempo em que permaneci na UNESP- Presidente Prudente-SP, Vinicius Stoki (Mew), Altieris

(Bahia), Herivelto (Tom), Rafa (Rafiltz), Vinícius (Poke), dentre outras amizades que fiz por lá;

- Ao Ângelo pelo suporte em todas as horas e principalmente na produção cartográfica, sem sua ajuda seria muito difícil;
- A Camila Pina pelas considerações feitas no ABSTRACT;
- Aos professores Jones Darí, Adauto de Oliveira, Adelson Soares, Pedro Alcântara pelos ensinamentos de Geografia, pela simplicidade, sabedoria e companheirismo em vários momentos no decorrer do curso. Tenho muita admiração por vocês como profissionais e principalmente como pessoas;
- Aos amigos de mestrado, em especial, Vinícius, Germano, Heverton, pela cooperação e troca de informações para o desenvolvimento da pesquisa, sempre dispostos a ajudar;
- Aos grandes amigos Bruno Ferreira Campos, “Bruno rato boy” e Francisco Queiroz “Ticolino”, caras que respeito e considero muito, verdadeiros sábios e de grande coração, obrigado pelos ensinamentos, ideias e geografias nos rolês na parceria do grande Ticolino do gengibre;
- Aos amigos Rodrigo e Diógenes, sempre de prontidão para qualquer coisa que fosse preciso, bem como meus Sogros Mira e Andrade;
- A CAPES que financiou esta pesquisa por dois anos, sem a bolsa fornecida por este órgão neste período não teria iniciado este trabalho;
- A Pró-Equipamentos pelo fornecimento dos equipamentos destinados a estruturação dessa pesquisa.

A TODOS SOU E SEREI SEMPRE MUITO GRATO.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	13
RESUMO.....	16
ABSTRACT.....	17
APRESENTAÇÃO.....	18
INTRODUÇÃO: AS BASES TEÓRICAS, O DESVELAR DE UM CAMINHO.....	23
CAPÍTULO I	
A PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E A IMPORTÂNCIA DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO IVINHEMA-MS.....	32
1.1. CONDIÇÕES NATURAIS PARA A PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	48
1.2. APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA UPG IVINHEMA (MS).....	51
1.3. QUEIMA DA PALHA DA CANA E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE HUMANA.....	62
CAPÍTULO II	
A HIPÓTESE DA PESQUISA: CLIMA, SAÚDE E A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR NA UPG IVINHEMA (MS).....	73
2.1. À CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DA UPG IVINHEMA – MS.....	73
2.2. OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS DO BRASIL.....	74
2.3. SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DO CENTRO-OESTE.....	79
2.4. A DINÂMICA CLIMÁTICA DO MATO GROSSO DO SUL.....	83
2.5. O REGIME PLUVIOMÉTRICO NA UPG IVINHEMA.....	87
2.6. QUADRO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICA.....	88
CAPÍTULO III	
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	90
3.1. LEVANTAMENTO DOS DADOS.....	91
3.1.1. Dados de internação do DATASUS.....	91
3.1.2. Dados IBGE de expansão de área plantada da cana-de-açúcar.....	98
3.1.3. Dados de pluviosidade e temperatura do INMET e EMBRAPA/CPAO.....	100

3.1.4. Dados dos focos de queimadas e cultivo cana-de-açúcar CANASAT/INPE.....	104
3.2. CONSTRUÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS E CONSTRUÇÃO DOS MAPAS.....	108

CAPÍTULO IV

ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE INTERNAÇÃO POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, RELAÇÕES COM A QUEIMA DA PALHA DA CANA E CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	109
---	------------

4.1. APRECIACÃO DOS DADOS.....	110
--------------------------------	-----

4.1.1 Aspectos Climáticos e Saúde Humana.....	110
---	-----

4.1.2 Queimada da palha da cana-de-açúcar relacionada aos casos de internação na área do UPG Ivinhema.....	119
---	-----

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	131
----------------------------------	------------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
--	------------

ANEXOS.....	140
--------------------	------------

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Organograma estrutural da dissertação.....	20
Figura 02: Esquema de interação do homem com o ambiente natural.....	24
Figura 03: Designação do conceito Geografia da Saúde.....	30
Figura 04: Localização e Divisão Municipal da UPG Ivinhema - MS.....	34
Figura 05: Censo populacional 2000, municípios da UPG Ivinhema.....	36
Figura 06: Censo populacional 2010 municípios da UPG Ivinhema.....	37
Figura 07: Contexto Histórico da Ocupação do Mato Grosso do Sul.....	40
Figura 08: Distribuição das Usinas na área da UPG Ivinhema.....	47
Figura 09: Aptidão agrícola das terras na UPG Ivinhema.....	54
Figura 10: Produção Agrícola Municipal na UPG Ivinhema no período de 2002 a 2011....	57
Figura 11: Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar do Mato Grosso do Sul-2009..	60
Figura 12: Expansão da cana-de-açúcar na região da UPG Ivinhema, no período de 2002 a 2011.....	61
Figura 13: Espacialização do desenvolvimento pretendido conforme o ZEE/MS.....	68
Figura 14: Carta de gestão do território e ações estratégicas.....	70
Figura 15: Atuação das massas de Ar na América do Sul.....	78
Figura 16: Proposta de classificação climática para Mato Grosso do Sul segundo Zavattini	85
Figura 17: Coleta de dados DATASUS.....	93
Figura 18: Configuração dos Aglomerados de Saúde.....	95
Figura 19: Coleta de dados Produção Agrícola Municipal SIDRA-IBGE.....	99
Figura 20: Coleta de dados EMBRAPA e INMET.....	102
Figura 21: Prancha de Análise dos elementos climáticos.....	103
Figura 22: Coleta de dados de focos de incêndio INPE/QUEIMADAS.....	106
Figura 23: Coleta de dados cultivo de cana-de-açúcar CANASAT/INPE.....	107
Figura 24: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Dourados- MS de 2002 a 2011.....	111
Figura 25: Períodos sazonais e internações em Dourados – MS 2002 a 2011.....	113
Figura 26: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Ivinhema – MS, de 2002 a 2011.....	113
Figura 27: Períodos sazonais e internações em Ivinhema – MS 2002 a 2011.....	115
Figura 28: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Ponta Porã – MS, de 2002 a 2011.....	115
Figura 29: Períodos sazonais e internações em Ponta Porã – MS 2002 a 2011.....	117

Figura 30: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2008.....	120
Figura 31: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2009.....	121
Figura 32: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2010.....	122
Figura 33: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2011.....	123
Figura 34: Imagens do incêndio de canavial registrado no município de Dourados – MS 2013.....	127
Figura 35: Imagens do incêndio de canavial registrado no município de Fátima do Sul – MS 2013.....	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG's) de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul: área e municípios integrantes.....	35
Tabela 02: Razão Social e localização municipal das usinas na UPG Ivinhema.....	45
Tabela 03: Área das classes de aptidão agrícola e sua porcentagem na UPG Ivinhema.....	55
Tabela 04: Descrição das Massas de Ar atuantes na América do Sul com influência no Brasil.....	76
Tabela 05: Lista mensal de casos de internação dispostos por municípios – DATASUS....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIH – Autorização de Internação Hospitalar

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BDMEP – Banco de Dados Meteorológicos Para Ensino e Pesquisa

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CAND – Colônia Agrícola Nacional de Dourados

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CENAL – Comissão Executiva Nacional do Alcool

CID 10 - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, versão 10.

CIT – Convergência Intertropical

CO – Monóxido de Carbono

DATASUS – Departamento de Informática do SUS

DPI – Divisão de Processamento de Imagens

DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

DRC – Doenças Respiratórias Crônicas

E – Leste

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FCH – Faculdade de Ciências Humanas

FCT – Faculdade de Ciência e Tecnologia

FPA – Frente Polar Atlântica

FP – Frente Polar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAA – Instituto do Açúcar e do Alcool

IMASUL – Instituto do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IT – Instabilidade Tropical

LabGEOPRO – Laboratório de Geoprocessamento

LGF – Laboratório de Geografia Física

mEc – Massa Equatorial Continental

mPA – Massa Polar Atlântica

mTa – Massa Tropical Atlântica

mTc – Massa Tropical Continental

MP – Material Particulado

MPF – Ministério Público Federal

MP – Ministério Público

MS – Mato Grosso do Sul

N – Norte

N₂O – Óxido Nitroso

Nox – Óxido de Nitrogênio

NE - Nordeste

NW – Noroeste

OMS - Organização Mundial da Saúde

O₃ – Ozônio

O₂ – Oxigênio

PPGG – Programa de Pós-Graduação em Geografia

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PROACOOOL – Programa Federal do Ministério da Indústria e Comércio

S – Sul

SE – Sudeste

SIH/SUS – Sistema de Informações Hospitalares do SUS

SIG's - Sistemas de Informações Geográficas

SIM – Sistema de Informação de Mortalidade

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SUS – Sistema Único de Saúde

SOMECO S/A – Sociedade de Melhoramentos e Colonização

TAB – Tabela

TB – Tuberculose

TUT – Tipos de Uso de Terra

UDOP – União dos Produtores de Bioenergia

UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

UPG - Unidade de Planejamento e Gerenciamento

UT – Unidade de Terra

ZACAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZAE – Cana – Zoneamento Agroecológico da cana

ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

W – Oeste

WHO – World Organization Health

RESUMO

A Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) do Ivinhema - MS é uma importante área do Estado de Mato Grosso do Sul, na qual vem sendo executadas diversas pesquisas e estudos das mais variadas áreas do conhecimento geográfico, especialmente da Climatologia, que é uma área interdisciplinar da Geografia. A região se destaca pela presença de usinas produtoras de álcool e açúcar, onde todos os municípios de sua extensão abrangem áreas plantadas com cana-de-açúcar, o que nos leva a uma preocupação referente à queima da palha da cana durante uma das fases do ciclo, que é a colheita. A UPG do Ivinhema apresenta um clima tropical definido por uma estação seca e outra chuvosa, onde a média pluviométrica situa-se entre 1.436 a 1.450 mm, com temperatura média anual entre 20 a 22°C, e nos meses mais frios de 15°C a 19°C e meses mais quentes entre 23°C a 26°C. As condições climáticas atuam na manifestação de determinados agravos à saúde humana de forma direta ou indireta, tendo entre seus elementos (temperatura do ar, umidade relativa, precipitação, pressão atmosférica, interferência no bem estar dos indivíduos, as doenças respiratórias), fatores de influência de seus agravamentos. Esses indicadores expressam de alguma forma, as relações entre a qualidade do ambiente, elementos climáticos e origem de problemas de saúde como instrumentos fundamentais em saúde ambiental. Nessa perspectiva, o trabalho faz uma análise buscando compreender a relação de como a variabilidade climática e a queima da palha da cana podem influenciar no agravamento dos casos de internações por doenças no aparelho respiratório, de acordo com os dados extraídos do DATASUS, INMET, INPE/CANASAT e INPE/ QUEIMADAS nos municípios de Dourados, Ivinhema e Ponta Porã no período de 2002 a 2011, municípios estes que estão inseridos na UPG do Ivinhema. Os resultados apresentam um expressivo agravamento no quadro de internação por doenças respiratórias, nos períodos do ano que coincidem com a colheita da cana-de-açúcar que advém do somatório da relação de todas as variáveis climáticas com os níveis de emissão dos gases poluentes na atmosfera, decorrentes da queima da palha da cana, na qual observamos uma relação direta entre a precipitação, a temperatura e o número de focos de incêndio com os mencionados casos que juntos apresentam um comportamento sazonal, onde os meses referentes às estações outono-inverno, esses índices de internação se apresentam mais elevados.

Palavras Chave: cana-de-açúcar; condições climáticas; doenças respiratórias; UPG Ivinhema.

ABSTRACT

The Planning and Management Unit (PMU) Ivinhema - MS is an important area of Mato Grosso do Sul, where several surveys and studies from many areas of geographic knowledge are developed, especially Climatology, which is an interdisciplinary field of Geography. The region is distinguished by the presence of large mills producing sugar and alcohol, where all municipalities in its extension comprise sugar cane plantation areas, which leads to a concern regarding the burning of the straw during one of the cycle phases, which is the harvest. The UPG Ivinhema has a tropical climate defined by a dry season and a rainy season, whose the average rainfall is between 1436-1450 mm, with an average annual temperature between 20-22 ° C, reaching, in the warmer months, anywhere between 23 ° C and 26 ° C and in the colder months temperatures usually drop to around 15 ° C to 19 ° C. The climatic conditions act in the manifestation of certain harm to human health directly or indirectly, having among its elements (air temperature, relative humidity, precipitation, atmospheric pressure, interference in the welfare of individuals, respiratory diseases), factors influencing their aggravations. These indicators express somehow the relationship between the quality of the environment, climatic elements and origin of health problems as key instruments for environmental health. In this perspective, this work provides an analysis seeking to understand the relationship of how climate variability and the burning of the straw may influence the worsening cases of hospitalization for respiratory diseases in, according to data extracted from DATASUL, INMET, INPE / CANASAT and INPE / QUEIMADAS in the towns of Dourados, Ivinhema and Ponta Pora in the period 2002-2011, which are inserted into the UPG Ivinhema. The results show a significant worsening in the context of hospitalization for respiratory diseases during periods of the year if coinciding with the harvest of cane sugar that comes from the sum of all climate variables related to the emission levels of greenhouse gases in the atmosphere resulting from the burning of straw, in which we observed a direct relationship between rainfall, temperature and the number of fires with the aforementioned cases that together present a seasonal behavior, where months concerning autumn-winter seasons, these indices hospitalization are presented higher.

Keywords: sugar cane; climatic conditions, respiratory diseases; PMU Ivinhema.

APRESENTAÇÃO

Os motivos que me levaram a produção desta dissertação surgiram com as leituras de textos relacionados à Climatologia e seus métodos apresentados dentro da Geografia de diversas formas, como também, os trabalhos executados durante a graduação e a busca de um contínuo processo de formação.

Isso me permitiu verificar, de fato, os vínculos que os estudos climatológicos possuem e de que forma interagem com as concepções e com os conceitos geográficos. Ou seja, o entendimento da inter-relação e da interdependência existente entre os fenômenos atmosféricos com a superfície terrestre e, por conseqüências, com a produção do espaço geográfico. Desse modo, a Geografia é uma ciência que vale a pena ser estudada detalhadamente, principalmente porque por meio dela é possível o entendimento da relação que o homem exerce com a natureza.

A ciência geográfica, assim como qualquer outra Ciência, tem seu campo de atuação delimitado pela natureza dos problemas, com os quais consolida o seu progresso realizado, através da busca da solução desses problemas. De acordo com Gerardi (1981), a pesquisa geográfica, de um modo geral, se inicia quando detectamos ou identificamos problemas e estabelecemos diretrizes que nos orientam na sua solução. *"O conhecimento da Ciência que praticamos e da realidade que nos cerca é o ponto de partida para a identificação de problemas que mereçam a preocupação do Geógrafo"* (P.09).

Problemas exigem soluções e esta é a busca da Ciência, mas a Ciência não parte para esta busca às escuras, pois o cientista deve estabelecer estratégias de ações que orientem a busca e não dispersem esforços em direções diferentes. Este é o papel das *hipóteses*, de onde parte o presente trabalho.

Hipóteses são soluções prováveis e, como tal, devem ser testadas na sua validade como explicadoras dos fenômenos estudados. Dentro desta perspectiva, a primeira tarefa é operacionalizar os conceitos constantes do problema da pesquisa e estabelecer sua mensuração. A mensuração dos conceitos guarda estreita relação com o tipo de fonte de dados que será utilizada e com as técnicas de análise que se pretende aqui utilizar.

Dessa forma, o presente estudo parte da hipótese de que a queima da palha da cana-de-açúcar (não deixando também de levar em consideração as características climáticas) pode propiciar um aumento de casos referentes às doenças manifestadas no aparelho respiratório

na UPG¹ Ivinhema (MS), que é uma importante área da economia do Estado, na qual se constata a expansão e territorialização da cultura da cana-de-açúcar e suas usinas, estas que se fazem presentes em quase todos os seus municípios.

Para elaboração dessa pesquisa, foi fundamental uma ampla e profunda revisão bibliográfica, relacionada ao tema, bem como ao que se refere à Climatologia Geográfica. A criação de um banco de dados com textos, livros e artigos, foi essencial para facilitar as leituras, as quais se tornaram fichamentos, que foram arquivados e dispostos em pastas no computador, cada qual referente a uma temática ou capítulo a ser produzido. As disciplinas cursadas durante o mestrado sejam elas relacionadas ou não à temática central, e os períodos de orientações com os professores André Geraldo Berezuk e Charlei Aparecido da Silva, também foram de significativa importância para a execução da pesquisa em si.

Não menos importante, foi à oportunidade e o desafio de vivenciar um semestre em outro Programa de Pós-Graduação em Geografia, em outra instituição, no caso a UNESP - Presidente Prudente - SP, onde, na ocasião, tive o prazer de cursar a disciplina Teoria e Método em Climatologia Aplicada a Análise Ambiental, com o Prof.Dr. João Lima Sant'Anna Neto e Prof.Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim. Lá, além de vivenciar, estudei novas técnicas e métodos de pesquisa, em participação de debates em grupos de estudos, bancas de mestrado e doutorado como expectador, além da vivência com outros alunos de pós-graduação da mesma área e o acesso ao acervo da biblioteca da FCT-UNESP, que se tornaram de suma importância para a pesquisa ora apresentada.

A banca de qualificação, que tem por objetivo avaliar a capacidade de aplicação da metodologia adequada à pesquisa, avaliou a capacidade de problematização, a formulação de hipóteses e de raciocínio lógico, além de evidenciar os primeiros resultados de pesquisa, sendo parte obrigatória para o processo de estruturação da mesma. Durante a banca, pude contar com a participação do Prof. Dr. Sérgio Henrique Vannuchi Leme de Mattos, membro titular do curso de Geografia da UFGD, que se dispôs e nos auxiliou com suas contribuições para o desenvolvimento final do trabalho.

Sendo assim, os objetivos dessa pesquisa foram pautados na análise, a partir do ciclo da cana, nesse caso a colheita, e das condições climáticas da UPG interrelacionando os casos de internação por doença no aparelho respiratório, listadas pelo DATASUS, visando

¹ UPG (Unidade de Planejamento e Gerenciamento) é o termo utilizado pelo governo do Estado de Mato Grosso do Sul no processo de gerenciamento dos recursos hídricos e implantação de políticas públicas (PERH-MS, 2009).

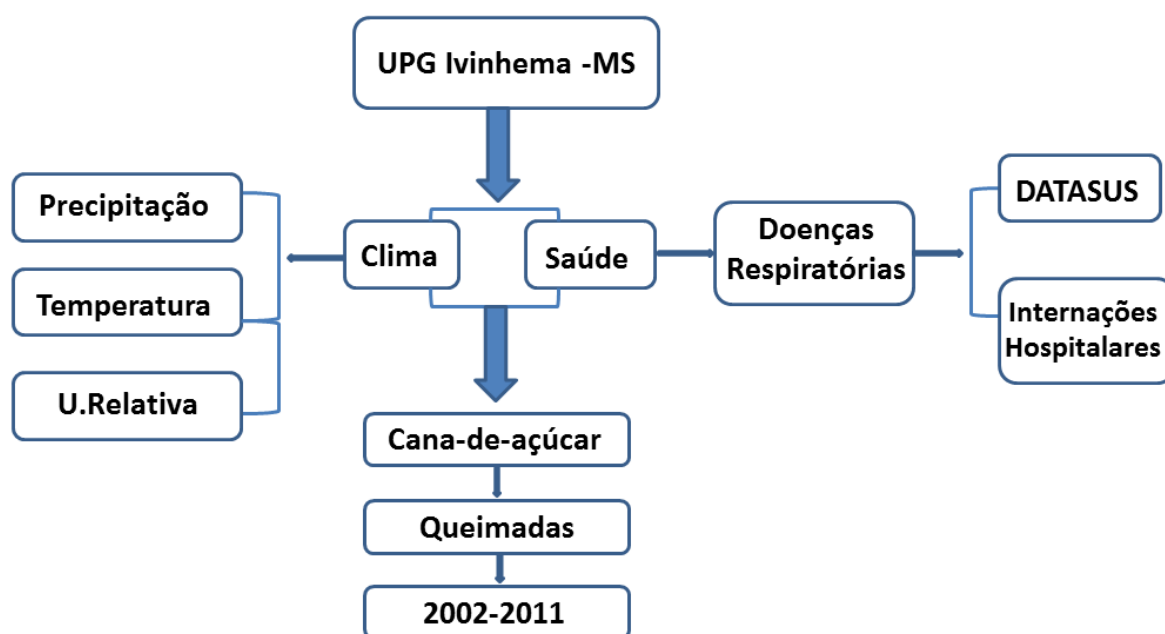
compreender se há ou não alguma relação direta entre os fatores citados. Ou seja, se estes dados referentes às doenças respiratórias se encontram correlacionados com o período do ano que coincide com a safra da cana-de-açúcar. Para um melhor entendimento dos elementos e suas relações com o objetivo central da pesquisa, a Figura 01 apresenta o organograma estrutural que ilustra o objetivo desse trabalho.

No que tange aos objetivos específicos, o desafio foi compreender, com base nos pressupostos da Geografia da Saúde e da Climatologia Geográfica, a relação entre clima e saúde, no caso a morbidade respiratória, numa análise mensal/sazonal para os anos de 2002 a 2011, nos municípios de Dourados, Ivinhema e Ponta Porã.

Analisar e correlacionar os focos de queimadas registradas nos municípios da UPG Ivinhema (MS), com base nos dados do INPE/QUEIMADAS de 2008 a 2011², e os casos relacionados às doenças do aparelho respiratório.

Compreender se o ciclo da cana-de-açúcar, principalmente a queima da palha antes da colheita, tem influenciado de forma negativa na saúde da população, agravando o quadro de internação por doenças respiratórias.

Figura 01: Organograma estrutural da dissertação



Org.: PINTO JUNIOR, S.C. (2014)

² O período pretendido para essas análises seria de 2002 a 2011, mas o período de imagens de focos de incêndio disponíveis pelo INPE é de 2008 a 2011.

Para a concretização dos referidos objetivos a dissertação foi elaborada em quatro etapas. A primeira etapa, que se consiste na Introdução, discorre brevemente sobre o processo histórico da Geografia, apontando parâmetros conceituais e epistemológicos que contribuíram para sua estruturação como ciência, a relação homem x natureza e em que sentido a Geografia da Saúde se estabelece como parte da Geografia. Esse capítulo também ressalta o campo científico da Geografia, as mudanças ocorridas ao longo da história e os caminhos em que os estudos geográficos adotaram. Referente à Geografia da Saúde, foi relevante estudar a produção acadêmica existente a respeito da Saúde e Climatologia Médica, assim como estudos da epidemia das doenças respiratórias, e os problemas ocasionados à saúde humana, influenciados pela inalação das partículas em suspensão geradas pela queima da palha da cana. Foram utilizadas obras clássicas e artigos atuais, como por exemplo, Confalonieri; Marinho (2007); Cançado (2003); Mendonça (2003); Nossa (2005); Ribeiro (2006); Sant'Anna Neto e Souza (2008); Sorre (1933-1955), caderno de atenção básica de saúde sobre as doenças respiratórias crônicas do Ministério da Saúde, dentre outros, que serviram como base para se iniciar os estudos, também foi necessário um aprofundamento nas discussões sobre os temas abordados e o recorte espacial estudado.

No Capítulo I referente à UPG Ivinhema (MS) e a expansão do setor agrícola regional pelo setor sucroalcooleiro, utilizamos como base principal o documento referente ao Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Mato Grosso do Sul e órgãos como a EMBRAPA, a UDOP, além dos trabalhos de Frata e Faria (2008); Domingues e Thomas Júnior (2010) e Oliveira *et.al.* (2000).

Avançando, a etapa seguinte o Capítulo II, apresenta a hipótese da pesquisa: clima, saúde e a expansão da cana-de-açúcar, na qual se faz uma abordagem referente aos aspectos climáticos que englobam os municípios da UPG Ivinhema (MS), e no que diz respeito à saúde populacional, apresentamos o quadro de doenças respiratórias crônicas, desta maneira, podemos focar mais precisamente a relação tripartite entre *produção x saúde populacional x clima*, tornando-se necessário uma rápida introdução ao conhecimento da estrutura atmosférica do Brasil e da região Centro-Oeste, a qual influencia diretamente a dinâmica da atmosférica do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como a área de estudo em questão. Para isso, foram consultadas importantes obras da Climatologia, tais como Nimer (1989), Mendonça (2007) e Zavatini (1992).

Através das pesquisas bibliográficas e da coleta de dados necessários para a pesquisa, elaborou-se um capítulo metodológico que seguindo a sequência se deu forma o Capítulo III,

que tem como particularidade, explicitar os métodos utilizados neste trabalho, descrevendo as formas que serão executados os processos de análise e a utilização das técnicas, em forma de tutorial, para chegar à consolidação dos objetivos propostos.

Na etapa seguinte, no Capítulo IV, é realizada a análise dos dados, a fim de validar o que se propõe essa pesquisa. Para subsidiar tais análises, os dados foram analisados em duas etapas, que consistem em: relacionar os casos de internação com as condições climáticas em escala mensal/sazonal e anual; e a outra etapa se consiste em inserir nessa relação, além dos fatores climáticos, a queima da palha da cana como um dos agravantes da manifestação das doenças, sendo investigada através de imagens de satélite, nas áreas com cultivo expressivo da cana-de-açúcar, e se nelas se acumulam os focos de incêndio captados pelos satélites do INPE.

Por fim, a pesquisa se conclui com as considerações finais acerca dos resultados apresentados e aos avanços alcançados no que diz respeito à pesquisa e ao término das análises, sendo importante ressaltar que um dos objetivos é que essa pesquisa sirva de base para criação ou fiscalização das Políticas Públicas voltadas a questão da queima da palha-da-cana e suas implicações na saúde humana, criando leis e instrumentos que se direcionem para a redução da poluição atmosférica, atendendo então, a legislação Estadual, preservando assim, a qualidade de vida e o bem-estar dos seus cidadãos.

INTRODUÇÃO

AS BASES TEÓRICAS, O DESVELAR DE UM CAMINHO

Para se compreender a provável relação existente entre os impactos negativos da expansão da cana-de-açúcar com os problemas de saúde, no caso deste trabalho as doenças do aparelho respiratório, possivelmente agravadas pela queima da palha da cana, é necessário, primeiramente, entender qual a relação da Geografia com a saúde; suas concepções teóricas e sua relação com os estudos relacionados ao clima, buscando assim compreender a relação entre a sociedade e a natureza, dentre o enfoque mais específico com as interconexões entre a saúde e o clima.

O estudo das relações entre o Homem e o meio, ou seja, a Geografia é empreendida por numerosos pensadores, desde a antiguidade clássica. A Geografia do século XIX era uma ciência independente, que tinha como foco principal a superfície da Terra. Com o passar dos tempos, influenciadas pelos geógrafos Humboldt e Ritter que apresentaram características de compreensão e diferenciação dos lugares, com base na análise dos meios naturais e sociais, ou seja, os espaços físico-naturais das paisagens, assim como o espaço humano-social, estes mudaram o cenário da Geografia, que passa a se deparar com a relação *homem x natureza*, dando início assim, à ciência geográfica moderna.

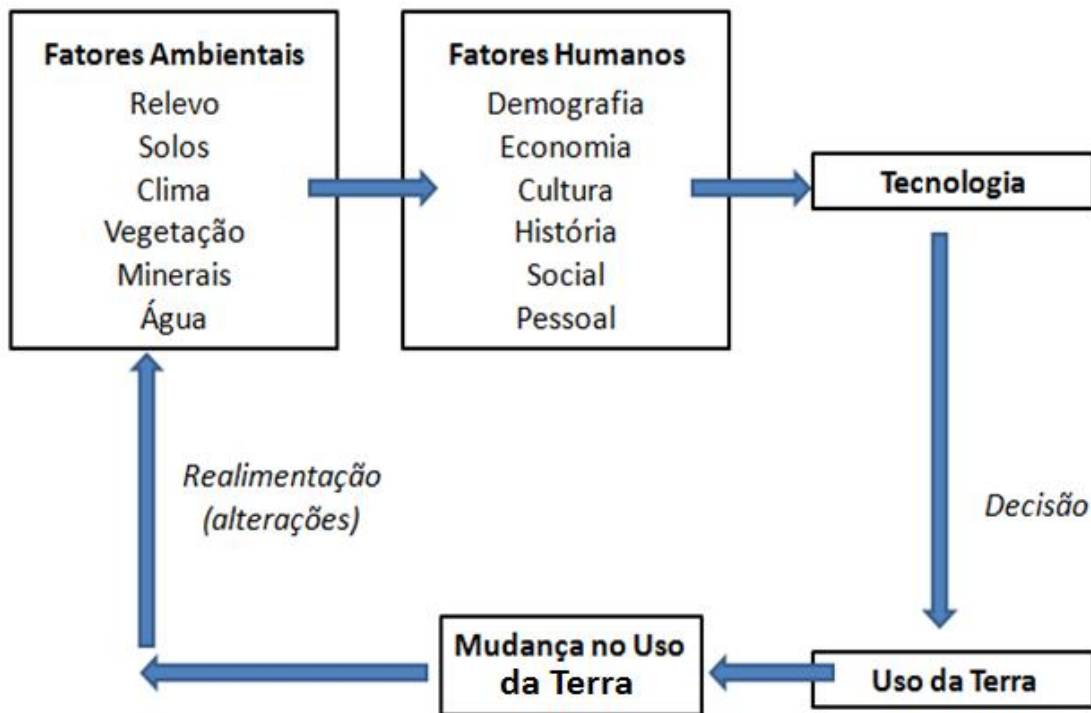
O processo de entendimento da relação *homem x natureza* é uma forma de se fazer Geografia, cujos aspectos dicotômicos que permearam parte de sua história deixam de existir, havendo necessidade de entender a produção do espaço geográfico a partir de suas interações e dinâmicas. Nesse sentido, segundo Camargo (2008) "*o surgimento da Geografia como ciência acadêmica estruturou-se buscando conhecer o envolvimento existente entre a sociedade e a natureza, pode-se concluir que sua trajetória foi única entre as outras ciências*" (p.86).

As abordagens aqui utilizadas para se compreender como se dão os processos de interação entre o homem e o meio e sua relação com a natureza, se fará com a utilização das bases da Geografia Física, fundamentadas na análise dos fluxos de matéria e energia nos sistemas, tomando então como referência pesquisadores da área.

A relação homem-natureza teve diversas transformações de acordo com o período histórico, na qual em alguns momentos, o homem aparecia apenas como um agente influenciado pelas diversas ações climáticas, geológicas e temporais. Já em outros períodos aparece como um agente transformador e capaz de interpretar a natureza e seus fenômenos,

atribuindo assim, necessidades de transformação da natureza em elementos produtivos de mercadoria, obtendo, de certa forma, o domínio sobre a natureza, alimentando desse modo, as raízes do sistema capitalista, que vêm se reproduzindo de modo que o conceito de natureza passa a ser incorporado no processo produtivo, deixando de ser apenas matéria prima, passando a ser concedido como fonte de consumo e riqueza.

Figura 02: Esquema de interação do homem com o ambiente natural



Fonte: DREW (2005, p.02)

Desenho: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

A Figura 02 apresenta um esquema que diz respeito à ação do homem e como ele age e reage ao ambiente natural, como as alterações causadas por ele se dão na natureza e na paisagem geográfica. O conceito de natureza tem sido discutido em diversos campos da Ciência, sem que se chegue a um conceito aceito por todos. A paisagem geográfica é produzida, e cada elemento exerce uma função específica na sua dinâmica, interagindo com os demais elementos para qualificar todos os processos e mecanismos. Esse processo é denominado de *organização espacial*, que depende dos fluxos de matéria e energia, que, por sua vez se movimentam no interior da paisagem. A organização espacial é modificada através das atividades humanas. Entretanto, existe uma organização espacial determinada pelos elementos naturais, ou seja, o solo, o clima, o relevo, a água, etc.

A paisagem geográfica e seu arranjo espacial podem sofrer modificações, pois, representam um dado momento da evolução da natureza, momento no qual a ação antrópica tem fundamental influência nessas transformações. Os sistemas naturais modificam-se lentamente podendo durar toda uma era geológica, mas cada vez mais se observa a grande influência da ação humana na mudança da paisagem. A produção do espaço altera-se constantemente e, a partir do momento em que é transformada, ela passa a ser um produto histórico e social, condição fundamental para se compreender as dinâmicas registradas na paisagem.

George Bertrand, Jean Tricart, Jean Dresch e Pierre Gourou passaram a reconhecer, a partir de uma abordagem sistêmica, as mais variadas degradações, através de modelos de produção agrícola incompatíveis com as dinâmicas da natureza. Dinâmicas estas, em grande parte, menosprezadas pelos planejadores, que desconsideravam tanto o grau de estabilidade e o potencial geoecológico dos ecossistemas, como o limite de resistência à mudança de um determinado ecossistema para suportar determinadas alterações.

O impacto mundial da atividade humana sobre o ambiente descende de uma das suas principais atividades socioeconômicas que é a agricultura, *"que tem em sua principal função a manipulação dos ecossistemas naturais a fim de elevar ao máximo a produção de gêneros alimentícios (energia)"* (DREW, 2005, p.144).

A ação antrópica insere energia na paisagem a partir do momento em que o homem desmata para plantar, transferindo a energia do seu trabalho para a paisagem, alterando-a. De acordo com Drew (2005), os efeitos da agricultura sobre o ambiente relacionam-se diretamente com a escala em que ela é explorada, na qual se deve levar em consideração a intensidade, o grau da alteração provocada ao solo e a vegetação e a área em que se deram essas alterações.

A energia que a paisagem absorve com a ação antrópica é distribuída de maneira desigual por toda a própria paisagem. Nesse sentido, Camargo (2008) afirma que o dinamismo relacionado às alterações da natureza levará a um constante equilíbrio a partir de sua dinâmica, promovido por fluxos interno e externos.

O papel do homem consiste em transformar a natureza para a sua própria perpetuação; desequilibrando os processos do meio natural e dando-lhe outra fisionomia; outra dinâmica, à procura dos recursos que lhe são oferecidos por esta natureza. Para Marx *apud* Cassetti (1991):

"A natureza só sofrerá a mudança imposta pelo homem depois que se manifestam as relações existentes no seio da sociedade representada pelo trabalho, isto é, as relações humanas, que resultam do trabalho, é que determinam as alterações na natureza" (1991 p.17).

Corroborando com a afirmação, Gonçalves (2006) afirma que "*A natureza se define, em nossa sociedade, por aquilo que se opõe a cultura. A cultura é tomada como algo superior e que conseguiu controlar e dominar a natureza, que em nossa sociedade é um objeto a ser dominado por um sujeito, o homem*". (p.25).

Com base no que foi abordado até o momento, pode-se perceber a importância do olhar geográfico sobre como a sociedade percebe e interage com a natureza, pois a Geografia tem por base analisar a relação homem-natureza, a qual altera o espaço geográfico constantemente, buscando interpretar como essas ações alteram os processos da natureza, e a qualidade de vida dos seres, sendo indispensável entender o meio ambiente como algo intrínseco ao homem, inseparável pelas suas ações e resultados, interpretados como algo único.

Atualmente um dos assuntos de maior relevância seja na mídia ou nos bancos escolares, são as mudanças climáticas, que tornam a preocupação com o ambiente e sua relação com o homem mais acentuada. Para entendermos a inter-relação entre a saúde e os estudos ligados ao clima, é necessário abordar as concepções teóricas dos fatores atuantes na relação clima e saúde nos estudos geográficos que até então eram poucos salientados.

Hoje, muitos autores vêm discorrendo sobre esses efeitos sob a saúde humana, como Confalonierie Marinho (2007), Cançado (2003), Fonseca (2004), Haines (1992), Mendonça (2003), Nossa (2005), Ribeiro (2006), Sales e Martins (2006), dentre outros. De certa forma, este trabalho busca compreender a relação entre a sociedade e a natureza, com as interfaces entre a saúde e o clima, a qual se tornou, cada vez mais, inter-relacional e dinâmica. Nesse processo, a Geografia da Saúde exerce papel fundamental, pois os aspectos sociais e ambientais são, em termos, determinantes pelos problemas que afetam a população, sobretudo a parcela mais vulnerável.

De acordo com Souza (2008), a obra de Hipócrates *Dos ares, dos mares e dos lugares*, é o primeiro trabalho conhecida a tratar de Geografia Médica, ressaltando a importância do ambiente na saúde das pessoas, considerando o clima como um fator determinante nas doenças específicas de cada lugar.

O homem é parte da natureza e é a partir desse princípio que Hipócrates descreve que os elementos da natureza atuam sobre o homem influenciando em sua saúde. Segundo Sant'Anna Neto; Souza (2008):

Deve-se a Hipócrates (460 a 370 a.C.) a primeira tentativa de eliminar as causas sobrenaturais sobre as doenças, conferindo assim, uma causa natural. A saúde resultaria de equilíbrios de elementos da natureza, que, era contemplada por meio da combinação de quatro elementos – a terra, a água, o fogo e o ar – delineando suas propriedades: seco, úmido, quente e frio, e que as doenças dever-se-ia ao desequilíbrio dos mesmos (2008, p. 119).

Esses mesmos autores mencionam ainda que:

Os estudos hipocráticos influenciara uma das bases da medicina científica, propondo uma observação minuciosa do ambiente físico (em que se produziu a enfermidade), o lugar, a estação do ano, o estado da atmosfera e outras relações (2008, p. 117).

De acordo com Ferreira (2001), os contatos primários entre a Geografia científica e a epidemiologia resultaram nos primeiros trabalhos metódicos de Geografia Médica, embasados na descrição das doenças, de acordo com os locais de sua ocorrência. Ou seja, produziam uma cartografia da presença de vetores e das patologias associadas a eles.

Na metade do século XIX surgem os tratados de Climatologia Médica, elaborados com maior rigor científico, tentando correlacionar a ocorrência das doenças, direta ou indiretamente, com aspectos da Geografia Física, em especial com as variações climáticas. Os referidos tratados serão amplamente citados por Max Sorre, que publica em 1943 o primeiro volume de sua obra *Les Fondements de La géographie humaine*, que segundo Ferreira (1991) tratava de suas bases biológicas, ao qual se dirigia por uma preocupação teórica em fornecer uma base conceitual à Geografia Médica que permitisse uma investigação interdisciplinar, partindo de uma interpretação ecológica das relações entre o homem e o meio abordando conceitos relacionados ao clima e ao complexo patogênico, ou seja, uma combinação de Geografia Humana relacionada à Geografia Médica e da saúde.

Segundo Catão; Guimarães (2009) o conceito de complexo patogênico foi aplicado no estudo de doenças infecciosas e parasitárias, num período de expansão da sociedade urbano-industrial. De acordo com o conceito de Sorre, as relações ecológicas estabelecidas em cada complexo seriam patogênicas, pois sua existência, de maneira estável e localizável no espaço, resultaria na produção de doenças e na deterioração da saúde humana. Em cada

complexo patogênico, seria a ação dos homens que asseguraria a permanência ou o declínio das doenças.

No capítulo *Geografia Médica e ecúmeno*, de sua referida obra, discutida por Ferreira (1991)³ Sorre faz uma busca de todo quadro da Geografia Médica do Mediterrâneo reunindo uma grande quantidade de informações biológicas e geográficas, incluindo dados detalhados sobre o clima e empregando recursos cartográficos. Sorre submete a análise da atividade humana de transformação do espaço à sua noção ecológica de *gênero de vida*⁴.

Segundo Perekouski; Benaduce (2007), no Brasil, os estudos em Geografia Médica consideravam aspectos socioculturais e econômicos, principalmente vinculados à ocupação do território; falta de qualidade de vida da população e aos aspectos atrelados à mobilidade, que se inserem como fatores que contribuem para a ocorrência, ou ao agravamento de doenças. De acordo com Souza (2008) foi Afrânio Peixoto (1938) que melhor representou os estudos das relações entre o clima, o homem e a cultura, fazendo uma análise das condições climáticas associadas às enfermidades, ressaltando a importância das condições de higiene e salubridade na propagação de muitas doenças.

Na década de 1970, Lacaz, Baruzzi; Siqueira Júnior (1972) propuseram que os estudos do clima, relevo, hidrografia, espaços urbano e cultural deveriam ser inseridos nos trabalhos de Geografia Médica.

A Geografia Médica é a disciplina que estuda a Geografia das doenças, ou seja, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos. Conhecida também como Patologia geográfica ou Medicina geográfica, constituindo-se de um ramo da Geografia humana, a Biogeografia. (1972, p.1)

Na década de 1980, de acordo com Perekouski; Benaduce (2007), o aumento dos casos de doenças relacionadas aos fluxos de pessoas para os núcleos urbanos, fez com que os estudos começassem a ser voltados para a melhoria das condições de saúde da população, garantindo assim, uma melhor qualidade de vida.

Tempos depois, Ayoade (1986) ressaltou que a influência do clima na saúde humana dá-se tanto de maneira direta quanto indireta, seja de forma maléfica ou benéfica. Segundo

³ O complexo Patogênico de Max.Sorre *in*: Caderno de Saúde Publica RJ. 7(3): 301, jul/set, 1991.

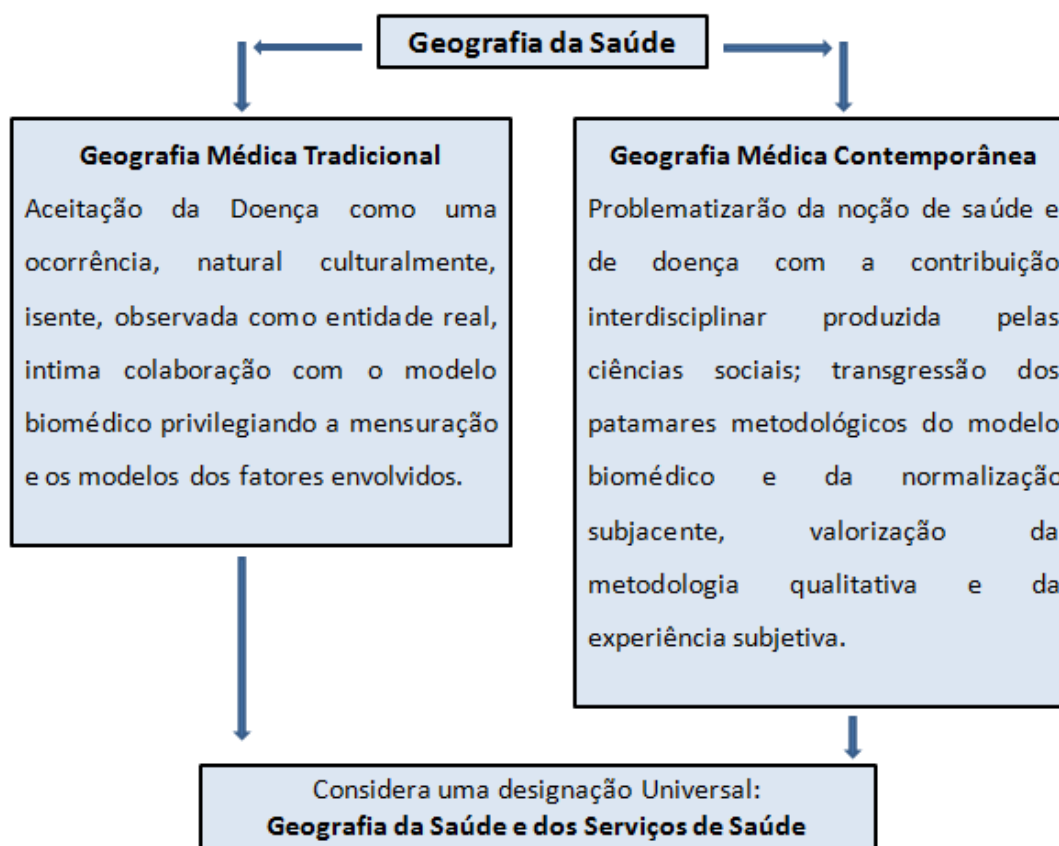
⁴ A utilização dos recursos regionais naturais e a vida em sociedade constituiria o que se denominou por gêneros de vida, sendo extremamente rica, pois abraça a maioria, se não a totalidade das atividades do grupo e dos indivíduos.

ele, os extremos térmicos e higrométricos do ar acentuam o enfraquecimento do organismo no combate às enfermidades, ativando assim os processos inflamatórios, criando condições contagiosas. Ao contrário, a temperatura amena, umidade e radiação moderada apresentam propriedades terapêuticas. Entretanto, a temperatura, para alguns tipos de doenças, mais do que qualquer outro elemento climático, pode ser o desencadeador principal.

Nesse sentido, podemos perceber a relação entre as condições atmosféricas e as doenças respiratórias e como se tornam importantes os trabalhos de Climatologia Geográfica e Médica e Geografia da Saúde, voltados a proporcionar qualidade de vida da sociedade.

Tendo em vista a importância do clima para a sociedade, atualmente estudos vêm sendo elaborados com intuito de avaliar as influências do clima sobre a saúde humana, dando origem à chamada “Climatologia Médica”. A Climatologia Médica é um segmento da Geografia Médica, constituindo-se de uma conexão entre a Epidemiologia, a Geografia e a Biologia. Isto ocorre porque a saúde de um indivíduo é derivada “*do resultado de complexas e dinâmicas inter-relações entre o homem e o meio, o estilo de vida, o meio ambiente (físico e social), a biologia humana e os serviços de atenção à saúde*” (SANT'ANNA NETO; SOUZA, 2008, p. 119). Contudo esses autores destacam que foi apenas em 1982, através do Congresso da União Geográfica Internacional, que os estudos em Geografia Médica, voltados para a melhoria das condições de saúde da sociedade, intensificaram-se, e de acordo com Perekouski; Benaduce (2007), foi nesse evento que se deu a mudança do termo Geografia Médica para Geografia da Saúde. Os estudos então buscavam atender às necessidades da sociedade analisando os fatores socioambientais de risco relacionando-os com a ocorrência de doenças. A Figura 03 busca facilitar o entendimento da designação do conceito Geografia da Saúde.

Figura 03: Designação do conceito Geografia da Saúde.



Fonte: NOSSA (2005) in SANT'ANNA NETO ; SOUZA (2007, p. 35).

Desenho: PINTO JUNIOR, S. C (2013)

Atualmente o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), para o monitoramento de prevenção e controle de doenças e identificação e avaliação dos fatores de risco tornaram-se uma prática constante e de suma importância em estudos na área da saúde.

Segundo Santos (2005), a localização geográfica dos objetos, eventos e atividades no espaço, até mesmo dos riscos ambientais e populações vulneráveis a eles, explicam-se tanto pelas necessidades externas, representadas pelo modo de produção, quanto pelas necessidades internas, essencialmente representadas a partir da formação social de uma coletividade e sua estrutura de classes. Nesse sentido, Lemos; Lima (2002) afirmam que:

"[...] os aspectos sociais e econômicos de uma determinada sociedade são fatores que favorecem a disseminação das doenças. E para melhor se compreender o processo saúde-doença se faz necessário entender o homem no seu meio físico, biológico, social e econômico"(2002, p. 84).

Portanto, para se aprofundar uma efetiva aplicação de estratégias de saúde baseada no ambiente vivido, o conhecimento do território, no qual a sociedade está inserida, torna-se essencial e as utilizações dos SIG's, nesse sentido, tornam-se uma grande aliada na aplicabilidade desse processo. De acordo com Barcellos (2008):

A análise territorial implica uma coleta sistemática de dados que vão informar sobre situações-problema naquela população e naquele território, indicando suas inter-relações espaciais. Possibilitando, identificar vulnerabilidades, populações expostas e a seleção de problemas prioritários para as intervenções (2008, p. 218).

Embora a inter-relação entre clima e saúde seja considerável, a influência do clima sobre a saúde depende de vários fatores, sendo os principais envolvendo a variabilidade climática e a vulnerabilidade aos efeitos do clima. Segundo Confalonieri Marinho (2003), a variabilidade climática é uma propriedade do clima responsável por abalos naturais nos padrões climáticos a nível local, regional e global. Já a vulnerabilidade aos efeitos do clima pode ser definida como o grau de sensibilidade ou incapacidade de resposta de indivíduos ou sistemas aos efeitos adversos da mudança climática.

Por fim, podemos verificar que a Geografia da Saúde vem sendo desenvolvida como área de conhecimento desde o século XIX e se firma como uma importante área da Geografia. Estudando essa temática Rojas (1998): *“es una antigua perspectiva y una nueva especialización que se ocupa de la aplicación de los conocimientos geográficos, métodos y técnicas de investigación en salud, desde la perspectiva de la prevención de enfermedades”* (p.702). Deste modo, entender como os diferentes lugares e suas diferentes características econômicas, ambientais e sociais, influenciam na saúde das pessoas se torna essencial na Geografia da Saúde. É o que afirma Pickenhay (2008), quando diz que a Geografia da Saúde não é um ramo da medicina, e que ela é voltada para a saúde, não à doença.

De forma geral as referências aqui utilizadas tornaram-se muito importantes no processo de construção da dissertação, de modo a facilitarem a compreensão da análise dos fenômenos aqui verificados facilitando também o entendimento de como essa área da ciência Geográfica vem se consolidando e se tornando essencial aos estudos da Saúde em seu aspecto social. A dissertação ora apresentada é assim um fragmento desse vasto território chamado de UPG Ivinhema, de um todo maior que está sendo construído e analisado, sob o ponto de vista geográfico.

CAPÍTULO I

A PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E A IMPORTÂNCIA DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO IVINHEMA-MS⁵

A Bacia Hidrográfica do Ivinhema é uma importante área do Estado de Mato Grosso do Sul, que compreende a totalidade da área de drenagem da Unidade de Planejamento e Gerenciamento dos recursos hídricos da UPG Ivinhema, definida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul⁶, aprovado pela RESOLUÇÃO CERH/MS N° 011, de 05 de novembro de 2009. Nela se situam as principais cidades que movimentam o agronegócio nessa área de aproximadamente 4,64 milhões de hectares, ou seja, mais de 46.000 km² o que corresponde a 5,27% dos 88 milhões de hectares da Bacia do Paraná em território brasileiro. Compreendem-se entre os paralelos 20°51' a 23°14' de latitude sul e os meridianos 52°21' a 55°57' de longitude a oeste de Greenwich. Ao norte faz divisa com a UPG Pardo - MS; ao sul com a UPG Amambai - MS; a oeste com a Serra de Maracajú e com a República do Paraguai; e a leste com o Rio Paraná (Figura 04).

O rio Ivinhema é formado pela junção dos rios Vacaria, com elevado fluxo de água, e do rio Brilhante, o principal constituinte, que tem como afluentes os rios Dourados e Santa Maria. O rio Ivinhema corre perpendicularmente ao rio Paraná, onde apresenta uma inflexão de 90° e passa a correr paralelamente à calha fluvial, antes de desaguar no rio Paraná. Constitui uns dos afluentes mais importantes do alto Rio Paraná em sua margem direita e drena uma área de aproximadamente 38.200 km². Suas nascentes encontram-se junto a serra de Maracaju, que corresponde ao divisor de águas das bacias hidrográficas do Rio Paraná e Paraguai. A Sub-Bacia da UPG Ivinhema possui uma área de drenagem de 44.966,66 quilômetros quadrados.

⁵ Parte deste capítulo foi elaborado e publicado nos anais do XXI Ensul V EREGEO, Dourados - MS 2013. PINTO JUNIOR, S.C; SILVA, C.A. A Importância da sub-bacia do rio Ivinhema e sua relação com a expansão da Cana-de-açúcar.

⁶ A Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei n° 2.406/2002) têm como objetivos, dentre outros, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos.

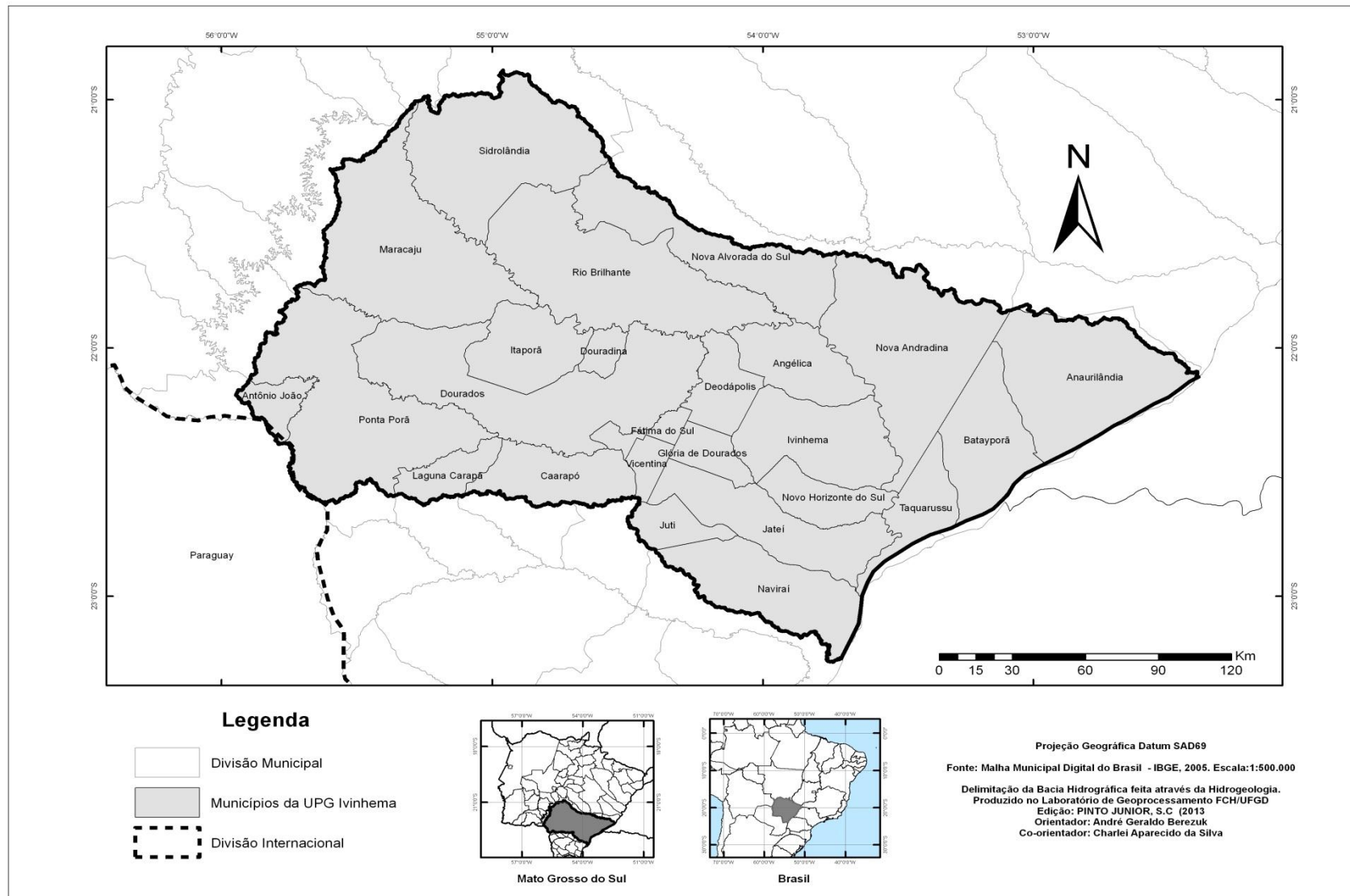
Os 25 municípios que integram, total ou parcialmente, a área da UPG, encontram-se assim distribuídos:

- Com sua área total compreendida: Angélica; Batayporã; Douradina; Dourados; Deodápolis; Fátima do Sul; Glória de Dourados; Itaporã; Ivinhema; Jateí; Novo Horizonte do Sul; Taquarussu; Vicentina;
- Com parte da área compreendida: Anaurilândia; Antônio João; Caarapó; Laguna Caarapã; Maracajú; Nova Andradina; Nova Alvorada do Sul; Ponta Porã; Rio Brilhante; Sidrolândia, Juti e Naviraí (esses dois últimos com sede municipal fora da área da Bacia).

A Tabela 01 apresenta a área total dos municípios; a área de cada município na UPG, as porcentagens da área de cada município em relação à área total UPG Ivinhema e da área do município nela contido e a população atual com base no censo 2010.

A população total dos municípios que compõem, atualmente, a UPG Ivinhema é de 675.569 pessoas, segundos dados do último censo do IBGE (2010), sendo distribuídas em população rural e urbana. Após uma análise das Figuras 05 e 06, podemos perceber um crescimento vegetativo da área no decorrer de dez anos, período no qual foram realizados os censos do IBGE.

Figura 04: Localização e Divisão Municipal da UPG Ivinhema - MS.



Encontra-se localizada, a centro-oeste da área da UPG, o principal polo de desenvolvimento regional da Bacia do Ivinhema e a segunda cidade mais populosa do Mato Grosso do Sul, que é a cidade de Dourados, com 196.035 mil habitantes (IBGE 2010), e que vem se consolidando como polo de desenvolvimento regional, em decorrência da sua consolidação como polo de desenvolvimento desde o II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975/1979). Fazem parte também outros importantes centros populacionais do Estado, que são: Ponta Porã, com 77.872 mil habitantes; Naviraí, com 46.424 mil habitantes, dentre outros municípios.

Tabela 01: Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul: área e municípios integrantes.

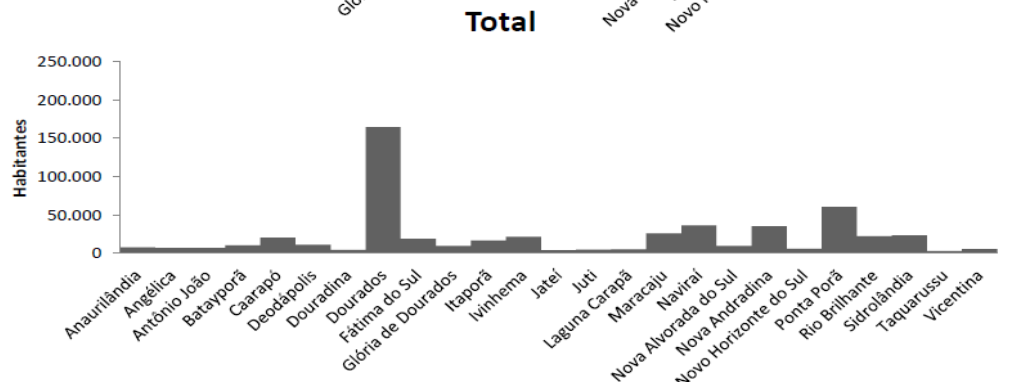
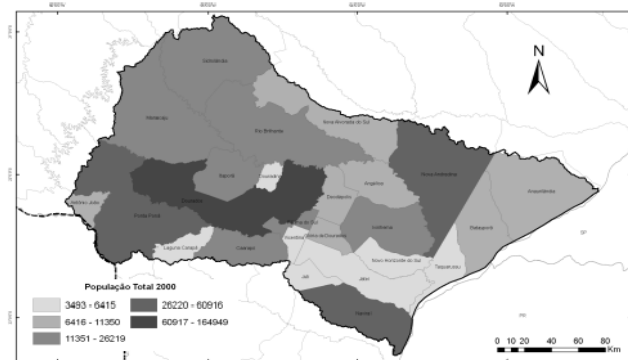
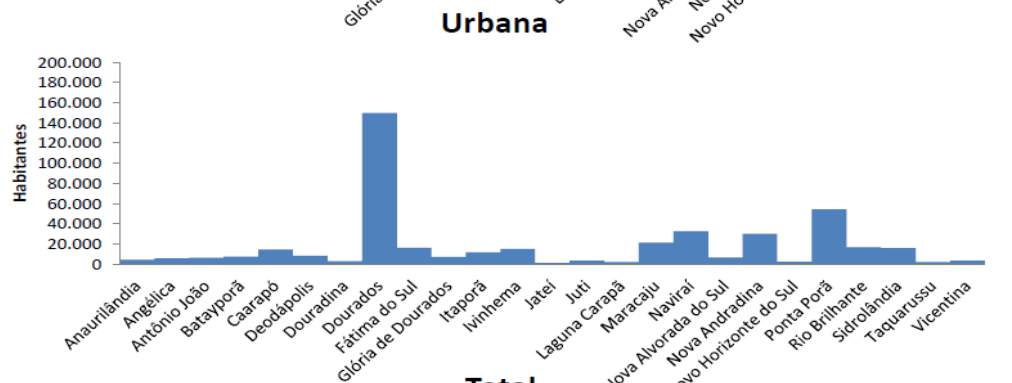
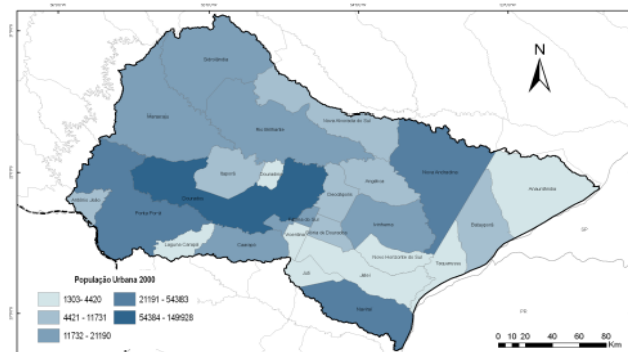
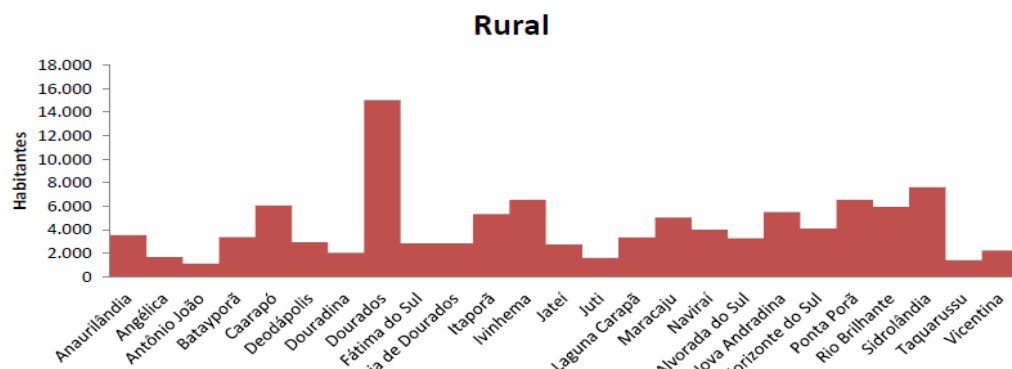
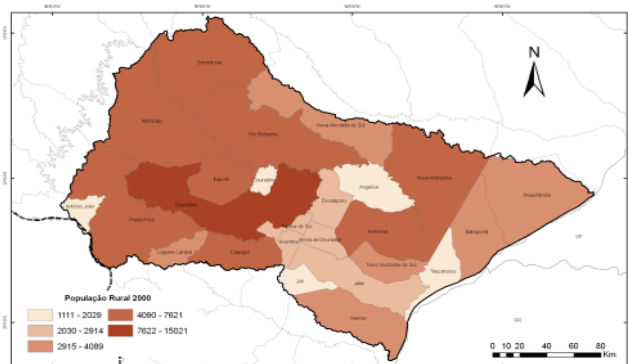
UPG/Município	Total km ²	% na UPG	População
Anaurilândia	3.395,540	100,00	8.494
Angélica	1.273,199	100,00	9.171
Antonio João	469,137	41,02	8.215
Bataiporã	1.828,214	100,00	10.938
Caarapó*	1.430,311	68,45	25.763
Deodápolis	831,263	100,00	12.131
Douradina	280,689	100,00	5.365
Dourados	4.086,387	100,00	196.035
Fátima do Sul	315,237	100,00	19.024
Glória de Dourados	491,758	100,00	9.928
Itaporã	1.322,003	100,00	20.879
Ivinhema	2.009,887	100,00	22.355
Jateí	1.927,966	100,00	4.017
Juti	678,813	42,84	5.900
Laguna Caarapã*	732,260	42,23	6.493
Maracajú*	4.101,701	77,41	37.407
Naviraí*	2.193,994	68,69	46.355
Nova Alvorada do Sul*	1.508,264	37,53	16.432
Nova Andradina*	2.971,124	62,21	45.599
Novo Horizonte do Sul	849,117	100,00	4.944
Ponta Porã*	4.218,275	79,16	77.866
Rio Brilhante	3.987,529	100,00	30.663
Sidrolândia	2.582,858	48,86	42.076
Taquarussu	1.041,121	100,00	3.512
Vicentina	310,216	100,00	5.901
Total da UPG	44.837,155		

*Municípios com inserção parcial, porém com sede dentro da UPG.

Fonte: IMASUL-MS (2010) IBGE (2010)

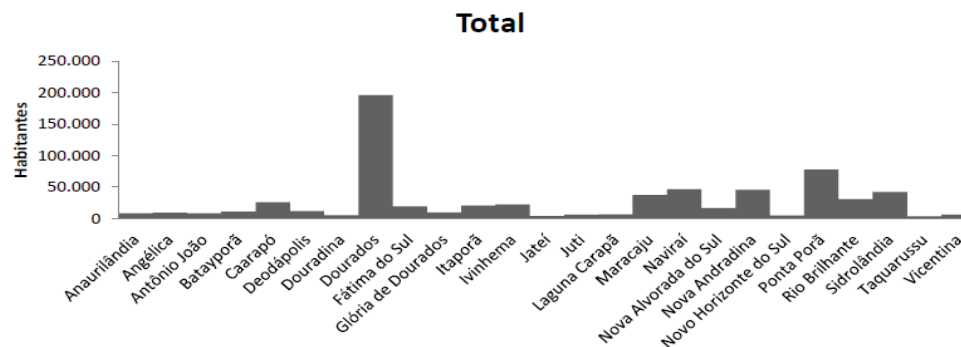
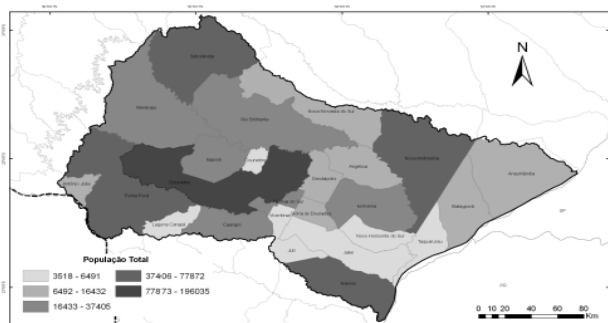
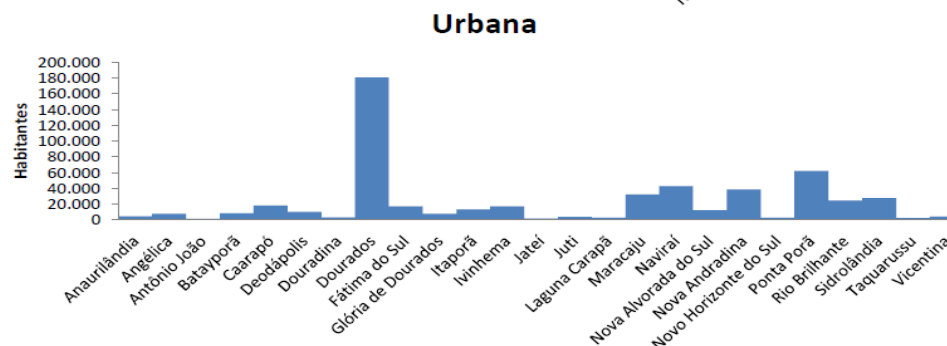
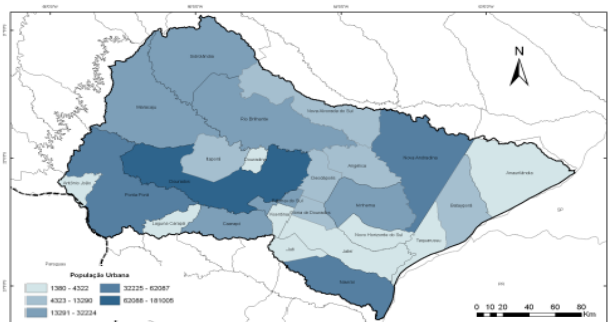
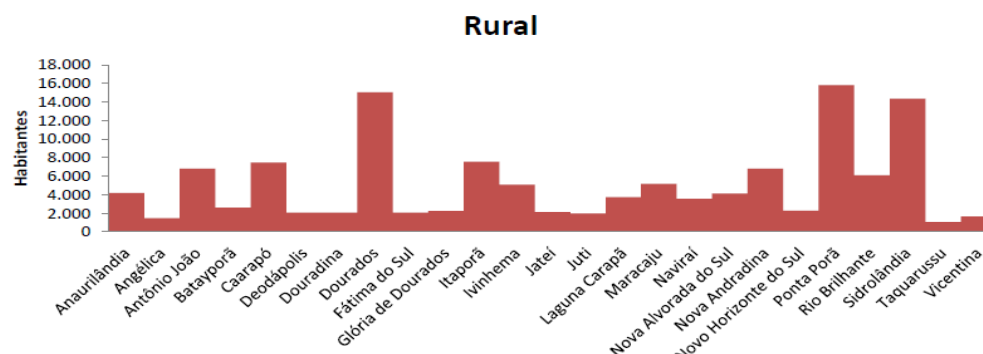
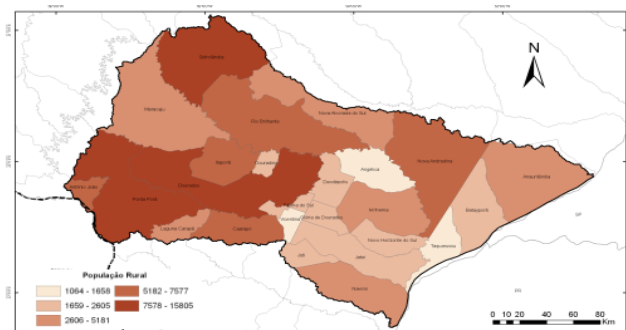
Org. e Adaptação: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

Figura 05: Censo populacional 2000, municípios da UPG Ivinhema.



Org: PINTO JUNIOR, S.C (2013) Fonte: Censo IBGE 2000

Figura 06: Censo populacional 2010 municípios da UPG Ivinhema.



Org: PINTO JUNIOR, S.C (2013) Fonte: Censo IBGE 2010

Os diferentes ciclos econômicos, os segmentos sociais participantes e os acontecimentos históricos relevantes configuram um painel que proporciona uma compreensão do contexto atual e o significado dos seus desdobramentos em cada município. Desde sua colonização, o Sul de Mato Grosso do Sul (que até 1977 era Mato Grosso⁷) tem suas bases voltadas à agricultura. A extração da erva-mate, através da Companhia Mate Laranjeira, é o primeiro empreendimento de grande porte a estabelecer-se na região, pois a produção, que antes era artesanal, resulta no extrativismo industrial. Fundada em 1883, obteve por decreto permissão para colher “erva-mate” nos limites da província de Mato Grosso com a República do Paraguai, partindo de Leste sentido "interior", resultando no crescimento dos municípios de Porto Murtinho; Bela Vista e Ponta Porã, este último localizado na área da UPG Ivinhema, conforme mostra o item X da Figura 07. Em 1895, devido ao grande contingente de famílias que saíram do Rio Grande do Sul, em decorrência da Guerra Federalista, estas chegaram à região sul do Estado, onde se dedicaram a agricultura e a pecuária nos municípios de Dourados e Naviraí. (ZEE-MS, 2002).

O primeiro ciclo da moderna ocupação, com a exploração e extração de madeiras nobres, produção de grãos e a disposição de pastagens para a chegada do gado, tem início no fim da década de 1930 e prossegue nas décadas de 1940, 1950 e 1960, com modelos diferentes para os diferentes pontos da região. (FRATA; FARIA 2008).

Em 1943, a Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND) foi criada pelo Ministério da Agricultura, distribuindo em torno de 6.500 lotes de 20 a 50 hectares a trabalhadores brasileiros, que até então não eram proprietários de terras, famílias, de diversas partes do Brasil. Estas famílias foram atraídas para onde hoje estão municípios como Fátima do Sul, Vicentina, Deodápolis e Glória de Dourados (ZEE-MS, 2002).

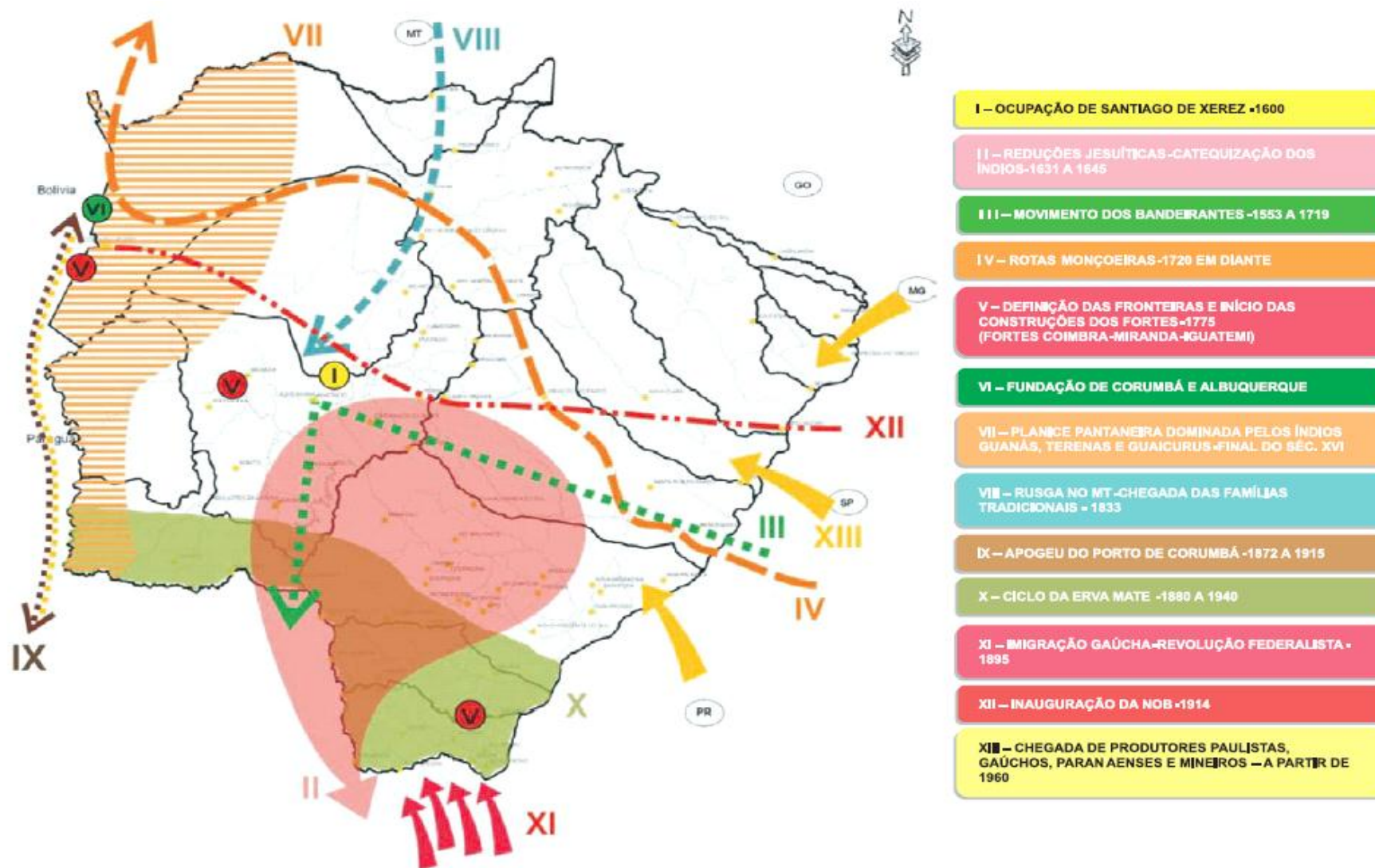
Na década de 1950, a Sociedade de Melhoramentos e Colonização (Someco - S/A), vinda do Paraná, dá início ao processo de ocupação das terras onde hoje se encontra localizado o município de Ivinhema. Também na década de 1950, no início, a Colonizadora Vera Cruz Mato Grosso Ltda., funda o que, nos dias de hoje, é o município de Naviraí. Os campos já eram tradicionalmente ocupados por fazendeiros criadores de gado e são vários os registros históricos desta situação nos chamados Campos de Vacaria, hoje município de Rio Brilhante (FRATA; FARIA, 2008).

⁷ A divisão político administrativa aconteceu em 01 de Janeiro de 1979, instituída pela Lei Complementar nº 31 de 11 de Outubro de 1977.

O segundo ciclo da ocupação regional tem início na década de 1970 e é consolidado, na década de 1980, com o avanço da agricultura de grãos, com subsídio governamental. No mais, a expansão da gramínea brachiária também se consolidou principalmente nos solos antes ocupados pelo Cerrado e com menor aptidão para o cultivo agrícola, para o fortalecimento da atividade pecuária (FRATA; FARIA 2008).

Por fim, a partir do século XX, o Estado de Mato Grosso do Sul, passa ter tradicionalmente sua economia vinculada às atividades voltadas principalmente ao agronegócio, com a produção da soja e do milho e da pecuária (corte), e principalmente com a introdução da cana-de-açúcar determinada pela expansão da indústria de açúcar e álcool com a consequente busca por novas áreas para lavouras.

Figura 07: Contexto Histórico da Ocupação do Mato Grosso do Sul.



Fonte: ZEE- MS, Vol. III (p.13, 2002).

Até recentemente, essa Unidade de Federação não se configurava como expressiva produtora de cana-de-açúcar e seus derivados (açúcar e álcool), passando a fazer parte do cenário produtivo do álcool a partir da década de 1970 e 1980, período no qual foram implantadas várias unidades produtivas financiadas pelo programa Proálcool⁸, contando também com instituições de apoio, como o IAA (Instituto do Açúcar e do Álcool) e uma base política eficiente junto ao governo federal.

De acordo com Castro *et al.* (2012):

“Baseada inicialmente no modelo de incorporação de áreas por arrendamento e aquisição de terras pelas usinas, indutoras da expansão e por fornecedores, dentro de um raio que permitisse o custo-benefício do transporte da cana colhida até a usina, variando de um estado a outro, na dependência da logística, esse modelo de integração vertical torna-se progressivamente horizontal com a formação de grandes complexos industriais” (CASTRO *et al.* 2010, p.03).

Nesse período, a monocultura da cana-de-açúcar substituiu aceleradamente as áreas de pastagem e de cultivo de soja e culturas relacionadas, apoiadas por logística (transporte, energia), industrialização e mercado consumidor, porém, conforme Domingues e Thomas Junior (2010), sua territorialização não gerava um reflexo tão expressivo na economia, na cultura, nos serviços públicos e nas relações de trabalho como no pós-2000, também nesse período, mais precisamente em 2001, encontramos o maior racionamento de energia elétrica vivido pelo país. Isso serviu de alguma forma para marcar a biomassa de cana como uma das formas de cogeração de energia e incentivar os empresários do setor a projetarem investimentos na ampliação da produção de energia nas agroindústrias canavieiras

Esta consideração de Domingues e Thomas Junior (2010) se deve ao fato de que, no início, a política atuante era outra, ou seja, a crise fiscal enfrentada pelo país desde os anos 80 reduziu a capacidade de atuação do governo, fazendo emergir um processo de liberação e de privatização de importantes setores da economia. A partir de meados anos 90, e o setor da agroindústria canavieira vai se expandindo, existindo então a necessidade

⁸ PROÁLCOOL é um programa federal, sendo administrado pelo Ministério da Indústria e Comércio por meio da CENAL – Comissão Executiva Nacional do Álcool, criado em 14 de novembro de 1975 pelo decreto nº 76.593, com o propósito de aumentar a produção das safras agro-sucro-energéticas e a capacidade industrial de transformação no país, visando à obtenção de álcool para a substituição da gasolina, assim como para incremento de uso no setor químico. (NOVA CANA, 2013, <<http://www.biodieselbr.com/proalcool/proalcool/programa-etanol.htm>> acessado dia 23.abr.2013).

de se implantar um modelo de gestão para a cadeia produtiva da cana-de-açúcar que permitia o planejamento e a adequação dessas agroindústrias canavieiras, envolvendo sujeitos públicos e privados.

Essa expansão se intensifica ainda mais no início do presente século, determinada pela busca de mudanças na matriz energética, motivada pelos impactos ambientais decorrentes da anterior, baseada em combustíveis fósseis, e também pela crescente busca por automóveis bicomustíveis, os denominados carros *Flex*, que se abastecem tanto de álcool como de gasolina. Nesse contexto, o álcool, como combustível e aditivo, surge como a melhor opção testada em larga escala para substituir o combustível fóssil, que é altamente poluente e cujas reservas possivelmente estarão em declínio com o passar das décadas.

No ano de 2006, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, criou o Plano Nacional de Agroenergia visando apontar áreas consideradas propícias à expansão da agricultura voltada para a produção de energia, agregando cadeias produtivas ligadas a ele, tendo como foco a interiorização e regionalização do desenvolvimento, onde seriam privilegiadas as regiões menos desenvolvidas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2006).

Uma das características favoráveis do Mato Grosso do Sul e, principalmente, da área de estudo em questão, é a sua localização geográfica, pois o mesmo está muito próximo dos grandes centros consumidores do país, com enfoque para o Estado de São Paulo, e isso, conseqüentemente, contribui para a sua expansão econômica. Essa Unidade de Federação é uma das que mais atrai investimentos em unidades produtoras de açúcar, etanol e energia elétrica de grupos econômicos nacionais e internacionais como, Unialco, Bunge, Odebrecht, Louis Dreyfus e Adecoagro. Conforme Frata e Faria (2008):

"[...] não é simples definir exatamente a sua conformação, mas podem, grosso modo, ser divididos em três categorias: nacionais tradicionais do setor como Unialco e Nova América; nacionais novos como a Odebrecht - mais conhecida como grande empreiteira; e os grupos com capitais internacionais ou conformados a partir da criação de fundos com captação em bolsas de ações dos principais centros do mercado de capitais, neste bloco estão Infinity Bio-Energy, Ceron e Clean Energy Brazil". (2008, p.66)

Ainda em Frata e Faria (2008), a região de maior expansão do plantio da cana-de-açúcar, e instalação de usinas para a produção de energia elétrica, etanol e açúcar, são os 4,64 milhões de hectares da UPG Ivinhema, e que, em um futuro próximo poderá contar com até 60 unidades (usinas) (Tabela 02 e Figura 08).

Essas unidades produtoras foram categorizadas de acordo com trabalho de Frata e Faria (2008) e atualizadas conforme os dados da UDOP (União dos Produtores de Bioenergia) (2013) como unidade em **funcionamento**, para as que já produzem etanol e açúcar, em **instalação** para as unidades com área definida para a indústria e plantio de cana-de-açúcar e as **previstas**, para aquelas que têm sua localização informada para alguma área da UPG, mas ainda passam por negociações com investidores, prefeituras e o governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Essa expansão vem ocorrendo com maior força em terras apropriadas para a cultura de grãos: bons solos; relevo que permite a mecanização; disponibilidade de água e clima adequado.

Além disso, são determinantes para a instalação das usinas a infraestrutura de transporte e as redes de energia elétrica ligadas ao sistema nacional, pois a geração de energia elétrica excedente para comercialização é uma proposta dos empreendimentos que se interessam também pela existência de uma estrutura de serviços e de suporte presente nos 25 municípios da área de estudos. Atravessam a UPG cinco rodovias federais e diversas estaduais asfaltadas, o que, em termos, facilita o rápido acesso aos principais centros urbanos; grandes consumidores de etanol e portos marítimos do país.

O Mato Grosso do Sul mantém projetos estratégicos de desenvolvimento para a modernização da logística de transporte e para o escoamento da produção do setor sucroenergético. Essa modernização da logística vai trazer mais investimentos para Mato Grosso do Sul, interiorizando o desenvolvimento e diminuindo o desequilíbrio entre as regiões. (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

Dentre os Projetos Estratégicos estão às obras da Ferroeste, que liga Dourados a Cascavel no Paraná, cujos projetos técnicos e de viabilidade já estão em fase de execução; a Ferrovia Pantanal que sai de Porto Murtinho e liga Mato Grosso do Sul a São Paulo até o Porto de Santos. Este plano já está em estudo executivo pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). A construção de um poliduto; a rodovia Sul-Fronteira integração Brasil- Paraguai que já está sendo executada; a construção das rodovias MS- 040, BR-359 e acessos, o terminal Intermodal de Cargas e do Centro Logístico Industrial Aduaneiro.

O governo do Estado prevê que, até o ano de 2015, o Mato Grosso do Sul alcance a posição de segundo maior produtor nacional de etanol, com fabricação estimada em 5,9 bilhões de litros (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

Dentre as razões políticas, as que mais se destacam são as campanhas pró-etanol do Governo Federal e os empréstimos com juros favoráveis e de longo prazo, oferecidos por agências estatais como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); o Banco do Brasil e multilaterais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Também devem ser levadas em consideração as estratégias de atração do Governo do Estado de Mato Grosso do Sul e dos municípios, movidas pelas facilidades fiscais.

Outro campo de destaque das políticas é a questão da infraestrutura, que conta com decisões recentes de destinação de recursos para a construção de um “álcoolduto” até o porto de Paranaguá, no Atlântico, e de extensão da ferrovia Ferroeste, a partir do Estado do Paraná. Sendo assim, a soma de todos estes processos fortalece a região para se destacar como área de expansão econômica nacional (FRATA; FARIA 2008).

Tabela 02: Razão Social e localização municipal das usinas na UPG Ivinhema

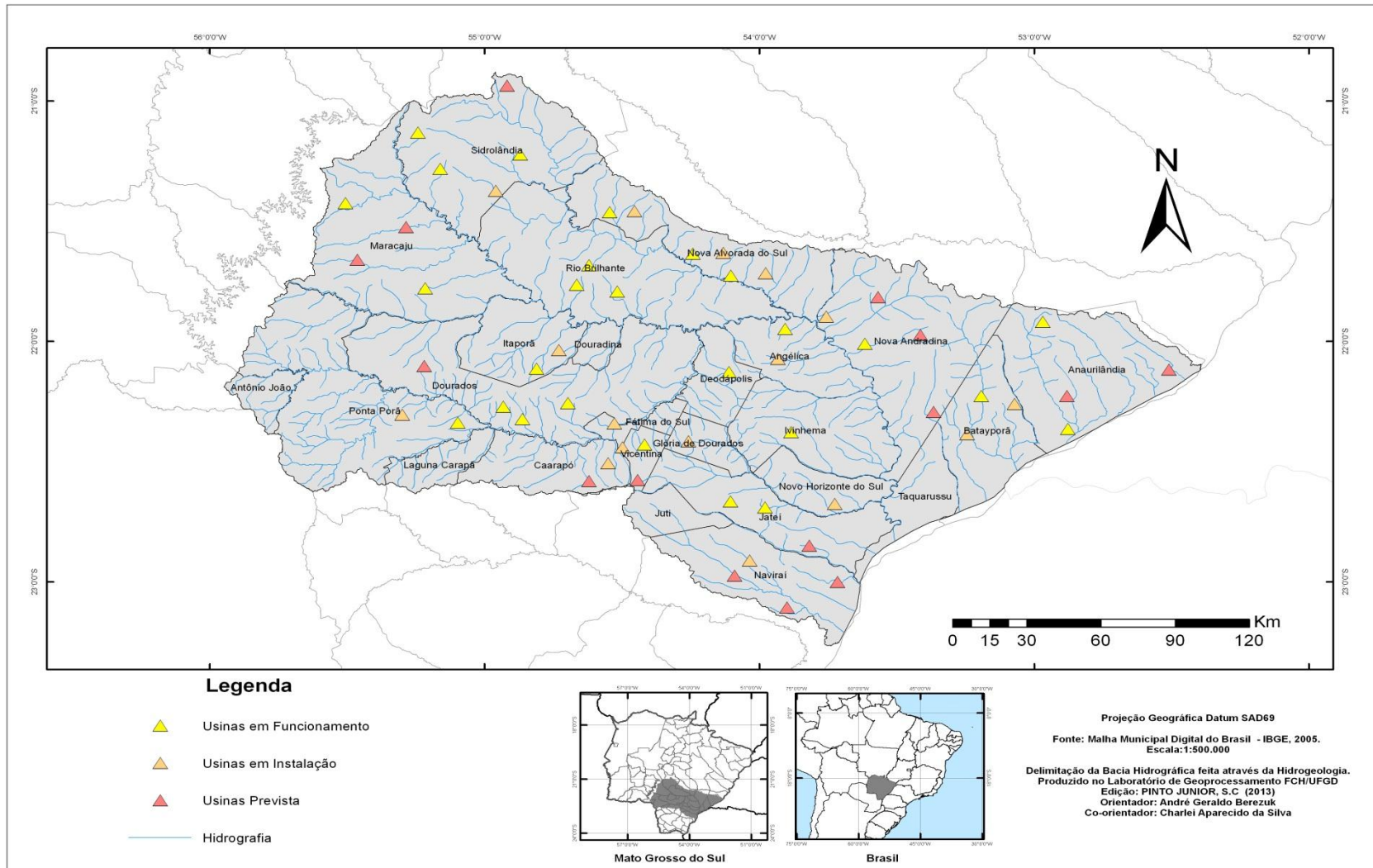
Usinas	Município	Situação
1-Usina Maracaju S/A	Maracajú	Em Funcionamento
2-Usina Santa Fé Safi Brasil Energia	Nova Alvorada do Sul	Em Funcionamento
3-LDC Bio Energia S/A - Passa Tempo	Rio Brillhante	Em Funcionamento
4-Usina Eldorado	Rio Brillhante	Em Funcionamento
5-Energética Sta. Helena Ltda.	Nova Andradina	Em Funcionamento
6-Usinaví S/A	Naviraí	Em Funcionamento
7-Usina de Álcool e Açúcar Coinbra	Rio Brillhante	Em Funcionamento
8-Angélica Açúcar e Álcool Ltda.	Angélica	Em Funcionamento
9-Central Energia Vicentina	Vicentina	Em Funcionamento
10-Usina São Fernando Açúcar e Álcool Ltda.	Dourados	Em Funcionamento
11-Companhia de Energia Renovável (Cerona)	Nova Andradina	Em Funcionamento
12-Ivinhema Agroenergia S/A	Ivinhema	Em Funcionamento
13-Agrison Bio Energia Ltda.	Sidrolândia	Em Funcionamento
14-Usina Aurora Açúcar e Álcool Ltda.	Anaurilândia	Em Funcionamento
15-Usina Brillhante - Energia, Açúcar e Álcool Ltda.	Maracajú	Em Funcionamento
16-Monte Verde Agro-Energética S/A	Ponta Porã	Em Funcionamento
17-Fátima do Sul Agro - Energética S/A	Fátima do Sul	Em Funcionamento
18-Agro Energia Santa Luzia SA - Matriz	Nova Alvorada do Sul	Em Funcionamento
19-Ponta Porã S/A Açúcar e Álcool	Ponta Porã	Em Funcionamento
20-Cosan Caarapó S/A - Açúcar e Álcool	Caarapó	Em Funcionamento
21-Destilaria Santo Antonio Ltda.	Anaurilândia	Em Funcionamento
22-Usina Terra Verde Bioenergia S/A	Nova Andradina	Em Funcionamento
23-Central Energética Vicentina Ltda.	Vicentina	Em Funcionamento
25-Companhia Brasileira de Açúcar e Álcool	Sidrolândia	Em Funcionamento
25-Usina Eldorado S/A	Deodópolis	Em Funcionamento
26-Nova América S/A Alimentos	Caarapó	Em implementação
27-Dourados Álcool e Açúcar Ltda.	Dourados	Em implementação
28-Itaporã Agroenergético Ltda.	Itaporã	Em implementação
29-Usina Eldorado Ltda. Unidade Itaporã	Itaporã	Em implementação
30-Vista Alegre Açúcar e Álcool	Maracajú	Em implementação
31-Agroenergia Santa Luzia II	Nova Alvorada do Sul	Em implementação
32-Alavanca Bioenergia Ltda.	Nova Alvorada do Sul	Em implementação
33-Extra Bioenergia S/A	Nova Alvorada do Sul	Em implementação
34-Usina Itamarati S/A	Nova Alvorada do Sul	Em implementação
35-LDC Bioenergia S/A - Usina Esmeralda	Sidrolândia	Em implementação
36-Vale do Vacaria Açúcar e Álcool Ltda.	Sidrolândia	Em implementação
37-Pantanal Agroindustrial Ltda.	Sidrolândia	Em implementação
38-Cia de Energia Renovável (CERONA)-Btaylorã	Bataylorã	Em implementação
39-Yaporã Agroenergética Ltda.	Bataylorã	Em implementação
40-Usina Glória Ltda.	Glória de Dourados	Em implementação
41-Destilaria Pindó Ltda.	Naviraí	Em implementação
42-Usinaví S/A Unidade Larajá	Naviraí	Em implementação
43-Laranjay S/A Agroenergia	Naviraí	Em implementação
44-Vila Rica Agr. De Açúcar e Álcool Ltda.	Vicentina	Em implementação

45-Cia de Energia Renovável (CERONA)-Jateí	Jateí	Prevista
46-Grupo Andrela	Dourados	Prevista
47-Cooagri - Coop. Agro e Industrial	Dourados	Prevista
48-Ldc Bioenergia S/A - Usina Maracajú II	Maracajú	Prevista
49-Alimentos Dallas Ind. E Comércio Ltda.	Nova Alvorada do Sul	Prevista
50-Usina Alegrete Açúcar e Álcool Ltda.	Sidrolândia	Prevista
51-Usina Novo Horizonte	Novo Horizonte do Sul	Prevista
52-Destilaria Paraguaçu Ltda.	Nova Andradina	Prevista
53-Agroindústria Tietê Ltda.	Nova Andradina	Prevista

Fonte: FRATA e FÁRIA (2008) e UDOP - União dos Produtores de Bio Energia (2013).

Org.: PINTO JUNIOR, S,C (2013).

Figura 08: Distribuição das Usinas na área da UPG Ivinhema.



Fonte: FRATA e FARIA (2008) e UDOP - União dos Produtores de Bio Energia (2013).

Essa "nova" expansão vai à busca de terras com diferentes aptidões, que podem variar de altas a médias. As áreas de cultivo passam a multiplicar-se juntamente com o grande número de usinas e complexos industriais que se formam, recolocando assim o Cerrado como o grande centro de produção de *commodities*. Ou seja, a expansão se dá via aumento de área plantada e não por produtividade, sempre induzida pela instalação de novas usinas.

De acordo com dados do IBGE (2013), os principais produtos agrícolas cultivados, na UPG Ivinhema (MS) são: algodão herbáceo, arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo. Entretanto, o que nos coloca em alerta é que devido a esse novo cenário, de expansão da monocultura da cana-de-açúcar e da implantação de novas unidades produtoras, pode se levar o Estado do Mato Grosso do Sul a um reenquadramento na divisão territorial e internacional do trabalho, o que de acordo com Azevedo (2008), tal fato incidiria numa mudança radical no que se refere à especialização da produção bovina e da soja, podendo acarretar na redução ou substituição de culturas permanentes ou até mesmo daquelas voltadas para a exportação, como é o caso da soja, o que se configura como uma questão de ordem política e econômica, com reflexos na própria soberania alimentar do país, causando dependência de um único modelo de produção.

Outro aspecto relevante a se considerar pela substituição das culturas de grãos pela cana-de-açúcar são os fatores climáticos da região. O que é enfatizado é que os produtores detinham grandes prejuízos, pois frequentemente perdiam a safra de grãos, devido à falta ou ao excesso de chuva; devido ao prolongamento da época de frio/calor. Já o processo de produção da cana-de-açúcar é diferente, essa cultura é mais resistente às adversidades das condições climáticas, condições essas que não interferem tanto quanto com relação aos grãos no decorrer das safras.

Os itens a seguir irão descrever as condições naturais que favorecem a área de estudo como grande atrativo de produção da cana-de-açúcar.

1.1. CONDIÇÕES NATURAIS PARA A PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

As áreas que se destinam à prática de qualquer cultura, tanto para fins bioenergéticos, como para a produção de alimentos, necessitam de uma análise das exigências climáticas, quanto aos seus parâmetros meteorológicos disponíveis, como com relação às restrições agrometeorológicas, visando à exploração agrícola atentando-se ao clima (BRUNINI, 2008).

A cana-de-açúcar é denominada planta até sua primeira colheita, apresentando um período de crescimento em torno de 12 ou 18 meses, dependendo da época de plantio. Caso seja plantada de setembro a outubro é colhida com cerca de 12 meses e denominada cana de ano. Se for plantada de janeiro a março ela cresce por volta de 18 meses e é denominada de cana de ano e meio. O corte da cana-de-açúcar inicia-se no mês de abril, que coincide com o final do período chuvoso e, como a renovação da lavoura origina-se da brota, esta só acontece com a ajuda de irrigação do solo, após a primeira colheita a cana sofre uma rebrota que é a soca. As demais colheitas ocorrem anualmente por volta do mesmo período, sendo as ressocas. As rebrotas da cana sofrem cerca de 4 a 5 cortes quando então a lavoura é renovada com uma cana de ano ou de ano e meio (RUDORFF, 1985).

A cultura da cana-de-açúcar é de clima tropical, que exige entre 1500 mm a 2500 mm de água durante o seu ciclo de crescimento. O crescimento ideal é alcançado com uma média diária de temperatura que varia entre 22 e 30°C, sendo que a temperatura mínima para um crescimento dinâmico é de 20°C. Durante todo seu ciclo fenológico, a cana-de-açúcar é influenciada pelas variações climáticas, as quais interferem diretamente em sua produtividade. Esta cultura apresenta potencial de grande adaptação climática, contudo ela encontra sua melhor condição quando há um período quente e úmido (na sua fase de crescimento) e um período seco, ensolarado e mais frio durante as fases de maturação (BRUNINI, 2008).

A cana-de-açúcar sofre grande influência das condições edafoclimáticas⁹, tais como: precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa e a insolação. Neste ponto, esses efeitos interferem diretamente no comportamento fisiológico da cultura,

⁹ São características definidas através de fatores do meio, tais como o clima, o relevo, a litologia, a temperatura, a umidade do ar, a radiação, o tipo de solo, o vento, a composição atmosférica e a precipitação pluvial. As condições edafoclimáticas são relativas à influência dos solos nos seres vivos, em particular nos organismos do reino vegetal, incluindo o uso da terra pelo homem, a fim de estimular o crescimento das plantas (VIANA 2007).

ligado diretamente ao seu metabolismo de crescimento e desenvolvimento de colmos como também no florescimento, na maturação e na produtividade.

Para essa cultura, é necessário utilizar os seguintes parâmetros agroclimáticos para definir as possíveis áreas de exploração agrícola:

- Temperatura média anual (TA) de 20° C: indica o limite inferior da faixa térmica favorável e considerada ótima para a cana-de-açúcar;
- Temperatura média anual (TA) de 17° C: indica o limite abaixo do qual a faixa é considerada com restrição térmica acentuada e inapta a cultura da cana para indústria açucareira, devido à alta frequência de geadas;
- Temperatura do mês de julho (T7) de 14° C: indica o limite abaixo do qual a cultura da cana se torna inviável por carências térmicas e geadas severas, ou seja, a faixa é considerada inapta;
- Temperatura do ar acima de 26° C e abaixo de 28° C: limita as faixas que podem inviabilizar a exploração econômica, pois podem coincidir períodos muito quentes no inverno e deficiência hídrica elevada;
- Temperatura média anual acima de 28° C: pode inviabilizar o desenvolvimento da cultura, e técnicas agrônomicas devem ser adotadas, pois os riscos das temperaturas noturnas acima de 24° C são elevados;
- Deficiência hídrica anual de 10 mm a 250 mm: indica condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura e propícia à maturação. Entretanto, as diferentes graduações ou variabilidade, em especial ao solo e à amplitude térmica, devem ser consideradas;
- Deficiência hídrica maior que zero e menor que 10 mm: podem indicar períodos desfavoráveis à maturação e baixa luminosidade para os processos fotossintéticos, indicando as faixas com ausência de estação seca, fator que prejudica a maturação e colheita da cana;
- Deficiência hídrica anual (DA) acima de 250 mm e abaixo de 400 mm, segundo o método do balanço hídrico com 125 mm de armazenamento do solo: indica a faixa com deficiência sazonal elevada, tornando-se recomendável o emprego de irrigação suplementar;

- Deficiência hídrica anual acima de 400 mm, indicando o limite acima do qual se torna inviável a cultura da cana sem irrigação, por carência hídrica excessiva. Neste caso, até um limite de 600 mm, poderia ser tolerado, mas a irrigação deveria ser fator imprescindível e contínuo, caso contrário as perdas seriam totais, (BRUNINI, 2008, p.213).

Sendo assim, é inegável que o clima tem grande interferência na produtividade da cana-de-açúcar e no seu desenvolvimento, desde a brotação até a fase de maturação e florescimento desta cultura. A área da UPG Ivinhema (MS) atende a essas necessidades climáticas para a produção dessa cultura, o que é um dos fatores relacionados à sua crescente expansão da cana-de-açúcar na região.

1.2. APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA UPG IVINHEMA (MS)

A classificação da aptidão agrícola das terras, proposta por Ramalho Filho *et. al.* (1978), vem sendo utilizada no Brasil para interpretação dos levantamentos de solos elaborados pelo antigo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos, da Embrapa, hoje nomeada por Embrapa Solos e pelo projeto RADAMBRASIL. Essa avaliação de aptidão toma em consideração as qualidades das terras em relação a um conjunto de lavouras "climaticamente adaptadas" à região, ao qual o estudo se faz presente. Nesse sistema, as considerações sobre as qualidades das terras, avaliadas a partir de suas características, definem as classes de aptidão agrícola como: boa, regular, restrita ou marginal e inapta. As terras consideradas com boa aptidão são as que apresentam solos com características próximas do "ideal". O solo ideal é aquele que não apresenta problemas de fertilidade, deficiência de água ou oxigênio, não é suscetível à erosão nem oferece impedimentos à mecanização, apresentando potencialidade para obtenção de boa colheita. De acordo com a amplitude dos fatores limitantes, esta pode ser enquadrada em uma das quatro classes (OLIVEIRA *et.al.* 2000).

Para a definição das classes de aptidão, considera-se que muitas qualidades das terras podem variar não somente em função das classes de solos (UT - Unidades de Terra), como também pelo tipo de utilização previsto (TUT - Tipos de Uso da Terra). Diferentes TUT podem ser consequência tanto da variação da espécie ou mesmo da variedade cultivada e do tipo de manejo empregado. Sendo assim, a sensibilidade à erosão de uma

área pode diferir quando ela é cultivada com soja, cana-de-açúcar, café ou pastagem e, ainda, para um único tipo de cultivo, se a área é cultivada com plantio direto ou plantio mecanizado convencional (OLIVEIRA *et.al.* 2000).

Para contornar essa complexidade, advinda de diferentes combinações de UT/TUT, o sistema proposto por Ramalho Filho *et. al.* (1978) é apropriado, pois consideram especificamente três combinações do contexto social e econômico, definidos da seguinte forma:

- **Nível de manejo A** - implica práticas que refletem baixo nível tecnológico. Caracteriza-se por pouca aplicação de capital para melhorar as condições naturais e práticas agrícolas que dependem do trabalho manual ou de tração animal e implementos agrícolas simples,
- **Nível de manejo B** - implica médio nível tecnológico. Caracteriza-se por simples aplicação de capital, manejo, melhoramento e conservação das condições naturais.
- **Nível de manejo C** - implica alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital, práticas de manejo, melhoramento e conservação das condições naturais. A mecanização está presente durante todas as fases das operações agrícolas.

As classes de aptidão agrícola são assim definidas:

- **Classe Boa** - terras sem limitações para a produção agrícola sustentada, nas condições de manejo considerado. Podem ocorrer restrições que não reduzam a produtividade ou os benefícios de maneira expressiva nem aumentem os insumos necessários acima do aceitável,
- **Classe Regular** - terras com limitações moderadas para a produção agrícola sustentada, nas condições de manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos para aumentar as vantagens a serem obtidas com o uso da terra,
- **Classe Restrita** - terras com limitações fortes para a produção agrícola sustentada, nas condições de manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios ou, aumentam a necessidade de insumos de tal maneira que os custos só se justificam marginalmente,

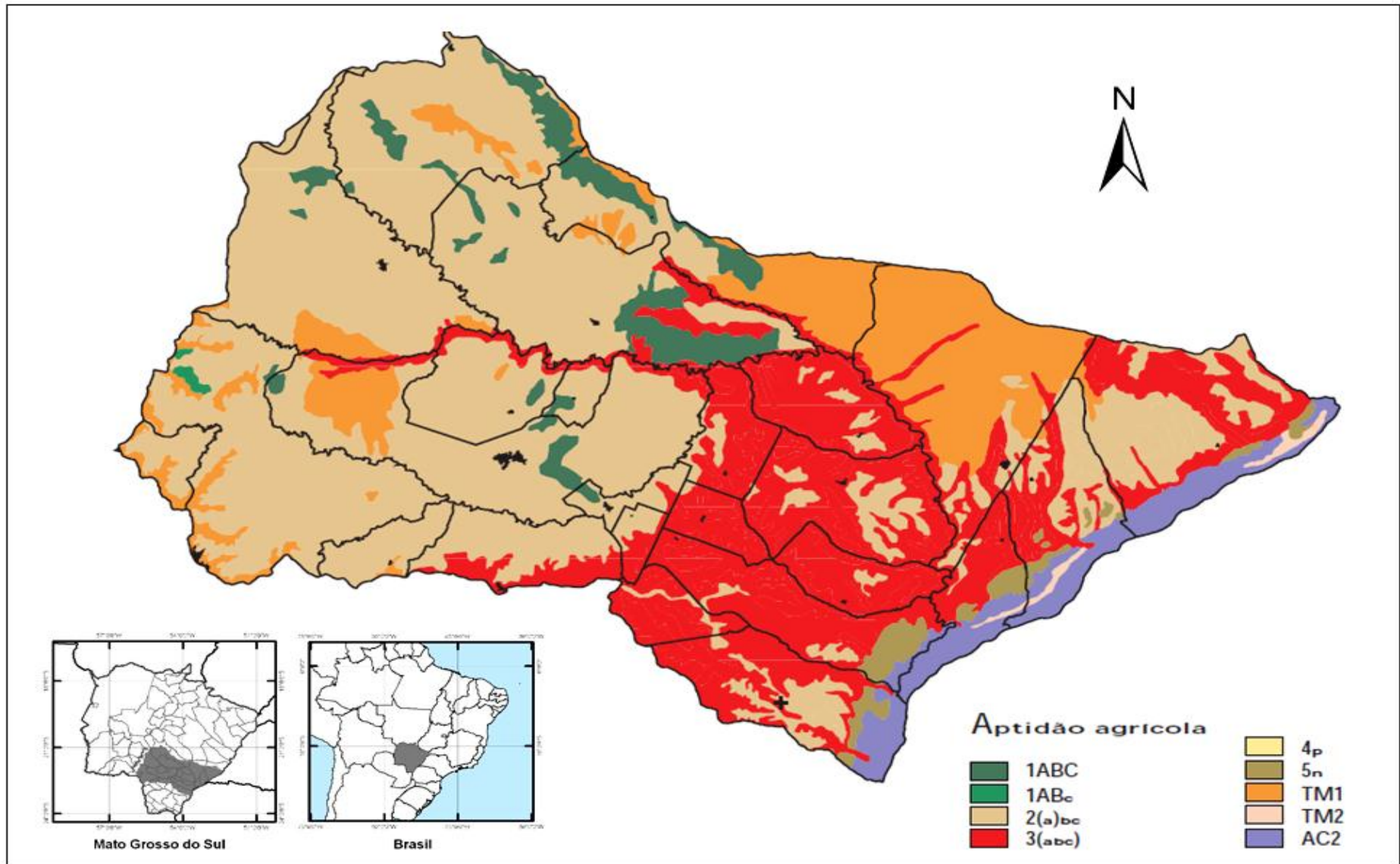
- **Classe Inapta** - terras com condições desfavoráveis, de modo a excluir a produção agrícola sustentada.

Na UPG Ivinhema foram classificados os seguintes grupos e subgrupos de aptidão agrícola, representados na Figura 09 cujas áreas e porcentagem de ocorrência se fazem presentes na Tabela 04. (OLIVEIRA, *et, al.* 2000).

- **Grupo 1:** terras com aptidões boa para lavouras em um dos três níveis de manejo.
 - 1 ABC - aptidão boa nos níveis de manejo A, B e C.
 - 1 ABc - aptidão boa nos níveis de manejo A, B e regular no C.
- **Grupo 2:** terras com aptidão regular para lavouras em um dos três níveis de manejo.
 - 2 (a)bc - aptidão restrita no nível de manejo A e regular nos níveis B e C.
- **Grupo 3:** terras com aptidão restrita para lavouras em um dos três níveis de manejo.
 - 3 (abc) - aptidão restrita nos níveis de manejo A, B e C.
- **Grupo 5:** terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagem natural.
 - 5 n - aptidão regular para pastagem natural.
 - Grupo TM: terras Marginais, com aptidão intermediária entre lavoura e pastagem plantada ou pastagem plantada e silvicultura.
 - TM1 - aptidão restrita para lavoura/aptidão regular para pastagem plantada.
 - TM2 - aptidão restrita para pastagem plantada/aptidão restrita para silvicultura.
 - Unidade Rio Paraná (AC2): terras Marginais, com aptidão intermediária entre lavoura e pastagem plantada ou pastagem plantada e silvicultura.

Segundo os dados da Tabela 03, 50,2% das terras tem indicação regular nos níveis de manejo B, C e restrita no A e 26,8% apresentam aptidão restrita nos três níveis de manejo para lavouras. Há, no entanto, 13,0% da área classificada como TM1, cuja classificação indica aptidão restrita para lavoura e regular para pastagem plantada (OLIVEIRA, *et, al.* 2000).

Figura 09: Aptidão agrícola das terras na UPG Ivinhema.



Fonte: OLIVEIRA, URCHEI E FIETZ (2000, p.49)

Org: PINTO JUNIOR, S, C (2013)

Tabela 03: Área das classes de aptidão agrícola e sua porcentagem na UPG Ivinhema.

Classe de Aptidão Agrícola	Área (km²)	%
1ABC	1.981,79	4,3
1Abc	79,11	0,2
2(a)bc	23.315,71	50,2
3(abc)	12.473,71	26,8
5n	695,32	1,5
TM1	6.041,41	13,0
TM2	175,10	0,4
AC2	1.725,93	3,7
Total	46.487,08	100,0

Fonte: OLIVEIRA, URCHEI E FIETZ (2000, p.50).

A cana-de-açúcar é cultivada nos mais variados tipos de solos, que estão sob influência de climas diferentes, resultando em vários tipos de ambientes para a produção desta cultura. O solo é um dos componentes de um conjunto de fatores de produção, destacando-se pelo seu papel importante de fornecer suporte físico às plantas, água e nutrientes. Segundo Rudorff (1985), a cultura da cana não é muito exigente em solos, contudo, apresenta desempenho melhor naqueles que apresentam boa aeração e boa drenagem.

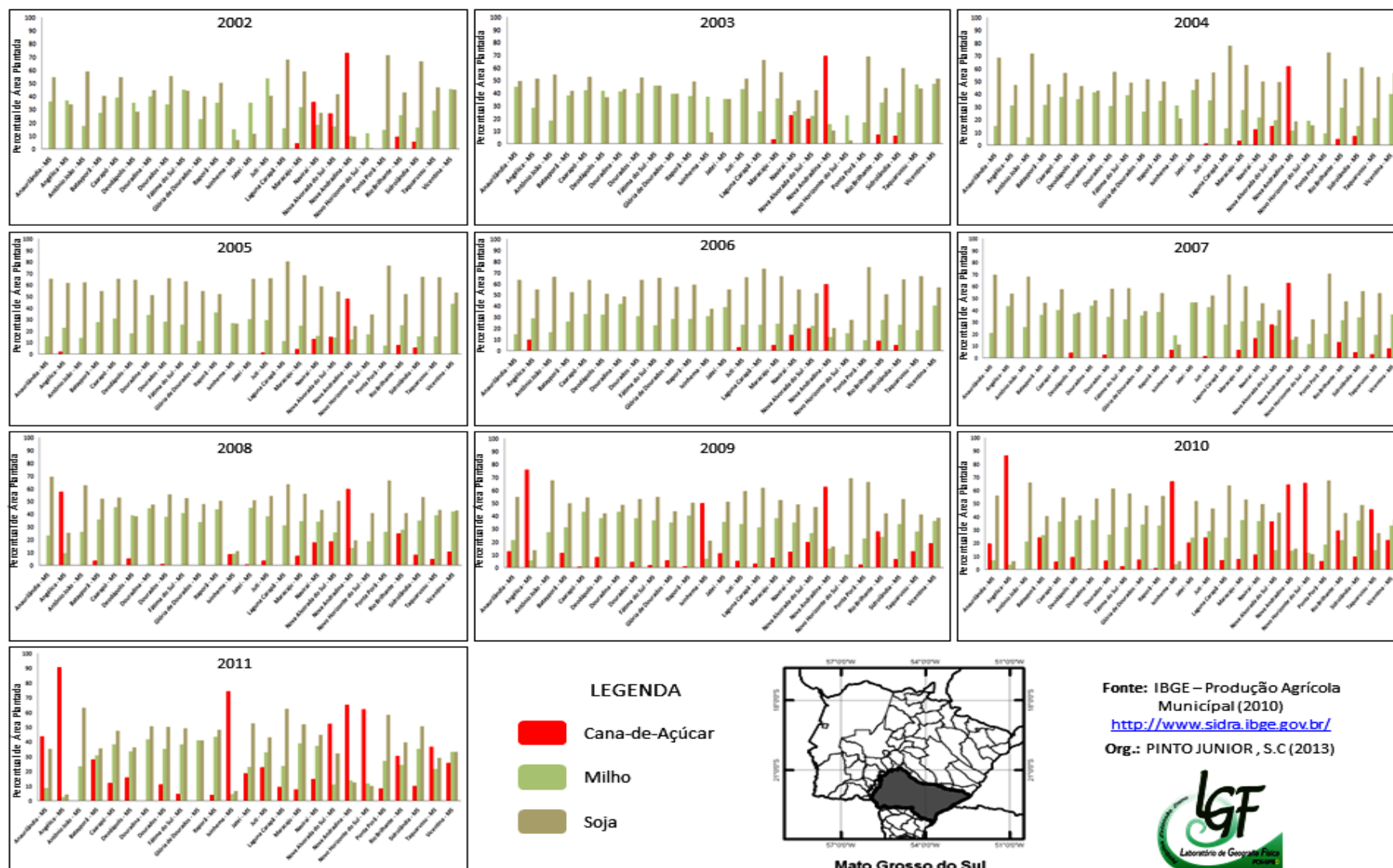
Na UPG Ivinhema (MS) estão distribuídos o Latossolo Roxo e Latossolo Vermelho Escuro, ocupando aproximadamente de 38% a 46% da área. Originalmente a vegetação predominante era o Cerrado, intercalado de matas de galeria, que com o passar dos anos e devido ao processo de ocupação produtiva e à expansão das atividades agroindustriais, a vegetação primária cedeu lugar para as áreas de pastagem, de canaviais e para a agricultura de maneira geral. (OLIVEIRA *et.al* 2000).

Após compreendermos os aspectos naturais da área de estudos e a aptidão das terras agrícolas, que estabelecem a UPG como uma significativa produtora de cana-de-açúcar, vejamos, em termos territoriais, a quantidade de hectares da cana-de-açúcar,

relacionados com a da cultura da soja e do milho, que são, por sua vez, destaque por serem produzidos nos 25 municípios que compõe a UPG (Figura 10).

Deve ser lembrado que a UPG também conta com a produção de outros produtos agrícolas, que são o algodão herbáceo, o arroz, o feijão, a mandioca, e o trigo, além de explorar as atividades de irrigação. Segundo Amore (2009), são mais de 33.000 hectares destinados a irrigação, das quais 16.300 hectares são destinados apenas para a irrigação da cultura da cana-de-açúcar, mostrando a expressiva influência das atividades do setor sucroalcooleiro.

Figura 10: Produção Agrícola Municipal na UPG Ivinhema no período de 2002 a 2011.



Apesar do expressivo crescimento observado, a produção ainda é incipiente, especialmente se comparada à disponibilidade de terras agricultáveis a exemplo da expansão da cultura da soja nos últimos anos. Com base nos gráficos da Figura 10, podemos destacar que, embora tenha ocorrido uma expansão do plantio da soja, nota-se que o crescimento da área plantada na série histórica de 2002 a 2011 e a velocidade de ampliação vem sendo gradativamente menor, enquanto a área destinada ao plantio da cana-de-açúcar se apresenta em expansão, não somente em quantidade produzida, mas sendo visível que a cana-de-açúcar vem se territorializando nos demais municípios em que não se plantava cana anteriormente. Em Ponta Porã, por exemplo, uma das tradicionais produtoras de soja da UPG Ivinhema, é visível o processo de expansão da cana-de-açúcar mesmo sem deixar de se plantar soja (Figura 10). O fato é que tais culturas permaneceram praticamente estáveis, o que não ocorreu na pecuária, que retrocedeu com relação à área ocupada com tais empreendimentos. No entanto, a pecuária ainda está possuindo os mesmos resultados de produção, através da utilização de novas tecnologias e novas formas de produzir, como o boi confinado, que não necessita de grandes extensões de terras para reprodução. Com isso, fica claro que a expansão da cana-de-açúcar, no âmbito municipal, vem substituindo, de certa forma, algumas culturas e/ou áreas de pastagens, corroborado com o que diz Oliveira (2008):

"[...] A cana, portanto, cresce sim sobre parte das terras que eram destinadas à produção de outros alimentos. E o principal efeito da expansão da cana, esse é o ponto primordial, é o sucessivo. Não se trata necessariamente de um efeito que irá se sentir de forma direta, entre um ano e outro. É um efeito que ao longo dos anos vai se somando" (2008, p.34).

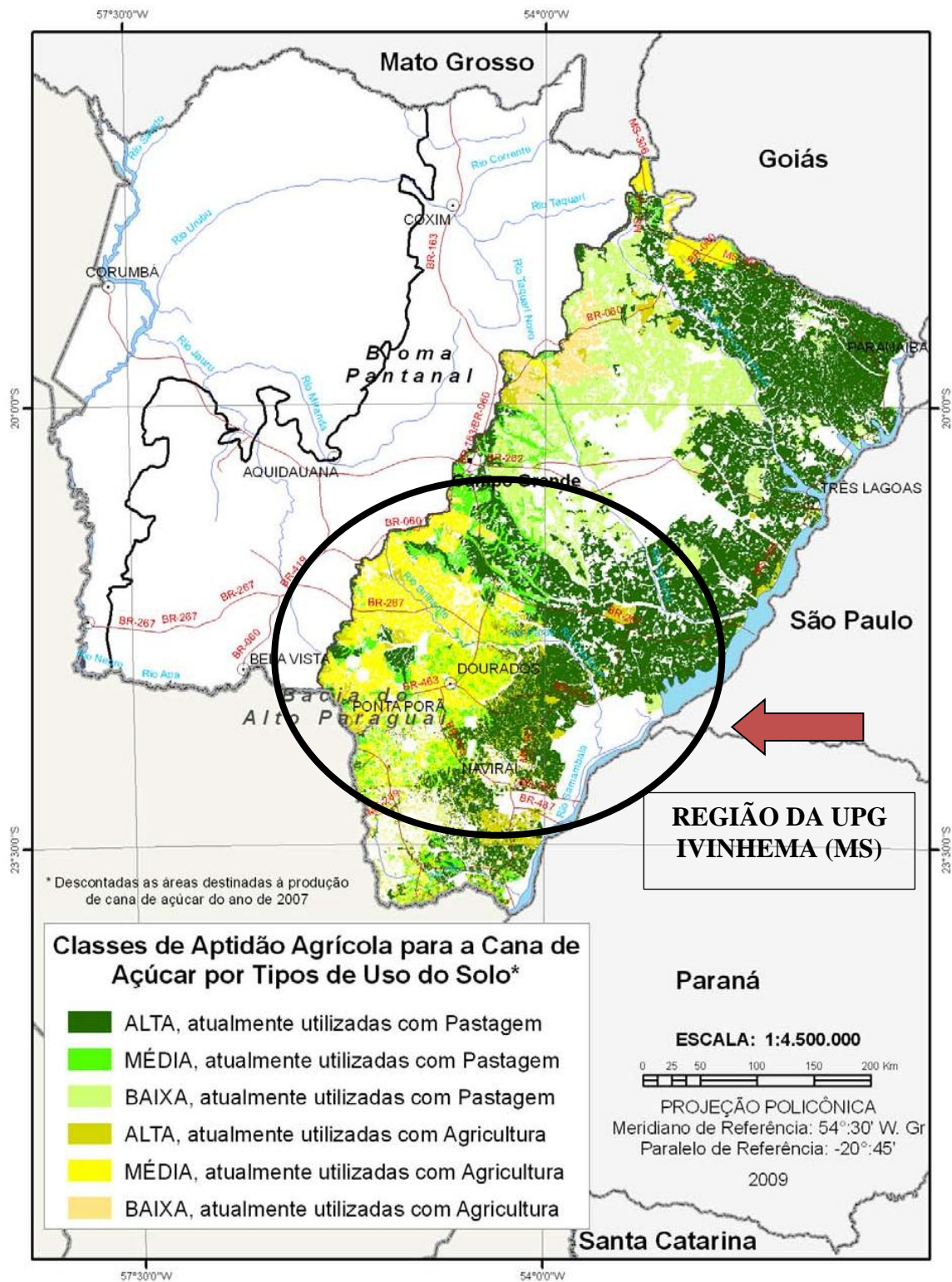
Reforçando aquilo que foi exposto juntamente com os gráficos apresentados, a matéria do *site UOL Rural Centro*, de outubro de 2012, intitulada "*Experiência demonstra que cana tem maior rentabilidade que pecuária em MS*" aborda que o investimento no cultivo da cana traz maior rentabilidade do que a pecuária, conforme afirmação do presidente da Comissão de Agroenergia da Federação de Agricultura e Pecuária de MS (Famasul), Luiz Alberto Moraes Novaes, durante o 6º Congresso da Cana de Mato Grosso do Sul (Canasul 2012), em Dourados. A afirmação se baseia em experiência realizada no município de Maracajú, a qual demonstrou que uma propriedade rural que destina 18% de sua área para produção de cana e 37% para pecuária, tem 34% do seu rendimento financeiro da cana e 18% da pecuária. Esse estudo foi realizado levando-se em

consideração, também, propriedades que investem no cultivo de soja e milho, culturas estas que demonstraram lucros equivalentes ao investido no plantio. O rendimento dos grãos é proporcional ao investimento do cultivo na área plantada, representando 45% do plantio e 48% do rendimento financeiro da propriedade. Já o cultivo da cana-de-açúcar e da pecuária apresentam resultados desproporcionais, pois mesmo em uma área menor, a cana-de-açúcar obteve rendimento superior, o que comprova que o setor sucroenergético deve avançar também sobre as áreas antes destinadas excepcionalmente à pecuária.

De acordo com Azevedo (2008, p.46), a territorialização da atividade canavieira no Estado de Mato Grosso do Sul e a sua crescente expansão apontam para um reordenamento territorial importante, com tendência para uma mudança no perfil da produção agropecuária no Estado, com fortes influências na produção e substituição de outras culturas. Nesse caso, observa-se a existência do Zoneamento Agroecológico Econômico¹⁰, promovido pelo Governo Estadual (lei nº 3.404, de 30 de julho de 2007), com o intuito de disciplinar o uso da terra, com o objetivo de ordenar o processo de produção de álcool e açúcar, delimitando zonas para o cultivo, além dos determinados pelo ZAE Cana (Figura 11), sobretudo se considerarmos com o que diz Frata; Farias (2008) que diversos municípios sul-mato-grossenses instalaram mais de uma unidade produtiva em seu território. Embora a produção da cana-de-açúcar não necessariamente permaneça em função das usinas, observa-se, em diversas regiões, uma estrutura contratual de arrendamento de terras, onde médios e pequenos proprietários locam suas terras para as usinas, que utilizam suas terras como áreas destinadas ao plantio da cana, caracterizando assim uma nova concentração fundiária. Após analisarmos a Figura 12 podemos perceber, em termos territoriais, a expansão da cana-de-açúcar nos municípios da UPG do Ivinhema.

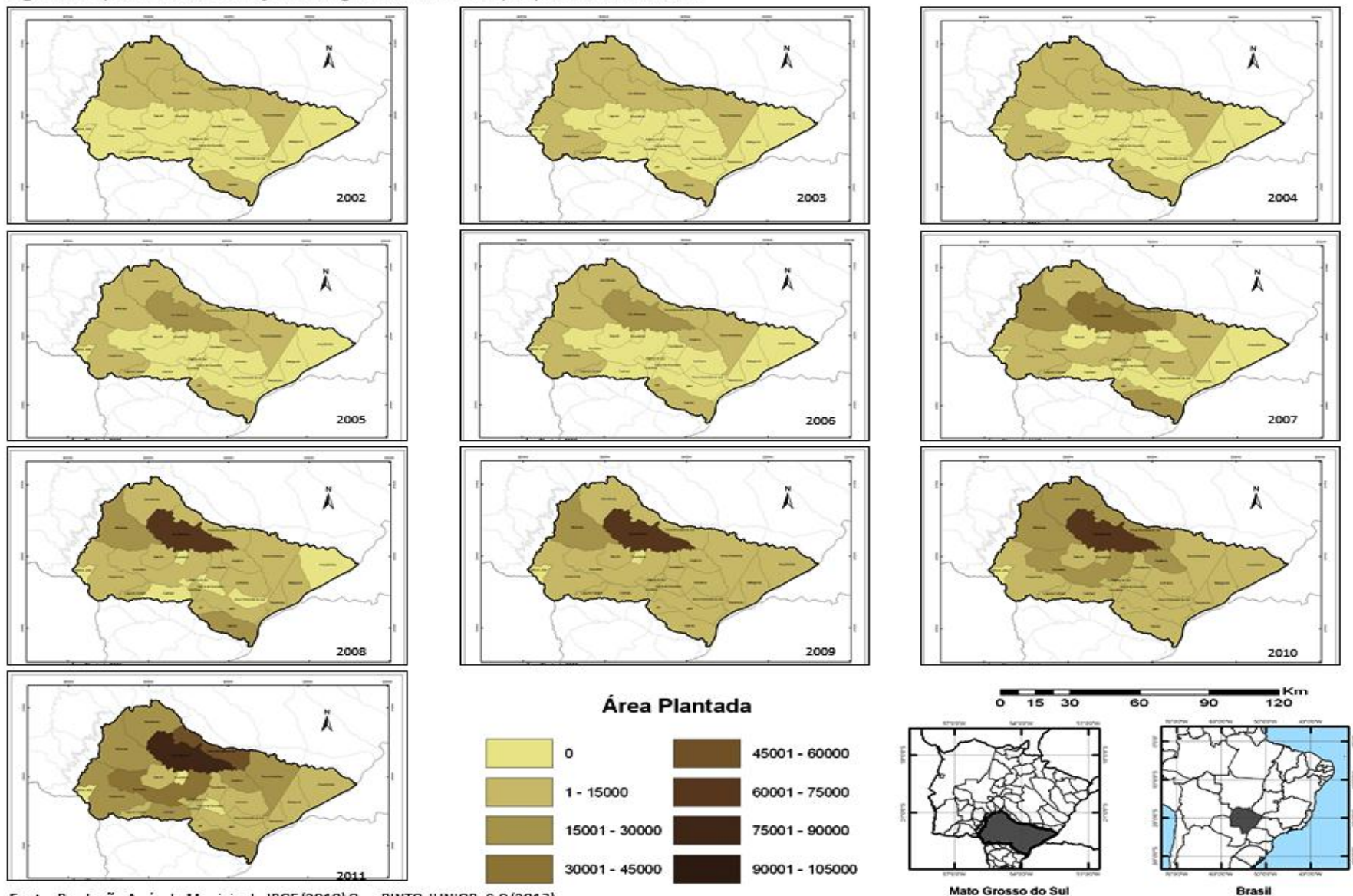
¹⁰ O zoneamento agroecológico é um documento intermediário entre o de risco climático, mais simples, e o econômico-ecológico, que trabalha com as várias formas de ocupação e uso do território. Levanta dados de cartas e mapas de solo, clima, de áreas de reserva ambiental, geomorfológicos, topográficos, identifica o uso da terra atual, examinam a legislação ambiental federal e estadual e dados agrônômicos da cana-de-açúcar, como temperaturas ideais para seu crescimento, tipos de solo em que ela melhor se adapta necessidade de chuva etc. Todas essas informações são cruzadas para definição das áreas aptas ao cultivo. O foco do zoneamento são as regiões em que hoje não se cultiva cana, já que o governo pretende identificar as áreas aptas para expansão da produção. O objetivo geral do ZAE Cana para a produção de etanol e açúcar é o de fornecer subsídios técnicos para formulação de políticas públicas visando o ordenamento da expansão e a produção sustentável de cana-de-açúcar no território brasileiro. (ZEE-MS, 2002).

Figura 11: Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar do Mato Grosso do Sul - 2009.



Fonte: Embrapa Solos ZAE Cana (2009, p.45).

Figura 12: Expansão da cana-de-açúcar na região da UPG Ivinhema, no período de 2002 a 2011



Fonte: Produção Agrícola Municipal – IBGE (2010) Org: PINTO JUNIOR, S,C (2013)

De acordo com as Figuras 11 e 12, podemos compreender que a região da UPG Ivinhema é uma das mais propensas a desenvolver a cultura da cana-de-açúcar e, caso se efetivem as estimativas do Governo Estadual quanto à expansão do setor em questão, haverá redução de grande parte das áreas com pastagem, sendo que a mesma ainda tem lugar de destaque na espacialização do Estado.

Essa expansão, juntamente com o processo industrial, traz consigo impactos ao meio ambiente, sendo os mais considerados a competição por terras agrícolas (que traz novos desmatamentos); poluição do ar (queimadas, emissões) afetando a saúde da população; contaminação dos solos e águas; alterações nas unidades de paisagem¹¹; queima acidental de Áreas de Preservação Permanente e de matas ciliares; etc.

1.3. QUEIMA DA PALHA DA CANA E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE HUMANA

As queimadas naturais ou causadas pela interferência humana, representa um dos principais fatores contribuintes na emissão de gases e material particulado na atmosfera. O monitoramento destes eventos, em termos de locais de ocorrência e áreas de abrangência, exige o estudo de métodos de detecção e delimitação de áreas, e a relação tempo e ao clima devem ser encaradas de maneira conjunta, haja vista que o clima é definido como a sucessão habitual dos tipos de tempo sobre um lugar pelo um período mínimo de 30 anos. (PINTO JUNIOR e SILVA, C, A 2012). Corroborando com os autores, no Brasil, a queima de biomassa vegetal constitui uma prática de manejo utilizada em diferentes culturas, na criação de gado e na expansão da fronteira agrícola. As queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo do Estado e é um fator que se atrela a expansão agropecuária em diversos aspectos principalmente por ser um instrumento de baixo custo.

Apesar da grande importância econômica que assumiu para a economia nacional, a cultura da cana-de-açúcar pode apresentar um alto potencial de impacto ambiental. Isto se deve à emissão de material particulado, gases estufa e precursores do ozônio troposférico para a atmosfera quando a queima de sua palha é praticada antes da colheita.

Há alguns anos atrás, os canaviais brasileiros não eram queimados como prática usual na pré-colheita da cana-de-açúcar, ou seja, a cana era colhida crua e de forma

¹¹ Uma unidade de paisagem pode ser considerada como “uma porção do espaço caracterizada por um tipo de combinação dinâmica de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos e antrópicos), que ao enfrentarem-se dialeticamente uns com os outros, fazem da paisagem um ‘conjunto geográfico’ indissociável que evolui em conjunto, tanto sob o efeito de interações, entre os elementos que a constituem como da dinâmica própria de cada um dos elementos individuais” (BERTRAND, 1968).

manual. Um dos motivos é que a quantidade produzida era bem menor que nos tempos de hoje. Entretanto, apesar do elevado nível tecnológico adotado no cultivo da cana que se espalha não só no Mato Grosso do Sul, mas como em todo cerrado brasileiro, a colheita ainda vem sendo feita por algumas indústrias de forma manual, o que se exige a queima da palha na pré-colheita, apesar de ser considerada uma prática agrícola anormal, uma vez que somente na cultura da cana-de-açúcar ela é adotada para facilitar o corte, aumentando assim, a produtividade da cultura. Essa prática acaba contribuindo com o aumento da poluição atmosférica trazendo consequentes prejuízos à saúde pública.

Analisando a grande extensão das áreas cultivadas na área da UPG Ivinhema (MS), ligada ao longo período das queimadas propostas pelo ciclo da cana-de-açúcar, que na época do plantio vai de outubro a dezembro e na época da colheita vai de abril a dezembro, nos deixa em alerta, visto que essa prática da queima da palha da cana-de-açúcar passou a ter diversas implicações, inclusive na saúde da população. Segundo Cançado (2003), "*estas queimadas emitem material particulado, aerossóis, gases, como o metano, monóxido de carbono, dióxido de carbono, N₂O (Óxido Nitroso), NO_x (Óxido de Nitrogênio), hidrocarbonetos não metânicos e outras substâncias orgânicas provenientes da combustão incompleta*" (p.48).

Os efeitos da contaminação atmosférica, sobre o homem e o ambiente, podem ser diretos e indiretos. Os considerados efeitos diretos são os efeitos sob o meio alterado e o receptor, gerando problemas agudos, ou mesmo crônicos, devido à exposição contínua durante um longo período. Já os indiretos aparecem como resultado de mudanças nas propriedades físicas do sistema atmosférico.

Nesse mesmo sentido Tan *et al.* (2000) *apud* Cançado (2003) nos traz que:

" A poluição atmosférica causada pela queima de biomassa está associada a um aumento da contagem de células brancas no sangue periférico, em virtude de um aumento na liberação dos precursores dos polimorfonucleares pela medula óssea, sugerindo ser esta uma resposta que pode contribuir para a patogênese da morbidade cardiorrespiratória associada a episódios agudos de poluição do ar" (2003, p.23).

Um estudo realizado por Lopes (2005), a qual fez uma associação entre as queimadas e as morbidades respiratórias, concluiu que grande parte dos agravos ligados à poluição, através da queima da palha da cana, estão relacionados às doenças pulmonares obstrutivas crônicas, como: bronquite e asma brônquica. Segundo trechos do Artigo 129,

inciso 3, da Constituição Federal, da Lei n.8.625/93 e da Lei 7347 de 1985 em face do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA:

"[...] É relevante asseverar que os diversos danos provocados pelas queimadas da palha de cana-de-açúcar atingem indivisivelmente uma universalidade de pessoas indeterminadas, ligadas por uma relação de fato, portanto agridem o meio ambiente e a saúde, sem qualquer sombra de dúvidas, sendo tais direitos passíveis de tutela difusa [...]

"[...] A queima resulta a emissão de gases estufas, ozônio e de fuligem, o popular "carvãozinho", que permanecem em suspensão no ar. Essa emissão lançada na atmosfera contribui para o aquecimento global, eis que libera partículas de carbono, ao tempo em que gera uma série de transtornos à saúde das pessoas residentes nas regiões alcançadas por tais emissões, portanto esse material, além de provocar doenças respiratórias, é ainda cancerígeno e mutagênico" [...]

"[...] Os estudos científicos indicam os efeitos nefastos das queimadas sobre o equilíbrio ambiental, propiciando a concentração de monóxido de carbono (CO) e ozônio (O3) que degradam a qualidade da atmosfera causando alteração de clima (efeito estufa) e disseminando doenças respiratórias às pessoas que residem nas áreas urbanas atingidas pelas emissões" [...]

A Organização Mundial da Saúde, em sua publicação “*Diretrizes de Saúde para Eventos de Fogo em Vegetação*”, ilustra que a queima de biomassa gera problemas basicamente em duas áreas ambientais (LOPES; RIBEIRO 2006, p.217):

- Poluição atmosférica – seria o impacto direto da fumaça na saúde humana e na economia, influência de gases e emissões de partículas na composição da atmosfera;
- Biodiversidade – seriam as consequências deletérias no desempenho dos ecossistemas e na estabilidade da paisagem.

Segundo Ribeiro ; Pesquero (2010):

"[...] poucos estudos foram realizados no Brasil e no exterior para avaliar efeitos da queimada de cana-de-açúcar na saúde da população que vive em seus arredores. A grande maioria deles preocupou-se em avaliar efeitos agudos de episódios de queima à saúde da população, em curto prazo" (2010 p. 257).

Destacam-se, portanto, no Brasil, as pesquisas de Arbex *et al.*(2000), Cançado (2003) e Lopes; Ribeiro (2006), que indicaram que, em períodos que acontecem a queima

da palha da cana-de-açúcar, há maior procura por hospitais, seja elas para inalações ou por internações causadas por doenças respiratórias em cidades próximas.

É necessário enfatizar que as influências do deslocamento das massas de ar fazem com que esses poluentes sejam transportados para longe dos locais de produção, podendo influenciar além dos locais de produção como as regiões vizinhas. Nos Estados Unidos, a pesquisa de Boopathy *et al.* (2002) referenciado por Ribeiro (2008) indicaram um aumento de tendência a hospitalizações provocadas por asma nos períodos destinados a queima de palha de cana, no Estado de Louisiana, onde a prática era constante.

Nesse mesmo sentido Lopes (2005), analisando o mesmo problema na região de Bauru (SP), identificou associação entre queimadas e morbidade respiratória, concluindo que grande parte dos agravos ligados à poluição por queimadas da palha da cana-de-açúcar relaciona-se a doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), como as do complexo enfisema – bronquite e asma-brônquica. Relatando que pacientes com doenças crônicas do aparelho respiratório, principalmente bronquite crônica, enfisema e asma tiveram um agravamento dos sintomas nos períodos que coincidem com a queima da cana. Relatando ainda um aumento na frequência de queixa de pacientes relacionadas à irritação em vias aéreas superiores, com ardor na garganta e nariz.

Ainda há muito que se pesquisar a respeito das queimadas e sua relação com os danos causados à saúde, porém já se é possível levantar algumas considerações a respeito da relação entre queima da cana-de-açúcar e agravos á saúde (FRANCO, 2001 *apud* GONÇALES, 2006 p.11):

- Durante a época das queimadas dos canaviais, antes da colheita, há uma piora na qualidade do ar;
- A queimada dos canaviais não é o único fator de agravamento da qualidade do ar; mas em consequência da extensão da área plantada e da duração das queimadas, as descargas de gases e outros poluentes na atmosfera ganham importância e não podem ser menosprezados;
- A população de risco, que tem sua qualidade de vida e saúde agravada em condições atmosféricas adversas, é bastante significativa;
- A maioria das pessoas que compõem a população de risco demanda um número muito maior de consultas, atendimentos ambulatoriais, medicação e internações.

É importante deixar claro que é muito difícil identificar a influência dos materiais particulados na saúde humana gerados especificamente pela queima da palha da cana, pois diversos outros fatores devem ser levados em consideração, tais como: as características dos poluentes, o grau de exposição individual, sensibilidade do indivíduo exposto, temperatura e a umidade relativa do ar, a população exposta, a intensidade e a gravidade dos efeitos sobre a saúde. Sendo assim, o presente trabalho irá tentar se restringir aos principais efeitos da poluição atmosférica à saúde, causados pela queima da palha da cana. De acordo com Cançado (2003), o que podemos compreender, de maneira clara, é que a presença da fuligem na atmosfera aparece para a população como evidência de que os sintomas respiratórios dependem da poluição gerada pelas queimadas, ou de certa maneira, são agravadas por ela.

No geral, os estudos aqui citados deixam claro que a queima da palha da cana-de-açúcar é, sem dúvida, uma enorme fonte de poluição atmosférica que se associa ao aumento da morbidade respiratória em períodos de curta exposição.

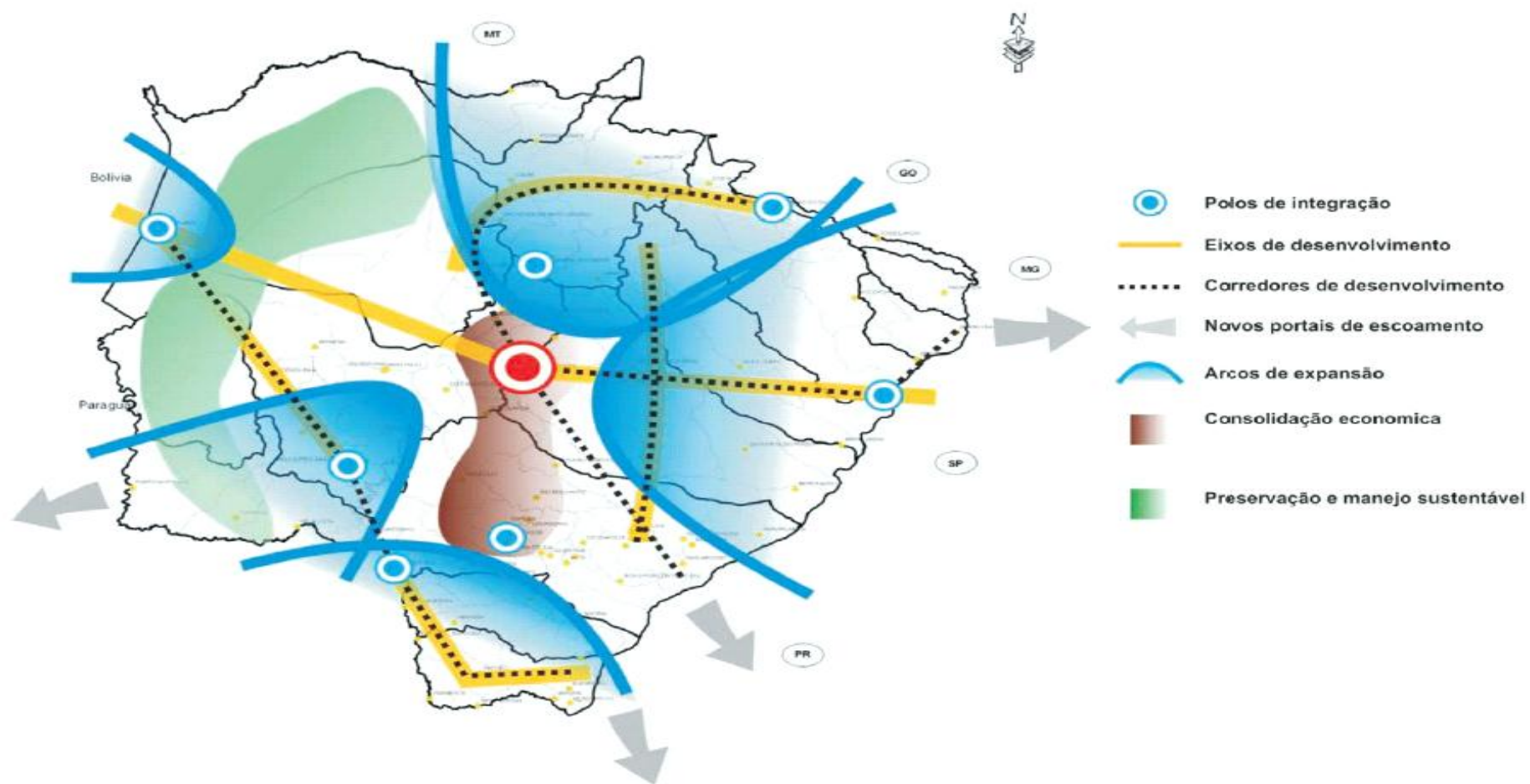
Como se pode perceber, a implantação de novas unidades, além de causar impactos na saúde humana e mudanças na configuração da paisagem natural, aponta para um reordenamento territorial importante, que tende a mudar o perfil da produção agropecuária no Estado, com repercussões na produção de outras culturas. Nesse caso, observa-se a ocorrência do Zoneamento Ecológico Econômico ZEE, promovido pelo Governo Estadual, com vistas a organizar o uso da terra, principalmente se considerarmos que diversos municípios sul-mato-grossenses receberão mais de uma unidade produtiva em seu território.

O ZEE tem como objetivo estabelecer normas técnicas e legais para o adequado uso e ocupação do território, compatibilizando, de forma sustentável, as atividades econômicas, a conservação ambiental e a justa distribuição dos benefícios sociais. Este documento exige, portanto, uma série de entendimentos prévios da realidade do território, o que define a necessidade de um diagnóstico multidisciplinar para identificar as vulnerabilidades e as potencialidades específicas ou preferenciais de uma das áreas do território em estudo. Somente neste sentido poderá ser um instrumento de orientação de parâmetros para a sua utilização.

A Figura 13 aponta para uma visão especializada do desenvolvimento do Estado, em que o ZEE determina as áreas de expansão agrícola, define a localização de eixos de industrialização do Estado, estabelece os polos urbanos que articulam as redes de cidades e define parâmetros para conservação de áreas de relevância ambiental, além do aumento das áreas protegidas ambientalmente, ao menos no campo teórico¹².

¹² Partes integrantes da redação referente ao ZEE/MS ora aqui apresentadas, são trechos do artigo “*As transformações da Paisagem na Unidade de Planejamento e Gerenciamento Ivinhema a partir da expansão da cana-de-açúcar*”. PINTO JUNIOR, SILVA e BEREZUK (2014) Revista AGB- UFMS Três Lagoas-MS (NO PRELO).

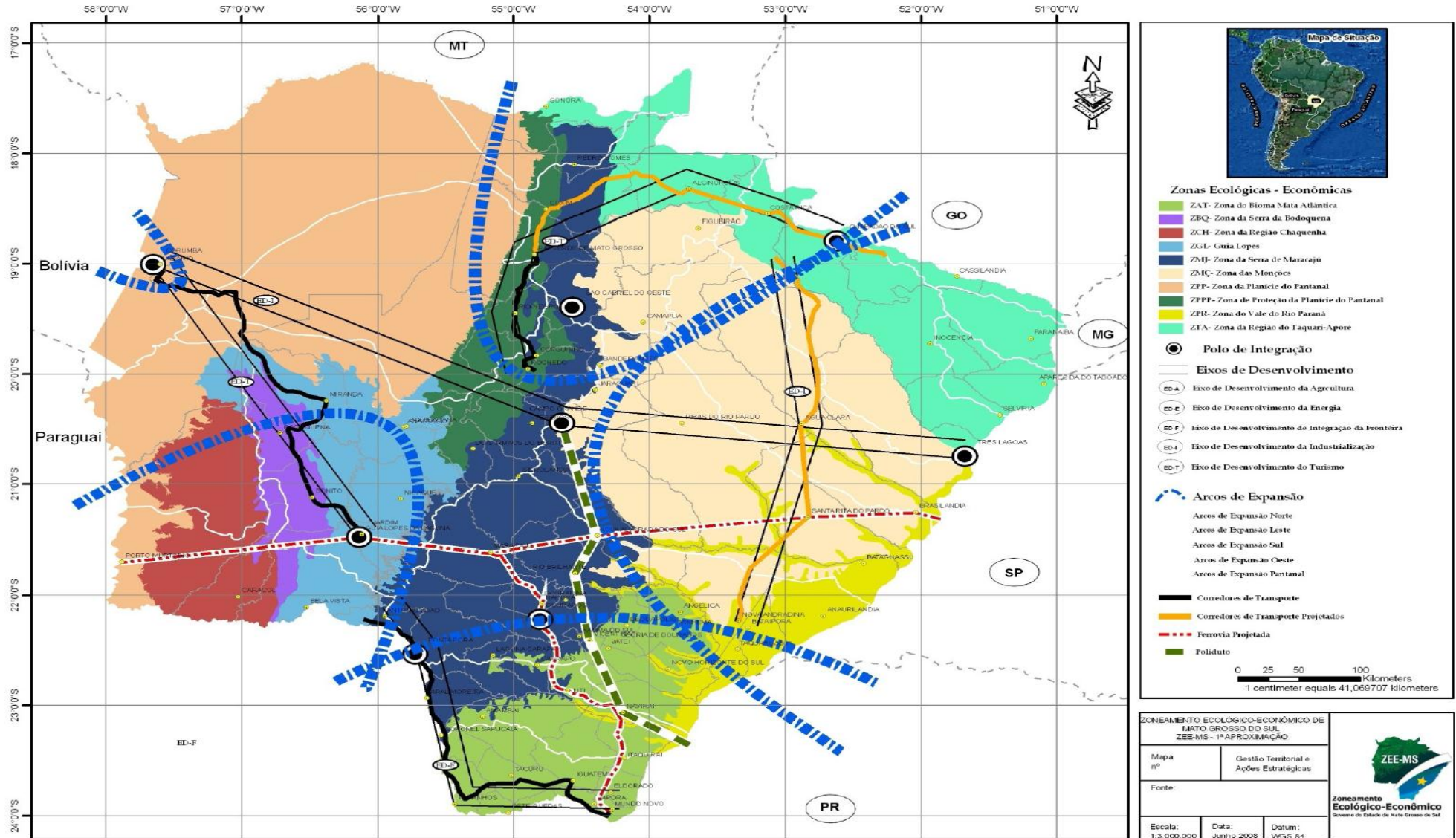
Figura 13: Espacialização do desenvolvimento pretendido conforme o ZEE/MS



Fonte: ZEE/MS Vol.03 (p.24, 2006)

Nesse sentido, compreende-se o ZEE/MS, como instrumento de gestão do território que orienta os investimentos e legitima as ações do Estado. A Carta de Gestão do Território e Ações Estratégicas (Figura 14) trata-se de um mapa que visa sintetizar, na forma de zoneamento, a proposta de uso do território sob o ponto de vista econômico e ecológico. O Zoneamento apresenta dez zonas com suas respectivas diretrizes de uso e ocupação das terras, que propõe potenciais corredores de biodiversidade, divididos em cinco eixos de desenvolvimento e os cinco arcos de expansões econômicas correspondentes, estando estes ligados diretamente à distribuição de infraestrutura e logística, à implantação de serviços públicos e à especialização produtiva das regiões e localidades, colocando-se assim como agente catalisador das transformações. No caso da UPG Ivinhema fica evidente o indicativo para expansão da cana-de-açúcar.

Figura 14: Carta de gestão do território e ações estratégicas



Fonte: ZEE/MS Vol.03 (p.26, 2006)

Sendo assim, o ZEE/MS torna-se importante ao estabelecer normas técnicas e legais, para o adequado uso e ocupação do território de forma sustentável, com as atividades econômicas e a conservação ambiental em conformidade com o planejamento estratégico do Estado. O ZEE, como ferramenta do Estado, tem o intuito de prever a alteração da paisagem, assim como a alteração de seus mecanismos e de seus padrões espaciais, resultando em configurações espaciais que melhorem nossa compreensão da dinâmica da transformação, de modo a diversificar as formas de planejamento do uso e da ocupação do território.

Observa-se que o ZEE, nesse momento, toma como base a paisagem atual, em especial, no caso da UPG Ivinhema (MS), uma paisagem modificada e passível de ser incorporada no contexto econômico, haja vista as características naturais presentes. O ZEE, de fato, será um instrumento que tornará a expansão do setor sucroalcooleiro viável e legal, sob o ponto de vista da legislação ambiental no âmbito estadual. Assim, observa-se que as modificações agem como conexões temporais, que afetam as propriedades atuais e futuras da paisagem, sendo necessária uma perspectiva histórica abrangente para avaliar a importância das transformações ocorridas e suas consequências para o futuro.

Nesse sentido, é necessário enfatizar que o ZEE é importante para agilizar e consolidar o caminho da transição para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, sendo um modelo de desenvolvimento para o Estado, pois ele é um instrumento que contempla as principais potencialidades de uso e ordenação do território, podendo também ser usado no planejamento de políticas territoriais, e na própria política ambiental, determinando áreas de proteção e conservação dos recursos naturais. Essa importância se refere aos conhecimentos sobre as características sociais, culturais, econômicas e ambientais, além da implementação de políticas públicas, por meio desse zoneamento.

O ZEE, portanto, é um instrumento político-econômico da esfera Estadual que fornece bases técnicas para a espacialização das políticas públicas de ordenação do território, podendo incorporar novas áreas de cobertura originária ao processo produtivo, sem forçar uma agressiva expansão da área de cultivo com cana-de-açúcar, não influenciando diretamente as terras utilizadas para a produção de alimentos, bem como os principais biomas nacionais.

O Mato Grosso do Sul e a própria esfera Federal podem apresentar uma tendência de ações geopolíticas que merecem atenção, pois os órgãos institucionais, responsáveis pela elaboração das leis, assim como o setor Executivo (que, por sua vez, é responsável

pela homologação das medidas que devem proteger estas áreas), podem exercer forte pressão política para se permitir avanços de implantações de produtos em grande escala, visando para isso, alterar ou, até mesmo, derrubar leis de proteção ambiental, se possível.

Para ser um contraponto às tentativas de pressão política, é importante a maneira como a sociedade civil se articula. Como um forte instrumento de ação de uma sociedade civil organizada, o ZEE deve ser considerado, portanto, como uma informação fundamental, como um documento norteador na organização do território, em especial no que se refere à ótica da sustentabilidade dos recursos naturais, tal como se apresenta o documento na íntegra, não devendo ser, tão somente, um puro instrumento de apoio ao desenvolvimento econômico.

Dando continuidade então, após compreendermos as relações existentes entre a saúde e os estudos do clima, e os impactos causados pela queima da palha da cana na saúde humana e, conseqüentemente, as doenças e sintomas mais frequentes agravadas por essa prática, o capítulo seguinte apresentara a hipótese da pesquisa que se divide nos aspectos da saúde, expansão da cana e clima, o capítulo abordará também, as condições climáticas da área de estudos, nos servindo de base para as análises dos dados, facilitando a compreensão das relações das características do clima e os índices de internação por doenças respiratórias.

CAPÍTULO II

A HIPÓTESE DA PESQUISA: CLIMA, SAÚDE E A EXPANSÃO DA CANA-DE-ACÚCAR NA UPG IVINHEMA (MS)

Como abordamos anteriormente, o presente trabalho parte da hipótese de que a queima da palha da cana, realizada antes da colheita nas áreas da UPG Ivinhema, ao lançar à atmosfera diversos gases poluentes, como: monóxido de nitrogênio (NO), dióxido de nitrogênio (NO₂), amônia (NH₃), dióxido de carbono (CO₂), dentre outros, acabam ocasionando a incidência de doenças respiratórias, levando a um possível aumento dos casos de internação, pois a presença desta fuligem na atmosfera fica muito acima do que o organismo humano suporta.

Essa atividade econômica desempenha influências sobre a superfície terrestre, bem como a dinâmica do clima que se dão por meio dos ritmos climáticos, de alguma forma irão repercutir nas atividades humanas e no ambiente. Sendo assim, outro aspecto que devemos compreender, é a influência das características climáticas da região, bem como os sistemas atmosféricos atuantes para cada período analisado, que também causam efeitos diretos ou indiretos na saúde humana. A temperatura, a umidade relativa, o vento e a pressão atmosférica, são fatores relevantes para o bem-estar do ser-humano. Salientando que não devemos colocar o clima em evidência como o único e principal responsável pelo desencadeamento das doenças respiratórias. Às características físicas, biológicas, econômicas e sociais também devem ser levadas em consideração.

Ou seja, para compreendermos os diferentes temas da pesquisa e fazer uma relação entre eles, devemos reunir os dois critérios de avaliação, valorizando os aspectos geográficos do lugar, abrangendo tanto as doenças respiratórias cuja ocorrência depende das condições climáticas atuantes, como aquelas ligadas à queima da palha da cana durante o ciclo da colheita e os fatores de vulnerabilidade socioambiental.

2.1. À CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DA UPG IVINHEMA (MS)

Para que possamos compreender de fato como se “organiza” o clima da UPG Ivinhema (MS) e de que maneira os efeitos do tempo e do clima influenciam no bem estar e na saúde humana, focando mais precisamente na relação tripartite *intervenção antrópica na natureza x saúde populacional x clima*, torna-se necessário uma rápida introdução ao conhecimento da estrutura atmosférica do Brasil e da região Centro-Oeste, a qual

influência diretamente a dinâmica da atmosférica do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como a área de estudo em questão. É de grande importância a discussão desse estudo, pois compreendendo a dinâmica climática da região poderemos de fato entender de que maneira o clima contribui para o agravamento das doenças respiratórias, como poderemos acompanhar na análise e descrição dos dados mais a frente, tratando assim um dos preceitos da Climatologia Geográfica, salientando os padrões de comportamento atmosférico e sua relação com a sociedade, compreendendo um conjunto de elementos climáticos particularmente, expressando uma interdependência entre eles. Tais condições permitem incluir a importância da sociedade nas transformações dos processos de interação da atmosfera com a superfície terrestre. Para isso foram consultadas importantes obras da Climatologia, tais como Nimer (1979), Mendonça e Danni-Oliveira (2007) e Zavatini (1992 e 2009).

2.2. OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS DO BRASIL

Diversos estudos nos apontam que os fenômenos da natureza dificilmente são compreendidos se analisados isoladamente, sem um entendimento mais holístico e integrado. Qualquer acontecimento, quando avaliado fora das condições que o rodeiam, pode entrar em contrassenso. Ao contrário, se considerarmos relacionados aos demais acontecimentos, esses poderão ser compreendidos e justificados. Como, por exemplo, o clima, que não pode ser explicado sem o conhecimento das massas de ar, sendo esse um dos motivos que o estudo das mesmas constitui o fundamento da climatologia. (PINTO JUNIOR, S.C 2009).

As características climáticas de um determinado lugar advêm de inúmeras combinações dos sistemas atmosféricos atuantes, que influenciam, de acordo com sua sucessão habitual, as condições regionais do tempo atmosférico. De acordo com Ayoade (1986), a produção dos variados tipos de tempo, origina-se pelas diferentes massas de ar e frentes, seguidos por padrões e construções de seus tipos característicos, influenciando diretamente no espaço atuante.

Baseando-se em Sorre (1951), o clima é caracterizado pela sucessão habitual dos tipos de tempo, sendo estes constituídos pela combinação entre os diferentes elementos climáticos (temperatura, umidade, pressão, pluviosidade, velocidade do vento, etc.) e os fatores climáticos (altitude, latitude, uso e ocupação do solo, etc.). Ou seja, a sucessões dos

estados atmosféricos atuam, de modo enfático, na produção de qualquer cultura agrícola, uma das vantagens apresentadas pela UPG em questão.

Podemos afirmar que as Ciências da Atmosfera formam uma importante ferramenta para a atividade econômico-agrícola, pelo fato de que a humanidade esta inserida no seio da atmosfera e se vê necessariamente afetada, em maior ou menor grau, por todos os fenômenos que nela se inserem.

Desta forma, de acordo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), a conceituação de uma massa de ar é imprecisa devido à dificuldade de se conceber a atmosfera dividida em espaços independentes, mas o conceito mais simples atribuído a uma massa de ar é que ela é uma unidade da atmosfera, com extensões consideráveis, a qual possui características térmicas e higrométricas homogêneas, com extensões que variam de centenas a milhares de quilômetros.

As massas de ar adquirem formas sobre oceanos, mares e planícies continentais. Ou seja, para que aconteça sua formação, são necessárias três condições básicas, que são elas: superfícies extensas e consideravelmente planas; baixa altitude e semelhança de suas características superficiais. Muitas vezes elas se formam em lugares onde as circulações são mais lentas e as situações atmosféricas são mais estáveis, como em regiões de alta pressão subtropical e polares. "*As massas de ar percorrem longos trajetos em seus deslocamentos, a partir de suas áreas de origem. O ar tropical tende a se deslocar sentido polos atingindo a zona temperada, enquanto o ar frio desloca-se sentido Equador, chegando à latitude 0°*" (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.102).

Uma massa de ar com características principais de sua área de formação e que ainda não sofreu modificações expressivas são chamadas de *massas de ar primárias*, e as que sofreram modificações significativas, através das influências das condições superficiais dispostas pelas áreas em que passam, são chamadas de *massa de ar secundárias*. A posição zonal da área de origem de uma massa de ar define sua condição térmica, ou seja, aquelas originadas nas baixas latitudes são quentes; nas médias latitudes são frias e nas altas latitudes são glaciais (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Com relação à dinâmica atmosférica da América do Sul, Mendonça e Danni-Oliveira (2007) argumentam que:

"Devido à sazonalidade da radiação, à considerável extensão longitudinal do continente e ao afinamento deste com o aumento da latitude, além da configuração do relevo, é assinalada pela atuação de massas de ar equatoriais, tropicais e polares em algumas

regiões do Brasil. Dentro de cada faixa, a dinâmica do ar é marcada pela atuação das massas de ar que se originam dentro delas e pela sua interação com massas originadas de outras zonas e pelos fenômenos resultantes dessa interação" (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007 p.107).

Frente a isso, Nimer (1979) classifica as massas de ar atuantes, responsáveis pelas condições climáticas na América do Sul e no Brasil, direta ou indiretamente, em: Equatorial Atlântica (mEa), Equatorial continental (mEc), Equatorial pacífica (mEp), Equatorial norte (mEn), Tropical atlântica (mTa), Tropical continental (mTc), Tropical pacífica (mTp), Antártica (mA), Polar atlântica (mPa), Polar pacífica (mPp), Superior (mS), sendo essas detalhadas na Tabela 04.

Tabela 04: Descrição das Massas de Ar atuantes na América do Sul com influência no Brasil.

Massa de Ar	Nomenclatura	Características
Equatorial Atlântica	mEa	Originária dos alísios de SE do anticiclone do Atlântico Sul. É composta por duas correntes de ar, uma inferior fresca e úmida e outra superior quente e seca, possuem mesma direção e quando ocorre a inversão de temperatura ocasiona um tempo bom.
Equatorial continental	mEc	Originária do continente aquecido, com predomínio de calmas e ventos fracos no verão. Constituída de ventos vindos do oceano conferindo-lhe umidade relativa elevada com formação de cúmulos-nimbos e precipitação abundante.
Equatorial Pacífica	mEp	Originária da zona dos alísios de SE do anticiclone do Pacífico Sul.
Equatorial Norte	mEn	Originária dos alísios de NE do anticiclone do Atlântico Norte.
Tropical Atlântica	mTa	Originária da região marítima quente do Atlântico Sul, é uma massa quente e úmida em sua superfície, seu movimento é determinado pelo anticiclone subtropical.
Tropical Continental	mTc	Originária da estreita zona baixa, quente e árida a leste dos Andes e ao Sul do Trópico. Essa massa de ar é responsável por tempo quente e seco.
Tropical Pacífica	mTp	Possui características semelhantes à massa tropical atlântica, entretanto, predomina sobre o oceano Pacífico.
Antártica	mA	Originária de regiões polares. É uma massa estável onde se instala um anticiclone permanente, com uma inversão muito baixa.

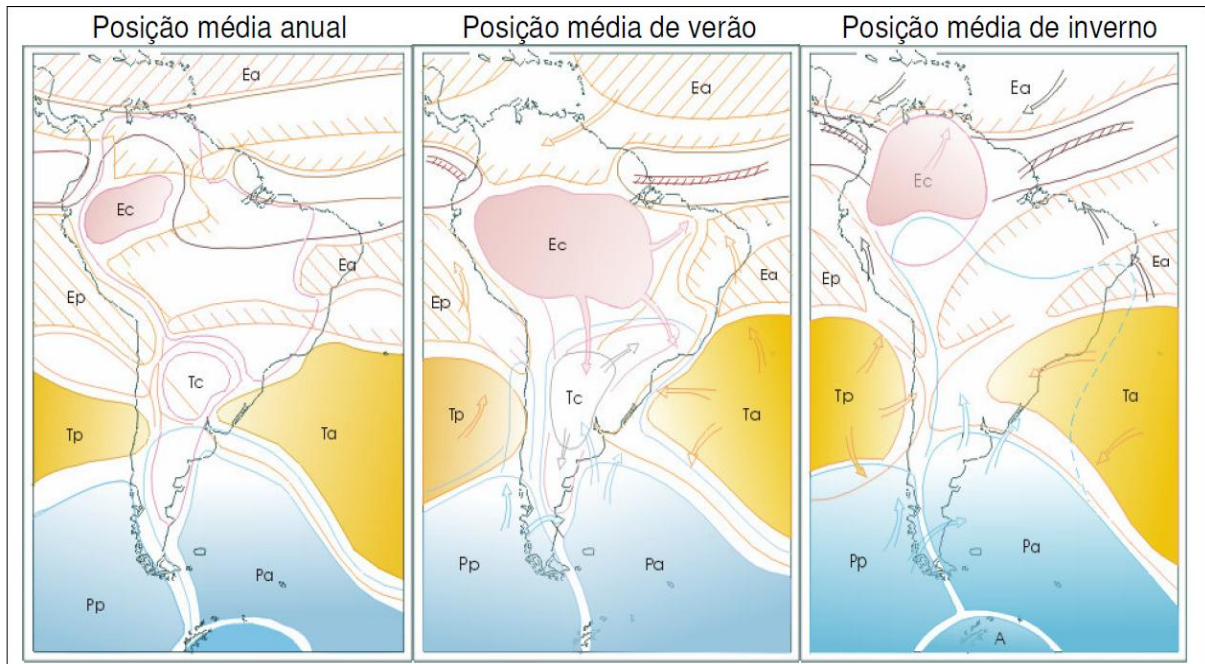
Polar Atlântica	mPa	Originária da zona subantártica, que corresponde à zona de transição do ar polar e o tropical.
Polar Pacífica	mPp	É formada quando a massa polar atinge a cordilheira dos Andes, associada a corrente marinha fria.
Superior	mS	Originária das zonas dos alísios, onde são constituídas as correntes quentes e secas das camadas superiores.

Fonte: Nimer (1979) e Mendonça (2007).

Org.: SOUZA, Elisandra Carolina Almeida Martins (2010)

Essas massas de ar são originadas em regiões específicas do planeta, as quais determinam suas propriedades e características. Durante seu deslocamento e evolução, essas massas de ar tendem a influenciar a superfície terrestre e os locais onde atuam da mesma maneira que são influenciadas pelas características regionais. Isso significa que os climas são resultantes desse processo de interação. De acordo com Nimer (1979), percebe-se que, devido às condições climáticas da América do Sul, atuam direta ou indiretamente no território brasileiro onze massas de ar, entendidas como um setor da atmosfera que carrega consigo as características de temperatura e umidade das áreas onde se originam, cujo deslocamento se dá dos locais mais frios para os locais mais quentes. A Figura 15 ilustra de forma mais didática a gênese das massas de ar, sendo, a seguir, explicitada a ação destas no decorrer das estações do ano.

Figura 15: Atuação das massas de Ar na América do Sul



Fonte: MONTEIRO (1973) *apud* SOUZA (2008)

- **Verão** - Em virtude do maior aquecimento do continente em relação ao mar, o anticiclone semifixo do Atlântico e o anticiclone da Antártida encontram-se enfraquecidos. A depressão térmica continental (Baixa do Chaco) e a Depressão do Alto Amazonas encontram-se aprofundadas. Conseqüentemente as massas Ea e Ta passam muito próximo do litoral leste do Brasil com ventos (alísios) de SE e E, ao norte de 10° S e de NE a NW, desta latitude até a de 40° S. O anticiclone antártico situa-se ao sul, o mesmo sucedendo a faixa depressionária circumpolar, de onde partem as Frentes Polares, agora ao sul de 40°. Os alísios de NE do anticiclone do Atlântico norte, sob o efeito do grande aquecimento terrestre, são almeçados para o interior do continente, formando a *monção do verão* do norte do Brasil, fortalecendo a mEc a qual se estende por quase todo o território, entretanto sem alcançar a Região Nordeste, que continua sob domínio dos alísios de SE e mEa.
- **Inverno** - Nesta época não existe a Depressão continental, permitindo ao anticiclone do Atlântico, avançar com pressão máxima sobre o continente. O anticiclone frio do Antártico tem suas pressões acrescidas, enquanto a zona depressionária circumpolar alcança a latitude média de 35°. O anticiclone norte continua a passar muito próximo do continente, mas desaparece a monção da estação quente. Ainda que no litoral do Brasil, o vento marítimo do hemisfério norte seja muito acentuado, sua penetração para o interior torna-se insuficiente.

Conseqüentemente a mEc encontra-se enfraquecida e limitada ao vale do Alto Amazonas que será assim a única zona instável durante todo o ano, ao sul do Equador.

2.3. SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DO CENTRO-OESTE

Devido sua localização latitudinal, o Centro-Oeste brasileiro caracteriza-se por ser uma região de transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os climas mesotérmicos de tipo temperado em latitudes médias. A estrutura atmosférica constitui o fator regional, assegurando certa homogeneidade climática, enquanto que o relevo, através da variação da altitude e variação latitudinal, leva a heterogeneidade. Todos os fatores de controle climáticos estáticos, como por exemplo, o relevo, atua sobre o clima de determinada região em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica.

Referindo-se a umidade relativa do ar, o Centro-Oeste possui uma umidade relativa moderada, considerando aquela que se registra ao longo do litoral e na Amazônia. Nesta região atuam, durante todo o ano, ventos geralmente de NE a E, provenientes do anticiclone subtropical semi-fixo do Atlântico Sul, responsável por manter o tempo estável, em virtude de sua subsidência superior e conseqüente inversão de temperatura, ou ventos variáveis, também estáveis das pequenas dorsais ou altas móveis, destacadas do citado anticiclone subtropical (NIMER, 1979). Os primeiros sistemas constantes no inverno e os demais sistemas são comuns no verão. Essa situação de estabilidade está sujeita a mudanças bruscas, ocasionadas por diferentes sistemas de circulação ou correntes perturbadas, sendo eles:

- *Sistema de correntes perturbadas de Oeste* – de linhas de instabilidade tropicais (IT): responsáveis pelas condições instáveis de tempo durante o verão no Centro-Oeste.
- *Sistema de correntes perturbadas de Norte* – da convergência intertropical (CIT): ocasiona chuvas de *doldrum*¹³, age com intensidade no outono, já na primavera quase não ocorrem chuvas, por estar nessa estação ao norte do Equador.

¹³ Cinturão de calma, inatividade e estagnação de ventos, geralmente ocorre em área equatorial de baixa pressão (GLOSSÁRIO DE CLIMATOLOGIA, 2012).

- *Sistema de correntes perturbadas do Sul* – do anticiclone polar e frente polar (FP): caracterizado pela invasão do anticiclone polar, que age de formas variadas durante os períodos de verão e inverno.

De acordo com Nimer (1979), o sistema de correntes perturbadas de W decorre entre o final da primavera e o início de outono. A região Centro-Oeste recebe constantemente ventos de W a NW ocasionados por linhas de instabilidade tropicais, ou seja, decorrentes de estendidas depressões barométricas induzidas em pequenas ou altas dorsais. Em uma Linha de Instabilidade (IT) o ar em convergência ocasiona chuvas com trovoadas. Esses acontecimentos são comuns no interior do Brasil, especialmente no verão.

Sua origem das linhas de instabilidade pode se relacionar com o movimento ondulatório verificado na *frente polar atlântica* (FPA) ao contato com o ar quente da zona tropical. Em decorrência dessas ondulações, formam-se ao norte da FPA uma ou mais IT sobre o continente. Depois de formadas, elas se propagam com extrema mobilidade. À medida que a FPA caminha para o Equador as IT deslocam-se para E, ou para SE, expressando, com nuvens e chuvas tropicais, a chegada da FPA com antecedência de 24 horas. Nos meses de maior atividade convectiva, a zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um dos principais fenômenos que influenciam o regime de chuvas dessa região (NIMER, 1979).

Deste modo, o sistema de circulação perturbada de W, representado pela passagem das mencionadas IT, caracterizam os tempos instáveis do verão na região Centro-Oeste, cuja ação decresce para E, S e SE. O sistema de correntes perturbadas de N ocasionam as chuvas de *doldrum da convergência intertropical* (CIT). Estas correntes perturbadas chegam no verão, no outono e no inverno ao norte do Mato Grosso, com elevada penetração durante o outono. Na primavera, como a CIT está situada ao norte do Equador Geográfico, praticamente não ocorrem chuvas de *doldrum* na região Centro-Oeste. Já o sistema de correntes perturbadas de S é representado pela inversão do anticiclone polar, a penetração desses apresentam tendências distintas conforme a passagem do verão ou do inverno. Durante o verão, o aprofundamento e expansão do centro de baixa do interior do continente dificultam ou evitam a invasão de anticiclone polar ao norte da região Centro-Oeste. Neste período a *Frente Polar* (FP), após atravessar a Cordilheira dos Andes, em sua extremidade meridional, avança para NE, alcançando a região Centro-Oeste pelo sul e sudeste de Mato Grosso. Raramente a FPA consegue ultrapassar a barreira imposta pela

baixa Chaco. Sendo assim, no decorrer do verão, as chuvas frontais permanecem praticamente ausentes, do centro ao norte da região Centro-Oeste.

No decorrer do inverno, o anticiclone polar invade com frequência à região Centro-Oeste, conseguindo atravessar a Cordilheira dos Andes nas latitudes médias, após caminhar sobre o Oceano Pacífico. Com essa orientação, ele se direciona para NE ou E, provocando, chuvas frontais e pós-frontais em toda região, durante um a três dias. Após sua passagem a região fica sob a ação do anticiclone polar, com céu limpo; pouca umidade específica e forte declínio de temperatura com radiação noturna. Assim, podemos observar que a variabilidade da temperatura na região Centro-Oeste é bastante variada, podendo ser constatado ao observamos a distribuição espacial da temperatura média do ano. A continentalidade da região, ao impossibilitar a interferência das influências marítimas, permite que a variação da latitude seja responsável pela temperatura cerca de 26°C no extremo norte e de 22°C no extremo sul da região (NIMER, 1979).

Entretanto, mesmo com a predominância das latitudes tropicais, a região Centro-Oeste proporciona importante variação de temperatura ao longo de seu espaço geográfico. Devido a decorrente variação de latitude; à sua posição no interior do continente e às diferentes intensidades de participação do anticiclone polar. O sul da região Centro-Oeste é afetado por grande parte dos sistemas sinóticos que chegam ao Sul do país, com determinadas diferenças em termos de intensidade e sazonalidade do sistema.

Primavera-verão – "época mais quente – em função da posição em relação à passagem de correntes de ar frio de origem polar, durante o semestre primavera-verão, onde as temperaturas na maior parte dos tempos se mantêm elevadas, principalmente na primavera, que o Sol passa pelos paralelos da região, dirigindo-se para o Sul, e a estação chuvosa ainda não se iniciou" (NIMER, 1979, p. 399).

Inverno – "estação amena – enquanto a primavera constitui a estação quente, no inverno, devido a continentalidade da região e a presença do ar seco durante os tempos estáveis, registram-se frequentemente temperaturas muito reduzidas nos meses de junho-julho. Entretanto, nestes meses, também acontecem temperaturas elevadas e, sendo esse o motivo das temperaturas médias do inverno serem pouco representativas. As temperaturas mínimas absolutas são raras, mas os registros de mínima baixa acontecem, durante o inverno, especialmente nos meses de junho-julho, frequentemente os termômetros descenderam para 15°C na região Centro-Oeste. A distribuição geográfica das médias das

mínimas demonstra a influência da latitude e do relevo sobre a variabilidade térmica na região" (NIMER, 1979, p. 402).

Nesse sentido, podemos observar que na região Centro-Oeste do Brasil há um predomínio de temperaturas elevadas durante primavera-verão, contudo, seu inverno, ainda que sujeito a máximas diárias elevadas, é uma estação caracterizada por temperaturas amenas e frias, principalmente no centro-sul da região, devido ao efeito da latitude; altitude e maior participação de massa polar.

Monteiro (1951) faz considerações sobre o clima do Centro-Oeste, analisando os principais elementos meteorológicos atuantes (temperaturas, pressões, ventos, chuvas, umidade). A análise da temperatura relaciona-se ao relevo, as pressões e os ventos são apreciados através de um estudo da circulação geral das massas de ar, atuantes no continente sul-americano e de sua repercussão sobre a referida região. Do ponto de vista das chuvas, o referido autor ressalta que a quantidade de chuvas associa-se com o relevo, e a distribuição delas, ao longo do ano, dá ao Centro-Oeste uma de suas principais características climáticas, com presença de duas estações bem distintas: uma seca (inverno-primavera) e outra chuvosa (verão-outono). Com relação à umidade, esse fator foi considerado como sendo a demonstração da relação entre temperatura e precipitações, constatando que o Centro-Oeste possui uma umidade relativa moderada, em relação às outras regiões do Brasil.

Esse autor ainda utiliza-se do sistema proposto por Köppen para classificar os tipos climáticos presentes na região Centro-Oeste. Desta forma, trás destaque aos tipos básicos A_w (clima tropical com estação seca de inverno) e C_w (clima temperado úmido com inverno seco). O primeiro relaciona-se as mais baixas latitudes, distribuídos na Baixada Paraguaia, na costa e nas partes menos elevadas do planalto, conhecidas como "savanas tropicais". Ao lado da predominância do clima tropical A_w , encontra-se, assim que a altitude aumenta, o clima mesotérmico úmido C_w , temperado úmido com inverno seco e verão quente (C_wa) e até temperado úmido com inverno seco e verão temperado (C_wb).

As características climáticas regionais encontram-se assim distribuídas:

Região Norte – Domínio do clima equatorial das massas úmidas da Amazônia, apresentando temperaturas médias consideravelmente elevadas no inverno e totais pluviométricos elevados no verão.

Região Central – Presença das estações de verão com elevados números de precipitação e inverno quente e seco, com predomínio do clima tropical alternando temperaturas reduzidas no fim do outono e precipitações no fim do verão.

Região Sul e Leste – Clima predominantemente tropical, apresentando invernos quentes e secos, com temperaturas que oscilam próximas a 5°C no início do inverno e temperaturas elevadas no fim da primavera.

Região Oeste - Apresenta clima quente e úmido com invernos amenos. Possui como característica a estabilidade da umidade relativa do ar com elevadas temperaturas e ausência de fortes ventos, em virtude do domínio da alta da Bolívia.

De acordo com a classificação atribuída por Köppen, a UPG Ivinhema pode ser dividida em duas zonas climáticas: A região norte/ nordeste da bacia, que é composta pelos municípios de Anaurilândia, Ivinhema, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Rio Brillhante, onde o clima predominante é o *Aw* (com temperatura média do mês mais frio superior a 18° C). E a região representada pelos demais municípios, onde o clima predominante é o *Cwa* (com temperatura média do mês mais frio inferior a 18° C e a do mês mais o quente superior a 22° C). A temperatura média anual da bacia varia de 20 a 22°C, onde as médias dos meses mais frios e mais quentes oscilam entre 15° a 19°C e de 23° a 26°C. No decorrer do ano, a temperatura média do ar é elevada nos meses de janeiro a março, começando a cair em abril, atingindo os menores valores em maio, junho, julho e agosto (OLIVEIRA *et. al.* 2000).

Segundo o Atlas Multirreferencial do Mato Grosso do Sul (1990), a evapotranspiração potencial da bacia varia de 1100 a 1200mm por ano. No entanto, os estudos recentes realizados pela Embrapa Agropecuária Oeste, apontam uma evapotranspiração potencial, na região de Dourados, variando de 1.200 a 1.450mm por ano, sendo novembro-dezembro-janeiro e maio-junho-julho os trimestres onde ocorrem a maior e a menor demanda atmosférica.

2.4. A DINÂMICA CLIMÁTICA DO MATO GROSSO DO SUL

De acordo com Zavatini (1992), o Estado de Mato Grosso do Sul está situado na confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul, com a presença de mais de um tipo de regime pluviométrico, divididos em: áreas com regime do tipo ‘Brasil Central’ e áreas com regime do tipo ‘Brasil Meridional’. Quase todo o Mato Grosso do Sul

apresenta chuvas concentradas durante a primavera-verão e escassas no período de outono-inverno, com exceção do seu extremo sul, que apresenta chuvas regularmente distribuídas no decorrer do ano. As regiões centro, norte, nordeste, noroeste e leste do Estado apresentam os meses de dezembro-janeiro-fevereiro como trimestre mais chuvoso; diferente das regiões oeste, sudoeste, sul e sudeste, que apresentam os meses de novembro-dezembro-janeiro como o trimestre mais chuvoso. Já o trimestre mais seco, para todo o Estado, são os meses de junho-julho-agosto.

Os anos de pluviosidade reduzida geralmente são os que apresentam outono-inverno (habitualmente mais seco), sucedidos de primavera com totais pluviométricos fracos, ou em ritmos excepcionais, em determinadas vezes precedidos por verão chuvoso e em outras, sucedidos de primavera chuvosa. Em anos de pluviosidade média (ritmo habitual), os índices sazonais nem sempre se apresentam dentro do esperado, podendo acontecer compensação entre eles, bem como verão chuvoso sucedido de outono seco, primavera com totais menores aos habituais, antecedida por inverno chuvoso, já os anos de pluviosidade elevada ou reduzida não apresentam simultaneidade no ritmo sazonal em todo o Estado (ZAVATINI, 1992).

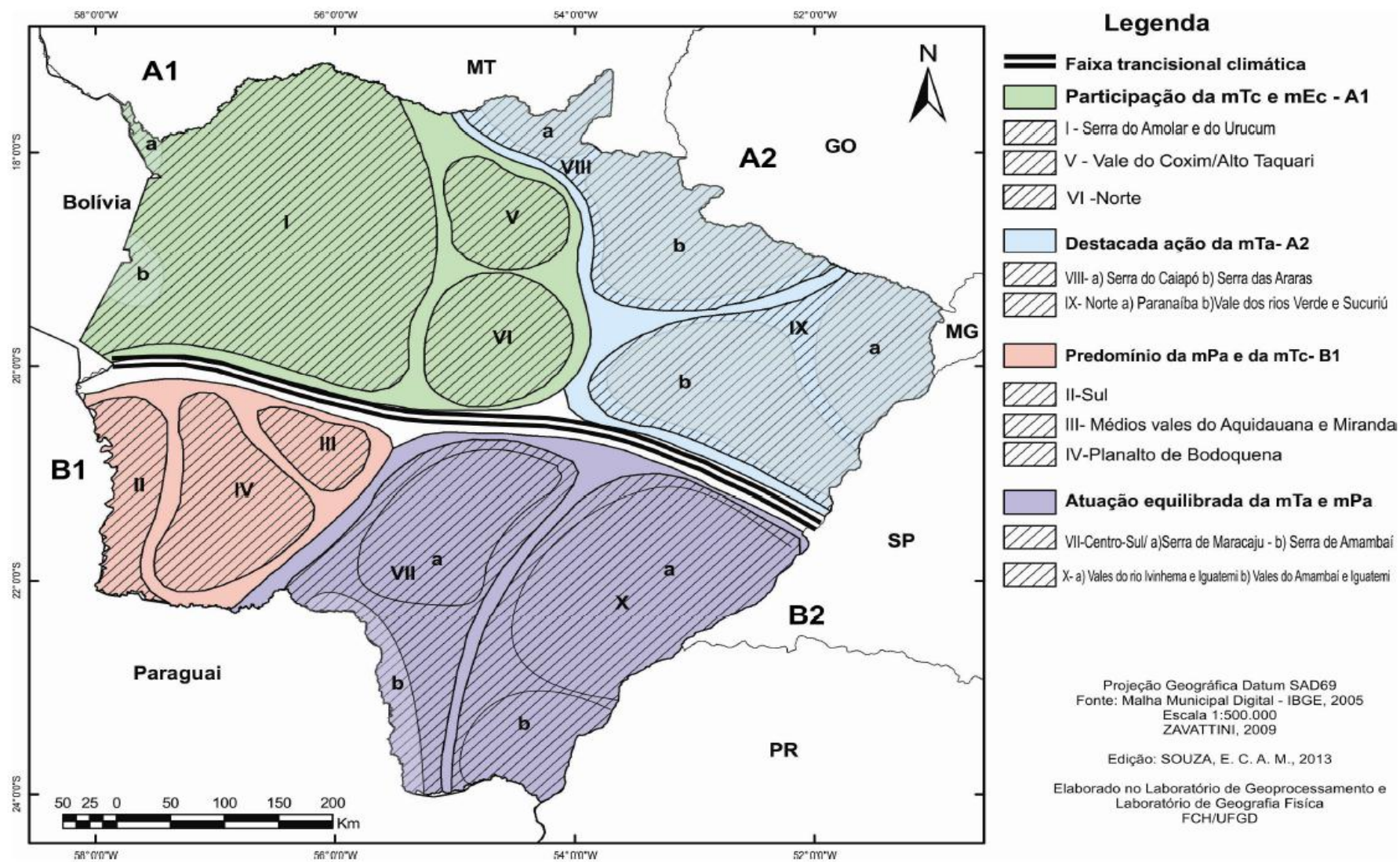
Enquanto determinadas áreas apresentam até três períodos seguidos de ritmo excepcional, outras partes do território registram a ocorrência de um ritmo excepcional em apenas uma estação, permeadas por outras estações com ritmo habitual.

Seguindo, conforme apresenta Zavattini (2009):

"As diferentes correntes da circulação que agem sobre o Mato Grosso do Sul, especialmente seus contrastes norte-sul, sofrem alterações nas trajetórias e modificam as massas de ar, que sofrem influências das três grandes faixas topográficas, dispostas de oeste para leste e alinhadas de norte para sul: o Pantanal, os planaltos divisores e o planalto arenito-basáltico. Os fatores dinâmicos da baixa atmosfera somados aos fatores topográfico-geomorfológicos compreende que as invasões polares são facilitadas pelo relevo, onde, combinadas com a intensa participação sazonal e anual da massa tropical continental, provocam efeitos orográficos nas "serras" de Maracajú e da Bodoquena" (ZAVATTINI, 2009, p. 123).

Nesse sentido, Zavattini (2009) afirma que *"o 'mosaico' climático apresentado no Mato Grosso do Sul reflete um jogo em que fatores dinâmicos imprimem aos climas um forte contraste norte-sul, enquanto os morfológicos, grandes antagonismos leste-oeste"* (p.123).

Figura 16: Proposta de classificação climática para Mato Grosso do Sul segundo Zavattini



Fonte: Zavattini (2009)

Desenho: SOUZA, E, C, A,M, (2013, p.45)

A Figura 16 apresenta a proposta de classificação climática para Mato Grosso do Sul, elaborada por Zavatini (1992). Após uma prévia análise, podemos perceber a presença de uma faixa climática transicional que divide o clima do estado nos setores norte e sul, individualizando assim os climas regionais conforme sua morfologia e pluviometria.

Ao norte predominam as massas de ar tropicais e equatoriais. O setor setentrional engloba as seguintes regiões do Estado: Pantanal (Serra do Amolar e Serra do Urucum), Vale do Coxim e Alto Taquari, Norte, Serra Preta e Serra das Araras, Região de Paranaíba e Vales do Rio Verde e Baixo Sucuri. No setor meridional predominam as massas tropicais e polares com climas subtropicais úmidos, correspondendo as seguintes regiões: setor meridional do Pantanal, médios vale de Aquidauana e Miranda, Planalto de Bodoquena, Centro-Sul (Serra de Maracaju e Serra do Amambaí, Vales do Ivinhema e do Pardo e Vales do Amambaí e Iguatemi).

No que se refere às massas de ar atuantes sobre o Estado de Mato Grosso do Sul, a região nordeste do Estado encontra-se sob domínio das correntes de leste, com frequência da Massa Tropical (TA/TAC), com variações estacionais. Quanto à Massa Tropical Continental (TC) de baixa atuação, ela pode chegar a atuar na área. Na região noroeste as correntes de leste dividem o controle com a Massa Tropical Continental (TC), apresentando variações sazonais principalmente na primavera. Nessa área do Estado, a frequência das Massas Polares Modificadas possui igual intensidade da região nordeste do Estado, enquanto a das Polares Atlânticas é superior aos da parte nordeste. A presença dos sistemas polares é maior no noroeste que no nordeste, devido à disposição das formas do relevo onde as correntes do sul se deparam. A região sul do Estado encontra-se sob domínio das correntes extratropicais. Já na região sudoeste a frequência de participação das correntes do sul mantém-se quase a mesma da região meridional, embora a ação das Massas Polares Modificadas (PV/PVC) encontra compensação no elevado número de dias de atuação do eixo principal das frentes polares atlânticas (FPA), com aumento da participação da corrente de oeste e diminuição da frequência das correntes de leste (ZAVATINI, 1992).

Compreende-se nesse sentido que a UPG Ivinhema (MS), localizada no centro-sul do Estado, que corresponde ao compartimento morfológico do planalto arenito-basáltico e/ou alto curso do rio Paraná, está sob o domínio das massas de ar tropicais e polares, com atuação dos fluxos extratropicais equilibrando-se com os fluxos intertropicais, e

devido a essa atuação das massas de ar tropical atlântica (TA/TCA) e polar atlântica (PA/PV), confere a bacia um clima subtropical úmido.

2.5. O REGIME PLUVIOMÉTRICO NA UPG IVINHEMA

De acordo com o que propõe Souza (2013) a área da UPG Ivinhema apresenta duas estações bem definidas: uma seca, que se configura de Junho a Agosto, e outra chuvosa que se configura de Outubro a Março. A área apresenta uma média anual de chuvas de 1.477mm, configurando Agosto como o mês mais seco, enquanto que Janeiro se apresenta como sendo o mais chuvoso. O mês de Maio apresenta volumes pluviais maiores que o mês de Abril, devido às chuvas frontais que ocorrem na área da UPG e, com bem menor possibilidade de frequência, a atuação da ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul).

Souza (2013) constatou, em seus estudos, que a média pluviométrica da bacia hidrográfica situa-se entre 1436mm a 1450mm, com tendência de aumento dos níveis de precipitações ao Sul e diminuição dos níveis de precipitação ao Norte e que:

"Existe um padrão homogêneo sazonal para toda a UPG Ivinhema, no qual a Primavera e Verão se constituem por todos os postos da bacia, como as duas estações mais chuvosas, concentrando 67% do volume de precipitação que ocorre na bacia, enquanto que o Outono e o Inverno são duas estações relativamente com chuvas reduzidas, absorvendo em torno de 33% das precipitações" (SOUZA E.C.A.M, 2013, p.178).

A referida autora ainda explica, que tal situação de aumento das precipitações ao Sul, e diminuição das precipitações ao Norte, pode estar diretamente relacionado com a maior frequência de sistemas frontais ao sul, e com relação à configuração altimétrica da bacia, pois a Serra de Maracaju apresenta altitudes variando entre 300 a 650 m e o eixo do Alto Paraná, com altitude variando entre 200 a 250 m. Tais configurações, conforme também afirma Zavattini (2009), podem interferir na tendência da pluviosidade da área.

De modo geral, sobre o regime pluviométrico da UPG Ivinhema, Souza (2013) concluiu que no decorrer de toda área da UPG, a tendência das precipitações mínimas e máximas, no sentido de Oeste para Leste, apresenta de forma negativa os menores níveis de precipitação (<1% e 1% a 1,9%), ou seja, estas classes apresentadas no pluviograma vêm diminuindo em sua frequência de vezes que se constituem. No entanto, para os maiores níveis de precipitação (> 20% e 12,1% a 20%) a tendência se apresenta de forma

positiva, onde os níveis pluviiais vão aumentando seus valores. O regime de chuvas da UPG apresenta algumas especificidades com episódios extremos de precipitações, onde o trimestre mais chuvoso é sucedido pelos meses de Janeiro, Fevereiro e Dezembro, e o trimestre mais seco é sucedido pelos meses de Junho e Julho com 32,67% e 21% dos meses mais seco e Agosto correspondendo a 35% dos meses mais secos nessa área de estudo. Já a região Norte da UPG, apresentou uma diminuição com relação à tendência dos períodos extremos muito secos, e uma tendência de aumento dos períodos extremos muito chuvosos, diferente da porção Sul da UPG que apresentou uma tendência de aumento do volume pluviométrico.

2.6. QUADRO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICA

De acordo com a revisão bibliográfica, os efeitos adversos sobre a saúde são dependentes da concentração e da duração da exposição ao poluente, na qual alguns órgãos são mais afetados do que outros. No geral, uma das maiores consequências da poluição do ar é o seu efeito no sistema respiratório.

No ano de 1999, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou um boletim confirmando que a queima de biomassa produz poluição atmosférica, bem como, causa impacto sobre a saúde humana, com a emissão de material particulado fino e ultrafino, os quais influenciam a morbidade diária, admissões hospitalares, visitas às emergências e aos ambulatórios e sobre a função pulmonar, (as doenças respiratórias crônicas) dos indivíduos expostos (WHO, 1999).

As doenças respiratórias crônicas (DRC) são doenças crônicas tanto das vias aéreas superiores como das inferiores. A asma, a rinite alérgica e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) são as DRC mais comuns. Segundo a OMS (2005), as DRC representam um dos maiores problemas de saúde. As DRC afetam a qualidade de vida em escala mundial e podem provocar incapacidade nos indivíduos afetados, causando grande impacto econômico e social (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

De modo a facilitar o entendimento, serão dispostos nas tabelas que se encontram nos Anexos 01 e 02 ao final do trabalho, os sinais e sintomas respiratórios assim como as doenças respiratórias de maior frequência com relação à qualidade do ar. Para descrever

os itens e subitens, foram consultados o quadro de doenças CID 10¹⁴ do SUS e o Caderno de Doenças Respiratórias do Ministério da Saúde (2010).

Estudos a respeito da influência dos elementos meteorológicos e, da variabilidade climática, sobre a manifestação das doenças respiratórias exigem abordagens multifacetadas. Nesse sentido, o presente capítulo nos permitiu compreender de fato a relação existente entre a circulação atmosférica regional, o ritmo pluviométrico e a influência dessas características climáticas na produtividade da cana-de-açúcar e, conseqüentemente, como esses fatores diferem nas relações que teoricamente possibilitam o aumento dos casos de internação por doença no aparelho respiratório, pois o clima, dentre outros fatores pode ser o elemento desencadeador na manifestação de determinados agravos à saúde através de suas características nos períodos sazonais.

Os impactos negativos ocasionados pela ação antrópica, através da reprodução espacial com modificações na dinâmica da paisagem que conseqüentemente afetam as condições atmosféricas, são suprimidos pelo discurso do desenvolvimento presente no documento ZEE, que de fato é um instrumento que contempla as principais potencialidades de uso e ordenação do território, podendo também ser usado no planejamento de políticas territoriais, e na própria política ambiental, determinando áreas de proteção e conservação dos recursos naturais, mas, sua aplicabilidade, deve ir além de políticas de crescimento contábil e de curto prazo e os instrumentos de regulação e gestão, devem de fato serem colocados em prática.

Nesse sentido, podemos perceber a relação entre as condições atmosféricas e as doenças respiratórias e como se tornam importantes os trabalhos de Climatologia Geográfica e Médica e Geografia da Saúde, voltados a proporcionar qualidade de vida da sociedade.

Com base nos capítulos anteriores, apoiando-se nos objetivos da pesquisa, o capítulo seguinte, apresentará de forma prática e didática, a descrição de algumas das atividades executadas e das técnicas utilizadas nas etapas de construção do trabalho, facilitando a compreensão de como se deu esse processo de análise e descrição dos dados, fundamentando assim os desdobramentos propostos pelo trabalho.

¹⁴ A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, frequentemente designada pela sigla CID (em inglês: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD) fornece códigos relativos à classificação de doenças e de uma grande variedade de sinais, sintomas, aspectos anormais, queixas, circunstâncias sociais e causas externas para ferimentos ou doenças (Sistema de Informação de Mortalidade - SIM/SUS. DATASUS, 2013).

CAPÍTULO III

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Além do aprofundamento teórico realizado através de leituras das mais importantes obras da Geografia e trabalhos relacionados ao tema pesquisado, esse trabalho foi realizado em diferentes etapas, buscando uma análise multifacetada de diferentes tipos de fontes e dados a serem utilizados. A escolha dos métodos que se adequam a cada etapa da pesquisa, de modo a facilitar o seu desenvolvimento, fornecendo subsídios para discussões futuras, principalmente as conclusivas, foram de fundamental importância.

Nesse sentido, o procedimento metodológico se dividiu duas etapas, as quais se consistiram em:

- Levantamentos de dados;
- Construção das bases cartográficas e construção dos mapas.

Além do referencial teórico e da coleta dos dados, foram utilizados os programas computacionais, *SPRING 5.0.6*; *ARCGIS 9.0* e o *Microsoft Office Excel 2007* para coleta, análise e tratamento dos dados que serviram como os principais instrumentos de análises referentes ao ciclo da cana-de-açúcar e o possível aumento nos casos de internação por doenças no aparelho respiratório:

- **SPRING 5.0.6:** é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) que permite trabalhar com imagens de todos os tipos de resolução radiométrica, com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. É um software proveniente de um projeto do INPE / DPI (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Processamento de Imagens);
- **ArcGIS 9.0:** É um programa que conjuga muitas das potencialidades de um SIG com grande simplicidade de processos, conjugando os procedimentos adequados para a visualização, exploração e análise de informação espacial, fundamentalmente devido à sua facilidade em carregar informação alfanumérica, seja ela em ficheiros d'Base ou outros. Desta forma, torna-se possível visualizar, manipular e organizar a respectiva informação geográfica.

- **Microsoft Office EXCEL 2007:** O Excel 2007 faz parte do pacote de programas da Microsoft Office. É um programa dedicado a criação de planilhas de cálculos, além de fornecer gráficos, função de banco de dados e outros. O Microsoft Excel é um dos programas mais avançados de cálculo que existem, composto por diversas funções práticas.

3.1. LEVANTAMENTO DOS DADOS

Para a realização do estudo em questão, foram coletados, tratados e organizados dados meteorológicos de precipitação, temperaturas e umidade relativa. Para umidade relativa em questão, por conta das estações Ponta Porã e Ivinhema apresentarem muitas falhas, foram utilizados somente os dados da estação Dourados, atendendo assim as exigências propostas pela Organização Meteorológica Mundial - OMM (1983) "*The absolute value in metres of the difference between the height of the given point and the mean height of the factual surface of the terrain included within a circle whose radius is about 150 km, centred at given point*". WMO (1983, p, 23). Ou seja, que uma estação meteorológica deve acolher um raio de aproximadamente 150 quilômetros, desde que não se tenha uma variação de relevo e nesse sentido os dados poderão servir como base para as análises.

Além disso, foram coletados dados referentes à expansão das áreas destinadas a cana-de-açúcar e dados referentes à localização de fontes de calor, com relação a focos de incêndio, através do IBGE, CANASAT e INPE/QUEIMADAS. Estes dados, por sua vez, foram correlacionados com os dados referentes aos casos de internação por doenças respiratórias registradas pelo SIH - Sistema de Internação Hospitalar do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

De modo a facilitar o entendimento de como se procedeu à coleta dos dados aqui será apresentado, em forma de tutorial, como se consistiu essa etapa de coletas, passo a passo.

3.1.1. Dados de internação do DATASUS

Para a correlação com os dados de expansão da cana-de-açúcar na área de estudo, foram coletados dados de internação hospitalar provenientes do Departamento de Informática do SUS - Sistema Único de Saúde (DATASUS). Os dados disponíveis foram oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), gerados pelo

Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde. Estes dados, por sua vez, são processados pelo DATASUS, da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde.

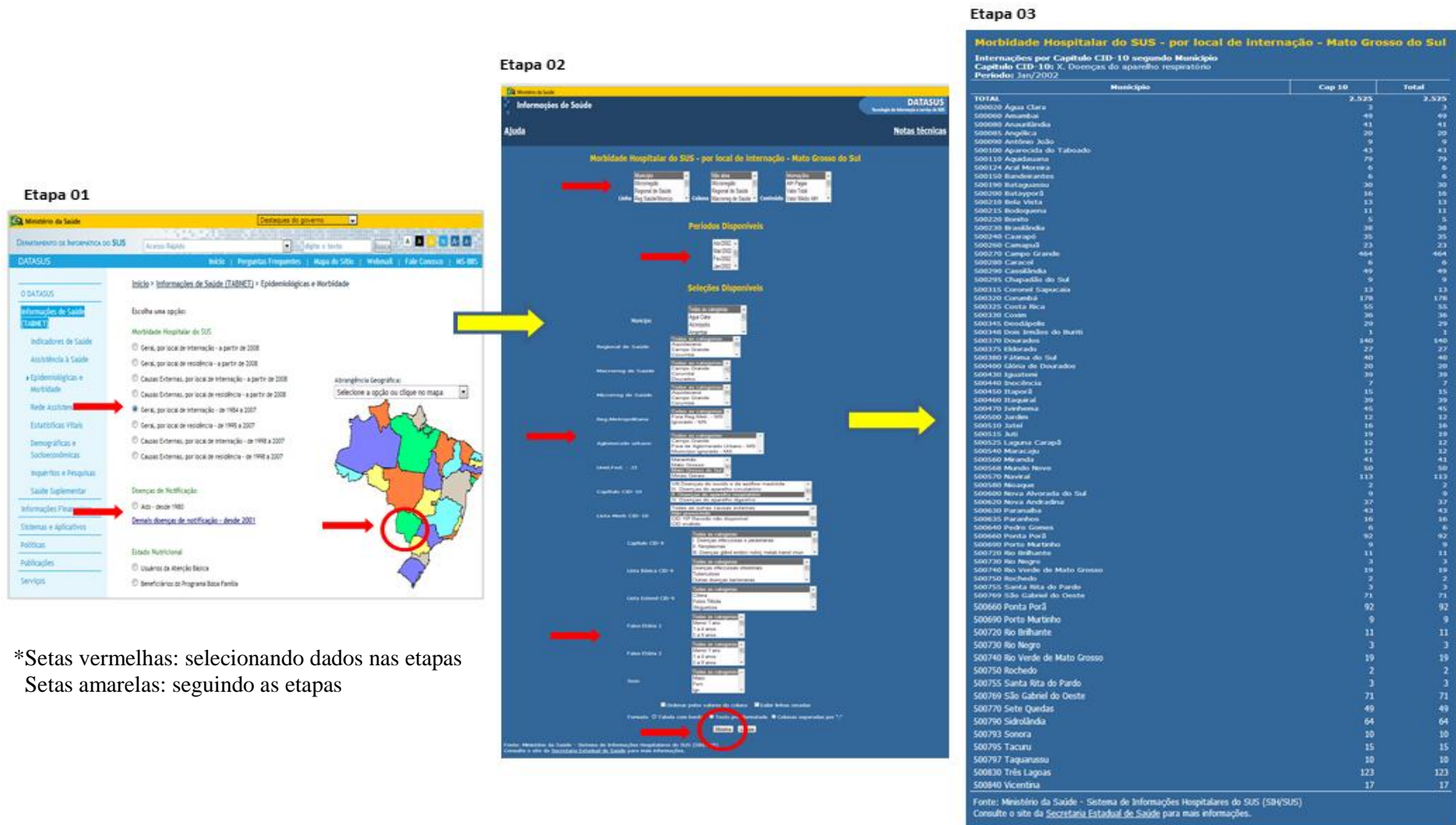
As unidades hospitalares, participantes do SUS (públicas ou particulares conveniadas), enviam as informações das internações, efetuadas pela AIH (Autorização de Internação Hospitalar), para os gestores municipais ou estaduais. Essas informações são processadas no DATASUS, gerando os créditos referentes aos serviços prestados, formando uma valiosa base de dados, as quais contêm grande parte das internações hospitalares realizadas no Brasil.

Ressalta-se que o SIH/SUS coleta mais de cinquenta variáveis relativas às internações: identificação e qualificação do paciente, procedimentos, exames e atos médicos realizados, diagnóstico, motivo da alta, valores, etc. Por meio da internet, através do endereço eletrônico www.datasus.gov.br/DATASUS, o DATASUS é um programa de dados computadorizados do SUS, que disponibiliza as principais informações para tabulação sobre as bases de dados do SIH/SUS.

A primeira etapa se consistiu em acessar o *site* e selecionar as opções desejadas, referentes à morbidade, por local de internação no período em que se consiste a pesquisa (Etapa 01, Figura 17).

Dando continuidade, após identificar os dados, selecionam-se as informações necessárias, que serão tabeladas conforme as opções que se deseja trabalhar, como podemos identificar através das setas indicativas em vermelho na Etapa 02, evidenciando que cada período selecionado será atribuído posteriormente em um novo gráfico. Selecionados os dados conforme a Etapa 02 basta gerar a tabela proposta pelo programa do DATASUS, que apresenta a quantidade de casos registrados por município, clicando em “mostrar”, conforme o círculo vermelho representado. (Figura 17)

Figura 17: Coleta de dados DATASUS



*Setas vermelhas: selecionando dados nas etapas
 Setas amarelas: seguindo as etapas

Fonte: www.datasus.gov.br/DATASUS (2013)
 Desenho: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

Há de se considerar que no Brasil, pela precariedade do sistema público de saúde, as classes sociais mais favorecidas economicamente utilizam-se da rede privada de saúde, de convênios médicos particulares e, portanto, não estão inclusas nos indicadores do referido banco de dados, pois o sistema só computa quem se beneficia do atendimento no SUS.

Ressalta-se também que o número de pacientes computados são somente os que ficam internados. Já os que apenas vão fazer inalação, para tratamento de doenças respiratórias nos hospitais, não são computados pelo sistema do DATASUS. Outro fato que devemos nos atentar é que os dados coletados podem apresentar divergências na hora de se correlacionar com os dados de expansão da cana-de-açúcar, pois muitos casos de internação, as vezes, não se concentram nos municípios onde se concentram as usinas e os focos de incêndio, devido ao fato dos dados serem coletados pelo SUS nos municípios-polos, os denominados *Aglomerados de Saúde*, com suas respectivas áreas de abrangência de prestação de serviços de saúde com os municípios a eles articulados que demandam por estes serviços. Esses aglomerados expressam, em âmbito mais geral, os processos de desenvolvimento econômico, social e urbano e, em particular, processos de oferta e demanda por serviços de saúde, que se traduzem na alocação de recursos humanos e materiais de atendimento à saúde em determinados municípios, condicionando fluxos de saúde correspondentes.

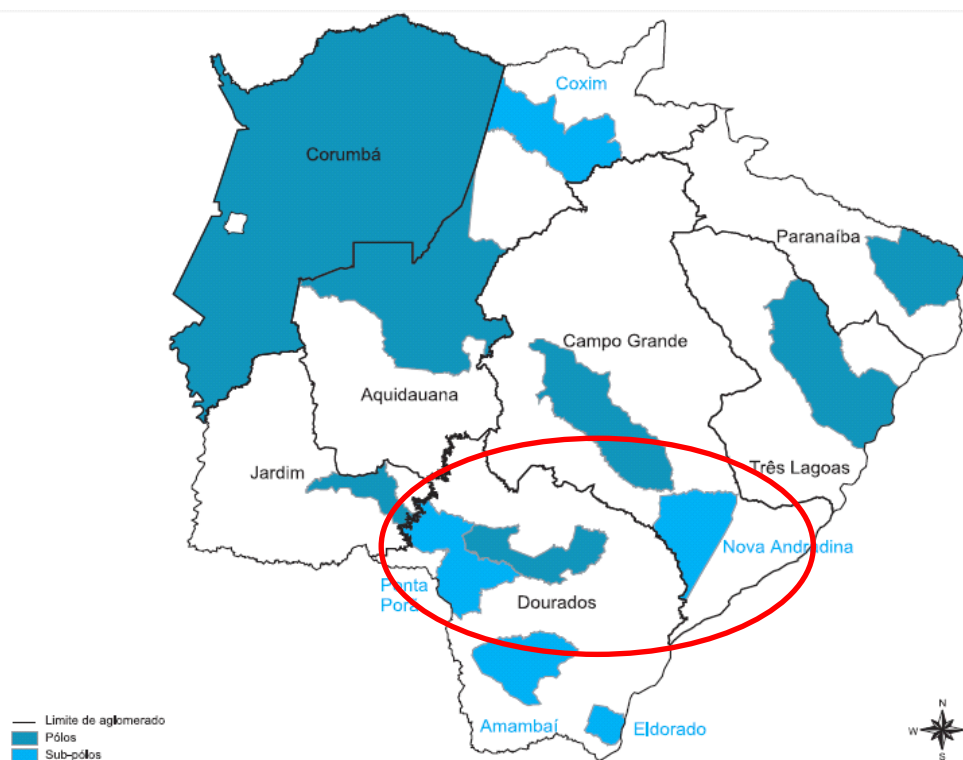
Considera-se, portanto, como *Aglomerado de Saúde*, o conjunto de municípios que é polarizado por um município (polo) na prestação de serviços de saúde. Os *Aglomerados de Saúde* constituem, portanto, áreas de influência de polos de atendimento à saúde. Os polos são municípios que cumprem certos requisitos, sendo que estes requisitos referem-se à atratividade de pacientes de outros municípios, caracterizada a partir da análise dos fluxos de Autorizações de Internação Hospitalar - (AIH's) de não residentes, além da avaliação da capacidade instalada de serviços médicos-sanitários, associada fundamentalmente à disponibilidade de leitos hospitalares e de serviços ambulatoriais. Desta forma, os fluxos das AIH's entre municípios tendem apenas a acompanhar movimentos de pessoas que se deslocam demandando serviços e produtos, compondo uma determinada dinâmica regional. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Em áreas de urbanização mais complexa, em que os fluxos de pacientes são mais volumosos e intensos, alguns *Aglomerados de Saúde* apresentam-se subdivididos em *Sub-aglomerados*. Isto ocorre quando um dado município do aglomerado apresenta estrutura

de atendimento significativa, mas menos importante que a do polo, sendo capaz de atrair fluxos de pacientes originados de municípios do seu entorno. Os municípios que apresentam essas condições de polaridade, em grau inferior às do polo, são considerados subpolos. No caso dessas subdivisões, verifica-se que as relações entre os subpolos e polo do Aglomerado são muito mais estreitos e intensos do que entre polos de distintos Aglomerados. Registra-se que essa opção pela identificação de *Sub-aglomerados* oferece um detalhamento das articulações funcionais entre centros urbanos, bem como de seus níveis de subordinação, podendo facilitar as definições e a implementação de ações relativas à descentralização e à hierarquização das ações de saúde. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Portanto, cada *Aglomerado de Saúde* possui um município polo, conforme a divisão representada no mapa da Figura 18. Dentro do *Aglomerado*, os subpolos compartilham com o polo a atenção às demandas de atendimento à saúde.

Figura 18: Configuração dos Aglomerados de Saúde



Fontes: Projeto *Organização e Hierarquização de Ações de Saúde*. Configuração Final dos Aglomerados de Saúde. NESUR-NEPO/UNICAMP, 2001. Malha Municipal Digital do Brasil. IBGE/DGC/DECAR, 1997.

Segundo o Ministério da Saúde (2002), dos 78 municípios do Estado do Mato Grosso do Sul, sete foram identificados como polos de Aglomerados de Saúde e cinco como subpolos. Considerando o total de população dos municípios polos e dos Aglomerados de Saúde configurados, observa-se uma grande variação de porte, chamando atenção para a necessidade de planejamento de políticas de saúde que considerem essa questão. Na região da UPG do Ivinhema, identifica-se como polo o município de Dourados e como subpolo os municípios de Ponta Porã e Nova Andradina.

De acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID 10), há no banco de dados, um capítulo destinado, especificamente, às doenças do aparelho respiratório. Segundo o Sistema de Internações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), as internações por doenças respiratórias estão inseridas em sua organização no Capítulo X.

Portanto, foram utilizados dados compreendidos entre o período de 2002 a 2011, referentes às internações por doenças e enfermidades respiratórias discriminadas no CID 10. Sendo assim, os dados coletados no DATASUS foram tabulados e tratados no programa Microsoft EXCEL 2007, organizados mensalmente conforme o exemplo exposto na Tabela 05.

Tabela 05: Lista mensal de casos de internação dispostos por municípios - DATASUS

Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Mato Grosso do Sul Capítulo CID-10: X. Doenças do aparelho respiratório Período:Dez/2002				
Cod.	Município	Masc.	Fem.	Total
5000807	Anaurilândia	15	10	25
5000856	Angélica	9	11	20
5000906	Antônio João	2	3	5
5002001	Batayporã	10	16	26
5002407	Caarapó	12	9	21
5003454	Deodápolis	12	11	23
5003504	Douradina	0	0	0
5003702	Dourados	87	107	194
5003801	Fátima do Sul	14	23	37
5004007	Glória de Dourados	10	16	26
5004502	Itaporã	7	7	14
5004700	Ivinhema	19	14	33
5005103	Jateí	5	7	12
5005152	Juti	3	3	6
5005251	Laguna Carapã	-	-	-
5005400	Maracaju	7	10	17
5005707	Naviraí	60	66	126
5006002	Nova Alvorada do Sul	3	3	6
5006200	Nova Andradina	19	18	37
5006259	Novo Horizonte do Sul	-	-	-
5006606	Ponta Porã	35	16	51
5007208	Rio Brillhante	18	28	46
5007901	Sidrolândia	23	31	54
5007976	Taquarussu	5	2	7
5008404	Vicentina	5	5	10

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

3.1.2. Dados IBGE de expansão de área plantada da cana-de-açúcar

Em meio às pesquisas, foram coletados dados no *site* do IBGE – (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), através do endereço eletrônico www.ibge.com.br, que possui um banco de dados referente à produção agrícola de todos os municípios do Brasil (IBGE-SIDRA, 2012). Neste sistema, há os quantitativos de áreas plantadas e o montante produzido, com os quais é possível calcular a produtividade média por safra, de acordo com cada município. Sendo assim, foram coletados dados de 2002 a 2011 sobre a produção da cana-de-açúcar nos 25 municípios que compõem a UPG Ivinhema (MS).

Ao acessar a página principal do *site* do IBGE, deve-se clicar na caixa de diálogo *Banco de Dados*, conforme a seta de indicação na Etapa 01 da Figura 19. Abrir-se-á, portanto, uma caixa de diálogo, onde se deve selecionar a opção SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), conforme a seta de indicação na Etapa 02. Após selecionar o canal SIDRA, se abrirá outra caixa de diálogo, com temas de dados a serem selecionados. Nesse sentido, deve ser selecionada a opção Agricultura, conforme a seta indicativa na Etapa 03.

Logo após, serão apresentados quadros referentes à produção agrícola através dos censos agropecuários do ano de 1940 a 2012, para o referido trabalho, e, assim, selecionar-se-á a Produção Agrícola Municipal do Estado de Mato Grosso do Sul, clicando no *hiperlink* conforme o círculo vermelho disposto na Etapa 04. Em seguida, deve ser selecionada a variável que se pretende trabalhar, referente à Produção Agrícola Municipal, conforme a seta vermelha de indicação disposta na Etapa 05. Selecionado o item área plantada, devem ser escolhidas as tabelas referente ao ano que se pretende trabalhar, conforme a seta vermelha de indicação apresentada na Etapa 06.

Feita a seleção da tabela, deve-se selecionar os itens a serem trabalhados no quadro que será gerado pelo sistema SIDRA, como Variável: Área Plantada, Lavoura Temporária: Cana-de-açúcar, ano (será selecionado, no caso desta dissertação, ano a ano desde 2002 a 2011), e municípios de uma referida Unidade de Federação, no caso aqui os de Mato Grosso do Sul, clicando em “ok” (Etapa 07).

Depois de selecionadas as variáveis, o período, e os municípios a serem coletados, é gerada então uma tabela, pelo sistema SIDRA, com todos os municípios e a quantidade produzida no respectivo ano. (Etapa 08).

Após a coleta, foi criado um banco de dados, nas quais as tabelas geradas pelo SIDRA- IBGE, conforme podemos ver na Etapa 08, passaram por um refinamento e foram transformadas em tabelas contendo apenas os 25 municípios que compõem a UPG Ivinhema, através da ferramenta Microsoft Office Excel 2007.

3.1.3. Dados de pluviosidade e temperatura do INMET e EMBRAPA/CPAO

Realizou-se a coleta, tabulação e análise dos dados mensais de precipitação e temperatura, obtidos junto a Estação Meteorológica da EMBRAPA/CPAO www.embrapa.com.br que possui Estação Meteorológica própria, e monitora o clima do município da região da grande Dourados. Além disso, realizou-se a coletada de dados meteorológicos das estações de Ivinhema e Ponta Porã (convênio INMET – Instituto Nacional de Meteorologia), ambas instaladas na área da UPG Ivinhema (MS), do período de 2002 a 2011. Com estes dados, foi possível organizar e gerar gráficos de distribuição das médias e totais mensais.

De acordo com o círculo vermelho disposto na Etapa 01 da Figura 20, seleciona-se a estação de dados, no caso da pesquisa a estação Dourados (MS), e o período que se pretende analisar conforme as setas indicativas em vermelho na imagem e, em seguida, deve ser clicado em pesquisar. Logo após a seleção do período que se pretende analisar, é gerada uma tabela com os dados diários, conforme disposto na Etapa 02, os quais serão coletados e, em seguida, passaram por ajustes e tabulações. Finalizada a coleta dos dados referentes à estação Dourados (MS), através da EMBRAPA/CPAO, coletou-se, então, os dados da estação Ivinhema e Ponta Porã, através do *site* do INMET www.inmet.com.br.

Para se ter acesso a esses dados, é necessário a realização de um cadastro no BDMEP – (Banco de Dados Meteorológicos Para Ensino e Pesquisa), instrumento utilizado para apoiar atividades de ensino e pesquisa e aplicações em meteorologia. Caso já se tem o cadastro é só acessar o banco de dados, conforme podemos acompanhar através de análise da Etapa 03. Para acessar o banco de dados deve-se, primeiramente, fazer o *login* de acesso criado no cadastro, com e-mail e senha (Etapa 04) e, em seguida, selecionar as variáveis de quais dados históricos se quer trabalhar. No caso deste trabalho, foram utilizadas a série histórica dos dados diários, conforme apontam a seta indicativa vermelha na Etapa 05.

Após a escolha da série histórica que será trabalhada, a janela seguinte que se abre traz as opções a serem selecionadas, tais como o período; a Unidade de Federação e a variável que se deseja. No caso desse trabalho, o período será de 2002 a 2011, a região será o Mato Grosso do Sul, onde estão instaladas as estações presentes na UPG Ivinhema (MS) e a variável será a precipitação total em “mm”, umidade relativa e as temperaturas máxima e mínima. Ao selecionar as opções (setas vermelhas) clique em pesquisar, conforme a seta (laranja) indicativa na Etapa 06.

Concretizando os itens anteriores, uma janela com a série histórica do período e abrirá. Sendo assim, deve ser acessada a estação desejada e selecionar a opção “*baixar dados*” dentro do balão, conforme aponta as setas e o círculo vermelho conforme a Etapa 07. Os dados coletados, conforme o que foi solicitado vem no formato apresentado na Etapa 08. Em seguida foram tratados estatisticamente e organizados em tabelas e gráficos, conforme o modelo apresentado na Figura 21 para as análises dos elementos do clima, saúde e a queimada da palha da cana-de-açúcar, essas pranchas foram elaboradas para cada ano coletado sendo elas de fundamental importância para o entendimento de toda dinâmica do clima presente na UPG e assim avançar para a análise dados obtidos, essa forma de apresentação é muito positiva, pois com ela torna-se possível verificar a dinâmica tempo-espacial dos acontecimentos físicos que facilitam o entendimento das dinâmicas ocasionadas no espaço geográfico.

MESES	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	MEDIA ANUAL
ANOS	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max	T.Max
2002	31,8	30,5	33,5	31,8	27,9	27,9	25,4	30,1	30,5	33,7	32,5	31,1	30,8
2003	32	31,4	32,2	29,2	26,2	27,4	27,5	25,3	28,6	30,9	31,6	31,8	29,5
2004	33,1	33,5	32,9	30,4	22	24,4	23,9	29	23	29,8	30,8	31,4	29,5
2005	30,6	32	34	31,2	28,3	27,2	24,2	29,2	25,1	29,7	30,7	31,3	29,5
2006	33,4	31,9	32	29,3	25,2	26,8	28,3	29,1	28,5	31,5	32,2	32,1	30
2007	31,2	31,9	33,4	31,1	25,9	27,9	24,7	27,4	33,1	32,3	31,4	31,9	30,1
2008	30,3	31,5	31,5	29,5	25,3	24,3	29,4	29,4	28,5	31,7	31,5	33,6	29,7
2009	30,6	32,3	32,6	32,3	28,8	23,9	23,9	27,1	28,1	31,2	33,7	31	29,6
2010	31,2	32,5	33,4	29,8	24	26,6	25,2	28	29,4	29	30,1	31,2	29,2
2011	31,8	31,4	29,7	29,1	25,4	24,1	26,1	28,1	30,3	31	30,8	32,3	29,1
	31,6	31,9	32,5	30,5	25,8	26	25,8	28,2	29,5	31	31,5	31,9	

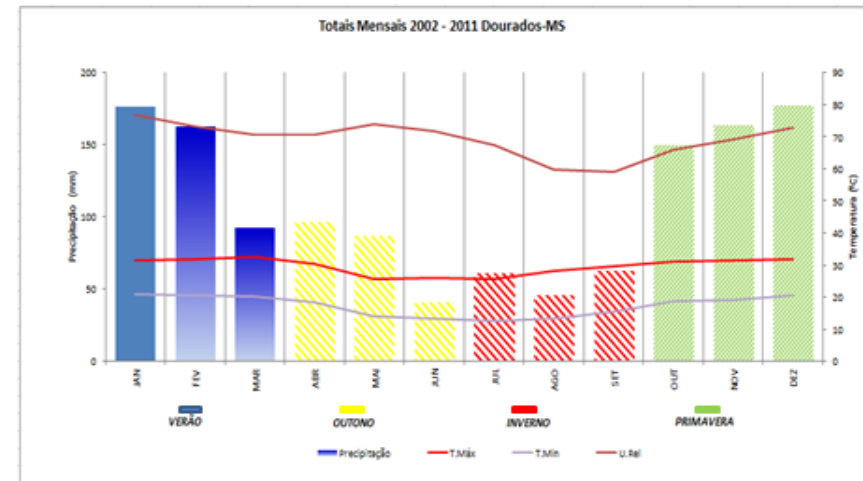
MESES	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	MEDIA ANUAL
ANOS	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min	T.Min
2002	20,2	19,5	17	19,8	17	14,6	12,2	15,6	15,3	20,5	19,9	21,4	18,1
2003	22,1	21,1	20,1	16,8	12,5	14,3	13,1	9,9	14,7	17,8	18,5	20,8	16,8
2004	20,7	19,9	19,1	19,6	13,4	13,8	13	12,7	16,8	18,5	19,1	20,2	17,2
2005	21,9	20,3	20,4	19,4	16,5	16,8	11,1	14,4	13,7	18,8	19,4	20,5	17,7
2006	21,5	20,6	21,6	18,4	11,8	14,9	14,4	14,9	15,6	20,2	19,9	22,1	17,9
2007	21,9	21,2	20,5	18,9	13,6	12,3	10,9	12,5	17,7	19,6	18,6	20,2	17,3
2008	21,2	20,2	19,3	17,2	13,7	11,8	14,3	14,9	13	19,1	19,4	20,1	17
2009	19,8	20,9	20,5	17,6	15,7	11,8	13	14,9	16,7	19,2	22,7	21,3	17,8
2010	21,4	22,1	20,1	17,7	12,6	13,6	12,1	11,5	16,5	16,1	16,8	20,5	16,7
2011	21	21,5	20,8	17,9	13,3	11,1	13,4	13,7	15,1	18,6	18,6	19,3	17
	21,1	20,7	20,4	18,3	14	13,5	12,7	13,5	15,5	18,8	19,2	20,6	

MESES	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	MEDIA ANUAL
ANOS	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR	UR
2002	70,58	72	68,71	60,43	72,94	66,3	68,52	56	51,65	64,84	65,8	72,65	65,2
2003	79,87	78,14	73,55	71,57	70,29	73,4	65,19	60,11	64,29	69,45	64,9	74,48	70,4
2004	69,74	64,41	65,32	79,33	85,1	77,67	77,68	60,53	54,19	68,13	70,03	72,19	70,36
2005	83,97	65,62	64,32	71,27	69,77	75,1	68,52	55,4	66,97	54	72,1	73,87	68,4
2006	72,52	73,79	78,35	78,27	70,26	68,93	62,13	53,77	61,68	71,39	66,9	77,68	69,6
2007	83,03	76,86	71,42	74,27	73,23	66,43	66,14	65,23	48,68	65,94	69,7	72,13	69,4
2008	81,29	79,17	73,97	73,43	75,03	76	55,48	67,43	56,19	69,45	69,33	62,71	69,9
2009	76,06	75,59	72,58	60,87	71,71	74,57	80,45	75,03	71,19	73,55	75,83	75,74	73,59
2010	76,81	70,62	65,61	67,67	74,87	65,97	62,68	49,87	57	61,39	62,2	75,16	65,08
2011	74,26	77,24	72,13	71,17	74,77	74,73	66,32	56,27	60,61	61,58	74,17	71,19	69,05
	77	73	71	71	74	72	67	60	59	66	69	73	

MESES	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	MEDIA ANUAL
ANOS	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.
2002	52,2	251	59,6	3,4	113,1	0,3	36,8	24,5	19,1	245	228,6	299,8	1338,4
2003	214,6	251,2	99,8	104,8	40,4	14	30,6	98,8	36,6	103,8	123,8	17,8	1156,2
2004	68,4	70,4	76,6	197,6	331,2	111,5	53,4	4,8	43,2	235,9	187,9	121,7	1482,6
2005	197,1	18	34,8	151,8	46,6	41	15,2	0,2	140,8	188	156	283	1272,5
2006	137,8	122	160	116,2	17	45,8	33,8	56,6	57,6	69,6	111,2	276,6	1164,2
2007	186,8	222,6	125,6	46,2	54,2	7,2	123,6	35	8,6	97,6	207,8	139,8	1255
2008	214,6	251,2	99,8	104,8	40,4	14	30,6	98,8	36,6	103,8	123,8	17,8	1156,2
2009	196,2	80,4	56	0	56,4	53,4	124,8	140,4	49,7	241,7	239,9	338,5	1577,4
2010	204,6	164,8	91,4	34,8	161,4	2	50,6	35,8	177,8	85	118,2	205,6	1332
2011	290,4	197,2	120,8	215,4	5,8	123,1	117,4	8,4	59	127,7	138,8	77,6	1501,6
Média Mensal	176	163	92	97	87	41	62	46	63	150	164	178	1319
DP	72	86	37	77	98	44	63	49	54	70	47	119	158

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Acima 2 Vezes	315,59	334,3	167,14	250,82	282,21	123,83	147,58	143,51	170,66	290,37	258,06	416,46	1634,33
Acima 1 Vez	247,93	248,59	129,79	173,66	184,68	85,53	104,63	94,92	116,78	220,09	210,83	297,14	1476,48
Habitual	178,27	162,88	92,44	96,5	87,15	41,23	61,68	46,33	62,9	149,81	163,6	177,82	1318,61
Abaixo 1 Vez	104,61	77,17	55,09	19,34	0	0	18,73	0	9,02	79,51	116,37	58,5	1160,74
Abaixo 2 Vezes	32,89	0	17,34	0	0	0	0	0	0	9,25	69,14	0	1002,83

Figura 21: Prancha de Análise dos elementos climáticos



- Meses com precipitação superior a duas vezes o desvio padrão do período analisado
- Meses com precipitação acima de uma vez o desvio padrão do período analisado
- Meses com precipitação entre uma vez abaixo e uma vez acima o desvio padrão do período analisado
- Meses com precipitação abaixo de uma vez o desvio padrão do período analisado
- Meses com precipitação inferior a duas vezes o desvio padrão do período analisado, ou com precipitação nula
- Período Queima/Colheita
- Período Plantio e Rebrotas

Fonte: INMET/EMBRAPA (2013) Edição: PINTO JUNIOR (2013) Orientação: SILVA e BEREZUK (2013) Produzido no LGF - FCH - UFGD



3.1.4. Dados dos focos de queimadas e cultivo cana-de-açúcar CANASAT/INPE.

Além dos dados coletados referentes à expansão da cana-de-açúcar provindos do IBGE, foram utilizados dados secundários disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) sobre o monitoramento da cana-de-açúcar e a ocorrência de focos de queimada captados por imagens de satélites.

Os dados de monitoramento de cana-de-açúcar foram provenientes do CANASAT, que elabora, a partir de imagens de satélite de alta e média resolução, estimativas das áreas plantadas com cana-de-açúcar em nível nacional e com diferentes estágios da produção: cana soca, plantação em reforma, expansão, pronta para colheita. Para que possamos entender melhor os estágios dessa produção, serão descritos cada etapa de acordo com informações do CANASAT/INPE (2014):

- **Soca:** é a classe de lavouras de cana que já passaram por mais de um corte, que rebrotou de uma planta ou de uma soca. Nesta classe também se encontram as lavouras reformadas com cana planta de ano;
- **Reformada:** é a classe das lavouras de cana planta de ano-e-meio que foram reformadas no ano da safra anterior e que estão disponíveis para colheita na safra corrente;
- **Expansão:** é a classe de lavouras de cana que pela primeira vez estão disponíveis para colheita. Lavouras de cana que foram convertidas em outro uso por um período igual ou maior a duas safras e voltaram a ser cultivadas com cana também se inserem nesta classe;
- **Em reforma:** é a classe das lavouras de cana que não serão colhidas devido à reforma com cana planta de ano-e-meio ou por serem destinadas a outro uso. Quando a lavoura da classe "em reforma" é de fato reformada com cana planta de ano-e-meio ela passa para a classe "reformada" no ano safra seguinte. (CANASAT- INPE, 2014).

Outro dado disponibilizado pelo INPE refere-se à concentração de focos de queimadas. O dado de queimada constitui-se dos dados provenientes de um aglomerado de satélites. Estes satélites têm diferentes características quanto à resolução temporal e espacial principalmente. A resolução espacial de alguns dos satélites utilizados é muito

baixa, ou seja, um foco precisa ser significativamente grande para ser detectado, isto é dado pela característica do satélite, geralmente de alta altitude. O dado de queimada é disponibilizado no formato de pontos, ou seja, coordenadas de focos de calor detectados por sensoriamento remoto, no período de 2008 a 2011. Para coleta desses dados, deve-se primeiramente acessar o site <http://www.inpe.br/queimadas/> e selecionar a opção mapas mensais – filme, conforme aponta a seta indicativa vermelha disposta na Etapa 01 da Figura 22.

Em seguida deve ser selecionada a opção mapas mensais estaduais e o ano que se deseja fazer a coleta, conforme indicam as setas vermelhas na Etapa 02. Logo após selecionar o ano, uma nova janela se abrirá com a opção de escolha do mês e a Unidade de Federação que se deseja trabalhar. Assim, para as análises das áreas onde se concentram os focos, foram selecionados todos os meses no decorrer dos anos de 2008 a 2011 (Etapa 03).

Os dados de área de cultura de cana são disponibilizados por meio das imagens disponíveis do CANASAT para cada município, por ano e por hectares plantados. Sendo assim, foram coletadas as imagens dos municípios que, pelas imagens das extensões de onde se concentram maiores focos de incêndio, se identificam como realmente de áreas com plantação de cana-de-açúcar ou mesmo se os municípios vizinhos são expressivos produtores de cana.

Para coleta dessas imagens foi consultado o mapa de cultivo do site do CANASAT <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>, conforme se pode analisar na Etapa 01 da Figura 22 Após selecionar a opção “mapa de cultivo”, conforme o círculo vermelho demonstrado na Etapa 01 da Figura 23, basta selecionar as opções desejadas, sendo elas: o ano da safra, o município que se deseja analisar e, em seguida, clicar em “ir” (Etapa 02). Sendo assim, foram selecionados todos os municípios em que os focos de incêndio se concentravam com maior intensidade, no decorrer dos anos de 2008 a 2011.

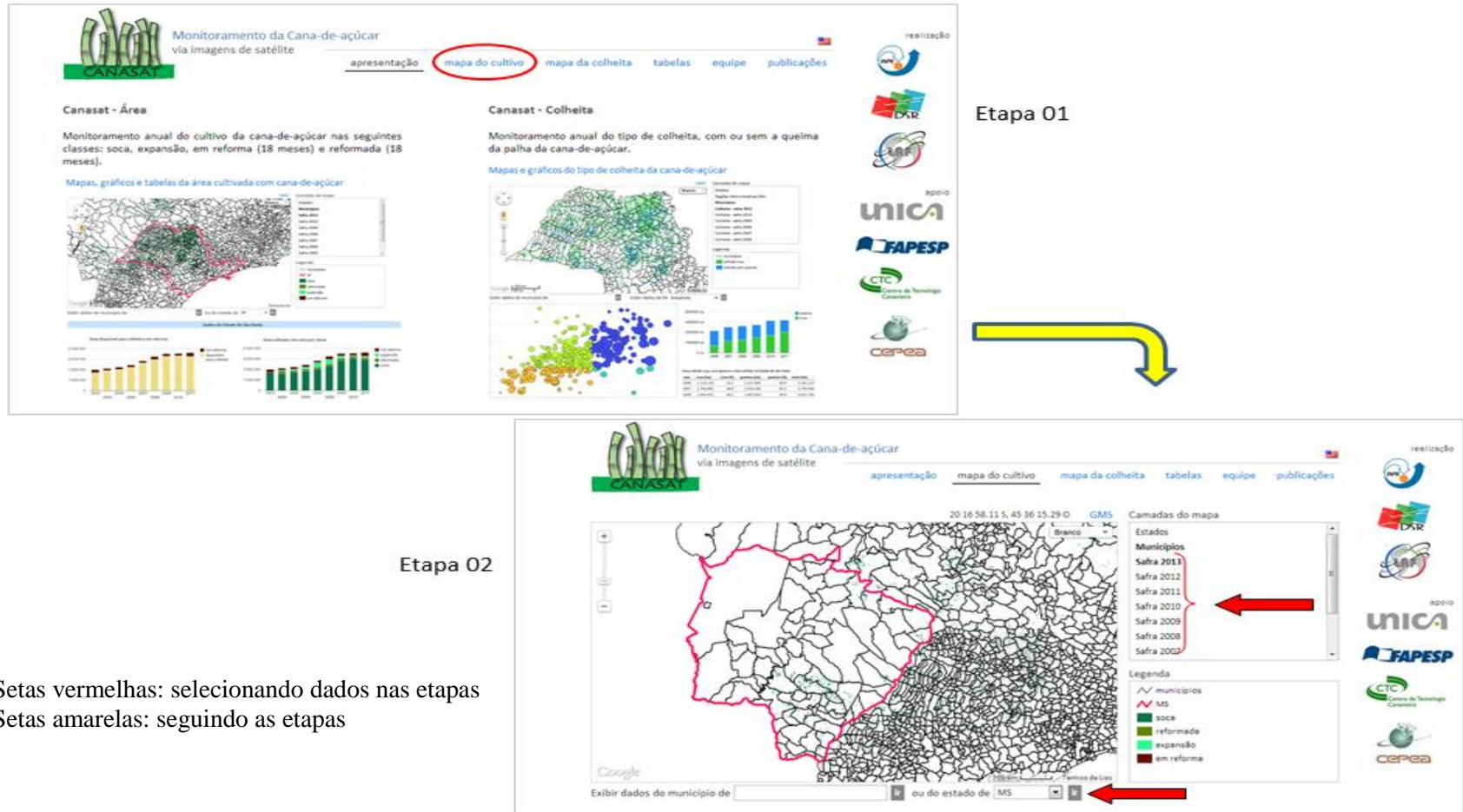
Figura 22: Coleta de dados de focos de incêndio INPE/QUEIMADAS



*Setas vermelhas: selecionando dados nas etapas
 Setas amarelas: seguindo as etapas

Fonte: INPE-QUEIMADAS <http://www.inpe.br/queimadas/> (2013)
 Desenho: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

Figura 23: Coleta de dados cultivo de cana-de-açúcar CANASAT/INPE



*Setas vermelhas: selecionando dados nas etapas
Setas amarelas: seguindo as etapas

Fonte: CANASAT-DSR-INPE <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/> (2013)
Desenho: PINTO JUNIOR, S.C (2013)

3.2. CONSTRUÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS E CONSTRUÇÃO DOS MAPAS

No decorrer das leituras e no processo de escrita da presente dissertação, foram coletados e organizados dados, formando um banco de dados referentes à área de estudo que serviram como base para a produção cartográfica, os quais se encontram dispostos no decorrer dos capítulos desse trabalho. O objetivo de se usar processamento digital de imagens é melhorar o aspecto visual e se ter uma noção espacial, de modo a fornecer outros subsídios para a sua interpretação.

Para confecção dos mapas foi utilizada a malha municipal digital do Brasil do IBGE referente ao ano de 2005, em escala 1:500.000, projeção geográfica DATUM SAD69, e a delimitação da área da UPG foi feita através da hidrologia. Os programas para confecção dos mapas foram os já mencionados *softwares SPRING 5.0* e o *ArcGIS 9.0*, disponíveis no LABGEOPRO (Laboratório de Geoprocessamento) da UFGD, no bloco da Faculdade de Ciências Humanas, curso de Geografia.

A partir dos dados obtidos, tanto os provenientes do sistema DATASUS, INMET, INPE e IBGE (os dados de expansão da atividade canavieira, elementos climáticos e os casos de internação nos municípios da UPG Ivinhema), estes foram articulados para se então chegar à possibilidade de discussão da hipótese levantada, em que se consiste em se tentar verificar se, de fato, o aumento dos casos de internação, por doenças do aparelho respiratório, vem se agravando na medida em que a cana-de-açúcar se territorializa por quase toda a área da UPG Ivinhema (MS), e quais suas relações com as características climáticas da região.

O total de áreas plantadas em hectares e a concentração dos focos de incêndio nos municípios foram comparados com relação às suas taxas de internação por doenças respiratórias. Os pontos de concentração dos focos de incêndio foram sobrepostos sobre as áreas de cultivo de cana, resultando em quatro produtos cartográficos referentes aos anos de 2008 a 2011, a fim de se verificar a existência de relações entre estas variáveis. Frente ao que foi exposto na descrição do processo metodológico, foi com base nesses mapas, tabelas e dados organizados em um banco de dados.

Sendo assim, com base na descrição das técnicas utilizadas em cada etapa do trabalho, como, o levantamento dos dados e das informações utilizadas na construção da temática, levando-se em consideração os objetivos da pesquisa, o Capítulo IV buscará fundamentar os resultados, através da utilização das técnicas e das metodologias descritas até o momento, consolidado assim o que de fato o trabalho propõe.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL DOS CASOS DE INTERNAÇÃO POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, RELAÇÕES COM A QUEIMA DA PALHA DA CANA E CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Conforme podemos observar no decorrer da pesquisa, os impactos na saúde humana causados pela poluição do ar são mais evidentes quando relacionados às doenças do aparelho respiratório, como asma e bronquites agudas, pneumonias e DPOC. Após consulta ao banco de dados do SIH/SUS, referentes às internações em hospitais da rede pública ocasionadas por estas doenças, as quais foram reunidas num único grupo para as análises realizadas neste trabalho, buscou-se fazer uma relação com os aspectos climáticos (pluviosidade, temperaturas máximas e mínimas) e com o ciclo da cana-de-açúcar, no caso a queima que precede a colheita.

A época de colheita da cana-de-açúcar ocorre principalmente de abril a dezembro, e para se facilitar essa colheita em alguns municípios ainda utiliza-se a prática da queima da palha. Para uma correlação com a atividade em questão foram utilizados os totais de internações levantados para o período de 2002 a 2011 (período esse, em que a cana-de-açúcar vem se expandindo e consolidando como atividade econômica), transformados em médias mensais/sazonais, correspondentes aos municípios da UPG Ivinhema, que contém postos pluviométricos, sendo Dourados, Ivinhema e Ponta Porã.

Aleixo e Sant'Anna Neto (2012) salientam que os fenômenos que ocorrem em escala local embora a medida dos elementos climáticos seja específica da localidade, esses estão intimamente relacionados à escala regional, sazonalidade e atuação dos sistemas atmosféricos e a escala global, pelos centros de pressão.

É necessário deixar explícito que é muito difícil estabelecer uma relação direta entre os tipos de tempo e doenças respiratórias, já que essa relação não é linear e não se tem como afirmar o quanto a doença se manifesta pelos tipos de tempo atuantes ou devido a outros fatores sejam eles sociais ou ambientais. Corroborando com essa questão, Aleixo e Sant'Anna Neto (2012) afirmam que:

“É difícil estabelecer correlações estatísticas significativas entre a influência das condições climáticas e o aumento dos casos de doenças respiratórias, pois o efeito da sucessão dos tipos de tempo, não é linear e pode demorar dias ou semanas

para impactar na mortalidade por doenças respiratórias. As variáveis climáticas não são os únicos propulsores para a doença e muitas vezes torna-se uma variável de confusão nas pesquisas assim como a influência da poluição atmosférica. (ALEIXO e SANT'ANNA NETO, 2012, p.126).

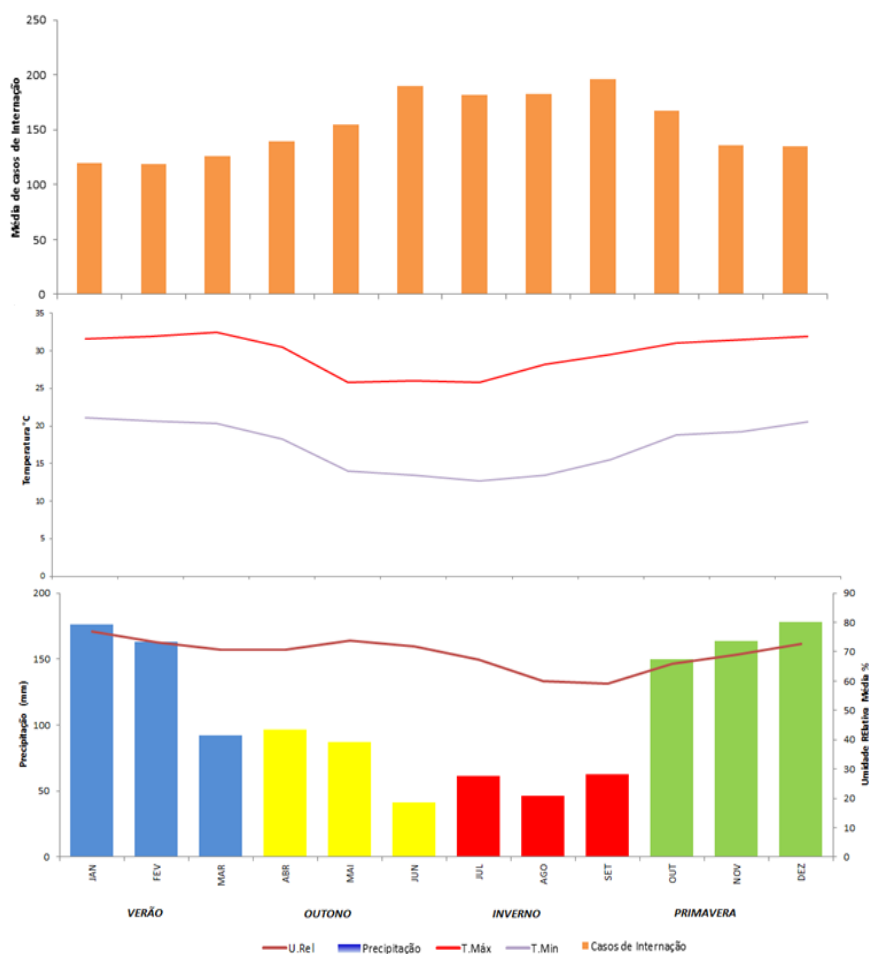
Nesse sentido, os resultados das análises dos dados foram feitas em duas etapas, na qual a primeira análise, sendo essa quantitativa, se consistiu na tentativa de se compreender quais as relações entre as condições climáticas em períodos sazonais e o aumento dos casos de internação decorrentes das doenças respiratórias, e em um segundo momento, a realização de análises espaciais através dos mapas das Figuras 29, 30, 31, 32, de modo a facilitar a compreensão das áreas onde a produção de cana-de-açúcar é mais acentuada e se essas áreas coincidem com as áreas de maior concentração dos focos de calor. Os dados foram cruzados, a fim de demonstrar e pontuar a relação entre eles.

4.1. APRECIÇÃO DOS DADOS

4.1.1 Aspectos Climáticos e Saúde Humana

De acordo com os dados coletados, referentes às condições climáticas, podemos estabelecer quais relações à temperatura e a pluviosidade tem com a média mensal de internações por doenças respiratórias, comparando os parâmetros climáticos. Os Gráficos das Figuras 24, 26, 28 demonstram a distribuição mensal, entre 2002 e 2011, dos dados meteorológicos (temperatura máxima - mínima umidade relativa e total mensal de precipitação) e casos de internações hospitalares por doenças respiratórias.

Figura 24: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Dourados (MS) de 2002 a 2011.



Fonte: INMET (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

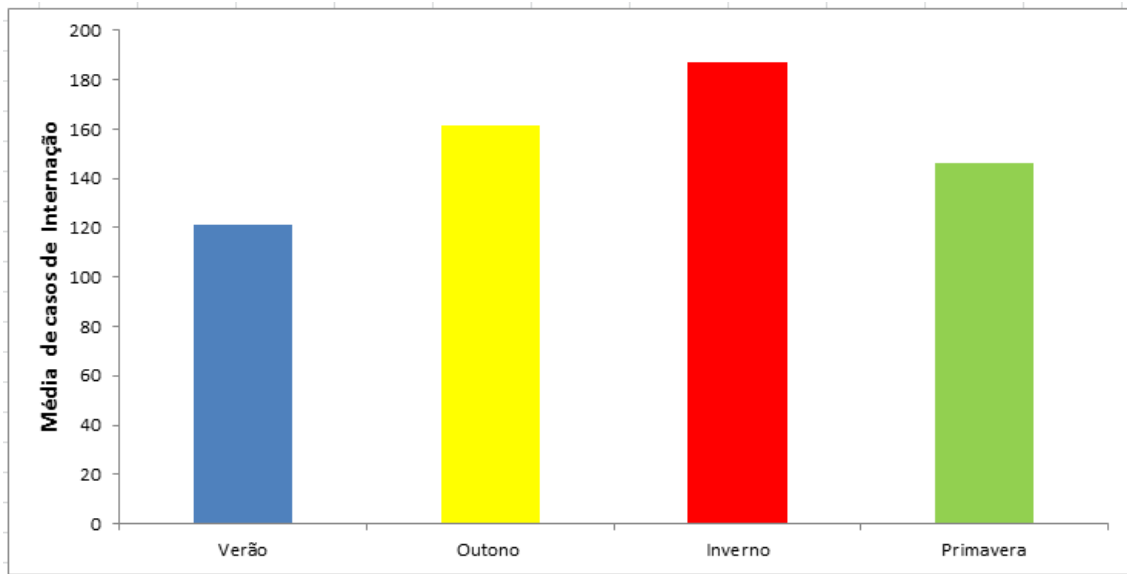
Os dados referentes à estação meteorológica EMBRAPA – Dourados (MS) cruzados com os dados referentes do DATASUS apontam que, conforme as médias mensais no período analisado, os casos de internação ocorrem com maior intensidade entre os meses de maio a outubro e os meses que mais apresentam índices de internação foram junho, com média de 189,9 casos, e setembro com uma média de 196,3 casos, coincidindo com o período da estação seca, compreendida pelo inverno, no qual ocorrem, de maneira habitual, a diminuição do período chuvoso e a queda da temperatura. As temperaturas mínimas médias registradas foram 12,7°C para o mês de julho e de 14°C para o mês de maio e as temperaturas médias máximas de 32,5°C no mês de março e de 31,9°C nos meses de fevereiro e dezembro. A precipitação média mensal registrada para o período foi de 109,88mm, sendo os meses mais chuvosos os de dezembro, com média de 177mm, e os de janeiro, com 176mm, enquanto os meses mais

secos foram junho, com média de 41mm, e agosto, com média de 43mm. Deste modo, os meses mais secos influenciam, apresentam uma baixa umidade relativa do ar, agravando o processo de dispersão do material particulado, potencializando, conseqüentemente, o agravo dos problemas vinculados ao aparelho respiratório, com o ressecamento da mucosa nasal, favorecendo assim o aumento da ocorrência das doenças respiratórias.

Por sua vez janeiro e fevereiro compreendem os meses com médias mais inferiores de casos de doenças respiratórias reportadas, apresentando uma média de 119 casos. Este período, portanto, compreende o período chuvoso da estação do verão, o qual é influenciado pelo aquecimento continental, no qual frentes frias e áreas de instabilidade tropical favorecem a ocorrência de chuvas com volumes mais significativos. A Figura 25 apresenta a média de casos de internação por trimestre, no decorrer do período de 2002 a 2011, podemos notar que nas estações mais secas os índices de morbidade respiratória se tornam mais agravantes. Apesar da alta concentração de atendimento nos meses de outono-inverno, as aparições também ocorrem nas outras estações.

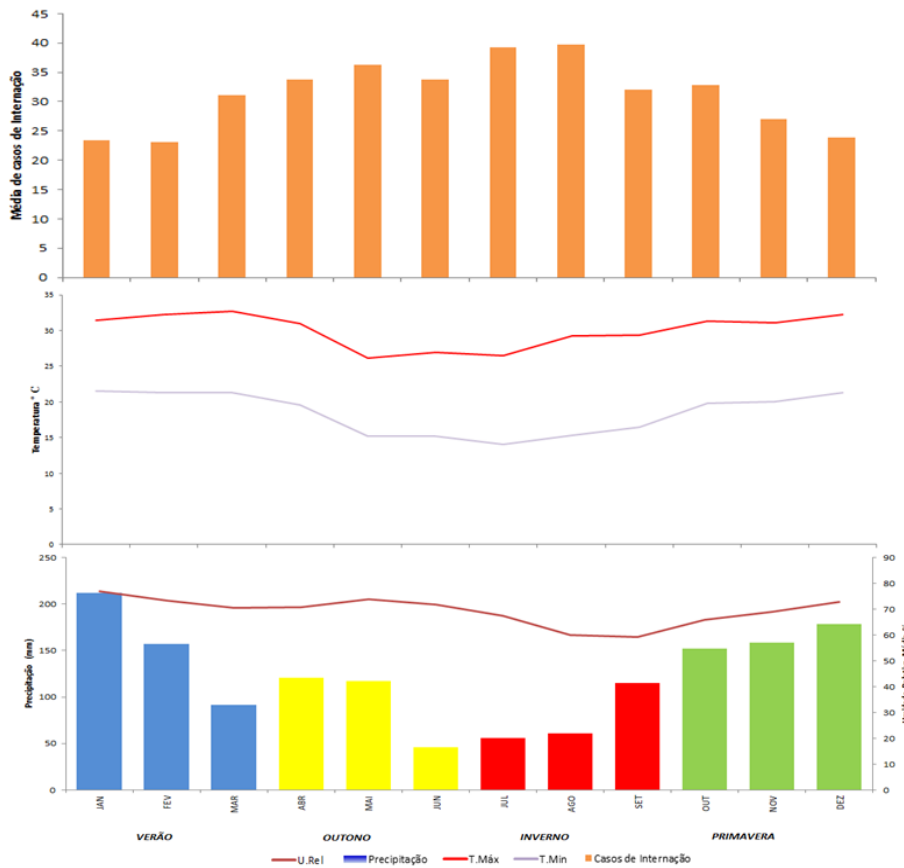
Observando o gráfico da Figura 25 conseguimos identificar que nos períodos de outono e inverno, existe um aumento dos casos de doenças respiratórias. Esse leve aumento pode estar associada a diversas hipóteses. A primeira hipótese levantada está relacionada às condições climáticas que apresentam estações bem definidas com meses de características mais extremas, conforme já descrito, a segunda hipótese, essa voltada para questões econômicas, esta relacionada a um possível aumento do volume de material particulado proveniente da queima da palha de cana, e também, não deixando de se considerar a hipótese de que o aumento da população regional, em especial a um aumento do número de recém-nascidos e bebês, mais susceptíveis aos problemas respiratórios, pois conforme se pode observar nos gráficos exibidos nas Figuras 05 e 06 no Capítulo I, em um período de dez anos, Dourados, apresenta um crescimento populacional de 19%.

Figura 25: Períodos sazonais e internações em Dourados (MS) 2002 a 2011



Fonte: INMET (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

Figura 26: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Ivinhema (MS), de 2002 a 2011.



Fonte: INMET (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

Analisando o mesmo período, no município de Ivinhema (MS), apesar das internações serem quantitativamente inferiores, se comparadas ao município de Dourados, os dados se mostram semelhantes, porém em meses diferentes, com destaque para os meses típicos de inverno, os casos de internação por doenças respiratórias ocorrem com maior intensidade entre os meses de março a outubro, sendo que os meses que apresentaram maiores índices de internação foram julho, com média de 39,3 casos, e agosto, com uma média de 39,7 casos, coincidindo com o período da estação seca, compreendida pelo inverno, a qual é marcada por temperaturas mais baixas e estiagens.

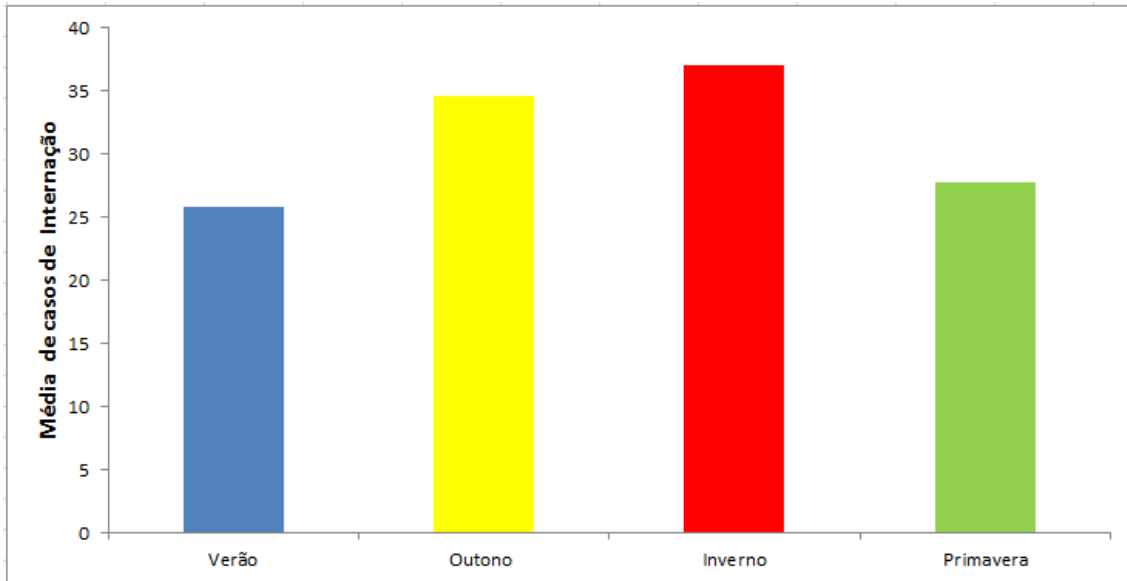
A precipitação média anual registrada para o período foi de 122mm, e os meses mais chuvosos foram janeiro, com média de 212mm, e dezembro, com uma média pluvial de 178mm, enquanto os meses mais secos foram: junho, com uma média de 46mm, e julho, com média de 55mm.

As temperaturas mínimas médias registradas foram de 14,1°C no mês de julho e de 15,2°C nos meses de maio e junho. Já as temperaturas máximas médias registradas foram de 32,7°C no mês de março e de 32,2°C em fevereiro e dezembro. Os meses que apresentaram médias inferiores de internação foram: janeiro, com 23,4 casos e fevereiro, com 23,1 casos, meses compreendidos pela estação chuvosa e com temperaturas mais elevadas.

Ao se fazer uma análise trimestral, compreendendo a sazonalidade no período de 2002 a 2011 (Figura 27), podemos perceber que segue uma grande concentração dos casos de internação entre os meses de junho e setembro, inseridos na estação de inverno, no qual o clima é, predominantemente, influenciado pela passagem de frentes frias, provenientes do sul do continente e pela diminuição da precipitação e, conseqüentemente, pela queda das temperaturas, proporcionando também condições mais desfavoráveis à dispersão de poluentes na atmosfera.

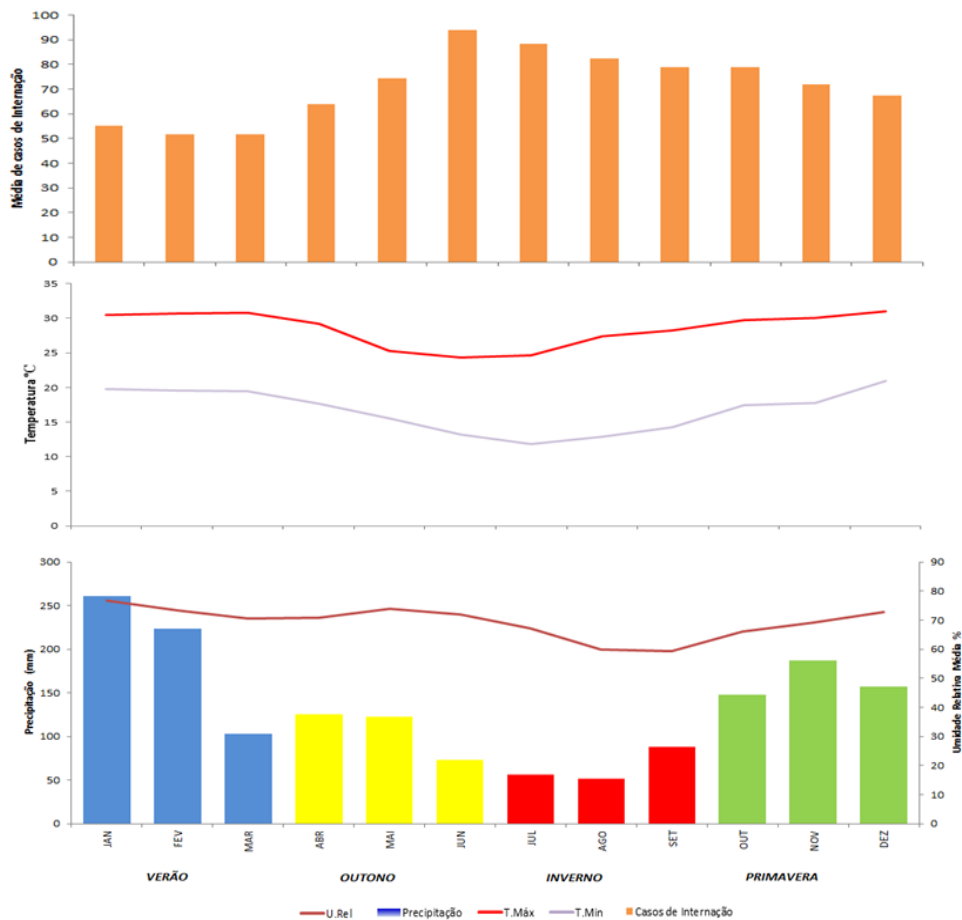
Podemos perceber uma disposição semelhante na disposição dos casos apresentada na Figura 25 para o município de Dourados, o que muda é valor absoluto, isto porque o crescimento vegetativo de Dourados, em especial a partir de 2006, é bem significativo e mais ativo que o crescimento vegetativo do município de Ivinhema, reforçando também que Dourados por ser considerada pelo Ministério da Saúde como cidade polo, recebe, portanto muitos pacientes, inclusive de Ivinhema que buscam atendimentos médicos nos hospitais.

Figura 27: Períodos sazonais e internações em Ivinhema (MS) 2002 a 2011



Fonte: INMET (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

Figura 28: Elementos Climáticos e casos de internação por doenças respiratórias em Ponta Porã (MS), de 2002 a 2011.



Fonte: INMET (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

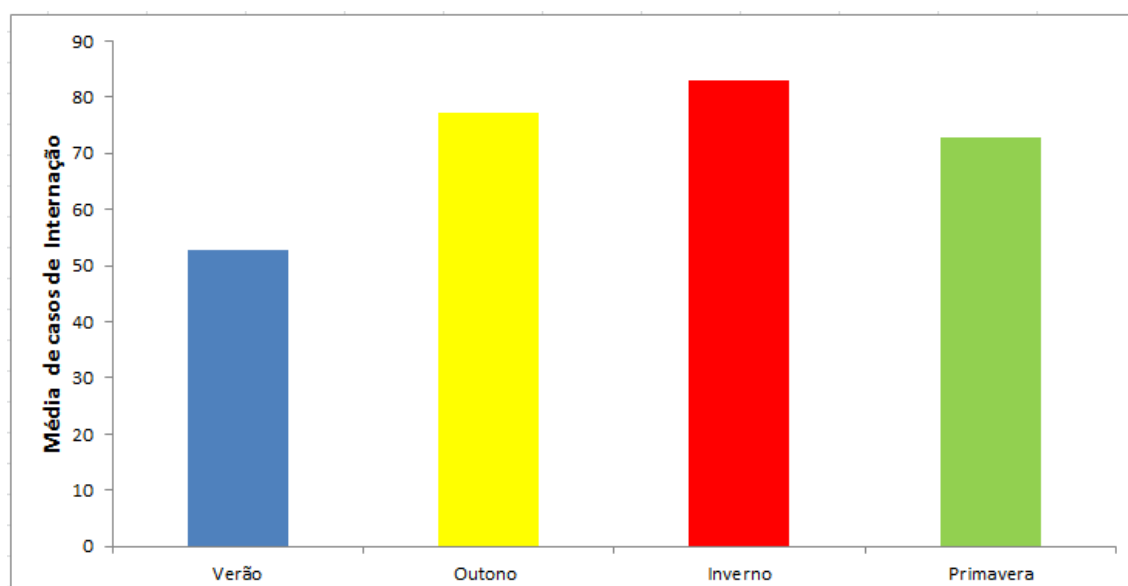
Com relação ao município de Ponta Porã (MS), os dados referentes aos casos de internação apontam, também, certa tendência no aumento dos casos com o passar dos anos. As suas condições climáticas são distintas de Dourados e Ivinhema, a localização geográfica do município de Ponta Porã deve ser levada em conta, pois esse fator pode ser um elemento de influência nas condições climáticas o que a distingue dos outros municípios, pois Ponta Porã está situada a 755m de altitude com predomínio do clima subtropical úmido.

Com base nos dados analisados, quase todos os meses se registraram casos elevados de internação principalmente de março à dezembro, com destaque para os meses de junho, com média de 93,7 casos e julho, com média de 88,3 casos. Os fatores climáticos têm influência significativa nessa relação com a morbidade respiratória de Ponta Porã. A precipitação média mensal registrada, para o período de 2002 a 2011, foi de 132mm, e os meses mais chuvosos foram janeiro, com média de 261mm, e fevereiro, com média de 223mm, enquanto os meses mais secos foram julho, com média de 56mm, e agosto, com média de 51mm. As temperaturas máximas médias registradas foram de 31°C no mês de dezembro e de 30,8°C no mês de março. Já as temperaturas mínimas médias registradas foram de 11,9°C no mês de julho e de 12,9°C no mês de agosto, que são as mais baixas das três localidades apontadas.

Portanto, fica evidente que as condições climáticas junto à localização geográfica da área, têm sua parcela de influencia na morbidade respiratória, ressaltando que as condições climáticas, são apenas mais um fator de influência nas doenças e não o único responsável por elas. O município citado recebe pacientes em todas as épocas do ano por motivos de saúde relacionados às doenças respiratórias. Em uma análise sazonal do período avaliado, percebemos que somente nos meses que compreendem o verão o número de casos não é tão significativo quanto nos meses do período de outono-inverno-primavera, conforme se pode perceber, após análise da Figura 28, que apresenta dados bastante similares aos apresentados para o município de Dourados, mudando apenas os valores absolutos, sendo que nos dez anos analisados, em ambas as cidades, o número de casos de doenças respiratórias aumentou em vinte casos, ao contrário de Ivinhema, com um crescimento de apenas quatro casos em dez anos. Este dado torna-se importante para com relação à possível influência da queima da cana, pois Ponta Porã possui um crescimento vegetativo menor que o de Dourados, ou seja, o que faz com que Ponta Porã apresente a mesma intensidade de crescimento do número de casos de doença respiratória que o município de Dourados? Uma das hipóteses, que se deve levar

em consideração é que Ponta Porã está geminada com Pedro Juan Caballero – Paraguai, que juntas somam aproximadamente 177 mil habitantes, e que com o passar destes dez anos, pode-se ter tido um aumento do número de paraguaios que buscam atendimento médico em Ponta Porã. O material particulado das áreas de cana-de-açúcar do lado brasileiro em toda extensão da UPG Ivinhema vai direto para a região de Ponta Porã e conseqüentemente para o Paraguai, isto porque, em 50% dos dias do ano, a região sofre a ação dos ventos de leste e nordeste, provindos da ação da massa tropical atlântica. Esta massa atua em períodos de tempo quente e seco, que coincidem com os períodos de realização da queimada da palha da cana, que pode também estar impactando na saúde da população paraguaia, caracterizando assim um problema internacional em ambos os países limítrofes.

Figura 29: Períodos sazonais e internações em Ponta Porã (MS) 2002 a 2011



Fonte: INMET (2013)

Org.: PINTO JUNIOR, S.C (2014)

Com base no que foi exposto, fica evidente que, climatologicamente apresentando, quando o total pluviométrico mensal e a temperatura tendem a diminuir, ocorre um aumento no número de internações, nesse caso, preponderantemente, acontece nos períodos de estiagem. O clima, portanto, atua diretamente na manifestação de determinados agravos à saúde, tendo seus elementos (temperatura do ar, precipitação, ventos, etc.) influência direta no bem estar dos indivíduos mais vulneráveis. Ou seja, as variações do tempo atmosférico contribuem para o agravamento de várias enfermidades relacionadas à saúde, as quais são resultantes das reações adversas do organismo humano às condições atmosféricas.

Ayoade (1986) afirma que a influência do clima na saúde humana ocorre de forma direta e indireta, podendo ser prejudicial ou favorável, dependendo das condições atuantes, onde os extremos térmicos e higrométricos do ar podem acentuar o enfraquecimento do organismo, os deixando vulneráveis ao desenvolvimento de doenças, ativando assim, os processos inflamatórios, criando condições contagiosas. Por sua vez, com a presença de temperaturas mais amenas, umidade e radiações moderadas tornam-se atributos favoráveis à saúde, ou seja, o corpo humano responde às mudanças climáticas incomuns e variações sazonais. Entretanto, a temperatura, para alguns tipos de doenças, mais do que qualquer outro elemento climático, pode ser o desencadeador principal de doenças, afetando significativamente, o número de casos.

Esta afirmação corrobora com Lacaz (1972, p. 24) que afirma que “*os elementos climáticos interferem de modo marcante no aparecimento e na manutenção de determinadas doenças*”.

Os efeitos sobre o aparelho respiratório podem ser cumulativos, devido às mudanças bruscas nas condições efêmeras dos tipos de tempos atuantes em um determinado lugar. No entanto, conforme afirmam Souza e Sant’Anna Neto (2008) “*é importante ressaltar que cada indivíduo possui singularidades em suas condições de vida, como o tipo de habitação, a situação social e econômica, a faixa etária, dentre outros, que também interferem no aumento dos casos de morbidade respiratória*” (p.123).

Diversos estudos encontram uma diversidade de resultados referentes aos efeitos climáticos na morbidade respiratória. Souza e Sant’Anna Neto (2008), por exemplo, observaram um aumento médio mensal das quantidades de internações por doenças respiratórias, com a diminuição dos totais mensais pluviométricos no período de 2000 a 2005, no município de Presidente Prudente - SP.

Aleixo (2012), por sua vez, associou o aumento da incidência das doenças respiratórias aos eventos extremos da temperatura, umidade relativa e precipitação. No período por ela analisado, no município de Ribeirão Preto – SP, a diminuição da temperatura mínima, da temperatura efetiva e da umidade do ar associou-se com o aumento de internações por pneumonia.

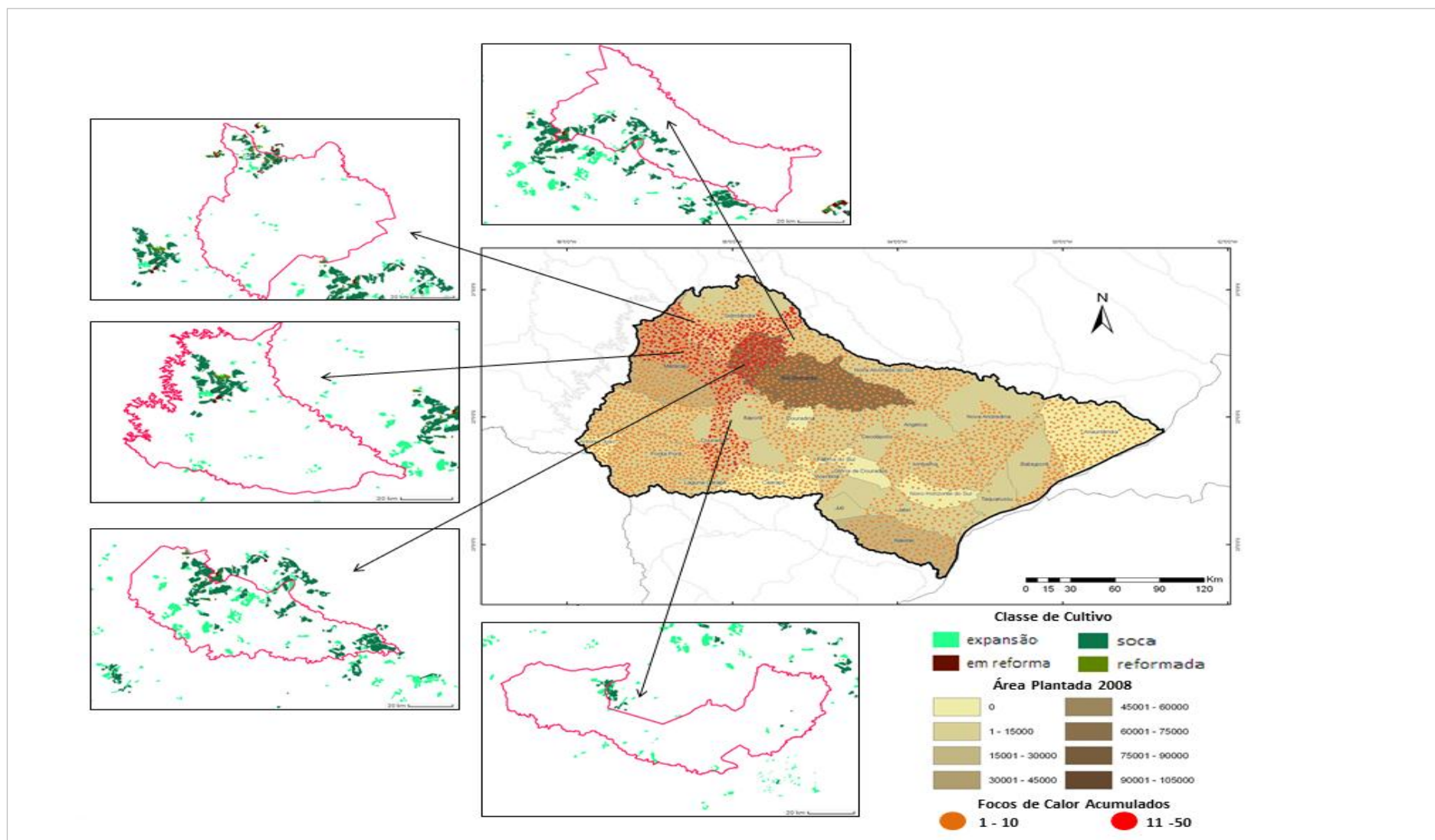
Pinto Junior *et al* (2013) faz uma análise da incidência de doenças respiratórias nos municípios de Nova Andradina, Rio Brillhante e Maracajú e suas relações com as características climáticas e a crescente expansão da cana de açúcar. De acordo com o

estudo os referidos municípios apresentaram um considerável aumento nos casos de internação nos períodos mais secos dos anos, que coincidem também com o período da queima (pré-colheita).

4.1.2 Queimada da palha da cana-de-açúcar relacionada aos casos de internação na área do UPG Ivinhema

Através das imagens de satélite, coletadas no *site* do INPE, podemos detectar áreas de focos de calor, lembrando que não é possível, nestas imagens, saber o que está sendo queimado e qual a procedência desses focos. Nesse sentido, na tentativa de identificar se as áreas de maiores concentração de incêndio são correspondentes às áreas mais próximas ou destinadas à cultura da cana-de-açúcar, estas foram analisadas correlacionando as imagens do INPE com as imagens do CANASAT/INPE, imagens estas que possuem a localização exata das áreas plantadas com cana-de-açúcar em suas diversas etapas (expansão, soca, em reforma e reformada), objetivando estabelecer uma compreensão das áreas nas quais possivelmente houve a prática da queima da palha da cana-de-açúcar. (Figuras 30, 31, 32, 33).

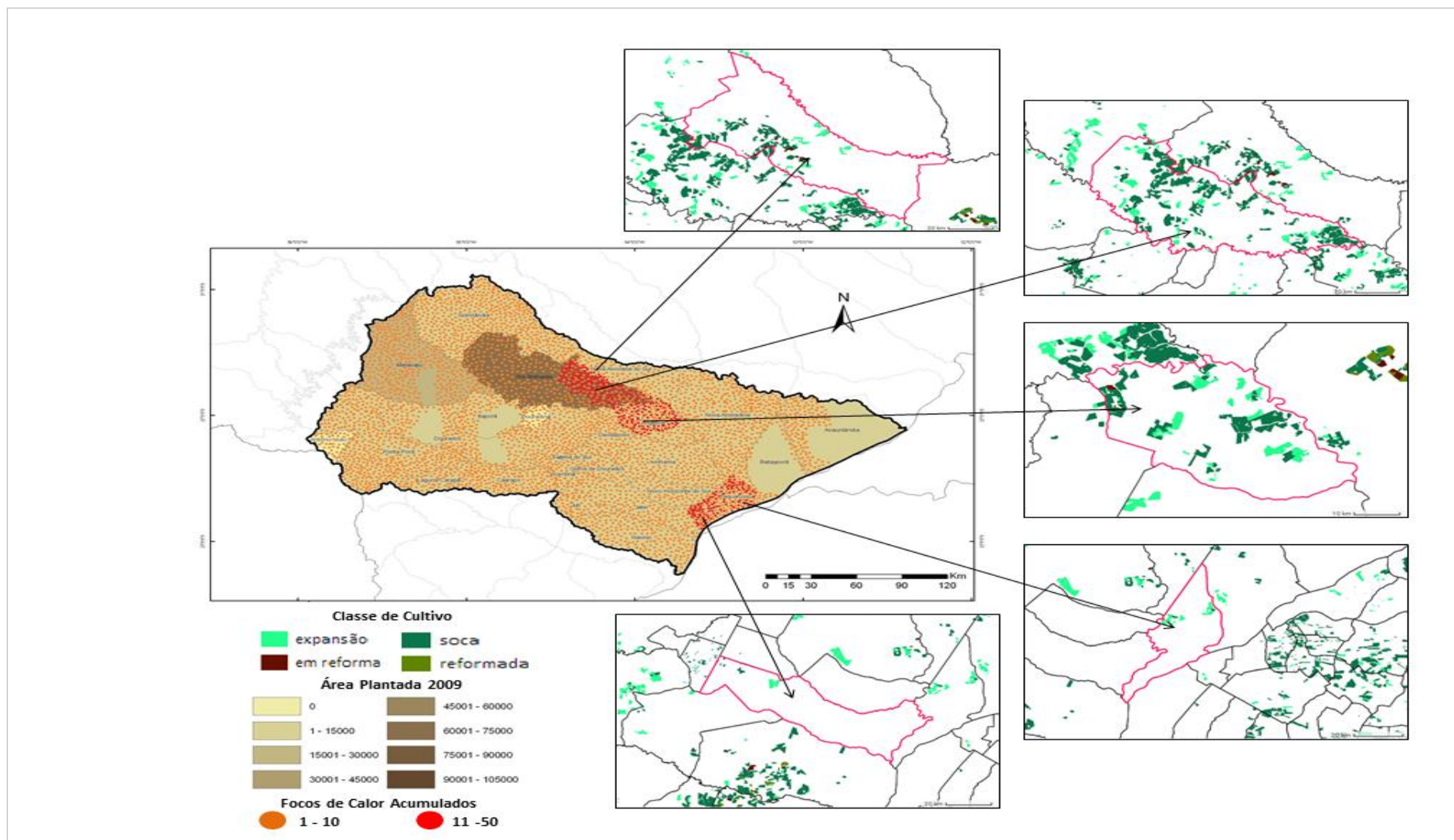
Figura 30: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2008



Fonte: IBGE, CANASAT, INPE (2013)

Org.: PINTO JUNIOR, S, C (2013)

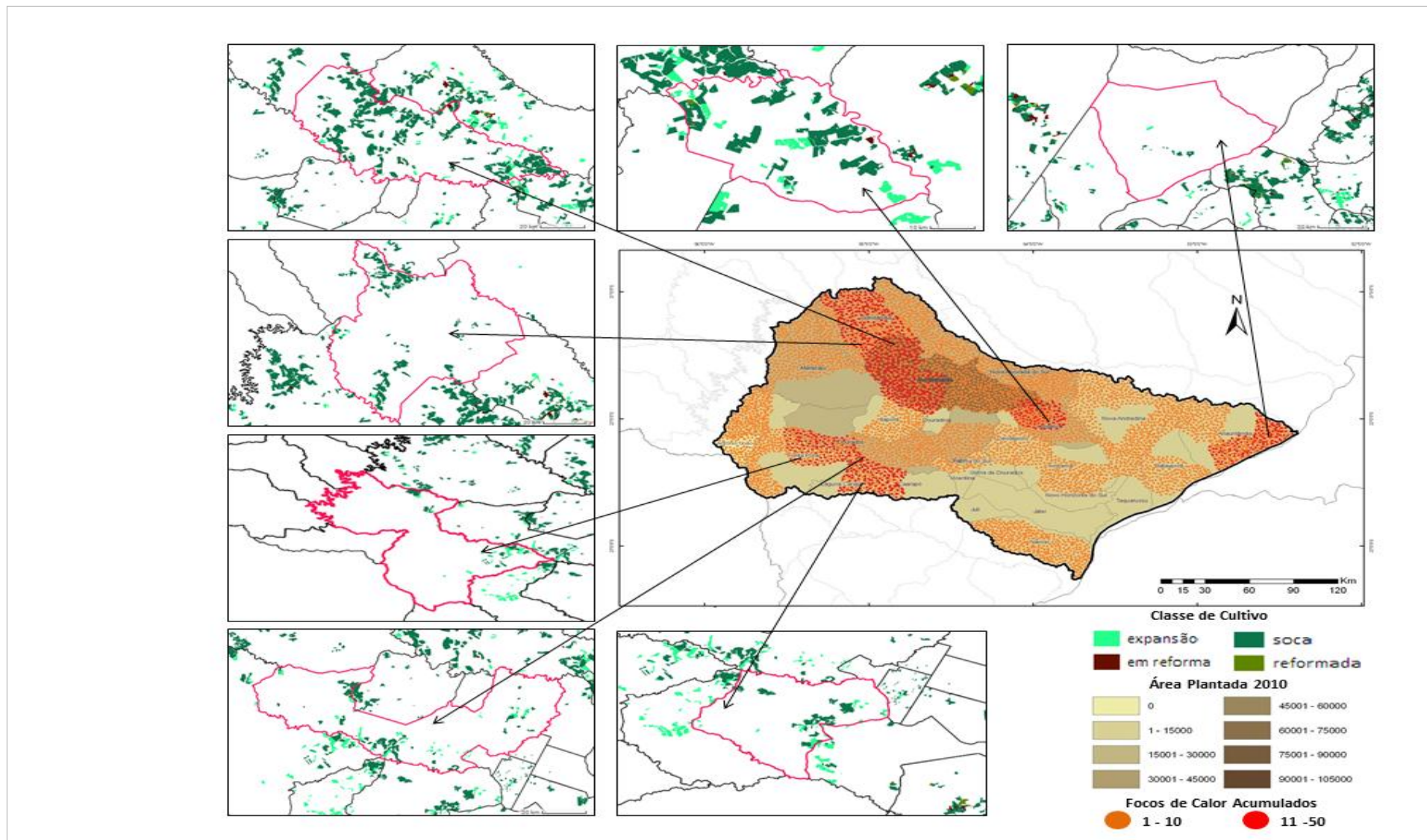
Figura 31: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2009



Fonte: IBGE, CANASAT, INPE (2013)

Org.: PINTO JUNIOR, S, C (2013)

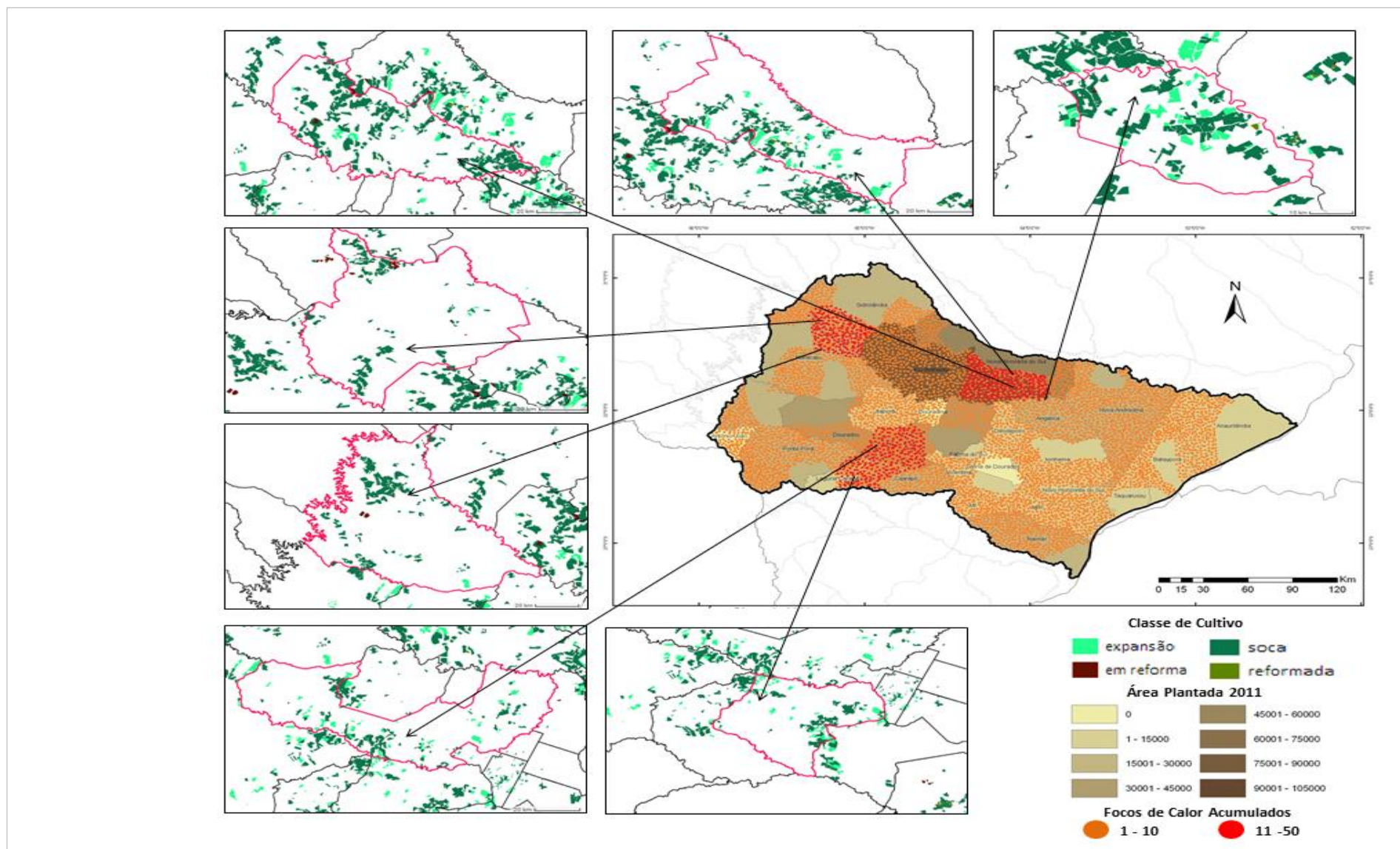
Figura 32: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2010



Fonte: IBGE, CANASAT, INPE (2013)

Org.: PINTO JUNIOR, S, C (2013)

Figura 33: Espacialização dos focos de incêndio nos municípios de maior concentração no ano de 2011



Fonte: IBGE, CANASAT, INPE (2013)

Org.: PINTO JUNIOR, S, C (2013)

O levantamento dos dados representativos da ocorrência de queimadas da cana-de-açúcar, na mesma resolução temporal dos dados de internações por doenças respiratórias, demonstra que nas áreas em que a lavoura canavieira é mais intensa, a existência de focos de queimadas nitidamente aponta com mais intensidade as áreas de maior produtividade. No entanto, foi verificada a ocorrência de internações em municípios mesmo sem a identificação de área com possível ocorrência de queimada e também a redução dos casos de internação com passar dos anos, salientando que o período pretendido para essas análises seria de 2002 a 2011, mas o período de imagens de focos de incêndio disponíveis é de 2008 a 2011.

Quando comparadas as taxas de internação por doenças respiratórias e as áreas nas quais possivelmente houve queima da palha da cana-de-açúcar, no período de 2008 a 2011, observou-se que, em geral, as taxas de internação (pacientes que apenas vão fazer a inalação nos hospitais não são computados pelo sistema do DATASUS) em cada município acompanharam o aumento ou a redução das áreas possivelmente queimadas de um ano para o outro, com exceção de Dourados (MS), que por ser considerada pelo Ministério da Saúde como cidade polo, não apresenta uma variação nos índices de internação, que constantemente se apresentam elevados.

As internações podem estar relacionadas aos fatores climáticos (precipitação, temperatura), mas a hipótese da influência da queima da palha de cana não pode ser descartada do âmbito da análise. Nem sempre as partículas lançadas à atmosfera atingem todo um município ou parte dele. Muitas vezes as condições meteorológicas, inclusive a direção do vento, carregam essas partículas por centenas de quilômetros, e, por isso, é necessário saber a distância do local onde ocorre a queima e a quantidade de hectares queimados.

Deste modo, convém ressaltar alguns pontos que podem ser elencados, mediante os dados obtidos, em especial às figuras que revelam a espacialização dos focos de calor da UPG Ivinhema.

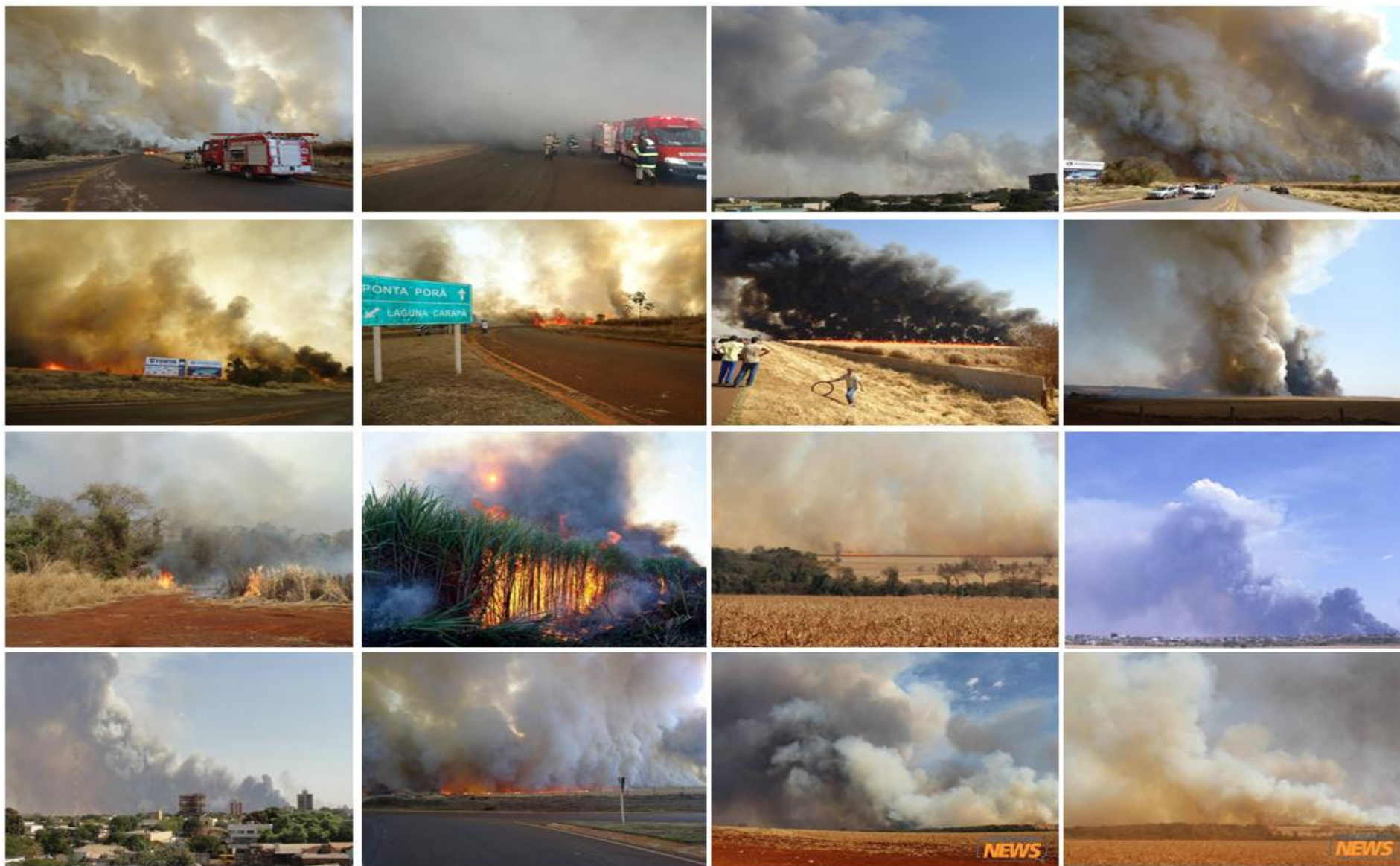
Primeiramente, os principais focos de calor das imagens referentes à área de estudo estão localizados em seus setores norte, nordeste e oeste, que são de expansão do setor sucroalcooleiro (em especial nos municípios de Rio Brillhante, Sidrolândia, Maracajú, Dourados e Ponta Porã). Mediante conhecimento do comportamento da direção predominante dos ventos e da sua dinâmica climática básica, em aproximadamente 50% dos dias do ano, a área está sob influência da Massa Tropical

Atlântica, que, por sua vez, é originária da ação do Anticiclone do Atlântico Sul. A mTa contribui com a ocorrência de ventos no sentido leste para oeste e nordeste para sudeste, e esta massa tropical origina dias de tempo estável e de calor, e, conseqüentemente, de umidade relativa média mais reduzida. Este tempo, portanto, é o mais propício para a realização das queimadas, e a direção destes ventos levará o material particulado destas queimadas principalmente para o setor sudoeste da UPG Ivinhema, ou seja, para o município de Ponta Porã e circunvizinho Pedro Juan Caballero (PY). Esta hipótese pode, em parte, explicar porque a linha de tendência dos casos de aumento de doenças respiratórias, em Ponta Porã, possui a mesma intensidade de Dourados, mesmo Ponta Porã possuindo um crescimento da população menor e um menor número de pacientes atendidos, se comparado com Dourados. Esta afirmação se torna mais séria, se levarmos em consideração que este material particulado pode estar prejudicando a saúde dos habitantes provenientes do Paraguai, podendo se constituir, portanto, em um problema internacional. Em dias de atuação da massa tropical continental, o material particulado, irá rumar, por sua vez, para a direção oposta, ou seja, para o setor leste da UPG. Contudo, a mTc não possui a mesma abrangência temporal da mTa.

Percebe-se, portanto, que é constante a concentração dos focos de queimadas registrados por satélite, no período de 2008 a 2011, apresentando uma concentração ainda maior destes focos em áreas destinadas à expansão da cana, com um agravamento da qualidade do ar destas áreas no período do inverno, devido às maiores quantidades de partículas em suspensão no ar, agravando assim, a morbidade respiratória da população. Não podendo deixar de mencionar que mesmo com todos os trabalhos científicos e as discussões vivenciadas atualmente a despeito da prática da queimada e suas implicações na saúde humana, ainda podemos flagrar a prática de queima da cana em alguns municípios, como por exemplo, o mais recente caso registrado no município de Dourados, no dia 22 de agosto de 2013, da queima de um canavial utilizado por certa usina da região que tomou grandes proporções, causando expressivo desconforto na população ocasionado pela fumaça, falta de energia elétrica em alguns bairros da cidade, paralização do trânsito da BR-463, que liga Dourados ao município de Ponta Porã, e o registro de pessoas internadas atingidas pelo fogo, além do registro de uma morte.

Outro caso de incêndio ocasionado pela queima da palha da cana foi registrado no município de Fátima do Sul (MS), a 42 km do município de Dourados, no dia 14 de agosto de 2013. Na qual uma área de canavial foi incendiada queimando mais de 10 hectares de cana. Algumas imagens desse episódio podem ser vistas através das Figuras 34 e 35.

Figura 34: Imagens do incêndio de canavial registrado no município de Dourados – MS 2013



Fonte: Dourados News www.douradosnews.com.br e Dourados Agora www.douradosagora.com.br (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S, C. (2014)

Figura 35: Imagens do incêndio de canavial registrado no município de Fátima do Sul – MS 2013



Fonte: Dourados News www.douradosnews.com.br e Fátima News www.fatimanews.com.br (2013)
Org.: PINTO JUNIOR, S, C. (2014)

Com base nas análises e também nas figuras 34 e 35 acima, o que presenciemos constantemente é o uso de instrumentos técnicos e científicos legitimando e mascarando os conflitos e impactos ambientais e sociais advindos do acirramento da relação homem-natureza. Esse é o momento que se observa na UPG Ivinhema quando evidenciamos e refletimos sobre o crescimento da área plantada de cana-de-açúcar e suas implicações sejam elas na questão ambiental como social afetando o bem estar da população, sobretudo os mais pobres e vulneráveis.

Fica evidente, através da caracterização dos capítulos anteriores, que a área pesquisada se constitui de uma área em frequente expansão e reordenação territorial, dominada pela cultura da cana de açúcar, tornando a UPG como uma das principais áreas no contexto da economia nacional. A referida expansão também se amplia nas áreas de pastagens que, por sua natureza degradada e pouco lucrativa, passa a ser especulada pelos empresários canavieiros, interessados em ampliar a sua participação nesse quadro produtivo. Ao que se percebe, a exclusiva ocupação das terras com melhor aptidão agrícola pela cana-de-açúcar provavelmente promoverá uma nova dinâmica socioeconômica nos municípios que não pode ser desconsiderada e merece ser analisada no discurso que dá suporte aos processos de desenvolvimento. Para ser um contraponto às tentativas de pressão política e econômica, que são comuns no contexto de ordenação do território, é importante também a maneira como a sociedade civil se articula e quanto a isso devemos avançar muito ainda para obtermos um quadro proativo e participativo, cujos desdobramentos se efetivem no presente e influenciem com mais vigor o futuro.

A ordenação do território ocasionada pela implantação das usinas sucroalcooleiras na UPG, além de modificar a paisagem, acabam por alterar a dinâmica da superfície atmosférica bem como a dinâmica das características climáticas que se dão por meio dos ritmos climáticos, que de alguma forma repercutem nas atividades humanas e no ambiente. Um dos fatores que mais preocupam é a poluição do ar, que tem efeitos negativos para a saúde humana, afetando um número significativo de pessoas, principalmente onde a prática agrícola (cultivo da cana, ciclo da colheita) é bastante difundida, como podemos comprovar através de outros estudos, mesmo que raros e dos resultados das análises dos dados da presente pesquisa. A prática da queima que antecede a colheita geralmente acontece durante os meses que precedem o inverno, onde a reduzida precipitação leva à perda de umidade da massa vegetal.

A influência das características climáticas da UPG, bem como os sistemas atmosféricos atuantes para cada período analisado, também são fatores de efeitos diretos

ou indiretos na saúde humana. A temperatura, a umidade relativa, o vento e a pressão atmosférica, são fatores relevantes para o bem-estar do ser-humano, mas não são os únicos responsáveis pelo desencadeamento das doenças respiratórias. Às características físicas, biológicas, econômicas e sociais também devem ser levadas em consideração.

Compreendendo a dinâmica climática da região ficou evidente que o clima contribui de certa forma para o agravamento das doenças respiratórias, salientando os padrões de comportamento atmosférico e sua relação com a sociedade, podemos compreender o conjunto de elementos climáticos particularizados, propagando uma interdependência entre eles. Tais condições permitiram incluir a importância da sociedade nas transformações dos processos de interação da atmosfera com a superfície terrestre.

A metodologia, mesmo com algumas falhas de dados se mostrou bastante eficaz e atendeu as proposta do trabalho, que buscou compreender as condições climáticas e o ciclo da cana-de-açúcar na UPG Ivinhema relacionando suas implicações na saúde humana, levando a um expressivo agravamento no quadro de internação por doenças respiratórias, nos períodos do ano que coincidem com a colheita da cana-de-açúcar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade canvieira, especificamente o setor sulcroatcooleiro, mostra que a modificação da produção espacial do Estado do Mato Grosso do Sul é uma realidade vivenciada não só na UPG Ivinhema (MS), mas em outras áreas desta Unidade de Federação. Podemos perceber a ampliação das unidades processadoras, principalmente no tocante às agroindústrias produtoras de álcool, que passam a produzir também o açúcar e, concomitantemente, a implantação de inúmeras usinas na maior parte da sua área, sobretudo nas porções de terras férteis da mencionada UPG. No entanto, a referida expansão também se amplia nas áreas de pastagens que, por sua natureza degradada e pouco lucrativa, passa a ser especulada pelos empresários canvieiros, interessados em ampliar a sua participação nesse contexto produtivo. Ao que se percebe, a exclusiva ocupação das terras com melhor aptidão agrícola pela cana-de-açúcar provavelmente promoverá uma nova dinâmica socioeconômica nos municípios que não pode ser desconsiderada e merece ser analisada no discurso que dão suporte aos processos de desenvolvimento.

Esse processo de intervenção antrópica, com a primazia do capital que está ocorrendo na UPG Ivinhema (MS), advém de décadas e é apoiado em estratégias *desenvolvimentista*, primeiramente com a retirada da mata nativa, e posteriormente com a implantação da agropecuária, levou aos níveis de degradação e contaminação dos seus recursos naturais hoje registrados na UPG, acarretando assim sérios desequilíbrios ambientais e, paradoxalmente, tem comprometido a própria viabilidade econômica de algumas atividades, devido ao elevado custo para recuperação das áreas degradadas e/ou atendimento a legislação. Esse processo de uso das terras, tal como ela se dá, tem implicado em alterações na paisagem natural, causando impactos de diferentes grandezas nos recursos naturais, como o desmatamento e retirada das áreas de vegetação nativa que ainda restam, a degradação e erosão do solo, a destruição das matas ciliares, o processo de assoreamento dos mananciais, a diminuição da disponibilidade de água nos mananciais de superfície, dentre outros problemas, com danos ambientais e sociais de grande impacto negativo que se dão na atualidade, podendo ser agravados no futuro.

Além disso, por estarmos permanentemente em contato com a atmosfera, acabamos por alterar a sua dinâmica nos tornando vítimas da influência exercida sobre o ambiente, principalmente aqueles mais vulneráveis a essas alterações. Sendo assim, determinadas doenças manifestam-se, surgem ou desenvolvem-se devido às variações climáticas, sejam

elas naturais ou antrópicas. O clima e os diferentes tipos de tempo, determinados pelas ondas de calor; estiagem, variações das temperaturas, ventos, são entendidos como fatores ambientais que influenciam no organismo humano, não com um caráter determinista, mas como um elemento que pode contribuir de maneira benéfica ou maléfica para a saúde humana.

O que se pode perceber, com as análises dos dados da pesquisa, é que o contexto de maior influência, para com os casos de doenças respiratórias na UPG, vem do somatório da relação de todas as variáveis climáticas com os níveis de emissão dos gases poluentes na atmosfera, decorrentes da queima da palha da cana, com base naquilo que até aqui foi exposto, podemos observar uma relação direta entre a precipitação, a temperatura e o número de focos de incêndio com os casos de internação por doenças no aparelho respiratório, que juntos apresentam um comportamento sazonal, onde os meses referentes às estações outono-inverno, esses índices de internação se apresentam mais elevados.

Entretanto, esses elementos não são os únicos responsáveis pelo desencadeamento de enfermidades, pois, como já ressaltamos anteriormente, cada indivíduo possui singularidades em suas condições de vida, sejam elas físicas ou psicológicas, considerando também os diferentes níveis de vulnerabilidade socioambiental, ou seja, as relações sociais, resultantes dos recursos disponíveis que levam a maior ou menor susceptibilidade da sociedade a doença, ou seja, as condições de vida das classes sociais menos favorecidas em relação com o meio, o tipo de habitação, a situação econômica, dentre outros fatores, também interferem no agravamento do quadro clínico da saúde pública, pelo aumento dos casos de morbidade respiratória.

Portanto, além dos trabalhos aqui referenciados e das respectivas análises dessa pesquisa, podemos afirmar que a poluição do ar acarreta efeitos negativos para a saúde humana, principalmente no trato respiratório. Dentre os possíveis impactos gerados pela agroindústria da cana-de-açúcar, sem dúvida o mais emblemático e discutido impacto, ao longo dos anos, tem sido a prática da queima da palha da cana. Os gases emitidos pela combustão de biomassa afetam um número significativo de pessoas, em áreas onde essa prática da queima, que antecede a colheita, ainda é bastante difundida, lembrando que não é só a parcela da sociedade que vive mais próxima às áreas canavieiras é prejudicada, mas também aqueles que moram mais longinquamente, pois esse material particulado pode percorrer longas distâncias, conforme a direção dos ventos, chegando inclusive nas

principais áreas urbanas, aumentando, conseqüentemente, o índice de casos de internação hospitalar por problemas respiratórios.

Esses estudos também comprovam a relação entre o clima e as doenças respiratórias, no qual os dias com temperaturas mais elevadas ou períodos longos de estiagem, são fatores que influenciam o agravo no sistema respiratório, aumentando assim, os casos de internação.

Propõe-se, então, que as leis ambientais dispostas sejam cumpridas e que os órgãos responsáveis fiscalizem com mais rigor os casos de impacto ambiental negativo, aplicando as devidas penas estimadas em lei. A competência dos Municípios deve ser ativa de forma a respeitar o princípio da preservação ambiental, relacionado intimamente à vida e à saúde dos seres humanos, pois a saúde da sociedade, sobretudo os mais vulneráveis deve ser prioridade, dentro do modelo proposto de desenvolvimento econômico, com isso, a preocupação com a saúde pública passará a ser prioridade.

Se o município é apto a tratar sobre meio ambiente, esse deve complementar, quando couber, as leis Federais e Estaduais de acordo com cada questão. Deve ser proibida, portanto, a queimada da palha da cana-de-açúcar em seu território, criando também leis que se direcionem para a redução da poluição atmosférica, atendendo então, a legislação Estadual, preservando assim, a qualidade de vida e o bem-estar dos seus cidadãos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBEX, Marcos Abdo. **Queima da biomassa e efeitos sobre a saúde**. Jornal Brasileiro de Pneumologia, 2000.

ALEIXO, Natacha Cíntia Regina e SANT'ANNA NETO, João Lima. **Pelas lentes da climatologia e da saúde pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto**/Natacha Cíntia Regina Aleixo – Presidente Prudente: [s.n], 2012`353f.: il.

AMORE, L. **Caracterização das bacias hidrográficas dos rios Ivinhema e Pardo para a criação do Comitê da Bacia do Rio Ivinhema e do Comitê da Bacia do Rio Pardo** *In*: AMORE, L. Cadernos sobre a Criação dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Ivinhema e Pardo, Estado do Mato Grosso do Sul. Brasília: Agência Nacional das Águas, UNESCO, 2009. 21 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: Diflê, 1986.

AZEVEDO, José Roberto Nunes de; THOMAZ JÚNIOR, Antonio. **Expansão da Agroindústria Canavieira no Mato Grosso do Sul: Relação Capital x Trabalho e Reconfiguração Espacial**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências Humanas. UFGD/Dourados, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Doenças respiratórias crônicas** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano nacional de agroenergia 2006-2011**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

BRUNINI, O. **Ambientes climáticos e exploração agrícola da cana-de-açúcar**. *In*: DINARDOMIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A.C M. de; ANDRADE LANDELL, M. G. DE. **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. p. 205-218.

BOOPATHHY R, Asrabadi BR, Ferguson TG. **Sugar cane, burning and asthma in Southeast Louisiana, USA**. *Bull Environ Contam Toxicol*. 2002;68(2):173-9.

CANASAT/INPE – Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/index.html>, Acessado em Novembro de 2013.

CANÇADO, J. E. D. **A poluição atmosférica e sua relação com a saúde humana na região canavieira de Piracicaba – SP**. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

CAMARGO, M.N.; KLANT, E.; KAUFFMAN, J.H. **Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.12, n.1, p.11- 23,1987.

CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a Geografia da complexidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

CASTRO, S.S.; BORGES, R.O.; SILVA, R.A.A.; BARBALHO, M.G.S. **A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no Estado de Goiás: Elementos para uma análise espacial do processo**. Boletim Goiano, 2010.

CHAVES, Gilberto: **Influência do clima na produtividade da cana-de-açúcar** / Gilberto Theodoro Chaves Junior. -- Araçatuba, SP: Fatec, 2011. 55f. : il.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Perfil do Setor de Açúcar e Álcool no Brasil, Brasília: CONAB. Disponível em www.conab.gov.br Acesso em 3 de outubro de 2012.

CONFALONIERI, U. E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. In: Terra Livre. São Paulo: AGB, vol. 19, nº. 20, p.193-204,b2003.

DATASUS. Informações de Saúde. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acessado em Abril de 2012.

DATASUS. Glossário de doenças. Disponível em: www.portal.saude.gov.br. Acessado em Maio de 2012.

DOMINGUES, A. T. **A territorialização do grupo agroindustrial canavieiro Louis Dreyfus no Mato Grosso do Sul**. / Alex Torres Domingues. – Dourados, MS : UFGD, 2010. 200f.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**/ David Drew, tradução de João Alves dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antonio Chrsitofoletti. - 6 ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 224p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro,RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos,11).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**. Celso Vainer Manzatto (Org.). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 110).

FRATA, A.M, FARIA, A.B. **A cana-de-açúcar na região hidrográfica do rio Paraná e a produção de grãos, a pecuária e a cana na sub-bacia do rio Ivinhema**. Ecoa, Campo Grande – MS, 2008.

FERREIRA, M. E. M. M. C. 2001, 'Tópicos de Geografia Médica', Semana de Geografia: **Globalização e Regionalização: Integração ou Desintegração?**, Maringá, Universidade Federal de Maringá, Departamento de Geografia.

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. S. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2006.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os descaminhos do meio ambiente** / Carlos Walter Porto Gonçalves, 14.ed. - São Paulo: Contexto, 2006.

GONÇALES, M.T. **Impacto da queima da palha da cana na saúde**. II Fórum Ambiental da Alta Paulista (Artigo). 2006.

GERARDI, Lucia Helena de Oliveira, **Quantificação em geografia**/ Lucia Helena de Oliveira Gerardi, Barabara-Christiane M. Nentwig Silva - São Paulo: DIFEL, 1981.

IBGE. **Censo Agropecuário**: Resultados preliminares. IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2010/default.shtm>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

IBGE. **Contagem Populacional 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 20 fev. 2013.

_____.Mapa de unidades de clima do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE.

_____.Mapa de unidades de relevo do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE.

_____.Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: IBGE.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia - <http://www.inmet.gov.br> acessado em janeiro de 2013.

LACAZ, C. S. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1972.

LEMOS, Jureth Couto.; LIMA, Samuel Carmo do. A Geografia Médica e as doenças infecto-parasitárias. **Revista On Line- Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 6, jun. 2002.

LEITE R,L de Lima. **Cultivares de cana-de-açúcar em solos da região Norte do Estado do Tocantins**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaia 2007, 65p.

LOPES FS, RIBEIRO H. **Mapeamento de internações hospitalares por problemas respiratórios e possíveis associações à exposição humana aos produtos da queima da palha de cana-de-açúcar no estado de São Paulo**. *Rev Bras Epidemiol*. 2006;9 (2):215-25.

LOPES, F. S. **A utilização de sistemas de informação geográfica no estudo da exposição humana aos produtos da queima da palha de cana-de-açúcar no estado de São Paulo**. 2005. 135p. Dissertação (mestrado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco nacional de cana-de-açúcar e agroenergia**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. MAPA/SPA. Brasília, 2007.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Índice de desenvolvimento dos municípios: estado de Mato Grosso do Sul. Disponível: site Seplan (1998). URL: <http://www.seplanct.ms.gov.br>. Acessado em Agosto de 2012.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas multirreferencial**. Campo Grande, 1990. 28p.

MATO GROSSO DO SUL. **Bom para investir, melhor para viver**. Publicação, 2012.

MAZETTO, F. A. P. Pioneiros da Geografia da Saúde: Séculos XVIII, XIX e XX. In: BARCELLOS, C. (Org.). **A Geografia e o contexto dos problemas de saúde**. Rio de Janeiro, 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: banco de dados de queimadas. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas>>. Acesso em setembro de 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: banco de dados do sistema único de saúde – DATASUS. Disponível em < <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php>>.

NOSSA, P. N. Tendências e desafios da Geografia(s) da Saúde. In: **Anais do II Simpósio Nacional de Geografia da Saúde e I Encontro Luso-brasileiro de Geografia da Saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

NOVA CANA, 2013, <<http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol.htm>> acessado dia 23.abr.2013

OLIVEIRA, de H.; URCHEI, M. A.; FIETZ, C. R. **Aspectos físicos e socioeconômicos da bacia hidrográfica do rio Ivinhema**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.

PEREHOUSKEI, N. A., BENADUCE, G. M. C. 2007, ‘**Geografia da saúde e as concepções sobre o território**’. vol 3, no 68.

PICKENHAYN, Jorge Amancio. **Geografia para la Salud: uma transición algunos ejemplos del caso argentino**. In: LEMOS, G.A.I.; SILVEIRA, M.L, ARROYO M.. (Orgs.) **Questões Territoriais na América Latina**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO; São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. Terceira parte, 227-248.

PINTO JUNIOR, S.C; SILVA, C,A. **A Importância da sub-bacia do rio Ivinhema e sua relação com a expansão da Cana-de-açúcar**, Anais do XXI Ensul V EREGEo, Dourados - MS 2013.

PINTO JUNIOR, S.C; SILVA, C,A, BEREZUK, A, G; **A incidência de doenças respiratórias: correlação entre a expansão da cana-de-açúcar nos municípios de Nova Andradina; Rio Brillhante e Maracajú e características climáticas**. Anais X ENANPEGE 2013, Campinas-SP.

PINTO JUNIOR, S.C; SILVA, C, A, **A Dinâmica Climática do Mato Grosso do Sul e S Queimadas do ano de 2009: Uma Análise Têmporo-Espacial a partir das imagens do NOAA-15**. DOI: 10.5654/actageo2012.0002.0014 ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.223-237 /. DOI: 10.5654/actageo2012.0002.0014.

PINTO JUNIOR, S.C; SILVA, C,A, BEREZUK, A, G. **As transformações da Paisagem na Unidade de Planejamento e Gerenciamento Ivinhema a partir da expansão da cana-de-açúcar**. Revista AGB- UFMS Três Lagoas-MS 2014. (NO PRELO).

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Ministério da Agricultura - SUPLAN; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1978. 70p.

RIBEIRO, H. **Efeitos da queimada na saúde humana**. Estudos avançados, 2002.

RIBEIRO, H.. **Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória**. Revista Saúde Pública [on-line]. 2008, v. 42, n. 2, pp. 370-376. São Paulo.

RIBEIRO, H e PESUERO C. **Queimada de cana-de-açúcar: Avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças**. Estudos avançados, 2010.

ROJAS, L. I. **Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina**. In: Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, vol. 14, nº. 4, p.701-711, 1998.

RUDORFF, B. F. T. **Dados Landsat na estimativa da produtividade agrícola da cana-de-açúcar**. 1985. 114p. (INPE-3744-TDL/202). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 1985

SANT'ANNA NETO, João Lima; SOUZA, Camila Grosso. **Geografia da saúde e climatologia Médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade**. Hygeia, Uberlândia, v. 4, n. 6, p. 116-126, jun. 2008.

SANTOS, M. **Da totalidade ao Lugar**. São Paulo: Edusp; 2005.

SOUZA, E.C.A.M; SILVA, C.A; BEREZUK, A. G. **Regime Pluviométrico na bacia hidrográfica do rio Ivinhema-MS no período de 1977-2006**. Dourados –MS: Dissertação de Mestrado – UFGD 2013, 190p.

SOUZA, Camila Grosso de e SANT'ANNA NETO, João Lima **A influência do ritmo climático nas morbidades respiratórias em ambientes urbanos** / Camila Grosso de Souza. – Presidente Prudente : Dissertação de Mestrado [s.n], 2008 xiv, 200 f. : il.

SORRE, Max. **A noção de gênero de vida e sua evolução**. Em: MEGALE, J. F. (org.), *op. cit.*, p. 99-123.

SORRE, Max. **Complexes patogènes et géographie Médicale**. Annales de géographie, Paris, no. 235, jan. 1933, pp. 1-18.

SORRE, Max. **Fundamentos biológicos de la geografia humana**. Barcelona: Editorial Juventud, 1955.

SORRE, M. **Adaptação ao meio climático e biossocial: geografia psicológica**. (1951). In: MEGALE, J. F. (org.) Max Sorre: geografia. São Paulo: Ática, 1984 (Série Grandes Cientistas Sociais).

SPRING: **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling** Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers ; Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

UDOP - União dos Produtores de Bio Energia (2013) disponível em <http://www.udop.com.br/index.php?item=unidades;regiao=CS;estado=MS#U> acessado em 19 Março de 2013.

UOL - Rural Centro - <http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/experiencia-demonstra-que-cana-tem-maior-rentabilidade-que-pecuaria-em-ms-62070> acessado em setembro de 2012.

VERHASSELT, Yola. **The contribution and future development of spatialepidemiology**. Social Science and Medicine. Vol. 15, pp. 333-335, 1981.

ZAE- CANA: **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar** / organização Celso Vainer Manzatto... [et al.]. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p.: il. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 110).

ZAVATINI, J. A. **Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul**. GEOGRAFIA, Rio Claro, 17(2): 65-91, outubro de 1992.

ZAVATTINI, J. A. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudos geográficos com vista à regionalização climática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

WHO (OMS – Organização Mundial de Saúde). World Health Organisation. **Sulfur oxides and suspended particulate matter**. Environmental Health Criteria, 8, Genève, 1999.

WMO. **Guindace to Meteorological Instruments and Methods of Observation**. World Meteorological Organization N°8, 5th edition, Geneva Switzerland. (1983).

ANEXOS

Anexo 01

SINAIS E SINTOMAS RESPIRATÓRIOS (SEGUNDO CID 10 - SUS E O CADERNO DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010)
<p>Tosse</p> <p>A definição clássica de sintomático respiratório é o indivíduo que apresenta tosse, associada ou não a outra alteração respiratória, por algumas semanas. A presença de tosse é indicativa da existência de alguma doença. Suas principais causas são rinite, rinosinusite e asma. A tosse pode ser classificada em aguda até três semanas de duração; subaguda de três a oito semanas; e crônica se superior a oito semanas.</p>
<p>Expectoração</p> <p>O escarro eliminado pela boca contém a mistura de secreções provenientes da nasofaringe, orofaringe e pulmões. Qualquer expectoração deve ser considerada como achado clínico anormal, a despeito da benignidade da maioria dos casos.</p>
<p>Hemoptise</p> <p>A hemoptise pode ser secundária à tuberculose e qualquer das afecções que levam à bronquite, pneumonia, entre elas as imunodeficiências, sequelas infecciosas prévias e fibrose cística. Pode ocorrer também, em doenças que envolvem a circulação pulmonar e brônquica, tais como o tromboembolismo pulmonar, a insuficiência cardíaca e as vasculites.</p>
<p>Sibilância (chiado, piado)</p> <p>A Sibilância é secundária a processos obstrutivos brônquicos, sejam intrínsecos (carcinoma brônquico, corpos estranhos, enfermidades que levam à instalação de secreção-inflamação-edema, como é o caso da asma), sejam compressivos extrínsecos (adenomegalias, tumores etc.).</p>

PRINCIPAIS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS**Rinite Alérgica**

Rinite é a inflamação aguda ou crônica, infecciosa, alérgica ou irritativa da mucosa nasal, sendo os casos agudos, em sua maioria, causados por vírus ao passo que os casos crônicos são geralmente determinados pela rinite alérgica, induzida pela exposição à alérgenos, que, após sensibilização, desencadeiam resposta inflamatória mediada por imunoglobulina.

Como toda afecção alérgica, ela pode apresentar duas fases. A primeira, chamada imediata, ocorre minutos após o estímulo antigênico e a segunda, denominada fase tardia ou inflamatória, ocorre quatro a oito horas após o estímulo. Os sintomas mais comuns são obstrução ou prurido nasal e espirros. Muitas vezes acompanham sintomas oculares como conjuntivite e lacrimejamento. Os principais alérgenos ambientais desencadeantes e/ou agravantes da rinite são os ácaros da poeira domiciliar, fungos dentre outros. O principal irritante inespecífico é a fumaça que desencadeia os sintomas por mecanismos não imunológicos.

Asma

Doença inflamatória crônica, caracterizada por hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou com tratamento. É uma condição multifatorial determinada pela interação de fatores genéticos e ambientais.

Na patogenia da asma, está envolvida uma variedade de células e mediadores inflamatórios que atuam sobre a via aérea e levam ao desenvolvimento e manutenção dos sintomas. Os fatores de risco podem ser divididos em ambientais e próprios do paciente. Os fatores ambientais são representados pela exposição à poeira domiciliar e ocupacional, fumaça e infecções virais.

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença com repercussões sistêmicas, prevenível e tratável, caracterizada por limitação do fluxo aéreo pulmonar, parcialmente reversível e geralmente progressiva. Essa limitação é causada por uma associação entre doença de pequenos brônquios (bronquite crônica obstrutiva) e destruição de parênquima (enfisema).

A bronquite crônica é definida clinicamente pela presença de tosse e expectoração na maioria dos dias por no mínimo três meses/ano durante dois anos consecutivos. O enfisema pulmonar é definido anatomicamente como aumento dos espaços aéreos distais ao bronquíolo terminal, com destruição das paredes alveolares. Os fatores de risco são tabagismo, poluição (fumaça), exposição ocupacional a poeiras, infecções respiratórias recorrentes na infância e suscetibilidade individual.

Câncer de Pulmão

Um câncer comum de pulmão, o *carcinoma broncogênico*, inicia-se nas paredes dos brônquios. A irritação constante pela fumaça e poluentes inaladas aumenta o tamanho das células muco produtoras do epitélio bronquial. Elas respondem secretando excesso de muco. Se o estresse ainda continuar, as células basais do epitélio dos brônquios continuam a se dividir e irrompem através da membrana basal. As células colunares e muco produtoras desaparecem e podem ser substituídas por células escamosas cancerosas. Se isto ocorrer, o crescimento maligno dissemina-se através do pulmão e pode bloquear o brônquio.

Bronquite

A bronquite é a inflamação dos brônquios, caracterizada por um aumento das glândulas e células muco produtoras que revestem as vias aéreas bronquiais. O fumo de cigarros é a principal causa de bronquite crônica, isto é, bronquite que dura pelo menos três meses do ano, por dois anos sucessivos.

A bronquite aguda geralmente é causada por vírus, embora, em alguns casos, possa ser resultado de uma infecção bacteriana. As crises também podem ser desencadeadas pelo contato com poluentes ambientais e químicos.

A bronquite crônica aumenta o risco de outras infecções respiratórias, particularmente o da pneumonia. A doença pode instalar-se como extensão da bronquite aguda, mas a principal causa da doença é a fumaça do cigarro. Por ser uma enfermidade rara entre os não fumantes, é conhecida também por “tosse dos fumantes”.

Enfisema

No enfisema, as paredes alveolares perdem sua elasticidade e permanecem cheias de ar durante a expiração. Quando mais alvéolos são lesados, os pulmões tornam-se permanentemente insuflados, pois perdem a elasticidade. Para se ajustar ao tamanho aumentado do pulmão, o tamanho da caixa torácica aumenta. O enfisema geralmente é causado por uma irritação prolongada. A fumaça do cigarro, a poluição do ar e a exposição ocupacional ao pó industrial são os irritantes mais comuns.

Pneumonia

Refere-se a uma infecção ou inflamação aguda dos alvéolos. Os sáculos alveolares enchem-se de líquido e leucócitos mortos, reduzindo a quantidade de espaço aéreo nos pulmões.

Basicamente, pneumonias são provocadas pela penetração de um agente infeccioso ou irritante (bactérias, vírus, fungos e por reações alérgicas) no espaço alveolar, onde ocorre a troca gasosa. Esse local deve estar sempre muito limpo, livre de substâncias que possam impedir o contato do ar com o sangue.

Tuberculose

A bactéria *Mycobacterium tuberculosis* produz uma doença infecciosa, transmissível, denominada tuberculose (TB). A TB afeta mais frequentemente os pulmões e as pleuras. A bactéria destrói partes do tecido pulmonar e este é substituído por tecido do conjuntivo fibroso.