UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

NAIR GLÓRIA MASSOQUIM

CLIMA E PAISAGEM DA MESORREGIÃO CENTRO-OCIDENTAL PARANAENSE

São Paulo
2010

NAIR GLÓRIA MASSOQUIM

CLIMA E PAISAGEM DA MESORREGIÃO CENTRO -OCIDENTAL PARANAENSE

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do grau de doutor em Ciências (Geografia Física).

Orientador: Prof. Dr. Tarik Rezende de Azevedo

São Paulo

2010

RESUMO

Em razão da tardia colonização no território que abrange a Mesorregião Centro Ocidental Paranaense, se aceleraram os processos de ocupação com os diferentes tipos de uso e consecutivamente mudanças na paisagem. O uso intensivo da terra para fins agrícolas tornou a paisagem, especialmente a de cobertura, mais vulnerável à atuação de elementos e fenômenos climáticos (índices pluviométricos e térmicos e atuação dos ENOS). A relevância da pesquisa se justifica pela profunda transformação da paisagem e pela forma de ocupação humana e exploração econômica da terra, cuja estrutura geomorfológica e pedológica tornou-a propícia ao uso intensivo da mecanização, gerando uma série de impactos socioeconômicos e ambientais na paisagem. O que, porém, atinge mais profundamente a região é o fato desta ser essencialmente agrícola, ter a maior proporção de suas atividades econômicas concentradas neste setor e estar vulnerável aos fenômenos climáticos. O objetivo da pesquisa é mostrar e analisar a estrutura da organização da paisagem sob a influência de fenômenos climáticos em áreas agrícolas, considerando o contexto geocológico e socioeconômico da mesorregião e da sua estrutura dividida em unidades de paisagem, para, a partir daí, investigar as fragilidades naturais e incompatibilidades no uso da terra. Consiste, em última instância, em produzir insumo essencial ao planejamento e gestão regional, útil e necessário às três esferas do poder público. Considerando o contexto, o presente estudo procurou investigar a hipótese de que os ENOS exercem influência na (re)organização da paisagem, especialmente da agrícola, sendo responsáveis por quebra na produtividade, e assim gerando impactos socioambientais. Para a investigação, primeiramente foram levantadas as variáveis precipitação e temperatura de uma série de dados meteorológicos de 22 anos de coleta na ECPCM/INMET (estação tradicional de superfície). Analisou-se, juntamente com os dados das principais culturas agrícolas e dos mesmos anos compatíveis, a atuação de El Niño e La Niña, obtendo-se resultados gerais que corroboram a hipótese apresentada. Em razão da extensão da área de pesquisa e para melhor viabilidade na investigação dos fenômenos a área foi dividida em unidades de paisagem, as quais foram analisadas em suas particularidades tomando-se como base, além dos dados já referidos, dados de séries históricas do IAPAR e entrepostos de cooperativas e particulares. As coletas foram checadas por meio de equipamentos-padrão instalados em propriedades agrícolas das UPs em 2008. A partir das análises dos registros históricos dos índices térmicos e pluviométricos presumiu-se que, embora na análise das médias de produção da mesorregião a influência dos ENOS não se apresente de forma tão acentuada para todas as culturas agrícolas comerciais, ela existe. A La Nina, com suas estiagens prolongadas, tem provocado estragos nas culturas comerciais de verão, na pecuária, e mesmo na paisagem hídrica; quando sucessiva (ocorrência de anos seguidos) no ano seguinte provoca significativas baixas nas culturas de outono/inverno. Os resultados sugerem que o desenvolvimento de projetos envolvendo o poder público na busca de alternativas para o pequeno produtor e de políticas públicas de intervenção no uso intensivo e no direcionamento dos tipos de uso da terra é necessário.

Palavras-chave: Clima. Paisagem. Uso da terra. Agricultura. Fragilidade.

ABSTRACT

Due to the late colonization in the territory comprising the western central region of Parana, the processes of occupation with the different types of use and consecutive changes in the landscape have been accelerated. The intensive use of land for agricultural purposes has made the landscape, especially the coverage, more vulnerable to the actions of elements and weather phenomena (rainfall and thermal action of ENSO). The relevance of the research is justified by the profound transformation of the landscape and the shape of human occupation and economic exploitation of the land, the geomorphological and petrological structure made it suitable to intensive use of mechanization, generating a range of socioeconomic and environmental impacts on the landscape. What, however, reaches deeper into the region is the fact that it is primarily agricultural, has the highest proportion of its economic activities concentrated in this sector and is vulnerable to climatic phenomena. The purpose of this research is to show and analyze the organizational structure of the landscape under the influence of weather phenomena in agricultural areas, considering the socioeconomic and ecological context of the region and its structure divided into landscape units, to, from there, investigate natural weaknesses and incompatibilities in land use. The research consists ultimately in producing an essential input for planning and regional management, necessary and useful to the three spheres of government. Considering the context, the present study focused the investigation of the hypothesis that the ENSO influence on the (re)organization of the landscape, especially in agriculture, being accountable for the drop in productivity, thus generating social and environmental impacts. For this research, the variables temperature and precipitation were first raised from a series of meteorological data collected over 22 years at ECPCM/INMET (traditional surface station). This data has been cross analyzed with data from major crops and action of El Niño and La Niña, obtaining general results that corroborate the hypothesis presented. Because of its extent and to make the phenomena investigation viable, the area was divided into landscape units, which were analyzed on its peculiarities taking as a base data from historical series from IAPAR, cooperatives and individuals plus the data cited above. The samples were checked by means of standard equipment installed in farms of the UPs in 2008. From the analysis of historical records of rainfall and temperature was assumed that although in the analysis of means of production from the region the influence of ENSO presentation is not so pronounced for all crops it exists. La Niña, with its prolonged droughts has been causing losses in commercial summer crops, livestock and even in the water landscape. When successive (occurrence of years in a row) the following years experience significant crop losses on fall / winter. The results suggest that the development of projects to find alternatives for small farmers and public policies of intervention in the intensive use of the land and direction of the types of land use is in order.

Keywords: Climate. Landscape. Land use. Agriculture. Fragility.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador Dr. Tarik Resende de Azevedo, pelo apoio.

Ao professor Dr. Emerson Galvani, pelo apoio prestado como coordenador.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, fundamental para a realização desta pesquisa.

Ao programa de Pós-Graduação em Geografia – FFLCH/USP, SP, professores e colaboradores.

Ao Corpo docente do Departamento de Geografia da FECILCAM, pelo apoio e incentivo que tem dado na busca de formação como soma de conhecimento.

À professora, Ana Paula Colavite - FECILCAM, pela colaboração e apoio nas técnicas computacionais, na fase final dessa tese.

À professora Ivonete Souza de Almeida, pelo apoio e companheirismo nessa caminhada.

A minha família, pela compreensão e apoio, na fase mais crítica dessa formação.

Aos meus amigos, que de uma forma ou outra contribuíram, mesmo ficando em silêncio.

NDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mosaico das Cartas Topográficas	55
Figura 2: Terceiro Planalto Paranaense	67
Figura 3: Formação geológica - arenítico/basáltica	72
Figura 4: Distribuição da cobertura vegetal primitiva	86
Figura 5: Manchas de vegetação de cerrado no Paraná e Campo Mourão	179
Figura 6: Remanescentes do Cerrado no Município de Campo Mourão	180
Figura 7: As Colônias na Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense	187
Figura 8: Organograma do Desmembramento do Território de Campo Mourão	190
Figuras 9 e 10: Recorte Topográfico e Imagem do Sítio Urbano de Campo Mourão	193
Figura 11: Parque Estadual Lago Azul – Usina Mourão	217
Figura 12: BR-487 – Rodovia que corta o Parque do Lago Azul	234

ÍNDICE DE FOTOS E MOSAICOS DE FOTOS

Mosaico de Fotos 1: Paisagem Antropogenetica em Afloramento de Basalto	69
Foto 1: Canal de Drenagem do Rio Claro	81
Mosaico de Fotos 2: Paisagens do Arenito – UP 8	88
Foto 2 - Parque Estadual Lago Azul.....	116
Foto 3: Paisagem do Lago da Usina Mourão I e a Estiagem de 2006	129
Foto 4: Parque Municipal Joaquim Teodoro de Oliveira.....	183
Foto 5: Vista aérea do escritório da COAMO	198
Foto 6: Vista aérea do complexo agroindustrial da COAMO	199
Foto 7: Vista aérea do terminal portuário da COAMO em Paranaguá	200
Foto 8: Complexo Industrial da Frangobras	201
Foto 9: Aviário para Criação e Engorda de Aves	203
Mosaico de fotos 3: Pesqueiro Pesque-e-pague (Belini e Nishida).....	204
Mosaico de fotos 4: Produção mista em pequenas propriedades familiar	219
Foto 10: Cachoeira entalhada em rochas de basalto – Salto Belo.....	221
Foto 11: Diferentes formas de ocupação na porção Norte do Reservatório – Casa de Lazer	223
Foto 12: Diferentes formas de ocupação na porção Norte do Reservatório – Casa de Barco.....	224
Foto 13: Diferentes modos de ocupação e estágios de Conservação de Vegetação	224
Foto 14: Paisagem da Estiagem de 2006	226
Foto 15: Paisagem da Estiagem de 2006	226
Mosaico de fotos 5: Paisagem da Barragem e do Lago da Usina Hidrelétrica Mourão I	232
Mosaico de Fotos 6: Representativo de Fotos do Perfil Geoecológico e Socioeconômico	248
Mosaico de Fotos 7: Produção consorciada – Maracujá e Café	256
Mosaico de Fotos 8: Sítio Urbado – Corumbataí do Sul e Barbosa Ferraz.....	257
Foto 16: Imagem representativa da paisagem de cobertura a sudeste da UP.....	259
Mosaico de Fotos 9: Descrição Geoecológica e Socioeconômica do perfil - UP4 ..	261
Foto 17: Paisagem em relevo de patamares e mesetas	266

Mosaico de Fotos 10: <i>Araucarias angustifolias</i> : estratos diferenciados e remanescentes mescladas a agricultura e pastagens.....	267
Foto 18: Terreiros de café: telas em suportes soerguidos	270
Mosaico de Fotos 11: Produção de frutas – pequenas propriedades e minifúndios.....	272
Foto 19: Cultura de amoreira para a alimentação do bicho da seda e aviários.....	276
Foto 20: Produção de aves e ovos de galinha “caipira” – sistema misto.....	277
Foto 21: Vacas leiteiras.....	277
Foto 22: Matrizeiro da fábrica da Averama em Roncador	280
Foto 23: Primeiro aviário construído na UP – propriedade de José Sambati	281
Mosaico de Foto 12: Trilhas ecológicas – visualização dos nichos ecológicos.....	285
Foto 24: Paisagem Geomorfológica – vale em berço.....	291
Foto 25: Sítio Urbano de Altamira do Paraná.....	292
Foto 26: Paisagem do rio Cantu.....	293
Foto 27: Cacheira do rio do Peixe, afluente do Caratuva, tributário da bacia do Cantu	294
Foto 28: Pesqueiro do tipo pegue-pague	294
Foto 29: croqui com o modelo dos piquetes e paisagem com irrigação por aspersão	297
Foto 30: Paisagem de contraste – sul da UP	298
Foto 31: Paisagem de contraste – norte da UP.....	298
Foto 32: Uso do solo e extensa Floresta de Araucária ao fundo.....	299
Foto 33: Paisagem do Período de Colonização de Nova Cantu – Porção leste da UP	302
Foto 34: Ausência de mata ciliar ao longo do rio Cantu	303
Foto 35: Ocupação irregular – inundação pelas águas do rio Tonete	304
Fotos 36 e 37: Representação da Primeira Olaria e Serraria da UP, década de 1940	309
Mosaico de Fotos 13: Representativo da Paisagem em solos mistos e do arenito.....	315
Mosaico de fotos 14: Corte da cana-de-açúcar e usina de álcool e açúcar	319
Fotos 38: Paisagem degradada em terrenos arenosos - pastagem.....	323
Fotos 39: Paisagem da cana-de-açúcar na área do Arenito	323
Fotos 40: Paisagem do corte da rodovia PR487 – sentido Campo Mourão - Araruna	340

Fotos 41: Paisagem do corte da rodovia PR487 – sentido Campo Mourão - Araruna	340
Mosaico de Fotos 15: Paisagem degradada em área de arenito	345
Foto 42: Extensas áreas com Cultivo da Mandioca, matéria prima das fecularias..	346
Foto 43: Representação das áreas mecanizadas mescladas com a pastagem.....	348
Fonte: Leandro M. do Amaral.....	348

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Raio de abrangência da Estação Meteorológica	61
Mapa 2: Mesorregiões do Paraná - Área de Estudo - MSR 2	63
Mapa 3: Mesorregião/Microrregiões de Campo Mourão e Goioerê.....	65
Mapa 4: Municípios da Mesorregião Centro-Occidental Paranaense	65
Mapa 5: Unidades Geomorfológicas Morfoestruturais e Sub-Unidades Morfoesculturais do Paraná.....	74
Mapa 6: Distribuição hidrográfica na região da COMCAM.....	83
Mapa 7: Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná.	84
Mapa 8: Classificação Climática do Estado do Paraná – Recorte da Mesorregião...	91
Mapa 9: Total Pluviométrico Anual Médio	94
Mapa 10: Frentes de ocupação humana na mesorregião	99
Mapa 11: Tipos de Uso da Terra na Mesorregião C.O.P.- Décadas de 1960/1970	108
Mapa 12: Tipos de Uso da Terra na Mesorregião C.O.P.- ano de 2006	110
Mapa 13: Distribuição do IDH na Mesorregião Centro Occidental Paranaense.....	118
Mapa 14: Macrounidades de Paisagem	149
Mapa 15: Litoestratigrafia da Mesorregião Centro-occidental Paranaense.....	151
Mapa 16: Tipos Climáticos da Mesorregião Centro-occidental Paranaense.....	154
Mapa 17: Hipsometria da Mesorregião Centro-occidental Paranaense	155
Mapa 18: Declividade da Mesorregião Centro-occidental Paranaense.....	156
Mapa 19: Geomorfologia da Mesorregião Centro-occidental Paranaense.....	158
Mapa 20: Fitogeografia da Mesorregião Centro-occidental Paranaense	161
Mapa 21: Calssificação dos Solos da Mesorregião Centro-occidental Paranaense .	162
Mapa 22: Uso da terra da Mesorregião Centro-occidental Paranaense	164
Mapa 23: Carta-imagem da Mesorregião Centro-occidental Paranaense	166
Mapa 24: Índices de Precipitação - VERÃO.....	168
Mapa 25: Índices de Precipitação - INVERNO	169
Mapa 26: Temperatura - INVERNO	170
Mapa 27: Temperatura - VERÃO	171
Mapa 28: Unidades de Paisagem	174
Mapa 29: Entroncamento Rodoviário da Mesorregião Centro-occidental Paranaense	195

Mapa 30: Fragilidade a Processos Erosivos	352
Mapa 31: Fragilidade a Processos Erosivos – UP1	356
Mapa 32: Fragilidade a Processos Erosivos – UP2	358
Mapa 33: Fragilidade a Processos Erosivos – UP3	360
Mapa 34: Fragilidade a Processos Erosivos – UP4	362
Mapa 35: Fragilidade a Processos Erosivos – UP5	364
Mapa 36: Fragilidade a Processos Erosivos – UP6	366
Mapa 37: Fragilidade a Processos Erosivos – UP7	368
Mapa 38: Fragilidade a Processos Erosivos – UP8	370
Mapa 39: Remanescentes Florestais da Mesorregião Centro-ocidental Paranaense	372
Mapa 40: Proposta de Uso da Terra para a Mesorregião Centro-ocidental Paranaense.....	378

ÍNDICE DE PERFIS

Perfil 1 - Compartimentos Planálticos do Paraná.....	68
Perfil 2: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 1....	213
Perfil 3: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 1....	214
Perfil 4: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 1....	215
Perfil 5: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 2....	237
Perfil 6: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 3....	249
Perfil 7: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 3....	250
Perfil 8: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 4....	262
Perfil 9: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 5....	288
Perfil 10: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 6..	307
Perfil 11: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 7..	324
Perfil 12: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 7..	325
Perfil 13: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 7..	327
Perfil 14: Representação Geoecológica e Socioeconômica da Paisagem - UP 8..	350

ÍNDICE DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1: População e Área dos Municípios da Mesorregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense - CENSO 2007	64
Tabela 2: IDH-M . Dos Municípios da Mesorregião Centro Ocidental Paranaense	119
Tabela 03: Precipitação mensal na Microrregião de Campo Mourão - 1988 a 2009	124
Tabela 04: Temperaturas extremas de mínimas mensais °C - 1986 a 2009.....	125
Tabela 05: Produção e produtividade das culturas do trigo e milho safrinha na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1995 a 2009	127
Tabela 6: Produção e produtividade das culturas da soja e milho na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008	131
Tabela 7: Anos de Ocorrência das ENOS.....	135
Tabela 8: Produção e produtividade das culturas de café e mandioca na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008	138
Tabela 9: Produção e produtividade das culturas de cana-de-açúcar e algodão na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008	139
Tabela 10: Temperaturas extremas de máximas mensais °C - 1992 a 2009.....	140
Quadro 1: Denominação e Classes de área (km ²) das Unidades de Paisagem.....	175
Tabela 11: Cobertura Florestal Total Restante na UP 1.....	185
Tabela 12: Precipitação dos Meses de Outono/Inverno na UP 1 - 1988/2009.....	208
Quadro 2: Espécies - Classes Das Aves, Mamíferos E Insetos, Ameaçadas de Extinção	232
Tabela 13: Regiões Fitogeográficas e Cobertura Florestal da UP 3	246
Tabela 14: Cobertura Florestal da UP 4 - Paraná - 2002.....	258
Tabelas 15: Representativo das Categorias Nº e Área das Propriedades Rurais UP 5	269
Tabela 16: Soma Total das Categorias de Propriedade.....	269
Tabela 17: Base de Dados de Elementos Meteorológicos da Serie de 1980 a 2009	275
Tabela 18: Produção, Área e Rendimento Médio da Produção Agrícola da UP	283
Tabela 19: Cobertura Florestal da UP 5.....	286
Tabela 20: Numero de Estabelecimentos Agropecuários e Rebanho Bovino	297
Tabela 21: Número de Estabelecimentos Agrícolas Segundo Atividades Econômicas: Área, Produção e Rendimento Média dos anos de 2000 a 2009	299

Tabela 22: Dados Meteorológico da UP 6 – Medias da Serie - Período de 1976 a 2009	300
Tabela 23: Cobertura Florestal da UP 6.....	305
Tabela 24: Precipitação Mensal de Rancho Alegre do Oeste Série 1989 a 2007.	311
Tabela 25: Área e Produção Da Cultura do Café de 1960 a 2005	312
Tabela 26: Uso da Terra: Lavouras - Pastagens - Matas e Florestas na unidade de paisagem 7 - tipo de uso da terra – TUTs	316
Tabela 27: Cobertura Florestal da UP 7 - Paraná - 2002.	322
Tabela 28: Pricipitação Mensal de Araruna dos Anos de 1985 A 2008.....	335
Tabela 29: Temperatura Média Térmicas da UP 8 na série de 2000 a 2009	336
Tabela 30: Temperaturas (Extrema) Máximas de Abrigo na Serie de 2000 a 2009	336
Tabela 31: Temperatura (Extrema) Mínima de Abrigo da UP 8 na Serie de 2000 a 2009	336
Tabela 32: Produção do Trigo e Milho Safrina na Up 8 – Período 2000 a 2009 ..	339
Tabela 33: Cobertura Florestal da UP 8 - Paraná - 2002.	344
Quadro 3: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em (%)na Mesorregião	353
Quadro 4: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	353
Quadro 5: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	355
Quadro 6: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	355
Quadro 7: Porcentagem das Áreas na Cota Hipsométrica das Classes de Declividade.....	357
Quadro 8: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	357
Quadro 8: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	357
Quadro 9: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	359
Quadro 10: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	359
Quadro 11: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	361
Quadro 12: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	361
Quadro 13: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	363
Quadro 14: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	363

Quadro 15: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	365
Quadro 16: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	365
Quadro 17: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	367
Quadro 18: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	367
Quadro 19: Cota Hipsométrica e Área das Classes de Declividade em Porcentagem	369
Quadro 20: Porcentagens de Áreas nas Cotas Altimetria e Declividade.....	369
Quadro 21: Indicadores de Avaliação da Fragilidade nas UPs com o Uso da Terra	371
Quadro 22: Aptidão Natural da Paisagem para Agricultura.....	371
Quadro 23: Unidade de Paisagem - Potencialidade e Compatibilidade de uso da terra	377
Quadro 24: Síntese das principais atributos físicos das UPs.	379

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Variabilidade Pluviométrica do ano de 1998 com Preseça de ENOS.....	133
Gráfico 2: Variabilidade Pluviométrica do ano de 1990 e 1992 com presença de ENOS	133
Gráfico 3 - Intensidade de El Niño de 1997/98 e La Niña de 1998/99.....	135
Gráfico 4: Climograma representativo de La Niña – 1996.....	136
Gráfico 5: Climograma representativo de La Niña – 1999.....	136
Gráfico 6: Climograma representativo de La Niña – 2005.....	137
Gráfico 7: Climograma representativo de El Niño – 1997	137
Gráfico 8: Climograma representativo de El Niño – 2006/07.....	137
Gráfico 9: - Porcentagem do Uso da Terra com Culturas Agrícola e Pecuária	203
Gráfico 10: Representativo de Área Plantada com Culturas Agrícolas na UP 1	205
Gráfico 11: Representativo de Produção por (ton) com Culturas Agrícolas na UP 1	205
Gráfico 12: Rendimento Médio Kg/Há dos Principais Culturas Agrícolas na UP 1 .	206
Conjunto de Gráficos de 13 a 30: Representativos da Distribuição Pluviométrica - Abril a Setembro - 1988/2009.....	208
Gráfico 31: Média Pluviométrica Mensal da Série Histórica.....	210
Gráficos 32 e 33: Representativos de Nº e Área (ha) por Categoria de Propriedade	270
Gráfico 34: Uso da Terra.....	312
Gráfico 35: Cobertura Florestal da UP 7 - 1960-1980	313
Gráficos 36 e 37 - Tipo de uso da Terra 1970 x 1990	314
Gráfico 38: Uso da Terra com Lavouras e Pastagens 1960 - 1985.....	317
Gráfico 39: Uso da Terra com Lavouras e Pastagens 1960 - 1985.....	317
Gráficos 40 e 41: Pessoal Ocupado e Atividades Econômicas.....	347
Gráfico 42: Porcentagen das Classes de Declividade.....	353

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
APROCOR	Associação dos Produtores de Corumbataí do Sul
BM	Boletim Meteorológico
Cfa	Cfa, C = Climas temperados, chuvosos e quentes, f – nenhuma estação seca definida, úmido o ano todo, a = verão quente, o mês mais quente tem temperatura média maior que 22°C.
Cfb	Cfb, C = Climas temperados, chuvosos e quentes, f – nenhuma estação seca definida, úmido o ano todo, b = verões moderadamente quente, o mês mais quente tem temperatura média inferior a 22°C.
Cwa-h	Cwa-h, C = Climas temperados, chuvosos e quentes, f – nenhuma estação seca definida, úmido o ano todo, w = chuvas de verão, h = quente, temperatura média anual maior que 18°C.
Campagro	Comércio de Produtos Agropecuários
Cevale	Cooperativa Agropecuária Vale do Piquiri
COAGEL	Cooperativa Agroindustrial de Goioerê.
COAGRUL	Cooperativa União LTDA
COAMO	Cooperativa Agropecuária Mourãoense
CODAL	Companhia de Colonização e Desenvolvimento Rural
COLARI	Cooperativa de Laticínios de Mandaguari Ltda
COMCAM	Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão
COP 15	15ª Conferência das Partes
COPERMIBRA	Cooperativa Mista Agropecuária do Brasil
COPERVALE	Cooperativa Agropecuária do Vale do Rio Grande
Deral	Departamento de Economia Rural
ECPCM	Estação Climatológica Principal de Campo Mourão
Emater	Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Paraná
Embrapa	<u>Empresa</u> Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	El Niño - Oscilação Sul
ENSO	<i>El Nino</i> Southern Oscillation
FES	Floresta Estacional Semidecidual
FOM	Floresta Ombrófila Mista
GEE	Gases do Efeito Estufa
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônomo do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBPT	Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
O IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDHM-E	Índice de Desenvolvimento Humano para Educação
IDHM-L	Índice de Desenvolvimento Humano para Longevidade
IDHM-R	Índice de Desenvolvimento Humano para Renda
IES	Instituição de Ensino Superior
Inmet	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Integrada	Cooperativa Agropecuária de Produção Mista do Paraná
Ipardes	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
IUG	União Geográfica Internacional
LEGAL	Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico
Mineropar	Minerais do Paraná AS
m.s.n.m	Metros sobre o nível do mar
MSR	Mesorregião
PELA	Parque Estadual Lago Azul
PRDA	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEAB	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SISLEG	Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente
SNLCS	Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo
Spring	Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TMG	Tempo Médio de Greenwich
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
TUTs	Tipos de Uso da Terra
UFPR	Universidade Federal do Paraná
Unesco	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura
UPs	Unidades de Paisagem

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2. CONCEPÇÕES TEÓRICAS DE PAISAGEM E GEOGRAFIA	27
2.1. O termo <i>paisagem</i>	27
2.2. Aspectos geo-históricos e concepções teórico-conceituais de paisagem	30
2.3. Discussão de paisagem na evolução das correntes do pensamento: Geografia e a questão do método	40
2.4. Definições e concepções de paisagem do ponto de vista geoecológico	45
2.4.1. Paisagem natural	45
2.4.2. Paisagem antroponatural	46
2.4.3. Paisagem cultural	47
3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS	50
3.1. Procedimentos técnico-operacionais	53
3.1.1. Coleta de dados empíricos	53
3.1.2 - Mapeamento	54
3.1.3 – Coleta e sistematização de dados climáticos	59
4. ÁREA DE ESTUDO	63
4.1. Mesorregião Centro Ocidental Paranaense: unidades administrativas	63
4.2. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: aspectos litológicos e geológico ...	66
4.3. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: relevo e solo	73
4.4. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: cobertura vegetal	84
4.5. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: características gerais do clima	89
4.6. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: ocupação e colonização	96
4.6.1. A lavoura do café a erradicação e a (re)estruturação da paisagem	102
4.7. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: modernização da agricultura	109
4.8. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: clima e agricultura atual	122
5 - ESTUDOS DAS UNIDADES DE PAISAGEM - UPs	142
5.1. Caracterização sintética	145
5.2. Macrounidades de paisagens	147
5.3. Cartografia dos mapas temáticos para a compartimentação das unidades de paisagem - UPs	150

5.4. Delimitação e análise das unidades de paisagem.....	175
5.4.1. UP 1: Unidade de paisagem do interflúvio Piquiri/Ivaí.....	175
5.4.2. UP2 - Unidade de Paisagem Barreiro das Frutas e PELA	216
5.4.3. UP 3 - Unidade de Paisagem do Médio Vale do Rio Ivaí	238
5.4.4. UP 4 - Unidade de paisagem área dissecada, do interflúvio aos vales dos rios Corumbataí e Mourão	251
5.4.5. Up - 5 Unidade de Paisagem das Araucárias.....	263
5.4.6. Up 6 – Alto-Médio Vale do Piquiri.....	289
5.5.7. Up 7 - Paisagem arenítico-basáltica.....	308
5.4.8. UP 8 - Unidade de Paisagem do Arenito.....	328
6 - COMPATIBILIDADE DE USO DA TERRA FRAGILIDADES E CONFLITOS NAS UNIDADES DE PAISAGENS DA MESORREGIÃO	351
6.1. Potencialidade e compatibilidade de uso da terra e conflitos	371
7. CONCLUSÃO	380
8. REFERÊNCIAS.....	389

1. INTRODUÇÃO

O território do Paraná como um todo apresenta acentuada diversidade fitogeográfica, resultante de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas, além de variada composição florística das coberturas vegetais, as quais foram modificadas pelo uso antrópico, sobretudo para a agricultura e exploração florestal. Na mesoregião essa exploração teve início na década de 1950, com a colonização do Interior do estado, e notadamente a partir da década de 1970, com a modernização da agricultura.

A presente tese tem como recorte espacial o conjunto dos municípios da região de Campo Mourão (COMCAM), no Estado do Paraná, que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) denomina Mesoregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense. Em razão da própria localização em zona de transição (florística, litológica e dos solos), esta região é constituída de grande variedade de paisagens, tanto “naturais” (originais) quanto alteradas pela ação antrópica (uso intensivo na ocupação e exploração econômica da terra). O uso intensivo reduziu a paisagem de cobertura a aproximadamente 9% de áreas em paisagens “naturais” em estado de conservação, sendo que apenas cerca de 2% são áreas protegidas.

A conservação e preservação da paisagem nesta região têm sido até tema de grupos multidisciplinares de pesquisa. Resultados preliminares e fragmentados mostram que há problemas e evidências consistentes da falta de planejamento, fiscalização e controle apropriado. Sendo a região de economia essencialmente agrícola, destaca-se a falta de cuidados ambientais, especialmente em áreas mais vulneráveis, nas quais a fragilidade principia pela própria composição litológica em zona de transição paisagística, e assim essas paisagens, expostas ao uso intensivo das atividades agropecuárias, tornam-se mais vulneráveis a intempéries climáticas.

A escolha da região e do tema de pesquisa deve-se à significativa mudança paisagística decorrente da forma de ocupação e uso da terra e da profunda transformação na estrutura e organização da paisagem. Essas mudanças são responsáveis pela atuação mais direta dos elementos do clima sobre a paisagem, sua ação interfere especialmente na paisagem agrícola. Em razão dessa atuação

desencadearam-se mudanças antropogenéticas, de forma que não só afetaram o ambiente natural, mas também os aspectos sociais se manifestaram em algumas UPs (umidades de paisagens) sob a forma do baixo índice de desenvolvimento humano (IDH). Algumas dessas mudanças devem ao tipo de estrutura do relevo de formação arenítico-basáltica, que promove, em parte, a formação de solos mais frágeis (dos tipos neossolo e argissolo) e impróprios para certas formas ou tipos de uso.

A importância da pesquisa está na necessidade de conhecer a estrutura ge ecológica, mostrando-se o clima, e a socioeconômica, analisando-se o uso da terra na Mesorregião e especificamente na sua compartimentação em unidades de paisagem, pois, conforme já citado, sua economia é essencialmente agrícola, com uma variedade de produtos para processamento industrial. Considera-se de suma importância conhecer os atributos que condicionam positiva ou negativamente seu desenvolvimento - neste caso, o clima e a produção agrícola - para possíveis planejamentos relativos às fragilidades e vulnerabilidades.

Entende-se que o clima por si é um fator de interferência na paisagem, especialmente em áreas em que o solo é usado de forma intensiva. Nesse caso a presença dos ENOS reforça essa situação, pois nos anos de manifestação desses fenômenos a agricultura torna-se mais vulnerável, o que afeta a produção agrícola, influenciando na proliferação de doenças, na semeadura e conseqüentemente nas colheitas.

Conforme a classificação de Köopen, o tipo de clima de toda a região é o Cfa; porém estudos recentes feitos pelos institutos SIMEPAR e ITCG (2006), ainda com base no citado autor, traz uma nova distribuição para a mesorregião e foco, com o tipo Cfb no centro, transição para o Cfa no entorno de nordeste a noroeste e tipo Cwa a norte. Para Maack (2002), o Clima é classificação como subtropical com chuvas bem-distribuídas e verões quentes. No entanto, apesar de os totais pluviométricos da série histórica analisada de 22 anos serem considerados acima dos padrões esperados para a região, verificam-se variabilidades pluviométricas

sazonais caracterizadas até como veranicos¹. A região caracteriza-se por períodos de estiagem no outono/inverno. Têm ocorrido chuvas maldistribuídas seguidas de anomalias correlacionadas ao fenômeno La Niña. Resultados preliminares mostram que essas variações, ou mesmo possíveis mudanças climáticas, têm deixado marcas na paisagem. Embora haja estudos sistemáticos do clima e sua variabilidade, ou mesmo de suas mudanças, falta estudo sistemático que trate da influência deste na dinâmica da paisagem. Tal estudo é necessário, pois os atributos climáticos se distinguem entre as unidades da paisagem, especialmente em função da organização do relevo e das propriedades físicas da superfície, determinadas genericamente, em última instância, pelo uso da terra. O uso da terra, como se sabe, muda muito ao longo do tempo, e mesmo não sendo o principal foco desta pesquisa, tem sido, juntamente com o desmatamento, tema de discussão internacional de mitigação e reparação para redução de GEEs e compromisso do Governo Federal na COP 15.

Esta tese busca cobrir as duas lacunas apontadas acima, pois a solução de uma presume a solução da outra. O objetivo é mostrar e analisar a estrutura da organização da paisagem sob a influência de fenômenos climáticos em áreas agrícolas considerando os contextos geoecológico e socioeconômico da mesorregião e da sua estrutura dividida em unidades de paisagem para, a partir dos dados daí obtidos, investigar as fragilidades naturais e incompatibilidades (conflitos) no uso da terra. Consiste, em última instância, em produzir insumo essencial ao planejamento e à gestão regional, útil e necessário às três esferas do poder público.

Considerando-se o contexto, a presente tese é orientada pela hipótese de que os ENOS exercem influência na dinâmica e (re)organização da paisagem, especialmente nos aspectos correlacionados à paisagem agrícola, sendo responsáveis por quebras na produtividade, aumento da vulnerabilidade a processos erosivos e consequente geração de impactos socioambientais.

¹ Na literatura, o veranico foi pela primeira vez conceituado por Peixoto Machado, em 1950. É uma anomalia climática que se caracteriza após um período relativamente prolongado de frio, mas com temperaturas mais quentes e período seco. A duração média é de 4 a 7 dias e os eventos acontecem, geralmente, entre maio e agosto.

A base metodológica constituiu-se de procedimentos técnico-operacionais, contemplando a abordagem analítica teórica e empírica com a aplicação do método sistêmico na análise integrada da paisagem, em que foram destacadas as condições geoecológicas e socioeconômicas salientando-se em uma as condições climáticas e na outra o uso e a exploração da terra. Os procedimentos foram pautados em pesquisas de campo, confecção e análise de mapas, perfis, gráficos e tabelas representativos das fragilidades naturais e do tipos de uso da terra) (TUTS), apresentando resultados de fragilidades de grau médio a forte, com restrição para práticas agrícolas em algumas UPs.

Esta tese encontra-se estruturada em seis partes, representadas pelos tópicos apresentados e explanados a seguir.

O primeiro tópico refere-se a esta seção, a Introdução.

O tópico de número 2 trata da revisão da abordagem teórica do conceito de paisagem. Atém-se e aprofunda-se nas formulações atinentes às competências próprias da Geografia e aos objetivos desta tese, apresentando o desenvolvimento do conceito da ciência geográfica desde o início de sua instituição enquanto disciplina até a atualidade.

No terceiro tópico (item 3) abordam-se o método e os procedimento técnicos operacionais pelos quais se conduziu a pesquisa. O método foi abordado num processo analítico teórico e os procedimentos técnicos adotados consistiram na coleta e análise de dados empíricos (pesquisa de campo), mapeamento, coleta e sistematização de dados climáticos, elementos adotados para o cumprimento dos objetivos. Enfim, aborda-se o instrumental adotado na implementação da concepção teórica eleita.

No quarto tópico (item 4) faz-se a caracterização da área de estudo, abordando-se os processos geofísicos e geo-históricos. O Item se divide em oito subitens, dos quais quatro primeiros caracterizam a paisagem “natural”, ou conforme se falou, os processos geofísicos estruturantes da paisagem regional. Os subitens de 4.4 a 4.7 fazem um detalhamento e aprofundamento das especificidades da

exploração econômica da terra em três momentos: o da colonização (1940 a 1960), o da ocupação agrícola tradicional (1950 a 1970) – em que se aborda o uso da terra com culturas de subsistência e comercial (cafeeira) - e o da tecnificação no campo (a partir de meados de 1970), reportando-se à nova modalidade de implantação de culturas e de uso da terra, com culturas comerciais tecnificadas. Finalmente, no subitem 4.8 é analisada a variabilidade climática considerando a atuação dos ENOS, bem como o maior ou menor efeito destes fenômenos sobre a produção e produtividade agrícola das culturas comerciais atuais. Neste item são apresentados os primeiros resultados estruturados.

O quinto tópico (item 5) trata do estudo das unidades de paisagem e dos elementos e processos que as caracterizam reportando-se às partes anteriores, entre as quais se destaca a confecção de uma série de mapas temáticos que deram subsídios à análise das unidades de paisagens (UPs). O item 5 foi dividido em quatro subitens. No primeiro subitem (5.1) faz-se uma caracterização sintética, abordando-se a forma como a pesquisa foi sendo conduzida e a necessidade de uma compartimentação da área em UPs. No segundo subitem (5.2) apresenta-se a elaboração e a divisão da área em UPs, gerando três macrounidades de paisagem, tendo sido possível uma perspectiva parcial do objetivo proposto, o que conduziu a pesquisa a uma nova divisão das UPs. No subitem 5.3, para auxiliar na análise das UPs e melhor apreender os aspectos geoecológico e socioeconômico, elaborou-se uma representação dos mapas temáticos, nos quais foram devidamente descritos os atributos de cada tema. No subitem 5.4 apresenta-se a delimitação e análise das unidades de paisagem, em que, para melhor compreensão da análise integrada dos atributos “naturais” e humanizados, compartimentou-se a área de estudo em oito UPs. Segundo os critérios de compartimentação, algumas foram caracterizadas pelos aspectos humanizados e outras pelos “naturais”, ou ambos, mas em todas o clima, através da análise das variabilidades térmica e pluviométrica, foi um dos atributos relevantes para a análise.

No sexto tópico (item 6) apresentam-se sinteticamente uma abordagem sobre a compatibilidade e potencialidade de uso da terra e conflitos para as UPs, análises a partir de resultados observados no item 5, elaboração e análise do mapa temático de vulnerabilidade a processos erosivos, análise das classes de

declividade e hipsometria e resultados de pesquisa de campo. No subitem 6.1 analisam-se as potencialidades e compatibilidades de uso da terra e conflitos (utilizando-se das categorias de análise de vulnerabilidade a processos erosivos em conjunto com o uso do solo para fins agropecuário), verificam-se suas limitações por meio da distribuição das cotas altimétricas e das classes de declividade. De certa forma foram apresentadas as fragilidades e vulnerabilidades ambientais com base na ponderação sistemática dos atributos das unidades de paisagem da região, e uma proposta de diretrizes para intervenção e gestão do território. A tese encerra-se com uma síntese dos pontos essenciais para introduzir a interpretação das unidades da paisagem e da vulnerabilidade, esperando-se que sirva de alerta como proposta de diretrizes para intervenção e gestão do território, destinadas à orientação dos agentes dos poderes públicos.

2. CONCEPÇÕES TEÓRICAS DE PAISAGEM E GEOGRAFIA

2.1. O termo *paisagem*

Ainda que o termo paisagem seja utilizado no do cotidiano por inúmeras pessoas, no seu sentido restrito poucos o definem pelo método de sua abrangência, tanto que nas últimas décadas criou-se uma serie de aplicativos para tentar explicá-lo da melhor forma possível dentro de uma terminologia moderna.

Para Bertrand (1971 e 2007, p. 7), “Paisagem é um termo pouco usado e impreciso e, por isto mesmo, cômodo, que cada um utiliza a seu bel-prazer, na maior parte das vezes anexando um qualificativo de restrição que altera seu sentido ‘paisagem vegetal’”. A uma necessidade de buscar a exatidão leva a adjetivações como paisagens *vegetais*, paisagens *morfológicas*, paisagens *agrárias* ou *urbanas*, etc.

Segundo Rougerie (1971, p. 9), “A compreensão da diversidade das paisagens vegetais, deu margem a muitas operações metodológicas e taxonômicas”. Também para a “Geomorfologia tradicional, o estudo das paisagens desvendou as relações entre as formas de relevo e a estrutura. A partir dos anos setenta surgem novos olhares sobre a paisagem, que deixa de ser analisada fundamentalmente em uma perspectiva morfológica” (CORRÊA; ROSENDAHL, 2004, p. 8).

Sempre que se fala em paisagem, a maior dificuldade é lhe dar uma definição. Segundo um provérbio chinês, “a paisagem está ao mesmo tempo na frente dos olhos e atrás dos olhos”. Cada um de nós tem uma imagem associada à paisagem e a define por meio de suas próprias referências. Essa concepção vaga se dá em razão das diferenças entre línguas e culturas. Os habitantes do campo não falam de paisagem, eles falam de terra: “a gente cultiva a terra” e a gente “olha a paisagem” (BERTRAND, 2007).

Pode-se dizer também que o significado do termo paisagem se diversifica a cada definição de dicionário e torna-se mais complexo conforme os usuários.

Rougerie e Beroutchatchvili (1991, p. 10) citam que, em 1971, a Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura (Unesco), declarou considerar que a paisagem é simplesmente a “estrutura do ecossistema”, enquanto para o Conselho Europeu [...] “o meio natural, moldado pelos fatores sociais e econômicos, torna-se paisagem, sob o olhar humano”.

Para Mendonça e Venturi (1998), o termo paisagem surge com o Renascimento, no século XV, em um momento em que o homem começa a distanciar-se da natureza e passa a vê-la como algo que pode ser apropriado e transformado a partir do desenvolvimento das técnicas.

Na Itália o termo é utilizado desde o século XVI. “O italiano transcreve a ideia de extensão de pays, que vem da raiz land, criando paesaggio, de onde deriva o termo francês. Seu emprego é verificado a partir de 1549” (CORRÊA; ROSENDAHL, 2004, p. 15).

Na ciência geográfica, o termo paisagem (Landschaft) foi introduzido na escola alemã por Hommeyerem, no século XIX, por Maria de Bolos, na década de 1990, para designar o conjunto de formas, que caracterizam um determinado setor da superfície terrestre (MORESCO, 2007, p. 16).

A geografia soviética tem seus próprios termos: *mesnost* e *ourotchitche*, que possuem valor territorial, ao qual os russos acrescentam *landschaft*, emprestado dos alemães (ROUGERIE; BEROUTCHATCHVILI, 1991, apud MAXIMIANO, 2004, p. 86-87).

O termo holandês com o mesmo sentido é *visueel landschap*. Para os alemães, *landschaft* envolve a noção de território, semelhante ao *landscape* inglês. Ambos também se referem ao aspecto visual. Para Silva (2006), mesmo não sistematizado cientificamente, o termo *Landschaft* existe desde a Idade Média “para designar uma região de dimensões médias, em cujo território se desenvolviam pequenas unidades de ocupação humana”.

Nota-se assim que o termo paisagem traz em sua história uma série de aplicativos desde que surgiu, por volta do século XV, quando ainda não se constituía em um conceito científico. Para alguns, a palavra tem apenas significado visual ou artístico (*Landschaftsbild*), expressando-se por meio de desenhos e pinturas. Mais difundido entre os artistas (pintores), o termo está ligado especialmente com o período do Renascimento. Com as grandes navegações (a partir de 1500), desperta grande interesse na perspectiva das paisagens do além-mar - tropicais, míticas ou reais.

O termo também traz outras conjugações como paisagem natural: – *Naturlandschaft*, que designa “natureza contendo uma paisagem”, e *Landschaftsnatura*: “paisagem contendo (parte) da natureza” (TROPPMAIR, 2000, p. 9). Para os alemães, a denominação *Landschaftskunde* ou *Länderkunde* refere-se à discussão do “conhecimento da paisagem ou das terras” (SAUER, 2004, p. 16). A denominação *Kulturlandschaft* é mais específica da geografia humana, sendo um termo utilizado pelo geógrafo americano Sauer (1925). Outro aspecto marcante para o autor é quando se refere ao tempo como uma variável fundamental para definir paisagem cultural ou geográfica, como sendo o resultado “da ação da cultura, ao longo do tempo, sobre a paisagem natural (SAUER, 1925, apud CORRÊA 1998, p.7). Nesse sentido, a discussão sobre paisagem torna-se bastante complexa. Para Corrêa (1998, p. 8):

Na realidade, a paisagem geográfica apresenta simultaneamente várias dimensões que cada matriz epistemológica privilegia. Ela tem uma dimensão morfológica, ou seja, é um conjunto de formas criadas pela natureza e pela ação humana, e uma dimensão funcional, isto é, apresenta relações entre as suas diversas partes.

Destarte, como produto da ação humana ao longo do tempo, a paisagem apresenta uma dimensão histórica e uma dimensão espacial, pois ocorre em certa área da superfície terrestre, e uma dimensão simbólica, na medida em que expressa valores, crenças, mitos e utopias.

2.2. Aspectos geo-históricos e concepções teórico-conceituais de paisagem

A paisagem, por ser considerada dinâmica, não tem um conceito único. Os conceitos mudam através dos tempos, com as escolas que se sucedem e a gama de áreas de conhecimento que a utilizam, ou ainda pelo fato de ser considerada, ao mesmo tempo, conceito e categoria de análise. Conforme Venturi, a paisagem “antes de ser um conceito é uma categoria de análise” (aula expositiva, 2008); e para Costa, “A paisagem é considerada uma categoria de análise, a abordagem é sistêmica, o conceito é teórico e a categoria de análise é pragmática” (aula expositiva 14/5/2010).

Considerando-se a história do homem, o conceito de paisagem “pelo menos na Europa e bastante recente” e teria surgindo a partir da interpretação de pinturas elaboradas por autores franceses e italianos de 1594 a 1673, que demonstravam a paisagem (encanto) de certo lugar. “Tais paisagens omitiam de forma premeditada tudo o que fosse desagradável”, especialmente a injustiça social (GRONING, 2004, p. 11).

Em Florença, no início dos anos de 1420, a paisagem era representada por pintores como aquilo que se vê através das janelas das salas e apresentava um pedaço da natureza [...], algumas casas, um campo distante [...], ela representava uma redução, ou seja, uma miniatura do “pays”. Com o tempo surgiram novas abordagens, e a paisagem, embora permanecesse ainda com conotação visual, já não representava só o que se podia delimitar em um quadro, ou a paisagem deste quadro, mas já representava a arte em uma dimensão vertical.

Na verdade, essas réplicas surgiram na Idade Média, em que a paisagem não podia ser contemplada além dos muros dos castelos e dos feudos. A perspectiva dos pintores era limitada pelos muros dos castelos. Reproduzia-se o que se vislumbrava no interior das muralhas, algum jardim de fundo, paisagens humanizadas, ou em maior proporção, reproduzia-se a natureza morta (vazo com flores, fruteiras e frutos).

Para os paisagistas, a história da arte da jardinagem também se refere a determinado tipo de paisagem. Segundo De Angelis (2005, p. 27),

A arte da jardinicultura surgiu pela primeira vez, bastante independente, em dois lugares: Egito e China [...]. No Egito ao longo do Nilo [...]. Na China ao longo dos parques de caça imperial - naquela época era o país mais rico em vida vegetal [...]. Mas, até o século XVIII, a tradição da cultura egípcia, através de outras culturas é que foi transmitida para os europeus, sem nenhuma influência chinesa. Foi na Inglaterra a partir do Advento da Revolução Industrial que o país praticamente aderiu aos modelos de paisagens correspondentes aos jardins da China.

Na verdade se divulgavam como estudo das paisagens os jardins, por se destacarem dentro do contexto histórico de cada cidade, como, por exemplo, os jardins renascentistas da Itália, especialmente o estilo simétrico das “Vilas Italianas”, ou a imponência dos jardins de Versalhes, com seus 800 hectares de parques e jardins, 1.200 mil árvores e 200 mil flores plantadas a cada ano. “Versalhes simboliza o domínio do homem sobre a natureza e, evidentemente, de um homem sobre os outros - Luiz XIV, o ‘Rei Sol’” (CALCAGNO, 1983, apud De ANGELIS, 2005, p. 28).

Os jardins também simbolizavam uma paisagem humanizada e os elementos que compunham a paisagem eram quase sempre trazidos da natureza, a criação era humana. Exemplo disso foram os jardins da Babilônia. Dentro de uma zona desértica, foram construídos jardins quereproduziam todos os traços culturais e o verde, e muitos deles “representavam paisagens das terras conquistadas” (De ANGELIS, 2005, p. 28).

Cada jardim, tanto os jardins da Babilônia como os egípcios, persas, chineses, japoneses, gregos, romanos, italianos, franceses, ingleses e tropicais (nossos jardins) tinha seu estilo. Uns representavam as paisagens naturais, outros paisagens humanizadas, míticas, mitológicas; uns eram para o público, outros eram só abertos ao público para que eles pudessem vislumbrar sua beleza, outros ainda eram reservados ao deleite dos nobres (faraós, reis, imperadores e a classe nobre). De qualquer forma, todos visavam mostrar a imponência e demonstrar poder.

Os jardins, de certa forma, são a inspiração de uma paisagem ideal, por isso eles nem sempre refletem a paisagem local. Os nossos jardins são, em sua maioria, inspirados em modelos europeus. Roberto Burle Marx foi quem introduziu no Rio de Janeiro espécies das paisagens tropicais, visando produzir em jardins uma réplica

dessas paisagens. Esses jardins são mais robustos e, diferentemente dos europeus e japoneses, não aceitam podas e são formados de grandes arbustos, por isso mesmo caracterizam-se por serem redutos de aves e insetos coloridos, que acrescentam mais vida e beleza ao natural.

Dos anos de 1750 a 1800 os políticos e a nobreza se dedicaram a divulgar, por meio de pinturas e modelos, as paisagens de jardins, propriedades e agricultura. Tratar a agricultura como o paraíso paisagístico era uma ideia fisiocrata que abdicava da indústria, do comércio, das profissões e até mesmo da paisagem natural. Foi uma representação a partir do senso comum, mas vários paisagistas e arquitetos, dentre outros, formaram seus conceitos fundamentados nessa visão.

Josef Lenné (1789-1866), considerado o pai dos paisagistas da Alemanha, trabalhava, na cidade de Potsdam e arredores, na criação de uma “paisagem-residência” destinada aos reis da Prússia. Nesta mesma época, o arquiteto Vorher empreendeu na Baviera um experimento no sentido de embelezar de forma apropriada o país, representando simbolicamente por meio de um triângulo a arquitetura, agricultura e jardinagem da Baviera, sendo essa relação o fundamento do seu conceito de “paisagem” (GRONING, 2004). Apesar de ambos terem uma visão fisiocrata, não fazem menção à economia política nos seus conceitos.

Conforme se observa, a discussão sobre o conceito entre os paisagistas quase sempre se refere a jardins e modos de ocupação do espaço rural/urbano enfatizando as atividades humanas. Os geógrafos também iniciaram suas discussões numa abordagem humana, talvez pela praticidade e necessidade de um vocabulário mais acessível e simples. Numa fase posterior o termo paisagem passa a ser amplamente discutido em seu aspecto físico.

Representar a agricultura como uma das principais formas de paisagem era representar a soberania que naquele momento imperava. O campo agrícola era o principal elemento de soberania de um país e enaltecia-o perante os demais.

Para Venturi, é no século XIX, com os naturalistas alemães, que o termo paisagem adquiriu um significado científico e transformou-se em conceito geográfico

(*Landschaft*), passando a ser mais difundido nos estudos geográficos; no entanto, pode-se dizer que os geógrafos se interessaram pelas paisagens desde que a Geografia foi constituída como disciplina. Por meio dos geógrafos os viajantes, que se utilizavam da geografia, apreendiam a natureza das regiões que percorriam. Contudo, até o século XVIII a descrição da paisagem era difícil, pois faltavam palavras para falar das formas de relevo ou das rochas. Então os geógrafos tiveram mais autonomia e criaram uma taxonomia que permitiu classificar um número expressivo de plantas e animais. Esses estudos surgem com a primeira escola de estudos da paisagem, a Escola Alemã. Após significativo progresso, só a teoria (descrição dos objetos) não era suficiente, era necessário representar as paisagens em sua estrutura. Essa representação foi elaborada pelos geógrafos, especialmente por Alexandre Van Humboldt, que criou uma nova forma de representar a paisagem, já com princípios metodológicos de análise. De início sua representação da paisagem se deu por meio de desenhos em prancha, posteriormente foi editada em:

“Vues dês Cartillères et Monuments dês Peuples Indigènes del' Amerique, momento em que [...], as paisagens foram apresentadas em 69 pranchas comentadas, uma seleção de paisagens muitas vezes em aquarelas, que dão uma ideia muito mais sugestiva do continente do que o poderiam fazer centenas de páginas de descrição” (CORRÊA, 2004, p.16).

Desde as primeiras discussões a visão da paisagem descrita pelo geógrafo se diferencia da dos viajantes, pintores e paisagistas. “O papel do geógrafo que analisa a paisagem é multiplicar os pontos de vista, olhar o relevo de perto e de longe [...]”, conforme se pode avaliar no trecho descrito por Humboldt, quando se refere às três espécies de formas principais que afetam os altos picos dos Andes:

É assim que, à beira do mar do Sul, após as longas chuvas do inverno, quando a transparência do ar aumentou subitamente, vemos o Chimborazo aparecer como uma nuvem no horizonte: ele se destaca dos cumes vizinhos; eleva-se sobre toda a cadeia dos Andes, como um domo majestoso, obra do gênio de Michelangelo, sobre os monumentos antigos que cercam o Capitólio (HUMBOLDT, 1810, prancha XVI, p. 107).

Ficou somente com Humboldt essa tarefa árdua de ilustrar seu trabalho com gravuras e pensar na forma tridimensional, pois os geógrafos do século XIX já puderam contar com a descoberta da fotografia, o que facilitou suas tarefas.

Não obstante, ainda no fim do século XVIII o estudo da paisagem, que também passou a ser uma preocupação de geólogos, tem um grande avanço com Suess, com sua obra: “A face da Terra”. A obra causou grande impacto e o autor passou a partilhar das discussões com os geógrafos, pois não se tratava mais de superfície, e sim, de face, posteriormente traduzida por interface, por estar a terra, de um lado, na interface da litosfera e da hidrosfera, e de outro, da atmosfera (litosfera, hidrosfera e atmosfera). Dessa forma “combinada em termos de interface, a paisagem deixa de ser um quadro sem vida; ela é feita de ambientes” (CORRÊA, 2004, p. 20).

A partir dessas reflexões a discussão da paisagem toma corpo entre os geógrafos. “À ideia da paisagem como interface atmosfera / litosfera / hidrosfera, como suporte da biosfera, logo se acrescenta uma outra. Por que não ver na paisagem a interface entre os homens e a natureza? [...]” (CORRÊA, 2004, p. 20).

Pode-se dizer que a Geografia, que num primeiro momento se eintressava apenas pelos fenômenos naturais, passou a discutir Geologia, uma disciplina puramente física. “A distribuição dos homens, suas atividades e suas obras na superfície da Terra é muito fascinante e torna-se um dos principais domínios da pesquisa nos anos 1880 e 1890: Ratzel delimita o campo da antropogeografia, da geografia humana”. Dessa forma responde a uma perspectiva que a ecologia acabava de abrir: “estudar as relações complexas que se desenvolvem entre os homens e os ambientes onde eles vivem” (CORRÊA, 2004, p. 21).

A Geografia Humana assim concebida situa-se na interface entre a natureza e fatos sociais, entre natureza e cultura, como frequentemente se falava nos Estados Unidos, em que as legendas dos mapas topográficos colocam seus símbolos sob dois títulos: natureza para as formas de relevo, a vegetação e as águas e cultura para as casas, as cercas, as estradas, tudo aquilo que resulta da atividade humana. Era dessa forma que se representava a paisagem.

Não é de se esperar, portanto, que por volta de 1900 sejam numerosos os geógrafos que definem sua disciplina como uma ciência da paisagem ou das paisagens [...]. A paisagem do geógrafo resultava da reconstrução sistemática daquilo que pontos de vista sucessivos haviam permitido descobrir, mas continuavam suficientemente

próximos do olhar do pintor para que sua descrição falasse da harmonia das formas e das cores (CORRÊA, 2004, p. 22-23).

Apesar dos avanços, é só a partir do uso mais sistematizado de mapeamento e cartografia que, para o geógrafo, a paisagem deixa de ter uma visão horizontal ou oblíqua e passa a ser analisada em sua forma vertical. “A paisagem é cartografável. Chegamos assim a mapas da paisagem vegetal, da utilização do solo, das formas de habitat” [...] (CORRÊA, 2004, p. 22-23). Fenelon também aborda a questão da representação da paisagem dizendo que:

A passagem da construção da paisagem pelo cruzamento de olhares oblíquos à sua reelaboração na ótica de uma visão vertical, dá peso a elementos até então um pouco negligenciados: o desenho das parcelas de terras, as estradas, o plano das aldeias e das cidades. Surgem novos usos do termo paisagem. Assim começa-se a falar de paisagens agrárias, “expressão que designa as obras do homem na superfície do solo para a produção agrícola” (FENELON, 1970, p. 484).

Segundo Corrêa (2004, p. 26), “Quando exploramos um objeto geográfico sob todos os seus ângulos é que tomamos consciência de sua extensão e podemos, a partir de visões horizontais ou oblíquas, imaginar o que forneceria uma visão vertical”. Humboldt, ao analisar a paisagem para compor seus registros em gravuras, fazia-o de forma tridimensional. Ademais, até meados do século XX os geógrafos da paisagem eram formados na disciplina do olhar, que sabia passar da visão sensível horizontal ou oblíqua à visão sintética vertical, porém tinham uma percepção mais apurada para as interpretações culturais e na tradução espacial dos fatos sociais. A partir de meados do século XX os geógrafos alemães, franceses e americanos (E.U.A.) romperam com a disciplina do olhar e passaram ao estudo das formas do relevo; e como tarefa dos geomorfólogos, nos E.U.A. (com William Morris Davies) e na Alemanha caminhou-se para uma perspectiva ecológica. “Assim, a visão que se tem da paisagem deu maior ênfase à biosfera do que ocorreu na França [...]. A análise das paisagens realizada pelos geógrafos alemães é, portanto, mais biológica e mais ecológica que a de seus colegas franceses” (CORRÊA, 2004, p. 44). Ainda sobre este assunto Bertrand expõe que:

Enquanto na Alemanha se desenvolviam trabalhos de cunho já ecológicos, na França [...] “de uma maneira geral, as sínteses de geografia física realizadas durante a “idade do ouro” da geografia regional francesa pecavam pela falta de cultura biológica e ecológica.

É fora da França que devem ser procuradas as raras tentativas para apreender a paisagem na sua totalidade (BERTRAND, 2007, p. 11)

Otto Schlüter, o primeiro teórico da Geografia como ciência da paisagem, dedicou sua carreira a datar as fases de desmatamento que afetaram a Alemanha e a Europa Central. Datou os momentos em que as clareiras se expandiram e aquelas em que a floresta retomou o terreno. Em seguida tentou acompanhar os efeitos derivados da agricultura, que desnuda os solos e precipita a erosão (CORRÊA, 2004, p. 44). Contudo, percebe-se que sua discussão estava mais centrada nos aspectos da Geografia Física, e mesmo quando tratava da agricultura, atividade em que o homem modifica a paisagem, estava preocupado com a ação antrópica no solo, a erosão, embora não tratasse do clima como fator influente, quer na reconstituição da floresta quer na degradação do solo desnudo.

A Geografia Cultural, assim reduzida, confunde-se com a história do povoamento. Contudo, nem todos os geógrafos alemães concordam com essa simplificação, havendo os que, como Schmithusen, pensam que se deve ir mais longe e descobrir as marcas de um povo sobre a paisagem que ele modelou. Nesse caso a região em estudo primeiro se moldaria pela herança cultural de diferentes grupos étnicos, como o dos indígenas, e *a posteriori*, com as culturas europeia e asiática, das quais o que restou foram marcas, traços e sinais.

Neste sentido pode-se utilizar a abordagem de Passos (2000, p. 135) quando diz:

Acreditamos que a percepção da paisagem reclama a combinação de dois pontos de vista, pois, a paisagem se encontra, principalmente, na encruzilhada dos sinais e dos laços: os sinais, ligados às estruturas dos sistemas naturais e aos impactos sobre eles das projeções de representações sociais ou individuais, e os laços, sobre os quais representam a organização dos sistemas e o vivido das paisagens.

Na Pós-Modernidade, com as mudanças exacerbadas a partir da década de 1970, a tecnificação no campo e a corrida atrás do capital, as marcas deixadas na maior parte dos municípios que compõem a região de estudo tornaram-se quase imperceptíveis. Uma vez ou outra se encontram traços culturais expressos em estruturas rurais ou urbanas, especialmente nas habitações. Na paisagem física, a

presença da ocupação com a degradação da paisagem em sua cobertura original, forçada pela ação antrópica, propicia a influência mais consistente de elementos e fenômenos climáticos, os quais, em ação na paisagem, produzem elementos que a modificam (assoreamentos dos cursos d' água, aumento das temperaturas em áreas desnudas, maior evaporação, maior facilidade no deslocamento do ar 'vento' e diminuição da umidade relativa do ar durante o dia).

Entre os geógrafos há o consenso de que a paisagem, embora tenha sido estudada sob diferentes ênfases, resulta da relação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, porque a paisagem não é apenas natural, mas é total, com todas as implicações da participação humana. As escolas alemãs e francesas, que influenciaram a geografia brasileira, dão ênfase a aspectos diferentes da paisagem: a geografia alemã tem herança naturalista, desde Humboldt, e por sua vez, a francesa desenvolveu observações quanto à região formada pelas culturas e sociedades em cada espaço natural (MAXIMIANO, 2004). Enquanto a Escola Alemã é mais dedicada ao estudo dos aspectos físicos e botânicos da paisagem, a Escola Francesa tem uma grande carga humanista (desde La Blache), a Russa via a paisagem mais como recurso econômico e como gestão daquele recurso, e por sua vez a Escola Americana, exceto pelo desenvolvimento cultural em Sauer, trabalhava a paisagem (geossistêmica) dentro da geografia teórica quantitativa.

Bertrand (1971) a respeito de Dansereau (1949), geógrafo franco-canadense que publicou "Introdução à biogeografia", em 1949: Neste trabalho são apresentados vários níveis possíveis nos estudos biogeográficos, variando de acordo com o tempo, o espaço, os objetivos e o método de abordagem. Dansereau considera como objeto da pesquisa a influência exercida pelo homem sobre a natureza, as comunidades vegetais e animais. O material a ser estudado é a paisagem. O método de estudo é a documentação histórica, de modo que há, em primeiro lugar, uma noção de paisagem natural, que existe sem o ser humano, mas que passa a ser alterada por ele. Por outro lado, Dansereau só utiliza o termo paisagem a partir do momento em que a atividade humana passa a ser considerada. De qualquer maneira, para entender a influência do ser humano sobre a flora e a fauna, o autor propõe estudar a paisagem por meio de ciências como a agricultura, a silvicultura, a geografia humana, a sociologia e a história. As conclusões de cada ciência indicariam a

natureza, importância e duração das alterações provocadas pelo ser humano na paisagem.

Durante um período de tempo a paisagem fora estudada pela geografia, tanto na Alemanha, onde essa ciência teve sua origem, quanto na França, e as abordagens tratavam de uma geografia regional, descritiva. O estudo da paisagem lembrava muito o homem, especialmente quando se abordavam as explorações agrícolas. Numa fase posterior esse estudo passou a fazer parte da biogeografia, ecologia e geomorfologia, e só a partir da década de 1950 fluiu o estudo dentro do ecossistema (fase mecanicista). Posteriormente geógrafos como Sotchava e Bertrand elaboraram estudos da paisagem numa abordagem geossistêmica, com temáticas discutidas na geografia física. A partir dessa concepção e da introdução estritamente quantitativa, bem como da ruptura entre a geografia física e a humana, o estudo da paisagem, que ainda não estava consolidado, perde sua identidade na geografia.

Para Bertrand (2007, p. 264), “A ruptura entre a geografia física e a geografia humana acrescentada ao anulamento da geografia regional, praticamente eliminaram a paisagem não apenas do método, mas também do pensamento geográfico”. É verdade que a análise da paisagem sobreviveu, mas de forma subalterna e, mais frequentemente, arcaica. Para ele [...] “a ruptura epistemológica está consumada”.

Dessa forma, resgatar o estudo dentro duma abordagem regional, sem a dicotomia geografia física/geografia humana, implica em não adotar, de todo, nem o modelo geossistêmico nem o cultural, pois isso implicaria num método específico, direcionando para um dos enfoques (físico ou humano) da área de conhecimento, mas sim, em adotar uma linha dialética abordando em consonância aspectos teóricos de ambas, de forma que os processos na dinâmica da paisagem possam considerar a relação homem/natureza. Neste sentido, verificam-se as contradições nas transformações tanto no meio físico quanto no social. O método sistêmico enquadra-se neste estudo, pois leva em consideração, na análise integrada da paisagem, aspectos geoecológicos e socioeconômicos como complementares: os geoecológicos do ponto de vista da gestão do meio ambiente, e os socioeconômicos,

na gestão e desenvolvimento dos territórios, haja vista ter sido a sociedade a principal mentora da modificação da paisagem.

Bertrand (2007, p. 256), ao refletir sobre o papel desempenhado pela paisagem no meio e no território, faz a seguinte pergunta: “O que representa a paisagem na gestão do meio ambiente e no desenvolvimento dos territórios?”; e assim esclarece a questão: “Esta concepção da paisagem se situa no cruzamento das políticas de meio ambiente e de desenvolvimento em uma estratégia global de transformação do território” (BERTRAND, 2007, p. 257).

Ao se referir à paisagem francesa, Bertrand (2007, p. 258) diz: “A paisagem está no coração da atualidade porque, tal como a sociedade e por causa dela, ela está em crise. As razões para isso são bem conhecidas. Basta lembrar os fatos mais evidentes”.

Os fatos aos quais o autor se refere são os efeitos combinados da industrialização e da urbanização, que desintegraram a sociedade tradicional, de base agrícola e rural, atribuindo diferentes formas à paisagem. Contudo, isso não ocorreu só com a sociedade francesa, mas com a sociedade de uma forma geral, talvez com a brasileira de forma mais rápida, pela sua eficácia na transformação e tecnificação do campo. Hoje o próprio sistema transformou a sociedade, tornando-se visível a falta de sensibilidade, de apego às paisagens rurais. Suas habitações mais concentradas foram se desfazendo e seus habitats migraram, tanto os humanos quanto os biológicos, e com eles essa paisagem humana/rural se desvaneceu, e com ela igualmente a flora e a fauna.

Ao mudar, a sociedade muda a natureza e suas relações com ela [...]. As paisagens se tornaram cada vez mais artificiais e frágeis. Algumas foram até ao ponto de anunciar a “morte da paisagem” com outros creram distinguir o “fim dos terroirs” e o “fim dos camponeses”, enquanto as paisagens urbanas se estendem e se diversificam [...]. Existe uma dimensão paisagística inevitável para toda política de transformação do território. É preciso tratá-la com urgência (BERTRAND, 2007, p. 258).

Conforme Bertrand (2007, p. 224), “A análise da paisagem deve abordar diretamente os aspectos econômicos e jurídicos correspondentes”. Do ponto de vista

socioeconômico, a paisagem é analisada em nível de aproveitamento, e quanto aos aspectos jurídicos, as degradações são analisadas no que tange à preservação e conservação, especialmente das reservas florestais. Diante disso a sociedade deve então ser prevenida para fazer cumprir as leis, as quais não precisariam ser acionadas se o papel da consciência funcionasse.

Para Bertrand, a análise da paisagem não deve, pelo menos no que diz respeito a nossos propósitos, ser um procedimento em si, desenvolvendo suas próprias finalidades. O que importa aqui, em primeiro lugar, é a dimensão paisagística das questões de transformação do território e do meio ambiente. A paisagem é um todo que deve ser analisado por si mesmo e em si mesmo. “A análise da paisagem que nós preconizamos aqui é apenas a parte de um todo, a serviço do desenvolvimento do território do qual ela constitui uma ‘entrada’ ao alcance de todos” (BERTRAND, 2007, p. 260).

2.3. Discussão de paisagem na evolução das correntes do pensamento: a Geografia e a questão do método

Caso se queira analisar a discussão da paisagem na perspectiva da evolução das correntes do pensamento geográfico e do tratamento dessa categoria, ela poderá ser vista de formas diferentes ao longo dos tempos. Na geografia tradicional é vista como a apropriação do espaço por um determinado grupo (determinismo), mas que no período em que pouco se discutia da paisagem, a geografia estava muito mais ligada a questões políticas ou geopolíticas de domínio do território; ou ainda “[...], pensou-se, então, na paisagem como uma criação humana, elaborada ao longo do tempo (possibilismo), sendo a paisagem natural transformada em cultural ou geográfica” Corrêa (2007, p. 12), ou, considerada como a ocorrência de uma forma de vida. Para La Blache “um gênero de vida”, neste caso a paisagem era discutida como, pays, que significa perspectiva de uma porção do espaço, parte de uma paisagem regional (fechada), exemplo os hábitos e costumes de uma aldeia no século XIX. Para Moraes (1991), uma paisagem geográfica enquadraria, na verdade, a área de ocorrência de uma forma de vida.

Na geografia quantitativa, os conceitos de paisagem, de território e de lugar são deixados de lado, praticamente inexistem, discute-se mais a questão da divisão de áreas e regiões. Conforme aponta Bertrand (2007, p. 12), nesse período:

Pesquisadores soviéticos e americanos ultrapassaram por generalização o conceito de ecossistema e tentaram abordar as paisagens sob o aspecto estritamente quantitativo. A paisagem é considerada como um sistema energético cujo estudo se lança em termos de transformação e de produtividade bioquímica. Esta “geochemical landscape” enriquece e simplifica ao mesmo tempo a noção tradicional de “paisagem”. Mas, a questão está em como discutir a paisagem neste contexto, como mensurar? [...] nas 3 categorias de paisagens: residual (estável), de trânsito (perda de substância) e no tipo acumulação.

Ao mesmo tempo em que se discutia a paisagem como um sistema energético na geografia quantitativa, na geografia humanista e cultural (discutida a partir de 1970), atribuía-se importância ao conceito de lugar como se este possuísse um “espírito” e uma “personalidade” apreciando seu visual e sua estética. Para Sauer (2004), região e área são, em certo sentido, termos equivalentes a paisagem. Constituiriam um conceito de unidade da geografia, ou uma associação de formas diversas, tanto físicas como culturais. O conteúdo cultural da paisagem, para este autor, é a marca da existência humana em uma área. Em outras palavras, a cultura seria o elemento que, agindo sobre o meio natural, resulta na paisagem cultural.

Na Geografia Crítica, analisando-se Santos (2002), a paisagem é a aparência, tudo que nossa vista alcança, enquanto, para Bertrand, “a Geografia se expressou e se expressa suportada por um conjunto de conceitos que, por vezes, são considerados como equivalentes, a exemplo do uso do conceito de espaço geográfico como equivalente ao de paisagem, entre outros [...]”.

Nas palavras de BERTRAND (2001), “De uma perspectiva clássica, os geógrafos perceberam a paisagem como a expressão materializada das relações do homem com a natureza num espaço circunscrito”. Dessa forma poderia ser o estudo da paisagem num espaço, em tempos diferentes. Para muitos, o limite da paisagem atrelava-se à possibilidade visual, para outros, à modificada.

Troll (1950) considerava a paisagem além da forma aparente e a concebia como o conjunto das interações homem e meio. Tal conjunto, para o autor, apresentava-se sob dupla possibilidade de análise: a da forma (configuração) e a da funcionalidade (interação de geofatores incluindo a economia e a cultura humana). Para ele, paisagem é algo além do visível, é resultado de um processo de articulação entre os elementos constituintes. Assim, a paisagem deveria ser "estudada na sua morfologia, estrutura e divisão além da Ecologia da Paisagem, nível máximo de interação entre os diferentes elementos". Esta análise, em sua visão, poderia ser de ordem exclusivamente natural (paisagens naturais) ou de ordem humana (paisagens culturais).

Bertrand, ao propor o estudo de "uma geografia física global" (1968), pensou a paisagem como "resultado da combinação dinâmica, portanto, instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente, uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em contínua evolução" (BERTRAND, 2007, p. 7).

Contemporaneamente, Milton Santos (1997) concebe paisagem como a expressão materializada do espaço geográfico, interpretando-a como forma. Neste sentido considera paisagem como um constituinte do espaço geográfico (sistema de objetos). Para ele, "Paisagem é o conjunto de forma que, num dado momento exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e a natureza". "Ou ainda, a paisagem se dá como conjunto de objetos reais concretos". Nesta perspectiva, diferencia paisagem de espaço: paisagem é "transtemporal", juntando objetos passados e presentes; uma construção transversal juntando objetos. Espaço é sempre um presente, uma construção horizontal, uma situação única. Ou ainda, paisagem é um sistema material, e nessa condição, relativamente imutável, enquanto espaço é um sistema de valores e se transforma permanentemente.

As diferenças de abordagem, no tocante ao estudo da paisagem, podem ser questão de método, envolvendo a análise e classificação das paisagens, Dependendo do interesse, formação e objetivos do observador, a análise da paisagem poderá enfatizar a vegetação, o clima, o relevo, a produção econômica, a

arquitetura e a história. Quanto ao método, a análise poderá privilegiar a fisionomia, a dinâmica, as relações internas, a ecologia, ou, ainda, um conjunto delas. A escala utilizada permitirá detalhes ou imporá limites, tanto para análise quanto para mapeamento.

Para Bertrand (2007, p. 13), todas as delimitações geográficas são arbitrárias, e para Claval (1967, apud BERTRAND, 2007), “é impossível achar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem de fenômenos”. Contudo, pode-se vislumbrar uma taxonomia das paisagens como dinâmicas físicas sob a condição de se fixarem desde já seus limites.

Para Maximiano (2004), conquanto a participação humana na paisagem seja admitida praticamente como consenso, os estudos sobre ela têm sido abordados com ênfases diferentes, de modo que as sociedades humanas são consideradas no mesmo nível que outras variáveis. As próprias escolas alemã e francesa, que tanto influenciaram a geografia brasileira, enfatizam aspectos diferentes.

A geografia alemã tem destaque naturalista, herdado de Humboldt, e a francesa enfoca a região, incluindo culturas e sociedades em cada espaço natural. Os geógrafos ingleses desenvolveram uma concepção pragmática de paisagem com a ideia de mosaico, cuja formação se dá pela repetição similar de ecossistemas locais ou usos da terra, ou seja, em que uma paisagem se caracteriza por um conjunto integrado e repetido de elementos espaciais. Desta forma, pode-se descer à escala de detalhe que se desejar, identificando padrões de similaridade da organização do espaço em escalas menores ou maiores (FORMAN, 1995).

A necessidade de operacionalizar o conceito de paisagem com fins de gestão territorial levou os geógrafos russos a desenvolverem o conceito de geossistema. Para Soctchava (1978), o geossistema consiste em classes hierarquizadas do meio natural. Possui três escalas de grandeza: planetária, regional e topológica. A sua identificação parte de dois princípios de homogeneidade e de diferenciação. Os geossistemas com estrutura homogênea são os geômeros e os de estrutura diferenciada são os geócoros. A perspectiva sistêmica permite a identificação da

diversidade de interações dos níveis internos de uma paisagem, sua funcionalidade, seu estado e suas relações com o meio (CUNHA, 2003).

Para Maximiano (2004), embora o conceito de paisagem esteja bastante assimilado pela geografia, a construção da ideia não está de todo acabada. Alguns aspectos são comuns à maioria dos conceitos, mas ainda há dúvidas e discussões. Um dos pontos comuns é a afirmação de que a existência humana deve ser incluída no conceito de paisagem; mas a frequência com que essa afirmação é repetida parece evidenciar a luta da geografia no sentido de não fragmentar estudos de paisagem em ciências específicas, que excluem de suas pesquisas a dimensão social, econômica e cultural, assim como as relações horizontais entre elementos. Outro aspecto sólido na concepção geográfica de paisagem diz respeito ao visual como cenário ou resultado dos eventos naturais e sociais. A fisionomia e a morfologia são de interesse da geografia e ocupam determinado espaço. Esta é uma característica que dá à paisagem, como objeto geográfico, a possibilidade de ser cartografada.

A questão da escala também é importante na pesquisa geográfica de paisagem, pois permite a hierarquização de classes de paisagem. A vegetação por exemplo, pode ser abordada nas escalas planetária, regional e/ou local. Por fim, a noção de taxonomia, presente na concepção de paisagem geográfica, permite identificar as unidades de paisagem em escalas maiores ou menores, conforme cada caso, e classificá-las de acordo com os parâmetros adotados. Destarte, embora haja diversidade de enfoques sobre a paisagem em geografia, os elementos comuns permitem definir um método geográfico para o seu estudo. Alguns trabalhos terão na vegetação o seu tema central, e assim as classificações serão conforme esta variável, embora sejam considerados, naturalmente, os outros elementos presentes. Em outros casos, o parâmetro taxonômico será a morfologia do terreno, o relevo, o clima, a cultura ou outro elemento qualquer, porém sempre se levarão em conta os princípios do método (BERTRAND, 2007).

Algumas discussões mais recentes que permeiam o tema paisagem têm sido elaboradas dentro da abordagem geoecológica. Os aspectos que ganham espaço dentro dessa discussão são abordados sob as formas de interpretação do tema

selecionado conforme os itens paisagem natural, paisagem antroponatural e paisagem cultural. Há necessidade de articulação dessas categorias, haja vista o termo ser também, conforme já se enfatizou, tema de discussão de outras ciências. É a partir dos termos, concepções e conceitos das abordagens que será interpretada a ação do clima sobre a paisagem.

Segundo Rougerie (1971), na Geografia Física as grandes paisagens do mundo muitas vezes são discutidas dentro das grandes unidades, compostas por estruturas geológicas, geomorfológicas, pedológicas e florísticas, as quais são também influenciadas pela ação climática. Neste sentido, durante certo tempo as paisagens europeias foram estudadas segundo a composição do próprio compartimento, levando-se em consideração uma grande quantidade de luz e um clima caracterizado pela intensidade de seus elementos (vento, névoa, temperatura e precipitações), especialmente onde persistem remanescentes de um revestimento vegetal anterior dependente da ação do clima, do tipo de solo, da função da rocha subjacente e do relevo, contudo, não deixa de enfatizar o homem, especialmente pela suas eventuais depredações sobre o tapete vegetal natural.

2.4. Definições e concepções de paisagem do ponto de vista geoecológico

Para Rodrigues (2004, p. 16), “O conceito de paisagem e as ciências que se dedicam ao estudo da paisagem, atualmente, assumem diversas posições filosóficas e diferentes interpretações científicas”. Como exemplos têm-se a paisagem natural (geossistema - percepção do todo e inter-relações entre as partes do sistema), a social (antroponatural) e a cultural (resultado da ação da cultura ao longo do tempo).

A paisagem enquanto aspecto extremo de uma área ou território é considerada uma imagem que representa uma outra qualidade e se associa à interpretação estética, como resultado de percepções diversas.

2.4.1. Paisagem natural

A paisagem enquanto formação natural é constituída pela inter-relação de componentes e elementos naturais. No estudo da geoecologia podem-se vislumbrar

três grupos de concepções: conceito de gênero de qualquer nível, interpretação regional e interpretação tipológica.

- a) No conceito de gênero de qualquer nível utilizam-se como homólogos os termos complexo territorial natural, geocomplexo ou geossistema natural, (PASSARGE, 1919).

O termo *geossistema* foi criado por Sotchava em 1960, para designar sistema geográfico ou complexo natural territorial (BERAUTCHACHVILLI; BERTRAND, 1978). A respeito do termo, Troppmair (2000, p. 6) diz: “Infelizmente ao criar o termo ‘GEOSSISTEMA’, Sotchava o deixou bastante vago e flexível”. Isto motivou o uso do termo de formas e visões bastante diferentes.

- b) Na interpretação regional a paisagem é concebida como uma das unidades taxonômicas (geralmente a região) da regionalização físico-geográfica.
- c) Pela interpretação tipológica, a paisagem é concebida como um território com traços comuns, que se distinguem pela semelhança.

2.4.2. Paisagem antroponatural

Paisagem como formação antroponatural consiste num sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente que modificam ou transformam, ou paisagens de nível taxonômico inferior. Dessa maneira tem-se a formação de paisagens naturais, antroponaturais e antrópicas, conhecendo-se também como paisagens atuais ou contemporâneas.

Segundo De Angelis, as paisagens contemporâneas, na visão dos arquitetos e paisagistas, “Reflete a inquietação dos anos 80 e 90 e ainda não está consolidada. Recebe uma forte influência dos paisagistas japoneses, americanos e franceses, em especial na seleção de estruturas construídas e de vegetação” (DE ANGELIS, 2005, p. 37).

2.4.3. Paisagem cultural

A concepção de paisagem cultural sustenta-se na ideia de que a paisagem resulta da ação da cultura ao longo do tempo, modelando-se por um grupo cultural a partir de uma paisagem natural (SAUER, 2004). Nesta abordagem, isto se justifica pela necessidade de: conhecer como e em que grau as sociedades transformam a natureza de acordo com os diferentes tipos de utilização; avaliar como uma sociedade evoca sua relação com a natureza e como é percebida uma paisagem; considerar como uma sociedade concebe o natural e como esse quadro mental se traduz nas projeções de uso e gestão de seu espaço e de seu território.

Dentro deste contexto, para a União Geográfica Internacional (I.U.G. 1983), a ciência da paisagem é definida como a disciplina científica que estuda a paisagem segundo as seguintes etapas:

- 1 - Gênese (1850 – 1920);
- 2 - Desenvolvimento biogeomorfológico (1920 -1930);
- 3 - Estabelecimento da concepção físico-geográfica (1930 – 1955);
- 4 - Análise estrutural-morfológica (1955-1970);
- 5 - Análise funcional - de 1970 - até hoje;
- 6- Integração geoecológica - de 1985 - até hoje (ROUGERIE; BEROUCHATCHVILI, 1991, p. 13).

São os seguintes os termos atuais e seus significados que traduzem a palavra paisagem: “Landscape”, em inglês, palavra que não tem significado científico particular; “Landschaft” em alemão, que, ao contrário do termo inglês, também é um termo erudito, utilizado especialmente pelos geógrafos; e em francês “Paysage”, termo derivado de “Pays”. La Blache fundou a Geografia Regional sobre o estudo dos “Pays” (territórios) tradicionais da França.

Segundo Rougerie (1969, apud RODRIGUES, 2004, p.15):

A paisagem foi, ao longo do tempo, adquirindo vários métodos de interpretação, sendo os mais aceitos: paisagem como aspecto extremo de uma área ou território; paisagem como formação natural

(PASSARGE,1919); paisagem como formação antroponatural: consistindo num sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos (condicionados socialmente) que modificam ou transformam, ou paisagens de nível taxonômico inferior.

Dessa maneira paisagens naturais, antroponaturais e antrópicas são também consideradas como paisagens atuais ou contemporâneas. Paisagem como sistema econômico-social é a área onde vive a sociedade humana, composta por uma determinada capacidade funcional para o desenvolvimento das atividades econômicas.

Para Bertrand (2004), dentro de uma determinada escala, que pode ser de alguns quilômetros ou de centenas de quilômetros, o estudo da paisagem pelo geossistema deve levar em consideração uma continuidade ecológica.

No estudo da paisagem pelo método do geossistema, entende-se geossistema como uma unidade de acentuada grandeza, e as unidades menores compreendem-se como geofaces e geótopos. Pode-se admitir que exista, na escala considerada, uma sorte de contínuo ecológico no interior de um mesmo geossistema, enquanto que a passagem de um geossistema a outro é marcada por uma descontinuidade de ordem ecológica (SOCTCHAVA, 1972).

O complexo biótopo-biocenose, bem conhecido dos biogeógrafos, corresponde ao geótopo, que é a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno. Os elementos inferiores precisam da análise fracionada de laboratório.

Para Moresco (2007), os critérios para a delimitação de cada unidade de paisagem devem partir do reconhecimento das relações existentes entre os elementos de maneira que se destaque qual é mais significativo para a dinâmica daquele ambiente. No caso da aplicação do modelo geossistema, esta dificuldade de limites também existe. Para Monteiro (2000, apud MORESCO, 2007) não parece lógico que limites sejam conduzidos por curva de nível, uma isoietas ou uma faixa de formação vegetal, já que o geossistema é uma integração de vários elementos; porém estas variações ou atributos indicam ou sugerem, com maior peso, uma configuração espacial dos elementos emanando uma integração. Dessa forma, é

possível utilizar um dos elementos da paisagem (relevo, clima, solo, vegetação, etc.) como atributo de destaque e de maior significância para a dinâmica do ambiente, e assim estabelecer a delimitação das unidades.

De certa forma, a paisagem deve ser percebida como um conceito funcional, ou seja, um conceito que permite analisar o espaço geográfico sob uma dimensão, qual seja, o da união de elementos naturais e tecnificados, socioeconômicos e culturais. Ao optar-se pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, ela pode ser concebida como forma (formação) e funcionalidade (organização).

Como não se quer insistir na dicotomia da Geografia em física e humana, propõe-se uma abordagem que relacione elementos naturais já alterados pelos próprios fatores físicos, climáticos e biológicos (geomorfologia, pedologia e vegetação), que neste sentido se denominam, neste estudo, de geoecológicos, e a introdução de elementos antrópicos, alterados ou (re)organizados pelo homem (especialmente os do uso da terra com ocupação agropecuária), que se denominam de socioeconômicos.

Conforme se enfatizou, aplica-se a análise de paisagem à Geografia sem levar em consideração a dicotomia, até pela diversidade na abordagem teórico-conceitual de termos e conceituações sobre a paisagem e das novas acepções fundadas em outras matrizes epistemológicas implícitas nas várias áreas de conhecimento, como artes, história, filosofia, geografia, paisagismo, urbanismo, arquitetura, turismo e outras, e do emprego de uma gama de termos, como *Landschaftsbild*; *Landschaft*; *Landschaftskunde*; *Naturlandschaft*; *Landschaftsnatur* e *Kulturlandschaft*, aos quais, embora não se tenha a pretensão de usá-los, reservam-se as suas particularidades.

3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS

Para o procedimento básico a pesquisa contou com algumas etapas diferenciadas numa seqüência metodológica que parte do **método** (teórico e complexo), iniciando com uma abordagem teórico-conceitual e passando aos **procedimentos técnico-operacionais**. Na primeira foram abordados alguns teóricos da paisagem, mas não se tomou partido por um ou outro método, uma vez que o objetivo do item foi expor as diferentes abordagens teórico-conceituais exploradas pelos mais diversos autores. A abordagem possibilitou maior compreensão na discussão da temática nas diversas áreas de conhecimento e na evolução do conceito de paisagem ao longo da história do pensamento geográfico. Nesse ínterim constatou-se a dificuldade na escolha de um método específico para o estudo da paisagem, especialmente nas Ciências Geográficas, considerando-se que não há um conceito único e que as aspirações mudam ao longo do tempo, além da dicotomia Geografia Física/Geografia Humana. Para a Geografia Física o método mais usual seria o Geossistêmico, o qual de início incorre em um problema, pois alguns autores o denominam como método, outros como modelo. Para a Geografia Humana o método mais usual na discussão de paisagem é o fenomenológico ou da percepção, que possui considerável variabilidade de significados, e por causa das diferentes definições é usado por variadas áreas de conhecimento. Neste sentido a abordagem teórica serviu para uma reflexão sobre a importância do uso da análise integrada no estudo da paisagem, já que nesta pesquisa se contempla a compartimentação da área de abordagem em Unidades de Paisagem em que é relevante o estudo da dinâmica natural e geoecológica e a ação antrópica sob a ótica dos processos socioeconômicos.

O método principal do geógrafo é a análise integrada, especialmente quando se utiliza o conceito paisagem. No desenvolvimento da pesquisa utilizou-se o método sistêmico com a análise integrada da paisagem por ele ser considerado o mais adequado para o objeto de estudo que correlaciona clima e paisagem. Por este viés considera-se a paisagem como um conjunto de estruturas interligadas e indissociáveis, compostas por elementos codependentes que atuam como um complexo sistema de atividades naturais e humanizadas.

No encaminhamento metodológico levou-se em consideração o referencial teórico conceitual, especialmente na categoria de análise paisagem, mas não houve muita preocupação com o conceito, e sim, quase sempre com a análise, que é caracterizar os elementos destacando-se os atributos geológicos, geomorfológicos, hidrográficos, pedológicos, vegetacionais e climáticos. No contexto é dada especial atenção à análise do clima² como um fator com variáveis relevantes, influentes no tipo de uso da terra e na organização da paisagem agrícola, especialmente em anos de atuação dos ENOS, fenômenos atuantes na região e hipoteticamente responsáveis pela quebra na produção agrícola. Os períodos alternados de El Niño e La Niña têm provocado excedentes e déficits pluviométricos sazonais, afetando a produtividade agrícola regional, especialmente a produção de grãos.

A partir do objeto de estudo Clima e Paisagem na Mesorregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense, a análise é delimitada por um recorte temporal que aborda a década de 1940 até o período atual. Optou-se por este período por abranger a recente colonização e a acelerada transformação da paisagem. O recorte temporal contempla três momentos para análise da ocupação do território e (re)estruturação da paisagem, dentro de uma série temporal de 22 anos de dados, adotados para análise da variabilidade climática (variáveis térmicas e pluviométricas), em consonância com a produção e produtividade agrícola (20 anos), série que varia em razão da disponibilidade e implantação mais recente de alguns culturas agrícolas na região. A análise dos dados climáticos, precipitação e temperatura foi realizada no intuito de compreender sua influência na distribuição dos cultivos agrícolas e na relação da produção e produtividade, bem como nos processos morfogenéticos atuais.

O primeiro momento para a análise de ocupação do território é o da colonização (1940 a 1960), efetivado a partir da abordagem teórica que caracteriza os atributos físicos (geologia, relevo, solos, vegetação e clima) e as frentes de ocupação agropecuária da região. O segundo (1950 a 1970) sobrepõe-se, em parte, ao primeiro e aborda a agricultura tradicional com a produção da cultura cafeeira e

² O clima não é tratado aqui como um fator determinante na organização da paisagem, mas como um importante atributo que tem um poder agravante sobre os demais atributos, especialmente na produtividade agrícola.

as implicações climáticas na quebra da produtividade e mesmo da produção. Esses eventos, juntamente com outros de ordem conjuntural e estrutural, contribuíram para a implementação da política de erradicação do café. O terceiro momento (se dá a partir de meados de 1970) e inicia com a implantação de um novo modelo econômico, caracterizado como o segundo na economia de mercado dos produtos agrícolas, é marcado pela entrada da tecnificação no campo e (re)organização da paisagem, contribuindo para a atuação mais direta do clima sobre a agricultura.

Considerando-se a extensão do território, os resultados da ocupação e colonização (diferenciadas), a complexidade na (re)organização da paisagem e a sazonalidade climática, a mesorregião foi dividida em oito Unidades de Paisagem (UPs). Ademais, mesmo em se tratando da mesma região, cada UP tem algumas características próprias, em que se constituem os sistemas socioeconômicos de produção, porém muitas características são similares, especialmente por ser uma região cujo desenvolvimento baseia-se na economia do setor primário: pecuária, agricultura ou hortifrutigranjeiros. Algumas UPs se destacam nos aspectos “naturais” e geoecológico (preservação e conservação), mas também pela degradação, especialmente pelo grau de desmatamento e fragilidade do solo, outras pelos aspectos humanizados, estabelecidos, conforme se enfatizou, a partir de critérios de análise próprios e integrados, destacando-se as condições socioeconômicas.

A produção científica específica disponível sobre a área de estudo é escassa³ e as que se referem à discussão da categoria de análise paisagem são praticamente inexistentes. As poucas obras são de cunho poético, abordando aspectos do senso comum, em que se destaca um ou outro elemento da paisagem. Mais sistematizados nesse assunto encontram-se artigos ou dissertações de outras regiões paranaenses. Quanto à bibliografia de ocupação e colonização, esta se resume a algumas obras da década de 1960/1970, além de monografias e teses abordando áreas de alguns municípios da mesorregião.

³ Algumas se reportam a grupos étnicos que ocuparam a região e mantêm heranças culturais, manifestadas nos hábitos e costumes (com apresentações folclóricas e de danças típicas), gastronômicas, habitacionais, meios e modos de produção, estes já superados pela incursão do modo capitalista de produção.

3.1. Procedimentos técnico-operacionais

Os procedimentos técnico-operacionais passam pelas etapas caracterizadas como analítico-teóricas, de coleta de dados empíricos, de mapeamento e ensaios laboratoriais de análise integrada de dados geoecológicos e socioeconômicas e de seus reflexos na organização da paisagem, os quais se encontram descritos nas etapas seguintes.

3.1.1. Coleta de dados empíricos

A pesquisa empírica de tese teve início em 2006, numa incursão de 10 dias para uma visão de conjunto da área de estudo, nos quais foram percorridos todos os municípios que fazem parte da mesorregião e estradas vicinais que dão acesso aos patrimônios e às áreas rurais dos municípios, registrando-se a paisagem por fotografias de tiragem. Foram também mantidos os primeiros contatos com agricultores e órgãos públicos, resultando num conjunto de informações preliminares que serviram, juntamente com a base teórica, para caracterizar a área de estudo no âmbito geral. A partir desse trabalho de campo, outras se sucederam em tempo menor, com a intenção de formar uma ideia mais consistente da heterogeneidade, ou melhor, das partes que formam o conjunto de paisagens. A partir desses contatos, informações, fotografias, cartas e mapas, considerando-se os atributos já elencados, primeiro dividiu-se a região em três macrounidades de paisagem. Essa primeira divisão apresentava informações gerais dos atributos que compõem as unidades, que só foi possível confirmar a partir de pesquisas de gabinete. O fato conduziu a uma reflexão analítica mais profunda sobre a necessidade de uma (re)distribuição das áreas em outras unidades que contemplassem a dinâmica da nova ordem de organização da paisagem na área de pesquisa, e em vista da necessidade de um estudo mais detalhado da paisagem da região, distinguiram-se então nove UPs. A partir dessa redefinição das unidades foi necessária a continuidade dos estudos *in loco*, pois muitos atributos, especialmente os humanizados, não poderiam ser compreendidos a contento, só sendo possível em contato direto com os fatos em pesquisa de campo. Permaneceu-se em pontos diferenciados da área de estudo de dois a cinco dias a cada dois meses, processo que ocorreu durante o ano de 2009 e

março e abril de 2010. Nesse período foi possível uma coleta razoável dos dados primários, com entrevistas não estruturadas e consultas a dados secundários disponíveis em manuais, relatórios, regulamentos e órgãos como prefeituras municipais, a Secretaria da Agricultura, a EMATER local, o IAP, o IBGE e o SEAB/DERAL.

Nos dois últimos meses vislumbrou-se ainda um problema entre as UPs já estabelecidas como 6, 7 e 8, em que se observou que os atributos físicos, incluindo o clima, ora pertenciam à UP 6 ora à UP 8, sendo necessário suprimir a UP 7 da segunda versão, surgindo assim a versão final do Mapa de Unidades de Paisagem concluído com 8 UPs. Para a análise de cada UP foram desenvolvidos ensaios laboratoriais e mapeamentos descritos nas próximas etapas.

3.1.2 - Mapeamento

Com referência aos produtos cartográficos, o significativo avanço tecnológico das últimas décadas possibilita a cobertura e disponibilização de mapas regionais em diferentes escalas e com diferentes temáticas, contribuindo para o mapeamento do recorte da área de pesquisa. Outro fator que facilita o mapeamento regional refere-se à sua recente colonização. A etapa de mapeamento é subdividida em cinco categorias: 1) cartas topográficas na escala 1:250.000; 2) dados SRTM; 3) mapas temáticos (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e mapa climático) nas escalas de 1:250.000 e 1:750.000; 4) imagens de satélite Landsat; 5) mapas-síntese. Ademais, foram ainda confeccionados mapas de localização e perfis topográficos.

Os primeiros mapas elaborados para esta pesquisa foram os de localização da área, alocados na parte 3, com as características da região; outros, como a base de mapas temáticos, alocados na quinta parte, foram confeccionados para auxiliar na análise das unidades de paisagem e melhor compreender os atributos que as caracterizam, sendo que alguns, como o de IDH e de ocupação agrícola, acabaram por ser depois alocados em caracterização geral.

Em razão da extensão da área de estudo (11.936,031 km²) e da escala de análise, para esta pesquisa foram utilizadas as cartas topográficas na escala 1:250.000, e fazem parte da primeira categoria da etapa de mapeamento, sendo a área de pesquisa recoberta por parte de quatro (4) folhas, representadas na Figura 1, obtidas no site do ITCG⁴, em formato digital, já vetorizadas, como segue:

Figura 1: Mosaico das Cartas Topográficas
FONTE: ITCG (2010)

- Carta de Cascavel, **FOLHA SG-22-V-A**, que se encontra entre as coordenadas geográficas de latitudes 23° 00' e 24° 00' S e longitudes 52° 30' e 54° 00' W, localizadas no Oeste do Estado do Paraná;

⁴ ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociência.

- Carta de Campo Mourão, **FOLHA SG-22 - V- B**, que se encontra entre as coordenadas geográficas de latitudes 24º 00' e 25º 00' S e longitudes 51º 00' e 52º 30' W, localizada no centro do Estado do Paraná;
- Carta de Umuarama - **FOLHA SF-22-Y-C**, que se encontra entre as coordenadas geográficas de latitudes 23º 00' e 24º 00' S e longitudes 52º 30' e 54º 00' W, localizada no Noroeste do Estado do Paraná;
- Carta de Londrina - **Folha SF-22-Y-D**, que se encontra entre as coordenadas geográficas de latitudes 23º 00' e 24º 00' S e longitudes 51º 00' e 52º 30' W, localizada no Norte do Estado do Paraná (IBGE, 1976 - 1995).

As cartas topográficas regionais apresentam dados coletados na década de 1970, e neste estudo contribuíram como subsídios para análise visual preliminar da topografia, hidrografia, cobertura vegetal, mas restritas a habitação, hábitat rural e uso da terra daquele momento. A hidrografia também foi utilizada como referência para os demais mapas temáticos.

A segunda categoria da etapa de mapeamento aborda os dados altimétricas extraídos de imagens de radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), adquiridas junto à Embrapa e do monitoramento por satélite. A partir da altimetria foram confeccionados os mapas de hipsometria, utilizando-se as classes altimétricas de 100 em 100 metros e as classes de declividade. Adaptando-se a metodologia de Ross (1996), subdividiram-se as classes de declividade em de 0 a 3%; 3 a 6%; 6 a 12%; 12 a 20%, 20 a 30% e > de 30%, com intervalos de 3; 6; 8; e 10.

A terceira categoria da etapa de mapeamento aborda os mapas temáticos geomorfológico regional, litológico/geológico, de vegetação, de solos e de tipos climáticos.

O Mapa geomorfológico regional representa as subunidades morfoescultural 2.4.5, (Planalto do Alto-Médio Piquiri), 2.4.10 (Planalto de Campo Mourão) e 2.4.12 (Planalto de Umuarama) e foi confeccionado a partir do Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná (1:7500.000), o qual se apresenta subdividido em unidades morfoestruturais e subunidades morfoesculturais. Os procedimentos metodológicos estão fundamentados no conceito de morfoestrutural e morfoescultural e definidos

com base nos trabalhos de classificação e taxonomia do relevo Ross (1992) e Ross e Moroz (1996) para o Estado de São Paulo. A metodologia de interpretação das imagens baseou-se em Soares e Fiori (1976) e a de mapeamento para o Estado do Paraná, em Oka-Fiori (2002).

O Mapa Litológico/Geológico foi retirado do atlas geológico da mapa da Mineropar, Estado do Paraná.

O Mapa de vegetação foi confeccionado a partir do modelo fitogeográfico do Estado do Paraná (MAACK, 1968) adotado para a caracterização da área, e (re)elaborado para a mesorregião segundo a nova nomenclatura de classificações florísticas dos biomas IBGE (1996/2002).

Quanto ao mapa de solos, sua confecção se deu a partir das cartas de solos do Estado do Paraná Embrapa/lapar, escala de 1: 250.000, ano de 2008. A atualização para a disponibilidade no SiBCS, 2006 foi realizada a partir do Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA/SLNCS, 1984) e com base na Série Documentos n.º 96 (EMBRAPA, 2007). O mapa de solos e o de classificação dos elementos climáticos foram os mais utilizados neste contexto para entender a relação dos atributos da paisagem.

O mapa de tipos climáticos foi confeccionado de forma direta a partir do Mapa de Clima do Estado do Paraná (SIMEPAR/ITCG - 2006); já os mapas de variabilidade térmica e pluviométrica sazonais (verão/inverno) foram confeccionados a partir da coleta, análise e processamento das informações das bases de dados das séries históricas das estações do lapar (do entorno da região) e da ECPCM. Após a coleta e análise, os dados das séries meteorológicas foram lançados no Software Spring para plotação com um modelo matemático (com interpolação de 2°C em 2°C para a temperatura e de 20mm para a precipitação), de onde se extraiu um valor médio para as temperaturas e índices pluviométricos.

A quarta categoria da etapa de mapeamento aborda a Carta Imagem, elaborada por meio de um recorte da imagem de Satélite - Landsat 5 sensor TM, e serviu para dar suporte à confecção e distribuição das culturas agropecuárias no

Mapa de Uso da Terra, confeccionado a partir de leitura da carta imagem, com auxílio de dados empíricos e visitas *in loco*, acabamento realizado com uso de técnicas de sensoriamento remoto a partir de imagens de satélite Landsat 5 sensor TM. Bandas 3,4 e 5 em composição RGB (falsa cor).

A quinta categoria da etapa de mapeamento é representada pelos mapas de síntese: Mapa de Unidades de Paisagens (UPs) e mapa de vulnerabilidade a processos erosivos.

O mapa de unidades de paisagem (UPs), também caracterizado como mapa de síntese, primeiro foi elaborado em três macrounidades, que tiveram como divisões os limites político-administrativos municipais. As macrounidades possibilitavam uma visão até aproximada dos aspectos físicos (geoecológicos), mas não contemplavam a contento todos os atributos das condições socioeconômicas. Não era só uma questão de agrupar uma porção do espaço, pois as unidades tinham como objetivo representar de forma integrada aspectos físicos e humanizados, especialmente **a relação entre clima e agricultura** e as formas mais compatíveis de uso da terra, até porque muitas das áreas periféricas possuem características e tipos de uso similares aos dos municípios do entorno, problemática resolvida pelas inúmeras saídas a campo.

Para se chegar ao mapa definitivo das UPs foram elaboradas sucessivas versões aproximadas e revisadas, com suas respectivas abrangências, seu traçado, chegando-se à versão final com uma compartimentação em oito UPs. As penúltimas versões (contendo divisão em nove UPs) encontram-se em anexo (mapas 1 e 2). Além das inúmeras pesquisas de campo, a confecção também levou em conta a análise minuciosa da leitura dos mapas temáticos, considerando-se especialmente os atributos clima, relevo, solo e uso da terra. A versão final e a distribuição numérica da área (km²) se fizeram a partir de técnica de geoprocessamento com o software Spring 5.1.5.

O mapa de vulnerabilidade a processos erosivos, considerado mapa de síntese, foi confeccionado a partir do mapa de classes de declividade e de solos, em que se atribuiu um valor de 1 a 5 para cada categoria de análise, gerando cinco

classes temáticas para declividade: ^1 - muito fraca; 2 e 3 – fraca; 3 e 4 – média; 4 e 5 – forte; > de 5 muito forte (anexo 4), e três classes para solos: 1 – fraca; 3 – média; e 5 - forte a muito forte (anexo 4). A técnica utilizada foi o cruzamento dos dados no software SPRING, 5.1.5, por meio da ferramenta de análise espacial LEGAL - Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico, que pondera as classes sobrepostas e gera um mapa com a fragilidade final.

Por fim vem a confecção dos perfis topográficos, os quais foram elaborados numa necessidade de síntese, após a descrição das unidades de paisagem. Para representar as UPs foram elaborados, ao todo, treze perfis, instituindo-se de um a três perfis para cada unidade, conforme as particularidades de cada uma. Para a escala vertical considerou-se a altimetria de 100 em 100m e para a horizontal, o desenho em forma de gráfico levou em conta o traçado do relevo, destacando as condições geoecológicas e socioeconômicas. Os perfis foram confeccionados a partir de um corte topográfico, que foi pontuado sem visita prévia ao local para que não tivesse interferência em áreas mais planas ou dissecadas nem de uso da terra, representando assim, de forma espontânea, alguns atributos de cada UP.

3.1.3 – Coleta e sistematização de dados climáticos

A análise dos dados quantitativos de fins climáticos foram elaborados a partir de 2 variáveis, precipitação e índices térmicos. Para a produção agrícola, analisou-se a área plantada, a produção por tonelada e o rendimento médio. Para fins climáticos a base de dados constituiu-se de uma serie temporal de 22 anos de observação (1988 a 2009), por apresentar dados consistentes (ininterruptos). Os dados foram disponibilizados a partir da base geral da estação meteorológica ECPCM⁵/INMET⁶, localizada a nordeste da mesorregião, entre as coordenadas geográficas 24°02'38" de latitude sul e 52°22'40" de longitude a oeste de Greenwich (altitude de 620 m.s.n.m) e de bases do Iapar⁷. Os dados de produção e produtividade, de fins agrícolas, foram coletados a partir de visita a órgãos estaduais de pesquisas técnicas IBGE ⁸, SEAB⁹/DERAL¹⁰) ou em sitio disponível (IPARDES¹¹).

⁵ ECPCM - Estação Climatológica Principal de Campo Mourão.

⁶ INMET - Instituto Nacional de Meteorologia.

⁷ IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná (com sede em Londrina PR.).

⁸ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

⁹ SEAB - Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

A análise dos dados climáticos foi feita de acordo com os resultados de coleta de dados disponíveis no banco de dados ECPCM/IMET, já referido. Para avaliar a variabilidade, adotou-se como critério os anos mais chuvosos e mais secos da série (1988 a 2009) comparado-se com um ano normal, para termos comparativos utilizou-se como modelo o desvio padrão (tabela do anexo 3). Esses dados também serviram de parâmetro para a análise dos variabilidades em cada compartimento das UPs. Daí, considerar-se a necessidade de buscar dados precisos do índice de concentração da pluviosidade de acordo com as coletas de dados disponíveis no banco de dados da (ECPCM), que serviram como base comparativa para a coleta em entrepostos de cooperativas e particulares (agricultores). O modelo utilizado para a análise foi o de Köppen (1936) (re)elaborado por Peixoto (1950) para o Rio Grande do Sul, em que se considera como valor médio a precipitação entre 60 mm e 40 mm respectivamente, abaixo das quais se caracteriza mês seco. Foi utilizado o mesmo parâmetro para todas as UPs e as análises com relação à precipitação foram realizadas em diferentes escalas de tempo (média da série histórica, anual, estacional e por vezes diária). Para análise da temperatura, utilizou-se as máximas e mínimas extremas e a temperatura do ar, para esta, extraiu-se a média nos BMs¹², utilizando-se os horários TMG¹³ (9h, 15h. e 21h.). As análises dos dados de clima foram realizadas paralelamente às da produção agrícola (Banco de dados do SEAB/DERAL), referentes basicamente a índices térmicos e pluviométricos e de alguns fenômenos de maior relevância para o setor agrícola, como os registros de geadas.

A Estação fornece dados sistematizados da região em estudo e é classificada como uma das dez estações climatológicas principais (tradicional) instaladas no Estado do Paraná pelo INMET. Considera ainda a extensão da área de pesquisa, o raio aproximado de abrangência da Estação (Mapa 1) e a escassez de postos de coleta do IAPAR em alguns pontos. O material climático disponível também foi colhido a partir de coleta de dados paralelos nos entrepostos regionais (COAMO,

¹⁰ DERAL - Departamento de Economia Rural.

¹¹ IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

¹² BMs – Boletins Meteorológicos.

¹³ TMG – Tempo Médio de Greenwich.

2008, 2009)¹⁴ e particulares (em propriedades agrícolas), cruzando-se os dados com os das estações principais.

Mapa 1: Raio de abrangência da Estação Meteorológica
Org. Massoquim; Meneses

As coletas foram realizadas em pontos extremos da área de pesquisa, como a UP 7, ponto localizado na latitude de 24°18'12" S e longitude 52°55'32" a W, a uma altitude de 550 m.s.n.m. (base de dados particular) e a UP 8, ponto localizado na latitude 23°55'5" S. e longitude 52°29'47" W., e altitude de 610 m.s.n.m. (base de dados da COAMO), além de duas bases, uma no noroeste e outra no sul da região

¹⁴ COAMO - Cooperativa Agropecuária Mourãoense.

(IAPAR), das quais se extraiu a média que constituiu a base da UP 5, localizada a uma altitude média de aproximadamente 700 m.s.n.m.

Os pluviômetros utilizados são fornecidos por cooperativas e possuem outra padronização. As diferenças foram checadas com um pluviômetro padrão instalado em alguns pontos em janeiro de 2008. A coleta de dados ficou sob os cuidados de um agrônomo da cooperativa COAGEL, o qual se propôs a realizar a coleta para comparação dos dados com os do pluviômetro comum, utilizado pelos cooperados.

As análises dos postos de coleta em relação aos da estação principal mostram diferenças especialmente nos resultados pluviométricos. Em duas áreas se observaram índices de precipitação mais elevados em relação aos dados coletados na estação de Campo Mourão, mesmo estando, respectivamente a 20 km e 80 quilômetros de distância.

Os dados meteorológicos dos elementos do tempo coletados nos entrepostos instalados nas unidades da área de pesquisa foram investigados juntamente com as funções geoecológicas litológica, geomorfológica, pedológica e da vegetação, e as funções socioeconômicas ocupação humana e exploração econômica da terra. A investigação foi elaborada nas UPs, nas quais se avaliaram as formas de ocupação e de uso de cada unidade, seus riscos a impactos ambientais desencadeados a partir da ação de elementos do clima na organização da paisagem.

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1. Mesorregião Centro Ocidental Paranaense: unidades administrativas

A área de estudo, também denominada COMCAM (nome local), é uma das 10 mesorregiões geográficas que compõem o Estado do Paraná, identificada no mapa 2, coincidentemente, como MSR 2. Localizada na Região Centro-ocidental do Estado do Paraná, sob as coordenadas geográficas 23°33'05" a 24°59'02" ao sul do Equador e 53°18'20" a 51°53'20" a oeste de Greenwich, abrange a área total de 11.937,031 km².

Mapa 2: Mesorregiões do Paraná - Área de Estudo - MSR 2

Fonte: IBGE, 2006. Org. Meneses & Massoquim, 2008.

Os 25 municípios, de economia essencialmente agrícola, que compõem a COMCAM (mapa 2) conta com a população total de 331.222 habitantes, proporcionando uma densidade demográfica estimada em 27,7 hab/km², segundo o censo 2007. Os nomes dos municípios e suas respectivas populações (IBGE, 2008) estão relacionados na tabela 01.

Tabela 1: População e Área dos Municípios da Mesorregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense - CENSO 2007

MUNICÍPIOS	Pop. URBANA	Pop. RURAL	Pop. TOTAL	ÁREA (Km²)
1 - Altamira do Paraná	1.678	2.691	4369	386.30
2 – Araruna	9.538	3.112	12650	495.70
3 - Barbosa Ferraz	10.106	3549	13655	507.41
4 - Boa Esperança	2.453	2253	4706	310.70
5 - Campina Da Lagoa	12.752	3231	15.983	846.12
6 - Campo Mourão	77.796	4734	82530	768.20
7 - Corumbataí do Sul	2.151	2111	4262	192.00
8 - Engenheiro Beltrão	11.451	2416	13867	470.20
9 – Farol	2.070	1324	3394	289.51
10 – Fênix	3.965	906	4871	234.30
11 – Goioerê	24.991	3950	28941	529.52
12 – Iretama	5.795	5379	11174	568.50
13 – Janiópolis	4.246	2786	7032	321.80
14 – Juranda	5.747	1937	7684	349.62
15 – Luisiana	4.350	2854	7.204	906.50
16 – Mamborê	8.990	5142	14132	738.60
17 - Moreira Sales	9.710	3216	12926	345.71
18 - Nova Cantú	3.578	4217	7795	586.50
19 – Peabirú	10.773	2256	13029	467.00
20 - Quarto Centenário	2.803	2045	4848	361.60
21- Quinta do Sol	3.712	1461	5173	327.90
22 - Rancho Ale/Oeste	2.184	744	2928	245.00
23 – Roncador	7.159	5106	12265	716.11
24 - Terra Boa	12.042	2546	14588	316.00
25 – Ubatã	17.468	3746	21214	655.40
TOTAL = 25	257.508	73712	331.222	11.940,10

Fonte: IBGE, 2007.Org. Massoquim,2008

Comparada com outras mesorregiões do Sul e Sudeste brasileiro, é considerada de colonização recente (década de 1940), e abrange duas microrregiões geográficas: a de Campo Mourão e a de Goioerê (mapa 3). O município de Campo Mourão é considerado polo regional da Mesorregião. Os outros municípios são oriundos do desmembramento sucessivo do território original do município de Campo Mourão (mapa 4), assunto detalhado na UP 1, capítulo 5.

4.2. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: aspectos litológicos e geológico

A constituição da paisagem na Mesorregião Geográfica Centro Ocidental Paranaense (regionalmente denominada de COMCAM) possui suas particularidades. Ocorre de forma diferenciada quanto à formação do quadro natural, tanto no tocante aos tipos climáticos (Cfa, Cfb e Cwa) quanto na litologia/geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, porém de forma semelhante quanto aos aspectos hídricos e ao tipo de uso da terra, ainda que em sua distribuição alguns tipos de cultura se diferenciem de uma unidade a outra da paisagem. Para entender melhor a região de estudo e as influências do clima sobre o meio é necessário enfatizar os principais aspectos da formação da paisagem natural da região de estudo. Contudo, antes de referenciar a organização da paisagem nesta região, é preciso localizá-la, no tempo e no espaço, como parte da paisagem do território paranaense.

A partir desse item, sempre que aparecer a palavra *região* estar-se-á fazendo referência a uma forma de leitura do território, e paisagem deverá ser entendida como um sistema que vai estar sempre em perpétua evolução, juntamente com seus componentes.

Enquanto formação, a paisagem natural que compõe o território paranaense faz parte de dois grupos litológicos do Terceiro Planalto Paranaense: o Grupo São Bento, da Formação Geral, e o Grupo Bauru, da Formação Caiuá (figura 2). Na composição da paisagem regional em sua formação estrutural, esses grupos possuem características bem distintas, pois se formaram em épocas diferentes da Era Mesozóica: o primeiro é da idade jurássico-cretácea e o segundo é do final do Cretáceo.

O Grupo São Bento se assenta em discordância sobre o Grupo Passa Dois. Inicia-se com a Formação Piramboia - que consiste de uma variada alternância de ambientes lacustres, fluviais e eólicos, sucedida pela Formação Botucatu, que representa um gigantesco campo de dunas arenosas, seguindo uma tendência mundial da época. Esse imenso deserto é coberto pelo maior derrame de lavas basálticas (rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica, da

idade jurássico-cretácea), constituindo a Formação Serra Geral, ou feições do Terceiro Planalto Paranaense. A fase das lavas também marca importante período de subsidência e estruturação da Bacia Sedimentar do Paraná.

Figura 2: Terceiro Planalto Paranaense

FONTE: Atlas Geológica do Estado do Paraná, MINEROPAR – 2001

O Grupo Bauru, formação Caiuá, resultou de uma subsidência da parte da bacia (Bacia Sedimentar do Paraná) localizada a norte da zona de falha (Curitiba-Maringá) sendo ali acumulada, durante o Cretáceo, praticamente a totalidade dos sedimentos do Grupo Bauru. A geometria da distribuição do Grupo Bauru, com suas formações Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina, é fortemente afetada pela zona de falha de Guapiara, em São Paulo, e pelo lineamento de São Sebastião, no Paraná. Em relação a esta grande unidade morfoestrutural, no território paranaense, distinguem-se duas subunidades morfoesculturais: a zona de denudação periférica e a zona de capeamento basáltico-arenítico, áreas também denominadas como escarpa arenítico-basáltica (Serra Geral ou da Esperança), em cujas proximidades, as altitudes variam entre 350 e 560 msnm. Parte dessa paisagem é característica da área de pesquisa.

Em seu aspecto geológico, genericamente se divide em três grandes compartimentos (perfil 1), sendo que a área de pesquisa está no terceiro. O primeiro e o segundo compartimentos, apesar de não estarem na área de pesquisa, serão abordados, pois estão associados. O primeiro, que corresponde ao Primeiro Planalto Paranaense, estende-se do litoral até a escarpa do Segundo Planalto, a denominada “Serra São Luiz do Purunã”; o segundo compartimento, ou Segundo Planalto, estende-se dessa serra até a denominada Serra da Esperança; e o terceiro compartimento, também conhecido como Terceiro Planalto Paranaense, compreende a área da Serra da Esperança até o Rio Paraná.

Perfil 1 - Compartimentos Planálticos do Paraná
FONTE: MAACK, 1985.

Na porção central do terceiro compartimento se localiza a área de pesquisa e coincide com a unidade geomorfológica denominada por Almeida (1956) de Bacia do Alto Paraná e Planalto das Araucárias (IBGE, 1979, p. 57). O compartimento é constituído predominantemente de rochas de composição basáltica, e na região se encontram afloramentos nítidos de sua estrutura, conforme mosaico de fotos 1. Parte desse compartimento está localizada a sudeste na área de estudo e se origina do derrame de *trapp* composto de lavas vulcânicas básicas e intermitentes derramadas sobre um ambiente desértico-arenoso, nos períodos Jurássico e Cretáceo, da Era Mesozoica. A decomposição das rochas formadas por esse ambiente dá origem à denominada “Terra Roxa”, com exceção da parte noroeste do Estado, cujos terrenos são estruturados a partir da composição arenítica, que dá origem aos solos

arenosos. Os últimos registros desta formação litológico-geológica datam de aproximadamente 150 milhões de anos.

Mosaico de Fotos 1: Paisagem Antropogenética em Afloramento de Basalto
Fonte: Trabalho de campo de Ecologia da Paisagem. Org. MASSOQUIM e COLAVITE, 2008.

Apesar dos grandes derrames de lavas basálticas, a região fisiográfica do Terceiro Planalto é a mais simples, tanto pelas suas formas quanto pela suas estruturas. As formas de superfície são esculpidas nos terrenos originados a partir da estrutura resultante dos extensos derrames vulcânicos já citados e terrenos de composição arenítica da formação Caiuá. Nesta formação há registros estratigráficos com evidências da presença de um clima árido (alternado) durante a Era Mesozoica, do Triássico Superior até o Cretáceo, evidências que estão marcadas na formação do relevo, de origem arenítica com presença de estrutura cruzada, inclusive na área de estudo, UP 8, Município de Araruna (PLANO DE MANEJO, ENCARTE II, 2005).

Essa estrutura é responsável pela diversificação mais consistente nas unidades de paisagem. O diferencial são os registros de “relictos de uma condição climática semiárida anterior, associada à última glaciação” (RODERJAN, 2005, p. 10). Também fazem parte da paisagem remanescentes vegetacionais com espécies do cerrado, que ocupam cerca de 1% da superfície paranaense, e diferentes formas

de relevo com estrutura cruzada em formações areníticas. Esse tipo de paisagem, característico do Planalto Central Brasileiro, encontra seu limite na área de estudo, e é testemunha da influência do clima na formação da paisagem desde diferentes épocas do tempo geológico.

Destaca-se também a importância da geomorfologia enquanto paisagem relacionada à Unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, formada sobre alternância de climas úmidos e secos, no Paraná, recobre a maior porção do espaço e em sua estrutura é considerada uma bacia intracratônica ou sinéclise, que evoluiu sobre a Plataforma Sul Americana. Sua formação teve início no Período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos, terminando no Cretáceo (MINEROPAR, 2001, p. 13).

A Bacia Sedimentar do Paraná abrange uma área de cerca de 1.600.000 km². Acha-se encravada na Plataforma Sul-Americana e estende-se pelos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do Uruguai, Paraguai e Argentina. Implantou-se no Eosiluriano sobre a crosta continental do recém-formado Gondwana, ainda em processo de resfriamento (MINEROPAR; UFPR, 2006, p. 21).

Neste sentido merece destaque o início das investigações dos estudos geológicos no Estado do Paraná, não só pela importância na formação da paisagem, mas também por serem considerados pioneiros no país, já que foram elaborados por um grupo liderado por Pero Lobo, que ainda no século XVI (1531), em busca da exploração do ouro e pedras preciosas, atravessou a Serra do Mar até a região de Curitiba. Não obstante, os conhecimentos geológicos de caráter científico só foram sistematizados a partir das publicações dos irmãos Andrade; Silva (1820), conforme Arquivos do Museu Nacional (MINEROPAR, 2001).

As pesquisas geológicas tornaram-se mais consistentes a partir da década de 1920, com a elaboração do primeiro e segundo mapas geológicos do Estado do Paraná (1927 e 1933), na escala 1:1.000.000. Esses estudos contribuíram para a descrição da paisagem geológica. Um nome que merece ser mencionado por sua contribuição às ciências, especialmente nas áreas de geologia, paleontologia, biologia e geografia do Estado do Paraná, é o Ilustre geólogo alemão Reinhard Maack (1892-1969), conforme Mineropar (2001, p.11). Em documentos do Museu

Oscar Niemayer (2006), Maack, além de geólogo, geógrafo, paleontólogo e aventureiro, é considerado por muitos o primeiro ambientalista do Brasil.

Maack foi um pesquisador visionário que ainda na década de trinta previu o futuro ambiental paranaense, alertando sobre os riscos da devastação desenfreada de suas matas. Seu primeiro mapa foi elaborado em 1953, na escala 1:750.000, editado pelo então Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - IBPT. O primeiro levantamento geológico regional sistemático do Brasil foi realizado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná, coordenada por João José Bigarella. Esta comissão foi criada em 1964 para a elaboração de mapas geológicos nas escalas 1:50.000 e 1:70.000, editados até o início da década de 1970.

A partir da década de 1960 Maack (1968) passou a elaborar mapas temáticos (geomorfológicos, hidrográficos, fitogeográficos e climáticos), descrevendo as paisagens do Paraná. Sua própria formação em escolas germânicas contribuiu para a forma de investigação nos estudos das paisagens, notadamente em território paranaense. Conforme aponta Salinas (2008), “El paisaje es cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y sus interrelaciones” [...] todo el territorio es paisaje” (Art. 1, a). É essa percepção de paisagem que se consegue vislumbrar na obra de Maack, na discussão desde os grupos litológicos até as formações geomorfológicas e vegetacionais do território.

Na região de estudo, a paisagem litoestratigráfica é formada a partir do prolongamento da já citada formação Serra Geral, ou escarpa mesozoica, e também compreende parte dos grupos litológicos, São Bento - Formação Serra Geral e Bauru - Formação Caiuá. Geomorfologicamente, o compartimento é dividido em unidade morfoestrutural e unidade morfoescultural, e conforme a morfoestrutura se divide em quatro subunidades (OKA-FIORI, 1987 - *vide* tópico 4.3.).

Do ponto de vista geológico a Mesorregião é formada por parte dos dois compartimentos que formam o Terceiro Planalto Paranaense: o arenítico (ocupando um triângulo na parte centro-ocidental) e o basáltico, que fica no entorno e ocupa a maior parte da área de estudo. Já do ponto de vista geomorfológico podem ser

vislumbradas duas grandes unidades de relevo: as que se constituem de chapadas e colinas suaves, formadas na área central na estrutura arenítica, e as formadas em estrutura basáltica, compostas por patamares e mesetas. Essas estruturas podem ser observadas ao longo dos vales das bacias do Rio Mourão, e nas porções de sul, a norte do Rio Ivaí e de sudoeste a noroeste do Rio Piquiri (figura 3).

Figura 3: Formação geológica - arenítico/basáltica
 Fonte: Maack. Organização: Massoquim, 2008.

Por localizar-se entre os dois grupos litoestratigráficos, a área de pesquisa possui uma diversidade em relação a outras unidades de paisagens do entorno, aspecto muito importante do ponto de vista geocológico, constituindo-se de

paisagens naturais (geológicas, geomorfológicas, pedológicas e hidrográficas) e socioeconômicas (ocupação e uso da terra), remodeladas a partir da ocupação humana e (re)estruturadas com a exploração agrícola e pecuária.

4.3. Mesorregião Centro-Occidental Paranaense: relevo e solo

Quanto à estrutura, o relevo pode ser caracterizado a partir da composição de diferentes unidades de paisagem, tanto da que compõe os terrenos de origem geológica de formação basáltica (resultante de derrame de *trapp*) quanto da que compreende os terrenos de origem geológica de formação arenítica, ambas compostas por subunidades morfoesculturais.

Ao compartimentar o Paraná em blocos planálticos, Maack (1968) referiu-se à área de estudo apenas como bloco planáltico de Campo Mourão, localizado no divisor de água dos rios Ivaí e Piquiri. Em suas margens voltadas para a região esses rios apresentam mesetas características, com altitudes que vão desde 766 msnm, declinando para 240 msnm na Mesorregião de estudo, e 225 msnm em direção à calha do Rio Paraná. Para Oka-Fiori (1987 e 2002), porém, a área de pesquisa ocupa parte de três planaltos interioranos: o do Alto-Médio Piquiri, o de Campo Mourão e o de Umuarama, cuja configuração é denominada pela autora e os componentes de seu grupo de pesquisa como unidades morfoestruturais e subunidades morfoesculturais.

Por unidade morfoestrutural se entende a Bacia Sedimentar do Paraná, a qual se abordou só em aspectos gerais; e por unidade morfoescultural se entende a formação Serra Geral, em que se estendem as formações dos planaltos paranaenses (nesta pesquisa, especialmente a parte da área central do Terceiro Planalto Paranaense); e por subunidade morfoescultural de paisagem compreendem-se as áreas que compõem os blocos planálticos interioranos referenciadas na área de pesquisa com suas subunidades 2.4.5 - Planalto do Alto Médio Piquiri - 2.4.10 - Planalto de Campo Mourão - 2.4.12 - Planalto de Umuarama. Essas subunidades estão distribuídas na mapa do Paraná junto a outras 47 subunidades (mapa 5).

Mapa 5: Unidades Geomorfológicas Morfoestruturais e Sub-Unitades Morfoesculturais do Paraná
Fonte: imagem retirada do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, 2006.

A subunidade morfoescultural 2.4.5 refere-se ao Planalto do Alto/Médio Piquiri, que se situa na borda leste do Terceiro Planalto Paranaense e apresenta uma paisagem de dissecação média e ocupa a área total de 21.854,00 km², sendo distribuída em três (3) cartas geomorfológicas: folha de Londrina, folha de Cascavel e folha de Campo Mourão.

A carta folha de Londrina tem 1.032,85 km² (anexo 1), que correspondem a 6,26% da área. A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 876,80 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 260 metros, com altitudes variando entre 280 e 540 msnm. As formas predominantes nesta folha são: topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas e vales em “V”, modelados em rochas da Formação Serra Geral do período jurássico.

A folha de Cascavel tem 3.039,38 km² (anexo 1), que correspondem a 18,42% dessa área. A classe de declividade predominante está entre 12 e 30% em uma área de 1.255,23 km². Em relação ao relevo, apresenta gradiente de 420 metros com altitudes variando entre 300 e 720 msnm.

A folha de Campo Mourão tem 6.545,67 km² (anexo 1), que correspondem a 39,67% desta área. A classe de declividade predominante está entre 12 e 30% em uma área de 2.741,01 km². Em relação ao relevo, apresenta gradiente de 900 metros com altitudes variando entre 320 e 1220 msnm. Nas áreas pertencentes às ultimas duas folhas, as formas de relevo predominantes são: topos alongados e isolados, vertentes convexas e côncavo-convexas e vales em “U” aberto, modelados em rochas da Formação Serra Geral.

A subunidade morfoescultural 2.4.10 é representada pelo Planalto de Campo Mourão, situado no interior do Terceiro Planalto Paranaense. Apresenta uma paisagem de dissecação baixa e ocupa uma área de 11.333 km² (no Paraná), sendo esta área distribuída em (4) quatro cartas geomorfológicas: folha de Umuarama, folha de Londrina, folha de Cascavel e folha de Campo Mourão.

A folha de Umuarama tem 576,50 km² (anexo 1), que correspondem a 3,49% da área desta folha. A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma

área de 345,20 km². Em relação ao relevo apresenta gradiente de 260 metros, com altitudes que variam entre 260 e 520 msnm.

A folha de Londrina tem 2.896,01 km², que correspondem a 17,55% da área total. A classe de declividade predominante é menor que 6% e compreende, na área de estudo, 1.726,36 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 340 metros com altitudes variando entre 260 e 600 msnm.

A folha de Cascavel tem 5.333,90 km², que correspondem a 32,33% da área total. A classe de declividade predominante para este planalto é menor que 6% em uma área de 3.110,02 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 480 metros, com altitudes que variam entre 240 e 720 msnm.

A folha de Campo Mourão tem 1042,06 km², que correspondem a 6,32% da área total. A classe de declividade predominante está entre 6 e 12% em uma área de 644,31 km². Em relação ao relevo, apresenta gradiente de 360, com altitudes variando entre 480 e 840 msnm. As formas predominantes de relevo são: topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base e vales em calha, modelados em rochas da Formação Serra Geral.

A subunidade morfoescultural 2.4.12, representada pelo Planalto de Umuarama, situada na borda oeste do Terceiro Planalto Paranaense, apresenta uma paisagem de dissecação média e ocupa uma área de 15.362 Km², sendo esta área distribuída em três cartas geomorfológicas: folha de Umuarama, folha de Londrina, folha de Cascavel e folha de Campo Mourão.

A folha de Umuarama abrange 11.592,61 km², que correspondem a 70,26% da área total. As classes de declividades predominantes estão menores que 6% em uma área de 5.786,56 km² e de 6 a 12% na área restante (5.637,05 km²). Em relação ao relevo apresenta gradiente de 380 metros, com altitudes variando entre 240 e 620 msnm.

A folha de Londrina abrange 695,67km², que correspondem a 4,22% da área. A classe de declividade predominante está entre 6 e 12% em uma área de 350,49

km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 320 metros com altitudes variando entre 280 e 600 msnm.

A folha de Cascavel soma 2.757,52 km², correspondentes a 16,71% da área, com classe de declividade predominante menor que 12% em uma área de 2.5923,06 km². Em relação ao relevo, essa folha apresenta um gradiente de 420 metros, com altitudes variando entre 240 e 660 msnm.

A folha de Campo Mourão compreende uma área 15,89 km², que correspondem a 0,10% da área de estudo. A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 14,95 km². Em relação ao relevo essa folha apresenta gradiente de 100 metros, com altitudes variando entre 560 e 660 msnm. As formas de relevo predominantes são: topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modelados em rochas da Formação Caiuá.

Dessas subunidades morfoesculturais a maior representatividade na área de pesquisa é designada 2.4.5, denominada Planalto do Alto Médio Piquiri. Além das peculiaridades citadas para a paisagem geomorfológica (formas de relevo), a área apresenta uma variação quanto às cotas altimétricas. A menor, com 365 metros, está situada no mde Fênix, e a mais elevada atinge a cota de 766 metros e situa-se a oeste da cidade, entre as fazendas Caríntia e Santa Luzia, próximo à divisa do município de Mamborê.

Em cada folha constam os seguintes municípios da área de pesquisa: da folha de Campo Mourão fazem parte os municípios de Barbosa Fera, Corumbatí do Sul, Iretama, Roncador, Luiziana e Campo Mourão, com uma área total de 3.658,720; da folha de Cascavel fazem parte os municípios de Moreira Sales, Quarto Centenário, Goioerê, Rancho Alegre do Oeste, Janiópolis, Boa Esperança, Farol, Juranda, Ubiratã, Campina da Lagoa, Altamira do Paraná, Nova Cantu e Mamborê, com uma área total de, 4.549,970; da Folha de Londrina fazem parte os municípios de Terra Boa, Engenheiro Beltrão, Quinta do Sol, Fênix e Peabiru. A área total desses municípios na Mesorregião, 1.311,40Km²; da folha de Umuarama faz parte somente o Município de Araruna, com área total de 495.70Km².

A partir dessa abordagem, que descreve as áreas de paisagens geológicas e geomorfológicas predominante do ponto de vista da formação das paisagens naturais, faz-se necessário referenciar também o solo como um dos elementos originados a partir desses componentes. As características geológicas e geomorfológicas sob a influência do clima subtropical de transição, com temperaturas elevadas em boa parte do ano, portanto também com altos índices pluviométricos, deixam as áreas susceptíveis à ação do intemperismo, especialmente do químico e biológico, o que possibilita a formação de solos com perfis desenvolvidos (profundos), classificados na região como: latossolo vermelho distroférico-eutroférico e nitossolo (EMBRAPA, 2005). Esses solos caracterizam-se por perfis espessos e maduros nos interflúvios, nos espigões aplainados e vertentes de baixa declividade. Nas áreas com vertentes mais dissecadas aparecem os cambissolos e neossolos litólicos; já os latossolos vermelhos distroféricos/Eutroféricos geralmente encontram-se associados a uma paisagem com relevo de topografia aplainada a suave-ondulada e o nitossolo a áreas suave-onduladas a onduladas.

Contornando a subunidade morfoescultural 2.4.5, ou Planalto do Alto Médio Piquiri, a paisagem apresenta relevos mais dissecados, com vertentes em forma de U ou V e a presença marcante de solos litólicos e neossolos, especialmente em áreas de afloramento de basalto; mas pode-se encontrar essa mesma classificação, inclusive com solos câmbicos ou cambissolos, na subunidade 2.4.12, nos arenitos da formação Caiuá, especialmente na área de transição entre o município de Campo Mourão e o de Araruna e entre este e o de Tuneiras do Oeste, em que a paisagem se caracteriza por formações areníticas de estrutura cruzada.

A estrutura arenítico-basáltica e as condições climáticas favoráveis aos tipos de intemperismo (químico e biológico) são responsáveis pela formação de diferentes tipos de solo, os denominados “Neossolos Litólicos e Chernossolos; Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos férricos com transição para Argilossolos, Cambissolos e Latossolos Vermelho-Amarelos” (LEPSCH, 2002, adaptado da EMBRAPA, 1981 e IBGE, 2001). Em linhas gerais, na nova nomenclatura esses grupos de solos referem-se aos latossolos distroféricos/eutroféricos e neossolos litólicos, solos bastante comuns na área de pesquisa.

Os litossolos possuem espessura rasa e apresentam horizonte 'A' diretamente sobre o substrato rochoso, contudo podem exibir horizonte B incipiente pouco espesso, sobreposto ao substrato rochoso pouco intemperizado, e em geral são solos muito pobres e ácidos. Estas classes são as mais variadas e em geral ocorrem associadas a dos cambissolos normalmente confinados a paisagens íngremes ou de transição. Na área de pesquisa ocorrem na transição do arenítico para o basáltico

Os cambissolos são pouco desenvolvidos e com horizonte B. São os mais diversificados e ocorrem de forma descontínua sob várias coberturas vegetais em quase todas as unidades de relevo, porém são mais representativas nas superfícies topográficas forte-onduladas e montanhosas. As áreas mais representativas aparecem no Planalto das Araucárias, nos patamares da bacia do Paraná, nas formas agudas e linhas de cristas das serras do Mar e da Mantiqueira, podendo apresentar horizonte superficial do tipo húmico mais espesso.

Quanto à formação do solo, Santos (2004, p. 33) observa que, “em razão do clima mesotérmico em grande parte quente e úmido, os solos da mesorregião Centro-Occidental paranaense têm origem de caráter físico e químico da decomposição das rochas areníticas e basálticas”. Na formação estratigráfica simplificada da primeira classificação, essa área é composta de latossolos distrófico-eutróficos e solos litólicos e podzólicos vermelho-amarelos e eutróficos (Atlas: Estado do Paraná, 1987). Essa classificação resulta da influência dos agentes químicos, físicos e biológicos sob a ação do clima atuante na decomposição dos arenitos, siltitos e basaltos.

Para ressaltar a importância do solo na formação da paisagem menciona-se Nobrega (2001, p. 62). Para a autora, “a distribuição dos solos na paisagem reflete, em termos gerais, a variação da geologia (rochas), clima, relevo, vegetação e tempo (história da evolução da própria paisagem)”.

Ainda a respeito do solo, segundo Bigarella (1985, p.118) “[...] no ecossistema como um todo, o solo constitui um dos recursos naturais mais importantes. O solo, a água, o ar e a luz são imprescindíveis à vida terrestre, sem os quais o homem não sobrevive”. Dado o seu valor, outros pontos devem ser ressaltados quanto ao seu

uso e preservação. Destarte a classificação dos solos está intimamente ligada às condições climáticas, à natureza dos organismos, ao material de origem, ao relevo e à idade da superfície do terreno. Ademais, as variações climáticas têm grande influência na formação do solo, pois um material derivado de uma mesma rocha pode, pela ação do clima, formar solos completamente deferentes. Esta rocha sofre influência dos principais elementos do clima por meio da ação direta, como variações de temperatura, umidade, precipitação e ventos, e na forma indireta, pela cobertura vegetal e do solo. Esses aspectos fazem o diferencial na formação da paisagem.

Com relação à descrição geral de perfis traçados na área de estudo, fazendo uma comparação entre formação geológica de basalto e uma área relictual de vegetação de cerrado, Silveira (1999, p.24) diz:

A descrição geral dos perfis permitiu verificar que os solos apresentam a mesma cronologia. O material originário desses solos é constituído de produto de alteração do basalto da Era Mesozoica, não apresentando pedregosidade nem rochosidade. O relevo local é plano com declividade variando de 0 a 3%.

Ainda segundo o autor, nesses perfis encontram-se pequenas variações de ordem morfológica, entre os horizontes A e B, e a estrutura granular varia de pequena a muito pequena, sua textura é argilosa e sua classificação é latossolo vermelho distroférico; contudo, em áreas de relevo íngreme com afloramento de basalto aparecem os neossolos litólicos e cambissolos.

Já a área do arenito, para Santos (pesquisa de campo, abril de 2008), é outra paisagem e apresenta a paleoforma. Por sua descontinuidade litológica suas características são diferentes, pois toda a estrutura do arenito cruzado é alterita, “rocha podre”. As cores variam em razão do ambiente deposicional e o solo tem menos capacidade de troca catiônica. A estrutura granulométrica varia de média a pequena, a textura é arenosa e sua classificação é, segundo Lepsch (2005), latossolo vermelho distroférico-eutroférico, além de argilossolos e cambissolos.

Nas áreas de solos originados a partir da decomposição de basalto, a presença de alto teor de argila em áreas de relevo suave-ondulado torna o solo pouco susceptível à erosão em sulcos; porém o intenso desmatamento

acompanhado de forte mecanização propiciou a erosão laminar, processo que se acentuou a partir da introdução de lavouras temporárias (soja/trigo), especialmente com o uso do solo no plantio convencional, método utilizado na primeira fase da mecanização.

Nos municípios assentados sobre a área de arenito, em razão da formação de solos com baixo teor de argila, friáveis, o processo de erosão é mais intenso, inclusive com erosão em sulco, voçorocas e ravinas (quando do pisoteio do gado) em áreas ocupadas com pecuária. Os efeitos de elementos meteorológicos, especialmente da precipitação em solo desnudo, aumentam o grau de erosão e provocam assoreamento nos cursos hídricos pela ação do transporte das partículas superficiais dos solos. Observou-se “in loco” que em alguns veios d’água o intenso processo de assoreamento afetou as linhas de drenagem (foto 1) que praticamente desapareceram, configurando formas diferentes na paisagem.

Foto 1: Canal de Drenagem do Rio Claro
Foto: MASSOQUIM, 2008.

Para Maack (1968), em razão de sua fisiografia, tanto o estado como um todo quanto a região de estudo são notáveis por sua natureza, com extensos rios limítrofes e lineamentos orográficos, bem como seus nítidos limites marcados por zonas de paisagem naturais moldadas pelos sistemas hidrográficos.

As formas superficiais do Terceiro Planalto que mais chamam a atenção são as que constituem as paisagens típicas em mesetas estruturais, dando origem a uma topografia de aspecto tabuliforme, entremeada em diversas áreas pelas formas onduladas, com chapadas de encostas mais suavizadas. Apesar da uniformidade na conformação de sua superfície, observa-se uma divisão em vários blocos, delimitados pelos grandes rios que percorrem os planaltos, tais como o Rio Ivaí, o Piquiri e o Iguaçu, os quais têm curso nitidamente condicionado às inclinações das rochas vulcânicas para oeste, sudoeste e noroeste. Na caracterização da área de pesquisa pode-se observar esse tipo de evidência ao longo dos rios Piquiri, Ivaí e Mourão (Mapa 6), bem como no município de Altamira do Paraná (UP localizada ao sul da Mesorregião), cujo relevo é mais dissecado em razão da fisiografia.

Quanto à rede de drenagem, a região faz parte do alto e médio curso dos rios Piquiri (sua margem direita) e Ivaí (na margem esquerda). Os canais coincidem geologicamente com movimentos epirogênicos e tectônicos e pela influência de alteração do clima (condições paleoclimáticas com formações originadas como resultado das alterações do período quaternário). Prova disso é a paisagem vegetacional com linhas de transição entre a floresta estacional emidecidual, a Floresta Ombrófila Mista, entremeada por ilhas de cerrado e formações areníticas com presença de estrutura cruzada, testemunha de diferentes tipos climáticos passados.

A paisagem hidrográfica da Mesorregião se constitui de uma rede bem-distribuída a partir de um divisor de águas principal em sua porção central, entre as microrregiões de Campo Mourão e Goioerê, o qual separa as bacias do Rio Ivaí à direita e do Rio Piquiri à esquerda (Mapa 6). Os rios de maior extensão que fazem parte dessas bacias e banham a região em sua margem direita são os rios Muquilhão, da Barra, Formoso, Raposo Tavares, Corumbataí, Bugre, Mourão do Lontras e

Claro, e em sua margem esquerda são, respectivamente, os rios Cantu, Azul, Goio-Banguê/Tricolor, das Virgens, Ronquita, Comissário, Caracol e Água Branca.

Mapa 6: Distribuição hidrográfica na região da COMCAM
 Fonte: Maack. Org. Massoquim; Meneses, 2008.

4.4. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: cobertura vegetal

Quanto à paisagem vegetal paranaense, já referenciada, merecem destaque os estudos e pesquisas de diversos autores, entre eles Maack (1968, 1981 e 2002), Bigarella (1970), Hueck (1972), Viadana (2002), Rizinni (1976), Roderjan (1993 e 2005), IBGE (1988 e 1992), entre outros.

De acordo com o “novo” documento do IBGE (1992) em adaptação, atualizado e reenquadrado em alguns conceitos, a vegetação natural da região é composta de sistemas associados, pertencentes ao bioma da floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila mista, apresentando ainda um ecótono de transição da floresta estacional semidecidual submontana, floresta ombrófila mista e enclaves de cerrado, conforme se pode verificar no mapa a seguir (mapa 7). Atualmente, dessa paisagem restam poucos remanescentes. Com exceção dos de áreas de conservação, os demais foram quase dizimados pela prática da agricultura, especialmente a mecanizada.

Mapa 7: Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná.

Fonte: MAACK 1968, RODERJAN 1999.

A floresta estacional semidecidual tem como principal característica fisionômica a semidecidualidade: na estação desfavorável perde as folhas. Esse fenômeno é praticamente restrito aos estratos superiores e parece ter correlação principalmente com os parâmetros climáticos, quer históricos quer atuais (LEITE, 1994). Levando-se em consideração o conjunto florestal, e não as espécies individuais, as fanerófitas caducifólias (estacional-semidecíduais) perdem entre 20 e 50% de suas folhas na época desfavorável (IBGE, 1997). Para Roderjan (1993, p. 6), compreendem as formações florestais das regiões Norte e Oeste do Estado, entre 800 m e 200 m de altitude, com florística diferenciada e mais empobrecida em relação às formações ombrófila e floresta ombrófila mista.

Para caracterizar a floresta ombrófila mista, Roderjan diz:

É uma unidade fitoecológica onde contempla-se a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos *Coniferales* e *Laurales*, onde domina *Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (RODERJAN et al, 1993, apud MASSOQUIM; LIBERALI, 2008, p. 20).

Por fim, merece ser mencionado um pouco da ocupação vegetacional ou fitogeografia da região, inclusive porque, quando se fala em paisagem, a primeira imagem a se abstrair é a da vegetação. Conforme já se comentou, a região é representada por uma paisagem bastante diversificada, constituída de floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila mista e por vegetação atípica, representada por “manchas” de cerrado, conforme se observa no referido mapa.

Enquanto aspecto da vegetação primitiva, essa mesorregião era composta de um mosaico de paisagens diversificadas em sua formação, com cobertura vegetal de matas pluviais, fluvial-tropicais, florestas estacionais semedeciduais e florestas ombrófilas mistas (araucárias), campos cerrados e erva-mate nativa (figura 4). A mata secundária surgiu a partir de alterações da paisagem original e da destruição das matrizes florestais com o hábito das queimadas. Estas últimas são responsáveis pelo empobrecimento das matrizes florestais.

Figura 4: Distribuição da cobertura vegetal primitiva

Fonte: (Atlas do Paraná 1985) Org. Massoquim; Santos, 2006.

A partir da intervenção antrópica, ocupação e exploração econômica da terra com o uso de métodos e técnicas mais modernos (tecnificação do campo), a vegetação da região foi extremamente reduzida, resultando atualmente em pequenas manchas, especialmente aquelas de áreas de preservação em parques estaduais e municipais, reservas ecológicas, APPs (áreas de preservação permanente, obrigatórias por leis em áreas agricultáveis), áreas de vegetação ribeirinha ou ciliar (matas ripárias) e as RPPNs (reservas particulares do patrimônio natural).

Neste contexto deve-se mencionar a importância da floresta ombrófila mista pelo papel por ela desempenhado, num passado próximo, na economia do Estado do Paraná e região. A floresta ombrófila mista é caracterizada por uma miscelânea de flora de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zona climática pluvial (IBGE, 1992). Para Roderjan et al, a floresta ombrófila mista

É uma unidade fitoecológica onde contempla-se a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos *Coniferales* e *Laurales*, onde domina *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (*Araucariaceas*), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (1993, p. 6).

Essa floresta é constituída por uma associação vegetal, e na área de estudo compreende as cotas altimétricas entre 500 e 800 msnm. Caracteriza-se por “clima sem estação seca”, mas com estiagens no outono/inverno, com período de frio mais curto e período quente longo, especialmente nas áreas que compreendem as bacias dos rios Ivaí e Piquiri (IBGE, 1986).

Ademais, a floresta é marcada pela presença da araucária angustifólia e apresenta variações estruturais e florística influenciadas pelas condições ambientais, desde formações homogêneas com macrofanerófitas (árvores de grande e médio porte) a nanofanerófitas (arbustos e arvoretas) associadas à pteridófitas (samambaias). A *Araucária angustifolia* (pinheiro-do-paraná) desenvolve-se em áreas elevadas (acima de 500 msnm. Quando encontradas em áreas menos elevadas, elas ocupam as linhas de escoamento de ar frio. “[...] Considera-se essa hipótese para alguns pontos e municípios do entorno, em que a presença dessa espécie é característica” (MASSOQUIM; LIBERALI, 2008, p. 5), inclusive permeando as paisagens agrícolas.

Em toda a área de estudo verifica-se a antropização da paisagem por meio de fragmentos florísticos desses antigos sistemas de paisagem que permeavam a região. Um testemunho bem presente é a araucária angustifólia, ou pinheiro-do-paraná e manchas de cerrado, ambas praticamente dizimadas. Isso resultou da ocupação da área com culturas intensivas de capital, repercutindo em preocupação, especialmente para a região de solos arenosos, onde a degradação paisagística é bem marcante.

Em razão da própria composição do solo, encontram-se em toda a área de arenito propriedades dispostas em forma de talhão (às vezes separadas por florestamento ou uma faixa de vegetação) que limita uma unidade e outra, embora em grande proporção dos municípios prevaleça a grande propriedade. Essa

paisagem está presente nos onze municípios compreendidos pela área de arenito (UP 8), mas o que chama mais a atenção são algumas espécies, como o pinheiro (típico de regiões mais frias), que está presente nas áreas de maior amplitude térmica e menor altitude, de nordeste a noroeste da região de estudo (nos municípios de Terra Boa a Quarto Centenário - *vide* mosaico 2, em caracterização da área de estudo).

Mosaico de Fotos 2: Paisagens do Arenito – UP 8
Fotos: MASSOQUIM, maio de 2008

Nos municípios de Campo Mourão e Araruna, na zona de transição do basalto para o arenito, a 591 metros de altitude, na latitude sul 24°0'16", observa-se que a topografia e o tipo de solo vão modelando e organizando a paisagem. Nessa área também aflora o arenito de estrutura cruzada, testemunha de influências climáticas no passado (paleoclima), como se vê nas fotos mosaico 2. à medida que se avança para o município de Terra Boa, observa-se a presença de vegetação secundária, umbaúba e samambaias, indicativa da antropização e da aridez do solo. Também registra-se a presença de vegetação esparsa de Cerrado com espécies como a mirtácea, *Anadantera falcata*, jacarandá-verde, maitaba, fruto-do-lobo e cipó-prata, entremeadas por vegetação ombrófila mista (araucárias).

4.5. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: características gerais do clima

Conforme se comentou, o clima da região da COMCAM merece destaque enquanto fator de influência no ecossistema e mediador na dinâmica da paisagem. Do ponto de vista das características básicas, o clima dessa mesorregião é caracterizado por três diferentes tipos: o Cfa, o Cfb e o Cwa-h. O tipo Cfa localiza-se no entorno, circula a mesorregião de nordeste a noroeste, conforme quadro da figura 8 e o Cfb concentra-se na porção central da região (ambos ocupam áreas quase proporcionais). O tipo Cwa/h ocupa pequenas manchas na área central e a zona de transição para o extremo norte, fazendo contato com o Cfb, e em direção a noroeste, na transição do Cfa (mapa 8). Para Koppen (1936, apud AYOADE, 1986, p. 233-234), o clima é temperado-chuvoso (com nenhuma estação seca definida), úmido o tempo todo. Tem invernos com geadas esporádicas e verões quentes (média térmica mensal nos meses mais quentes superior a 22°C e nos meses mais frios, inferior a 18°C). Para Maack (2002), o clima é classificado como subtropical úmido, com área de transição para tropical ao norte, ambos influenciados pelas massas de ar Polar e Tropical Atlântica. Com raras exceções, no outono a região sofre influência da massa Tropical Continental (Chaco/Pantanal), as chuvas tendem a concentrar-se nos meses de verão, o que proporcionaria uma distribuição equilibrada da fitogeografia e da produção agrícola regional.

A respeito da ação de elementos climáticos nas paisagens tropicais, Ayoade (1986) diz: “acredita-se que o clima constitui papel principal na formação e dinâmica

das paisagens regionais”. No processo exógeno os agentes físicos, químicos e biológicos exercem intensa influência na dinâmica da paisagem, atuando fortemente na degradação das rochas, na modelação do relevo, na estrutura e composição do solo e na vegetação dentro de um processo natural. Não obstante, com a expressiva entrada de capital no campo, deu-se início a um período de desordenada ação antrópica, que por sua vez potencializou a ação do clima sobre a paisagem. No Brasil, as características dessa ação podem ser evidenciadas em praticamente todas as latitudes, mas especialmente no Sul do país, sendo mais notável a degradação na paisagem de cobertura.

Ainda para Ayoade (1986, p. 206), “o clima possui papel de regulador das atividades agrícolas, trazendo, tanto benefícios, quanto danos ao setor agropecuário”. Sob o aspecto da paisagem sociocultural e econômica essa mesorregião geográfica é bastante homogênea, quanto ao clima, é influenciada especialmente pelo tipo subtropical úmido, com uma pequena área de transição para tropical ao norte, ambos influenciados pelas massas de ar Polar e Tropical Atlântica (STRAHLER, 1965).

As massas de ar são grandes reguladoras dos tipos de tempo e de fenômenos climáticos (El Niño e La Niña), sob cuja influência estão elementos que controlam a produção e produtividade agrícola. Normalmente esses fenômenos são caracterizados por sua atuação catastrófica no espaço geográfico, em nível mundial.

Para Monteiro (2002), não podemos discutir o clima no Brasil sem levar em conta três grandes fatores de influência: o fenômeno El Niño (em escala de nível global), a seca do Nordeste (em escala regional) e os aguaceiros das grandes cidades (em escala local). Com relação à região em estudo, o de maior repercussão é o fenômeno El Niño. O autor assim se refere a esse:

Este “monstro Impiedoso” surge como uma corrente de águas quentes - mais quentes que o habitual - nas águas do Pacífico Equatorial que, progredindo em direção às costas ocidentais do continente sul americano, onde reina (do Sul para o Norte) a corrente fria, de Humboldt, principia a produzir um rosário de anomalias calamitosas que muito longe de parar por aí, repercute pelo mundo todo. (MONTEIRO, 2002, p. 11).

Mapa 8: Classificação Climática do Estado do Paraná – Recorte da Mesorregião
Fonte: Mapa elaborado pelo ITCG/Simepar, 2008. Divisão climática da região da COMCAM. Org. Massoquim, 2010.

O fenômeno é tratado teoricamente como ENSO¹⁵, e os atuais resultados dos modelos climáticos indicam que ele resulta da interação entre o oceano e a atmosfera, associado a alterações dos padrões normais da temperatura da superfície do mar (TSM) e dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial, entre a costa do Peru e a da Austrália. O fenômeno pode ter duração de um a dois anos, e quando se manifesta, a Região Sul do Brasil é afetada por aumento de precipitação, particularmente durante a primavera no primeiro ano e no fim do outono e início do inverno no segundo, enquanto que na Região Nordeste se caracteriza um período de estiagem ou seca.

Ainda sobre a manifestação do fenômeno El Niño Molina (1999, p. 57) observa:

La Organización Meteorológica Mundial define “El Niño” de una forma muy general, es decir, como el calentamiento anómalo del agua oceánica frente a las costas occidentales sudamericanas, acompañado habitualmente de fuertes lluvias en las regiones costeras de Perú y Chile.

Sobre La Niña, Arntz et al. observam:

La Niña, la hermana fría de El Niño. Esta situación se encontró por ejemplo en noviembre de 1988. Temperaturas superficiales frías en el Pacífico Oriental refuerzan la circulación Walker, y esto conduce a menores precipitaciones en la estación de observación de la Isla de Canton (Polinesia) y a una presión atmosférica baja en Dejakarta. Al mismo tiempo, el debilitamiento de la celda de Hadley provoca una disminución de la presión atmosférica en la zona de presión alta subtropical con el consiguiente debilitamiento de los vientos alisios; el afloramiento disminuye y resulta en un aumento de la temperatura del océano (ARNTZ; FAHRBACH, 1996, p. 36, 38).

Apesar da zona de origem desses fenômenos (Oceano Pacífico Equatorial), ambos interferem constantemente na América do Sul, neste caso específico, no Sul do Brasil e consecutivamente, na área de estudo. Nesta região, mesmo com a influência dos fenômenos, o clima, se analisado pelas características gerais (média térmica e pluviométrica), é considerado favorável ao desenvolvimento agrícola

¹⁵ ENSO - El Niño - Oscilação Sul - Para Sampaio, 2008. - O ENSO tem 3 fases: uma fase quente conhecida como El Niño, uma fase fria denominada de La Niña e uma fase neutra que refere aos períodos em que não se verificam condições típicas de El Niño nem de La Niña. (www.elnino.noaa.gov).

regional, mas, quando analisado em sua variabilidade, distribuição dos elementos temperatura e precipitação, especialmente nas áreas localizadas a norte e noroeste da mesorregião (assentadas sobre a formação litológica do Grupo Bauru e Formação Caiuá) o quadro muda. A variabilidade térmica e pluviométrica (temperaturas mais elevadas e maior evaporação) interfere no processo de evapotranspiração das plantas e do solo. Nos últimos anos o fenômeno de maior influência no desenvolvimento das culturas regionais e na dinâmica da paisagem tem sido a presença da La Niña.

Conforme Ribeiro (1989, p. 90),

A definição e a caracterização do clima regional, vigente na área em estudo, se faz necessária como subsídio ao entendimento das características da vegetação e dos solos, além de auxiliar na compreensão da dinâmica hidrológica e da regionalização da produção agrícola. Assim, a abordagem proposta para o estudo do clima pretende, a um só tempo, englobá-lo em seus aspectos relacionados ao potencial ecológico, à exploração biológica e ao potencial de exploração econômica das paisagens.

A abordagem do autor procede, pois relaciona o clima como o fator que mais influencia os elementos da paisagem, no contexto em que se pretende trabalhar aspectos ecológicos e também o potencial econômico, em especial o da exploração econômica do espaço agrícola, o que se fará sem perder de vista a questão sociocultural como mediadora do tipo de ocupação regional, abordada adiante.

Segundo as pesquisas regionais com coleta e análise dos dados meteorológicos das médias térmicas e pluviométricas das últimas duas (2) décadas (1988 a 2007), o clima tem papel relevante no comportamento da paisagem regional. A mesorregião em foco é caracterizada por médias térmicas de verão em torno de 26°C e de inverno de 15°C, e total anual de precipitação em torno de 1660 mm; contudo, há variabilidade pluviométrica entre os meses do ano e o índice de precipitação é mal distribuído, condicionando a região a déficits hídricos, especialmente nos meses de outono/inverno, quando são registrados períodos de 15 a 30 dias sem chuvas.

Em razão da distribuição pluviométrica as temperaturas também oscilam. Enquanto as médias da temperatura do ar ficam em torno de

22°C, as médias das extremas de máxima e de mínima dos últimos 18 anos, foram respectivamente, 26,5°C e 15,4°C. A extrema ocorreu em março de 2005 com 37 °C, e julho de 2000 com, 5,4°C negativos (MASSOQUIM, 2007, p. 4).

Quanto ao índice pluviométrico na região, conforme as linhas traçadas (mapa 9), as chuvas ficam assim distribuídas: acima de 1800 mm anuais em uma faixa que compreende os municípios integrantes da Unidade de Paisagem 5 (Iretama e Roncador) e a Unidade de Paisagem 6 (Nova Cantu e Ubiratã); entre o índice de precipitação de 1600 a 1800 mm anuais, nos municípios que fazem parte das unidade de paisagem 3 e 1 (Fênix, Quinta do Sol, Engenheiro Beltrão, Campo Mourão, Juranda, Mambore e Luiziana); de 1400 a 1600 mm anuais, nos municípios que compreendem a formação da área do arenito Caiuá, Unidade de Paisagem 7. As condições da variabilidade, tanto térmica quanto pluviométrica, referenciando-se às características atuais, auxiliam na formação, aeração e drenagem do solo.

Mapa 9: Total Pluviométrico Anual Médio
Fonte: IAPAR, 2007

Para Bigarella (1974), as intempéries climáticas interferem na interação da estrutura geológica, geomorfológico e pedológica, determinando o tipo de intemperismo. A alteração das rochas está condicionada à ação das intempéries,

que atuam de forma direta ou indireta, interagindo com a atmosfera e as condições climáticas do meio.

Os períodos de estiagem fazem com que a região enfrente problemas, especialmente com a produtividade das culturas de inverno (trigo e milho safrinha) e com determinados tipos de espécies da vegetação regional. Essa característica se apresenta na região há oito anos consecutivos (2000 a 2008), caracterizando sua influência direta sobre a paisagem.

O clima sempre esteve em pauta como um agente formador e de certa forma mediador da paisagem, tanto da “natural” como da antrópica, pois ambas ou tem origem ou se desenvolvem no meio (ajustando o termo homem-natureza). A evidência dos efeitos do clima não se deve que ele atualmente está em pauta e é considerado “fator de maior relevância na dinâmica da paisagem” (natural, socioambiental e econômica em nível mundial), mas justamente ao fato de que as mudanças antrópicas, e até antropogenéticas, estão influenciando drasticamente a sua organização, de modo que o clima como um dos indicadores condicionantes tornou-se o principal agente de interferência nessa dinâmica.

De forma presencial, o clima tem sido observado na natureza a partir de pequena escala (região e lugar), porém, em razão da pouca importância dada aos estudos isolados de efeitos localizados, observa-se uma proliferação dos problemas que atingem a paisagem. Contudo, a repercussão (socioeconômica) só advém quando as catástrofes são graves ou atingem maiores escalas, dessa forma os efeitos que poderiam ser amenizados e reparados em sua origem só são corrigidos quando atingem o nível global.

Ademais, as análises dos efeitos catastróficos do clima na paisagem ambiental (natural) ou agrícola são tratadas de forma incoerente, na medida em que esses efeitos são computados de forma geral (somas e porcentagens - %). Somando-se os efeitos catastróficos que provocaram 100% de destruição de uma determinada paisagem com aqueles de outra em que a destruição foi de 2%, os resultados são satisfatórios só para a imagem político-econômica do setor, porque os percentuais camuflam os efeitos reais e os prejuízos nas áreas em que a população

rural/urbana foi mais afetada. Nessa desordem, quando se trata de índices socioeconômicos para a população, especialmente a rural, a somatória faz muita diferença, porque junto com os agricultores ou os municípios que perderam suas lavouras em 2% estão aqueles que as perderam em 100%, e são esses efeitos do clima não computados e que abrange pequena escala os que ocorrem muito na região de estudo. Uma discussão mais sistematizada dos fatores do clima abordando os efeitos dos fenômenos na agricultura regional encontra-se no subitem 4.8., desta pesquisa, mas antes da discussão é preciso enfatizar a ocupação e colonização da região.

4.6. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: ocupação e colonização

A presença da paisagem humana na área de estudo foi registrada a partir da ocupação indígena, delineando-se com a conquista portuguesa até chegar à colonização atual. Quanto à ocupação indígena, esta foi marcada pela presença de grupos ceramistas. Em estudos desenvolvidos nos municípios de Campina da Lagoa e Ubatã, na bacia hidrográfica do Rio Piquiri, descobriram-se marcas deixadas na paisagem pela população indígena, os “23 sítios arqueológicos com a presença de casas subterrâneas, aterros, sítios-habitações, sítios-acampamentos, sítios-oficinas, galerias subterrâneas e vestígios de caminhos indígenas” (CHMYZ, 1971, p. 10), são considerados como signos ou traços (conforme denominação dada por Moraes, 2004), nomes que designam as marcas deixadas na paisagem através dos tempos.

Para Mota (1994, apud ONOFRE, 2005, p 43),

Apesar do conhecimento sobre a presença indígena, muitos registros históricos sobre a construção espacial das terras brasílicas, não abordam sua influência, uma vez que a ocupação das novas terras foi de grande importância para o desenvolvimento da sociedade europeia, mas trouxe sérias consequências para a cultura e a população indígena, que nessa área de estudo, foi praticamente dizimada.

No entanto, foi de fundamental importância o papel das comunidades indígenas, enquanto um dos primeiros grupos sociais, com suas particularidades políticas e econômicas na colonização e como parte da paisagem paranaense, na preservação ambiental, especialmente na região dos campos:

As evidências dessa população indígena datam desde a pré-história, e suas marcas podem ser percebidas ainda hoje no Estado do Paraná, em que o próprio nome originou-se dessa cultura. Paraná em Guarani significa “semelhante ao mar”. Também como exemplo típico na região encontra-se nomes de origem indígenas em ruas, avenidas e municípios (ONOFRE, 2005, p. 40).

Neste contexto destacam-se os nomes dos municípios de Goioerê, Juranda, Peabiru e Ubatã. Com relação à forma de organização, cada tribo possuía suas tradições e costumes, que as faziam distinguirem-se umas das outras. Entre as tribos que aqui habitavam destacam-se a dos tupi-guarani e gê. Essas tribos foram classificadas, de acordo com os estudos de J.H. Steward, em duas áreas culturais, Wachowicz, (2001, apud ONOFRE, 2005, p. 41), salienta:

Os índios da Paraná pertenciam a duas destas grandes áreas culturais: a da floresta tropical e a marginal. No primeiro grupo está a grande família tupi-guarani, com suas inúmeras tribos e no segundo a maior parte da família dos gê. [...] Os tupi predominavam no litoral e a noroeste do Estado. Foram estes índios os primeiros a entrarem em contacto com os portugueses. Dos gê, destacaram-se os Kaingangue e os xoklêng (botocudos).

Esses grupos indígenas deixaram traços na paisagem regional, alguns inclusive marcantes, como os encontrados na porção nordeste da mesorregião (Fênix), o aldeamento indígena e a antiga redução jesuítica “Vila Rica do Espírito Santo”, já dizimada anteriormente às expedições.

No século XVIII foram designadas expedições para o reconhecimento da região, essas foram comandadas pelo Império Português, especialmente com o Capitão Estevão Ribeiro Baião. O Capitão, em 1760, foi o primeiro a registrar as paisagens de campos na região do rio Ivaí [...] “denominadas posteriormente por Afonso Botelho de São Payo e Souza - Campos do Mourão [...]”. Estas paisagens evidenciaram os interesses lusos na ampliação de áreas de colonização promovidas pelo então governador da Província de São Paulo (IBGE, 1959, p. 90).

Não obstante, até fins do século XIX a região de estudo, que nessa época se integrava à região de Campos do Mourão, permaneceu sem nenhuma ação colonizadora. A paisagem era vislumbrada pelas frondosas florestas com a presença

de madeiras de lei como a peroba, o angico, o cedro, a guajuvira e o famoso pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), além de erva-mate nativa. Quanto à paisagem humana, além da população indígena, já esporádica por conta da entrada do homem branco, a região fora explorada por obrangeiros argentinos, que a partir da construção de suas obragens vinham em busca da exploração da madeira, da erva-mate nativa, e pela mão-de-obra dos mensus (paraguaios) e peões (brasileiros). A região ainda servia como ponto de passagem de tropas que conduziam o gado até a feira de Sorocaba (São Paulo). Após o conhecimento da área, fazendeiros de Guarapuava, visando aos campos naturais para ocupação extensiva na criação de gado, mostraram interesse na ocupação dessas paisagens (SIMIONATO, 1996).

A área de estudo faz parte do denominado Paraná Moderno e foi ocupada (a partir de 1940) como um prolongamento do Sul, que foi sendo intensamente habitado a entre 1900 e 1930 (Mapa 10). Nesse momento a paisagem natural foi dando lugar a uma paisagem antropizada, as florestas foram desaparecendo para dar lugar à implantação de lavouras de cereais, criação de suínos, formação de cidades e ampliação de municípios, que se expandiam desde o Rio Grande do Sul ao Oeste Catarinense em direção ao Sudoeste do Paraná.

Na década de 1940, essa colonização ultrapassa o rio Iguaçu, entrando no Oeste paranaense, ao longo do rio Paraná, até encontrar, na altura de Campo Mourão, as frentes pioneiras da agricultura tropical, provenientes dos colonizadores da área paulista que, inversamente, vinham de Norte para Sul, em busca de terras para o café (WESTPHALEN et al., 1968, p. 6-7).

As primeiras famílias colonizadoras se estabeleceram na região a partir de 1903, mas essa ocupação foi esporádica e rarefeita. Entre os nomes dos que ali aportaram destaca-se o do sertanista José Luiz Pereira. Seguindo-se a essa ocupação esporádica, durante o governo do interventor Manoel Ribas (1932–1945) investiu-se na colonização das denominadas “terras devolutas” e antigas concessões, fundando-se colônias, entre elas a Colônia Mourão, situada na margem direita do rio Ivaí.

Mapa 10: Frentes de ocupação humana na mesorregião

Fonte: Atlas do Paraná, Recorte da Mesorregião. Org. Massoquim; Olinto, 2009

Em 1943 criou-se no distrito de Campo Mourão a Inspetoria do Departamento de Terras, a qual incentivou de forma intensiva e definitiva o fluxo colonizatório. Neste momento inicia-se o desenvolvimento da economia extrativista vegetal com o

corte e beneficiamento da madeira. Para Simionato (1996) “Até este momento os municípios da região da COMCAM pertenciam ao território de Pitanga, o primeiro município a ser emancipado foi Campo Mourão no ano de 1947”. Às margens de uma economia desenvolvimentista, especialmente com a produção cafeeira (a partir dos anos de 1950), o governo paranaense consolida o processo de colonização em determinadas regiões com potencial agrícola-industrial, como o caso de alguns municípios propícios ao desenvolvimento dessa cultura.

Conforme se pode constatar, até a década de 1940 do século XX apenas uma pequena área central havia sido ocupada. A ocupação humana mais efetiva só se concretizou após a década de 1940. Pode-se dizer que a região foi ocupada a partir de duas correntes migratórias mais definidas. A primeira foi a dos sulistas, população vinda do Rio Grande do Sul e Oeste Catarinense, que procuravam habitar a área e explorá-la a partir de seus hábitos e costumes de cultivar a terra. Esses foram os responsáveis pela diversificação na economia do setor agrícola, com a exploração de culturas brancas (arroz, feijão, milho, cana-de-açúcar) e a expansão da pecuária extensiva. A segunda de menor proporção, foi a dos nortistas, nome com que se designam aqueles com procedência a partir do Norte da região (vindos de várias regiões do país), os quais se dedicaram ao plantio e colheita do café. Foi na conjuntura expansionista cafeeira que a colonização se efetivou de modo a marcar toda a economia paranaense desde o início do século XX até a década de 1970.

Onde se localizam hoje os municípios de Peabiru, Araruna, Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol (distribuídos entre a UP 1, UP 3 e UP 8) encontram-se as áreas nas quais, em razão das propícias condições climáticas, desenvolveu-se a cultura cafeeira. Essas localidades foram elevadas à categoria de município a partir da década de 1950, todas desmembradas de Campo Mourão¹⁶, que por sua vez havia sido emancipado do território de Pitanga em 1947. Contudo há controvérsias quanto à sua historicidade, especialmente no tocante a Peabiru, que para alguns autores foi elevada a categoria de município em 1951, desmembrando-se do território de Campo Mourão, enquanto para outros nunca pertenceu a esse município.

Neste sentido, para Onofre (2005, p. 64-65), esta área era assim constituída:

¹⁶ Maiores esclarecimentos sobre a divisão político administrativa do território encontra-se na descrição da UP1.

Os desmembramentos municipais começaram no ano de 1953, quando Campo Mourão perdeu metade de sua área que passou a constituir o município de Peabiru, criado pela lei estadual nº 790. Em seguida, no ano de 1956, perde mais 2.000 quilômetros quadrados para a criação do município de Goioerê, em 1960, perde mais área para a criação dos municípios de Barbosa Ferraz, Campina da Lagoa, Fênix, Mamborê, Iretama, Roncador, Ubatã, Janiópolis, Luiziana e, por último, no ano de 1991, perde novamente uma área para a criação do município de Farol.¹⁷

Quanto à exploração econômica da terra, atualmente esses municípios têm destaque para a agricultura comercial de produtos como a soja, o milho, milho safrinha e a cana-de-açúcar (com o processamento do produto álcool e açúcar), e de consumo interno, como o trigo. Possuem prestígio também na atividade pecuária, que é a segunda atividade econômica regional. Na região destaca-se a produção com bovinocultura, sendo considerada o terceiro polo pecuário do Paraná.

Nessa área a colonização planejada foi tardia, o que permitiu a introdução de frentes de expansão (em menor proporção), seguidas das pioneiras que buscavam novas áreas para fixar residência e desenvolver a produção agropecuária. As primeiras frentes de expansão registram-se no início da década de 1920, embora houvesse conhecimento de que anteriormente a esse período alguns sertanistas isolados ocuparam a região. No primeiro momento, as áreas foram ocupadas com cultivos agrícolas de produtos de subsistência, como milho, feijão, arroz, mandioca, cana-de-açúcar para o fabrico de água-ardente (cachaça) e açúcar mascavo, e com pecuária extensiva.

A partir da década de 1950, conforme se comentou linhas atrás, iniciou-se a cultura cafeeira em áreas mais propícias, e na década de 1960 intensificou-se tanto a ocupação humana quanto a exploração econômica da terra. Pode-se dizer que até esse momento o processo de transformação antropogênica da paisagem (em que o homem modifica a natureza com a introdução de elementos novos, geralmente prejudiciais a ela) foi pouco característico, e a forma de impacto mais notificada foi a registrada pelo sistema de queimada. Após a derrubada e secagem da mata, processava-se a queimada. O plantio de cereais (feijão e milho), das pastagens, da hortelã e do café era sempre efetivado nas cinzas, entremeada de galhos e troncos

¹⁷ Informações obtidas em documentos do ITCF 1959.

(denominada coivara). Neste sistema de cultivo o processo de erosão fora pouco notável até a entrada da tecnificação no campo, na década de 1970.

A paisagem agrícola também era formada pela cultura da cana e do café. A cana-de-açúcar, apesar da pouca expressividade enquanto área plantada, após processada transformava-se em um importante produto de consumo regional, com o açúcar mascavo e a aguardente. Ao contrário, o café, cultura de alto poder econômico, foi desde o início um produto para exportação, em razão do significativo papel desempenhado na economia nacional e na organização da paisagem, por isso merece ser mencionado com maior ênfase.

4.6.1. A lavoura do café a erradicação e a (re)estruturação da paisagem

A cultura cafeeira é notadamente importante não só pelo seu desempenho político-econômico na economia nacional, mas também pela configuração na paisagem em dois momentos: quando foi introduzida, em que ocupou extensas áreas de florestas e de vegetação nativa, provocando intenso desmatamento, e quando foi erradicada para dar lugar às culturas temporárias de soja/trigo e às extensivas áreas de pastagens. Apesar de bem-sucedida na pauta nacional, inclusive com grande desempenho em áreas paranaenses, a lavoura cafeeira não teve grande expressividade na área em estudo, em razão do período tardio de colonização e da influência de fatores climáticos. A cultura, que já era limitada na região, menos de duas décadas depois de sua implantação acompanhou o declínio em nível nacional, proporcionado por fatores naturais e econômicos.

Entre os fatores limitantes à continuidade e expansão da economia cafeeira estão os fenômenos climáticos (especialmente as geadas), a política de erradicação cafeeira, a implantação do novo sistema agrícola com a tecnificação no campo e implantação da soja e do trigo em lavouras temporárias. Pelos dados do censo (IBGE 1970) já se pode comprovar a fraca expansão da cultura nesse período: ao mesmo tempo em que ocorria a erradicação, a lavoura estava ainda se recuperando das consecutivas geadas de fins da década de 1960, sendo que a sua maior produção foi no quinquênio de 1975, pouco antes das geadas do mês de setembro

daquele mesmo ano, que dizimou os cafeeiros paranaense. Para o censo de 1980, tanto as áreas da cultura quanto o número de estabelecimentos haviam sido reduzidos em aproximadamente 50% no Paraná.

Na região, a anexação das pequenas às grandes propriedades foi menor, considerando-se a localização geográfica, que se encontra ao sul do Paralelo 24º. Identificada como zona de limite de geadas, o risco para o cultivo do café sempre foi maior, ao contrário da Região Norte do Paraná, em que, segundo Moro (1991, p. 43), “desde o início de sua ocupação, a cultura do café instalou-se na maioria dos estabelecimentos rurais, tornou-se uma monocultura comercialmente valorizada e voltada para o mercado externo”.

A política agrícola (de governo) de apoio à erradicação cafeeira, foi um fator condicionante para a limitação da cultura em alguns municípios da região, em razão também de sua emancipação tardia. Essa política se estabeleceu num momento em que os municípios estavam iniciando uma fase próspera de ocupação agrícola, embora, até fins da década de 1960, as áreas com cafezais no Norte do Paraná ainda se mantivessem hegemônicas.

Segundo Moro (1991 p. 85) “No Estado do Paraná, as lavouras de café chegavam a atingir em 1968 uma área de 1.187.532 hectares, correspondendo a 46,22% da área de café cultivada no Brasil, e em 1969, 58,12% da produção cafeeira brasileira”. Dessa área cultivada, 85% localizavam-se no Norte do Paraná. Foi a partir dessa região que alguns colonizadores, no início da década de 1960, disseminaram a cultura do café na região de estudo. Com a erradicação cafeeira implantou-se a lavoura temporária, mecanizada, proporcionando uma rápida disseminação das culturas da soja e do trigo na região.

A entrada da cultura da soja e do trigo foi considerada um fenômeno que desarticulou as demais culturas tradicionais, introduzindo mudança na economia de mercado não só em nível regional, mas também em nível nacional, além de contribuir para as alterações na estrutura fundiária. Se em algumas regiões brasileiras ela foi responsável pela conservação dos latifúndios, em outras desarticulou as áreas agrícolas que haviam resultado de um projeto de colonização

dirigido para a pequena propriedade, a exemplo de mais de 50% das áreas agrícolas do Norte do Paraná e de grande porção de norte a noroeste da área de estudo, região que, em razão do relevo, melhor se adaptava à mecanização.

Ademais “o Norte e Sudoeste do Paraná são separados pelas linhas de geadas, a qual define um limite claro às culturas tropicais (especialmente o café)” (GRAZIANO DA SILVA, 1982, p. 91). A ocorrência de geadas em vários pontos da região, acompanhada da entrada do novo pacote tecnológico, com novas técnicas de uso do solo e insumos agrícolas, desmantelou todo um sistema baseado nas técnicas tradicionais de plantio e colheita, tanto da agricultura comercial quanto da de subsistência.

A política de erradicação cafeeira já vinha sendo protelada desde algum tempo, não se tratava apenas de uma mudança de cultura. Para esse processo deve ser levada em conta toda uma conjuntura de fatores político-econômicos do país. Segundo Moro (1999), para a erradicação cafeeira no Paraná levaram-se em conta quatro fatores de influência: de ordem conjuntural, estrutural, circunstancial e local.

Em nível conjuntural, ao final da década de cinquenta o Brasil possuía, em estoque, café suficiente para abastecer por dois anos o mercado mundial. Ao mesmo tempo, nossos tradicionais compradores possuíam estoques desse produto, além disso, os países centro-americanos e africanos - produtores de café - se faziam presentes no mercado mundial, acirrando a concorrência. Dessa forma, afigurava-se a crise que por anos afetaria o mercado cafeeiro, com profundas implicações na economia agrícola brasileira (MORO, 1991, p. 46).

Desde o final do século XIX até meados do século XX o café foi o principal produto comercial de exportação do país, o que tornava o mercado vulnerável, já que sua balança comercial se baseava nesse único produto. Somado-se a isso os juros da dívida externa, que aumentava violentamente no mercado financeiro internacional, o país necessitava urgentemente restabelecer seu mercado de exportação (MASSOQUIM, 2001).

Em nível estrutural, o Brasil diante dessa conjuntura econômica reformulou sua política agrícola Institucionalizando uma política de desestímulo à cafeicultura e de estímulo à pecuária, num primeiro momento, e, logo a seguir, à cultura de oleaginosas. Visava o mercado externo que apresentava uma crescente demanda por esta última.

Tornava-se urgente substituir as exportações de café por outros produtos, sobretudo por oleaginosas (PENTEADO, apud MORO 1991, p. 48).

No final dos anos 1960 e início de 1970, os cafeeiros da maioria das regiões brasileiras estavam na idade de serem renovados, e para isso necessitava-se de recursos disponíveis para custear a operação. Com a crise, poucos cafeicultores estavam ainda capitalizados e em sua maioria se encontravam endividados, em face dos empréstimos para manutenção das lavouras já existentes, e por isso mesmo,, desestimulados para recompor os cafezais.

A política de erradicação se fazia impiedosa. De julho de 1962 a agosto de 1966, foram destruídos, no Brasil, 723 milhões de pés, correspondendo a uma área liberada de 818 mil hectares. Mais de 80% desses totais concentravam-se no período compreendido entre junho de 1962 e dezembro de 1963 (SOUZA FILHO, 1990, p. 64).

Segundo Moro (1991), nesse período a área ocupada pela cafeicultura no Paraná foi reduzida em 433.266 mil hectares, o equivalente a 26,70% da área total. Comparando os dados de Souza Filho, para o Brasil, com os dados de Moro para o Paraná, percebe-se que mais de 50% dos cafeeiros erradicados pertenciam a este Estado. Essa área liberada foi, a principio, substituída pela cultura da soja e, em menor extensão, pela pecuária. A transformação da paisagem agrícola foi avassaladora, mudando em pouco tempo a paisagem de cultura permanente, com impactos fracos a moderados, para uma de cultura temporária, a principio implantada com o método convencional, suscetível a alto risco de erosão, especialmente nas áreas de arenito.

Em 1968 o Estado do Paraná detinha mais de 50% da lavoura cafeeira do Brasil, já que o Estado de São Paulo, considerado o maior produtor e praticamente o berço da cafeicultura brasileira, ainda no início da década de 1960 começou seu processo de inovação (da lavoura e da pecuária em substituição à cultura do café). Para isso, os fatores considerados foram o desgaste do solo, a quebra da produção, a necessidade de recompor os cafezais, o excesso de estoques no mercado e a consequente queda nos preços do produto.

Segundo Souza Filho (1990, p. 62):

Em 1959, iniciou-se a execução do Plano de Renovação da Lavoura de Café. Seu objetivo era diminuir a capacidade produtiva pela erradicação de cafeeiros velhos e, simultaneamente, renovar as plantações, substituindo os pés arrancados por novos à razão de uma muda para cada três pés velhos.

Não obstante, o declínio constante dos preços do café, controlados pelo governo e acrescidos da cota de contribuição, despertou pouco interesse entre os cafeicultores pela renovação das lavouras em bases racionais. A perspectiva de sobrevivência como produtor rural estava na substituição das lavouras de café, em especial pela cultura da soja associada ao trigo. As novas perspectivas animavam o produtor, primeiro pelo crédito fácil e barato “subsidiado” pelo governo, e em segundo, pelo mercado promissor, em que as empresas beneficiadoras comercializavam a soja ainda na folha.

Para Moro (1991), nos fatores circunstanciais estão incluídas as geadas esporádicas que ocorrem no Paraná e se repetem com bastante intensidade a cada 4 a 5 anos, e por coincidência ou não, repetiram-se sucessivamente no final da década de 1960, sobretudo nos anos de 1967 e 1969, e na década de 1970, nos anos de 1972 e 1975, intervalos curtos para que os cafeeiros pudessem se recuperar.

Com os cafezais danificados pela ação das geadas, propagaram-se as doenças, como a ferrugem, agravando ainda mais o custo de manutenção e produtividade da lavoura. Dessa forma acelerou-se ainda mais o processo de substituição da cultura e, consecutivamente, a modernização agrícola. Os poucos cafeicultores receosos e resistentes quanto à erradicação acabaram cedendo, desmotivados com as geadas de 1975, que dizimaram os cafezais do Paraná.

Para o Estado do Paraná, estimulando a implantação da cultura da soja estão os fatores naturais, pois a maior parte das áreas onde se concentravam as lavouras cafeeiras está assentada em terrenos planos ou levemente ondulada, de solos propícios ao desenvolvimento de qualquer tipo de cultura e à introdução da mecanização. As áreas de maior declividade estavam em geral limitadas por clima mais frio, portanto não se adaptavam à lavoura de café, com raras exceções, como é

o caso de algumas porções do território de municípios localizados de sudeste a nordeste da mesorregião.

Se os fatores já citados intimidaram o desenvolvimento da cafeicultura, o mesmo não se pode dizer quanto às outras culturas de mercado, principalmente a soja, temporária e de verão. A política de implantação dessa oleaginosa beneficiou muito mais áreas recentemente colonizadas e ocupadas com culturas de subsistência e em vias de implantar uma agricultura comercial, como foi o caso de grande proporção da Região Centro-Ocidental Paranaense. A região de estudo, que até então produzia, além do café, culturas para o mercado interno, tornou-se rapidamente propensa à mecanização e à implantação da cultura da soja. Quanto à pecuária, iniciada na fase de colonização e também incentivada na fase de erradicação do café, apesar do bom desempenho na região central e no noroeste do Paraná, só foi implementada em áreas de relevos mais íngremes, de leste a sudeste da mesorregião, ou em solos arenosos, especialmente a noroeste, em que os solos são mais vulneráveis.

A partir de meados da década de 1970 as culturas tradicionais, arroz, feijão, milho, mandioca, café e algodão (mapa 11) perdem espaço para as denominadas culturas modernas, a soja e o trigo, modificando a morfologia da paisagem, que, do ponto de vista socioeconômico, passou a caminhar em direção a uma vasta monocultura (mapa 12). “Define-se a ruptura de uma estrutura social calcada em um conjunto de pequenos estabelecimentos rurais familiares, onde se produzia com técnicas tradicionais uma variedade de cultivos, para comercialização e autossustento” (LACERDA, 1983, p. 133). Nesse espaço instala-se o que na década de 1970 denominou-se de modernização agrícola. Ainda conforme o mapa 11, em fins da década de 1970 o trigo e a soja já passavam a ocupar áreas das culturas tradicionais, utilizando o mesmo espaço em estações diferenciadas, outono/inverno e primavera/verão.

Mapa 11: Tipos de Uso da Terra na Mesorregião C.O.P.- Décadas de 1960/1970
Fonte de dado: IBGE, 1970, e pioneiros. Org. Massoquim; Colavite, 2010.

4.7. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: modernização da agricultura

Pode-se dizer que a modernização agrícola implantada na região entre as décadas de 1970 e 1980 caracteriza-se como o segundo momento da ocupação do espaço nessa mesorregião. Com a introdução da agricultura altamente capitalizada no campo, diversifica-se o processo de uso da terra, acarretando sérias mudanças no espaço agrário e na paisagem regional. A intensa ocupação das áreas exploradas com culturas temporárias torna visível a nova morfologia.

Exemplo típico da difusão dessas culturas encontra-se nas áreas de relevo suave-ondulado da mesorregião, especialmente na porção centro-norte, que na década de 1970, em que muda totalmente o patamar técnico produtivo com a introdução de culturas modernas (soja/trigo). Esse processo diversifica por completo as formas de distribuição das terras agrícolas, e com elas, as relações de trabalho e de produção onde as lavouras tradicionais de café, cana-de-açúcar (para produção de açúcar mascavo e aguardente), feijão, arroz, mandioca e milho perdem áreas para as lavouras temporárias de soja e trigo.

Até o período da implantação da mecanização agrícola a cultura da soja na Região Centro-Ocidental Paranaense era limitada, e havia sido trazida do Rio Grande do Sul pelos migrantes para ser cultivada junto com o milho, como complemento da alimentação para suínos (MASSOQUIM, 1999). A partir da modernização, muitos produtores deixam as técnicas tradicionais e lançam-se ao cultivo da soja, aderindo às mudanças tecnológicas, substituindo dessa forma o trabalho do homem pela máquina, o arado pelo trator, a trilhadeira pela colheitadeira, o adubo orgânico pelos insumos e fertilizantes químicos, as sementes naturais pelas selecionadas híbridas (GRAZIANO DA SILVA, 1998). A soja passa a ser cultivada em larga escala, ou em lavouras unitárias ou em associação com o trigo (safras complementares). Na década de 2000 a soja encontra-se ainda entre as principais culturas comerciais, mas a pecuária e a cana-de-açúcar também ganharam espaço na paisagem da mesorregião em foco (mapa 12).

A razão de se enfatizar essa nova alternativa econômica não está só no fato de tratar-se de uma agricultura atual, rentável, tecnificada, mas também na forma como se deu a implantação desse pacote tecnológico. Ao implantar a soja, implanta-se também uma mudança do modelo agrícola brasileiro, acompanhando o modelo econômico internacional. Para a exploração dessa oleaginosa foram extremamente

reduzidas as áreas cultivadas com produtos alimentares para o consumo do mercado interno. No Estado do Paraná, essa (re)estruturação foi mais rápida em áreas de colonização mais recente, ainda não consolidadas economicamente. Alguns municípios, especialmente os localizados a centro-norte da mesorregião em estudo, em razão da baixa concentração de culturas permanentes como o café, aderiram rapidamente ao processo de mecanização agrícola e implantação das novas culturas, acarretando grande modificação em toda a sua estrutura econômico-social de funcionamento, o que pode ser caracterizado como o momento de maior mudança na configuração da paisagem.

No auge do binômio soja/trigo a cultura da soja se expandiu rapidamente, tomando todos os espaços (inclusive da cultura do milho, bastante difundida na região pela facilidade de manejo); mas o trigo, por caracterizar-se como uma cultura de risco climático, ganhava espaço lentamente (embora ultrapassasse igualmente em área a cultura do milho), conquanto não fosse produto concorrente, por ser cultivado na entressafra da soja.

Conforme Fleischfresser, (1988, p. 57), no Estado do Paraná “em 1970, se destacavam, em termos de área, o milho (46%) e o feijão (20%); em 1975, a soja passou a ocupar o segundo lugar (29%) e o milho se mantinha em primeiro 33%), porém já apresentava perda na participação relativa e absoluta”.

Ainda para a autora,

A cultura do milho ainda ocupava o 1º lugar no Paraná em 1975, tendo em vista, áreas de fraca mecanização em regiões como a sudoeste e central, com terrenos íngremes. Porém, para as Mesorregiões oeste e centro ocidental, a soja já ocupava lugar de destaque, o milho caía para segundo, 5 anos depois o quadro já era recíproco para todo o estado. “Em 1980, a maior área ocupada com qualquer lavoura no estado é a soja (2. 070.000 ha) e detém 40% da área ocupada com todas as temporárias do estado” (FLEISCHFRESSER, 1988, p.58).

O impacto socioambiental que se deu ao longo de 20 anos no Rio Grande do Sul e em São Paulo ocorreu em 5 anos no Paraná. As áreas que mais sofreram foram as de colonização recente, em que os agricultores estavam dando seus primeiros passos na tentativa de estruturar-se economicamente com agricultura

familiar em pequena propriedade, categoria aparentemente defendida, mas dentro das novas tecnologias indiretamente se incentivava o latifúndio, que começava a tomar corpo. Nesse momento essa mesorregião passa simultaneamente a receber e expulsar migrantes para outras regiões brasileiras, pois aqueles que não acompanharam o ritmo de tecnificação no campo foram obrigados a migrar para outras fronteiras.

Para Serra (1996), a nossa modernização foi um pacote tecnológico copiado do modelo americano, só que com uma pequena diferença: enquanto lá a modernização processou-se em 40 anos (1920 a 1960), aqui ocorreu em menos de 20 anos (1960 a 1980) sem uma infraestrutura condizente com a realidade, desencadeando um impacto muito maior. Enquanto nos EUA o urbano absorveu a mão-de-obra excedente do campo, no Brasil quase não havia infraestrutura que absorvesse esse contingente em nenhuma cidade do país. Diante disso, o impacto social foi mais intenso, resultando num grande contingente de reserva de mão-de-obra sem nenhuma especialização. O desemprego no setor urbano contribuiu para que a mão-de-obra não qualificada aumentasse o índice de trabalhadores temporários (boia-frias), resultando em forte concentração de sem-terras em luta organizada (MASSOQUIM, 1999).

Com a reestruturação do espaço (culturas temporárias - mecanização), constituiu-se uma (re)organização da paisagem intensificando-se as alterações no ecossistema. Apesar de iniciados na década de 1970, foi na década de 1980 que a tecnificação no campo e o processo de mecanização sem nenhuma técnica de manejo expuseram a paisagem a sérios problemas, especialmente a pedológica. Segundo Ross (2005 p.226):

o cultivo mecanizado é obrigatoriamente acompanhado do uso de fertilizantes químicos, e para controle das chamadas “ervas daninhas”, ou do “mato”, que nascem e crescem mais rapidamente que as espécies plantadas, aplicam-se os herbicidas tão tóxicos quanto os venenos aplicados para controlar os insetos e fungos.

O uso do terra sem uma técnica adequada de manejo e com esse solo desprovido de grande parte da vegetação e totalmente exposto aos efeitos dos processos da dinâmica do clima (variação térmica e pluviométrica), modificou a

paisagem em seus vários aspectos, além da estrutura física, sociocultural e econômica, especialmente pelo uso dos vários indicadores, como maquinários (arados mecânicos, tratores e colheitadeiras) e insumos (sementes selecionadas, defensivos e agrotóxicas), e pela exploração de determinados tipos de cultivares agrícolas. O uso de métodos e técnicas, a princípio sem nenhum planejamento gerou uma série de impactos socioeconômicos e ambientais.

Conforme já se enfatizou, a região possui, ao mesmo tempo, paisagens com características semelhantes e diferentes. Diferentes do ponto de vista das características naturais e semelhantes nas relações humanas, relativamente aos aspectos sociocultural e econômico e ao objetivo (ocupação agrícola). Neste caso em especial, a mudança nos meios e modos de produção interferiu não só na forma de ocupação agrícola, mas também na herança cultural, por meio da implantação de um sistema socioeconômico sem escolha, buscado e assumido pela maioria da população do campo desprovida de conhecimento formal. Até por isso as questões ambientais, a princípio consideradas catastróficas, deram origem a inúmeras discussões com enfoques na paisagem sobre abordagem da ação antropogênica.

No primeiro momento nada foi poupado, até porque a produção almejava o mercado externo e deveria ser feita em grande escala. Para o escoamento e comercialização dos produtos foram surgindo novos atores. As serialistas passaram a dar lugar às cooperativas, que por sua vez transformaram-se em agroindústrias, na medida em que com a mecanização aumenta a produção, tanto agrícola quanto pecuária, e com ela, a demanda do produto.

Os agricultores, especialmente os pequenos proprietários, preocupados com os problemas enfrentados na agricultura (quebra de produção por eventos climáticos, custos, variações nos preços do produto), buscam novas alternativas de renda. Em meados da década de 1990 desenvolveu-se a piscicultura de cativeiro como um novo indicador de desenvolvimento econômico regional para o pequeno proprietário. A princípio os investimentos nos estabelecimentos foram em infraestrutura, adequando-os e canalizando-os para atividades turísticas. A implementação dessa atividade deu um novo ar à paisagem regional, que teve seu auge no final da década passada (1998), período em que foram desenvolvidos vários empreendimentos

(pesque-e-pague) na região. Atualmente (2008), em sua maior parte esses empreendimentos foram desativados ou abandonados. Acredita-se que um fator que contribuiu para isso foi o político-econômico, com falta de uma linha de crédito para ampliação e reestruturação de projetos e/ou de política específica direcionadas a essa atividade, salvando-se apenas os empreendimentos que se direcionaram para o turismo rural. No momento, os esforços canalizam para ações que garantam a sobrevivência dos empreendimentos que ainda restam, no sentido de aperfeiçoar o desempenho de suas atividades e o aproveitamento da matéria-prima, muitas vezes desperdiçada por falta de hábitos alimentares e incentivos ao consumo.

Por conta da falta de investimento naquele e em outros setores de demanda interna, somando-se à crise nas safras agrícolas, assiste-se ainda hoje (num período bem distante daquele da modernização do campo) a falta de atenção nesta área. Desde as duas últimas décadas do século XX registra-se decréscimo e êxodo significativo nos sentidos campo/cidade e cidade/cidade. Continua a evasão da mão-de-obra do campo e até das cidades de porte pequeno, e com isso a mesorregião vem sofrendo perda populacional considerável. Dos 25 municípios que incorporam essa mesorregião apenas 3 não apresentaram taxas negativas de crescimento populacional nesses últimos anos. A população, que em 2000 era de 347.728 habitantes, sendo 252.950 na área urbana e 94.778 na área rural, em 2007 é de 331.222 habitantes, sendo 257.508 na área urbana e 73.712 na área rural (IBGE, 2007).

Entre os municípios que não sofreram perca populacional estão o de Engenheiro Beltrão, a nordeste da região, e o de Moreira Sales, a noroeste, que tem uma economia agrícola diversificada, voltada em grande parte para o setor sucroalcooleiro. Nessas áreas há demanda de mão-de-obra, a dos cortadores de cana. Elas demandam um enorme fluxo de trabalhadores, especialmente nas épocas do plantio e do corte da cana, pois, como a região não supre a demanda de mão-de-obra, esta tem vindo até de outras regiões e de outros estados do país (mão-de-obra transumante que se instala na região de julho a dezembro). Essa atividade, também moderna, mas implantada em alguns municípios na década de 1990, dá um novo panorama à paisagem regional. Ela se caracteriza pelas extensas áreas de cultivo da cana-de-açúcar e se diversifica na época de entressafra, destoando das

áreas do entorno. Como é uma cultura de atividade temporária e demanda mão-de-obra de fora da mesorregião, os estabelecimentos comerciais que têm sua economia também dependente dessa atividade são penalizados no período de entressafra, embora seja uma cultura promissora, pois, em razão de sua localização geográfica (também pela maior resistência ao frio), sofre menos com as variações climáticas.

Conforme se comentou, os fatores de ordem física que compõem a paisagem “natural” contribuíram maciçamente para a forma de ocupação humana e exploração econômica da terra (com introdução de determinados produtos agrícolas), colaborando dessa forma para a (re)organização da paisagem. Na produtividade das culturas agrícolas leva-se em conta a introdução da tecnificação no campo, bem como os indicadores responsáveis pelo incremento do setor agrícola desde a década de 1970, resultando em alta produtividade do trabalho e da terra.

Para Corrêa & Figueiredo (2006, p. 84), três transformações básicas têm caracterizado o processo de modernização no Brasil: utilização crescente de insumos modernos e mudanças das relações de trabalho; mecanização em todas as fases do processo produtivo em substituição às habilidades normais do trabalhador e a internacionalização dos setores produtivos de insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura (KAGEYAMA, 1996 apud SOUZA; KHON, 2001).

As mudanças nas relações de trabalho foram responsáveis pela evasão do homem do campo e consequente reestruturação da paisagem agrária, gerando os impactos socioambientais. Os impactos sociais foram no sentido de que o homem, em busca de uma nova forma de sobrevivência, migrou para os centros urbanos e de que a falta de experiência e de condições confinou uma grande maioria ao subemprego e a condições precárias de moradia (em cortiços e favelas). Neste sentido modificou a paisagem urbana da periferia das cidades, que antes tinham habitações descontínuas e esporádicas e hoje apresentam uma paisagem de concentração de habitações em áreas irregulares, de risco e insalubres gerando condições de miséria humana.

Os impactos ambientais foram no sentido de que no ambiente urbano essa população aglomerada não tem nem o mínimo em qualidade de vida (em termos de alimentação e saneamento básico (esgoto, água tratada e coleta diária do lixo), o que repercute na vida de cada um e no meio ambiente; e no rural, a exploração

agrícola com culturas mecanizadas sem técnicas adequadas de manejo (desmatamento, erosão e o assoreamento dos mananciais hídricos) contribui para a degradação da paisagem (MASSOQUIM, 2001).

A imagem a seguir (foto 2) apresenta um ecossistema em fase de recuperação. Nele pode-se ter uma ideia da dimensão do espaço ocupado por culturas agrícolas, notando-se praticamente a inexistência de remanescentes florestais nas áreas de lavoura, ou mesmo a falta de mata ciliar em algumas áreas do entorno do lago, especialmente a leste e oeste. Na mesma imagem observa-se que a prática de conservação tem ficado mais para os parques estaduais e municipais. Na região, o maior destaque em área e nível de espécies localiza-se neste parque, entre os Municípios de Luiziana e Campo Mourão, paisagem em que o intenso desmatamento para o uso da terra gerou considerável impacto socioambiental.

Foto 2 - Parque Estadual Lago Azul
Foto: IAP, 2006.

Não obstante, se por um lado a alta concentração da agricultura temporária mecanizada deixa rastro de degradação, gerando impacto socioambiental nos

ecossistemas, o mesmo não ocorreu do ponto de vista econômico, especialmente com o setor agroindustrial da região, de economia promissora do ponto de vista dos tipos de cultura e de produtividade.

Em nível regional, entre as áreas que facilmente se adaptaram à mecanização e se consolidaram como produtoras de grãos para uma economia de grande escala estão aquelas em que as condições geomorfológicas não foram favoráveis ao seu desempenho e são as que sofreram o maior impacto, “[...] inclusive pela demanda de trabalho agrícola” (IPARDES, 2004). Sem infraestrutura para aderir à nova atividade, à cultura mecanizada ou ao desenvolvimento da pecuária, os produtores ficaram a margem do sistema capitalista de produção e aumentaram o cordão de miséria. Nesse sistema limitante está incluída uma grande área de sudoeste a leste e outra faixa do centro-norte a noroeste da região em estudo, em que se detecta a maior taxa de pobreza pelo IDH (índice de desenvolvimento humano). Nessas áreas, os indicadores sociais têm se revelado os mais baixos dessa mesorregião, a qual se encontra entre as de menor IDH do Paraná.

Para representar o índice de desenvolvimento (grau de pobreza), o Ipardes calcula o IDH-M de cada região. O IDH, conforme se sabe, mede a qualidade de vida de um determinado lugar. O indicador de medida vai de zero a 1, sendo o índice de 0 a 0,499 considerado baixo, o de 0,500 a 0,799 considerado médio e o de 0,799 a 0,800 considerado alto. Normalmente, o indicador é calculado a partir de três pilares: Escolhidos os indicadores, são calculados os subíndices específicos de cada um dos três parâmetros “[...] IDHM-E, para a educação, IDHM-L, para a longevidade, e IDHM-R, para a renda. O IDHM de cada município é a média aritmética desses três subíndices” (VEREDAS, 2003, p.4).

No que diz respeito a esses indicadores sociais, há áreas dessa mesorregião que apresentam um IDH extremamente baixo. Notadamente em 2000, nenhum dos municípios que a compõem apresentou valores do IDH-M acima do verificado para o Estado, que foi de 0,787 (*vide* mapa 13). Não obstante, Campo Mourão apresentou valor superior à média nacional, ou seja, superior ao índice do Brasil, que foi de 0,772 (IPARDES, 2003). Exceto Engenheiro Beltrão, os demais municípios possuem IDH bem abaixo da média do Estado e do País.

Mapa 13: Distribuição do IDH na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense.

Fonte de dados: IparDES 2000. Org. Massoquim e Colavite.

Quanto ao indicador *educação*, “Com base nos dados do IPARDES, 90% da população adulta paranaense está alfabetizada. Mas existem municípios, principalmente na região central do Estado, onde essa proporção é bem menor, em áreas economicamente deprimidas” (FACINI, 2009, p, 106).

Conforme o mapa, apenas dois municípios estão entre os de menor IDH do Estado, (0,677 a 0,678), um dos quais se localiza na UP4 e o outro na UP6; porém, observando-se a tabela 2, constata-se que: entre os números 20 e 25, os municípios ficam com média abaixo de 0,700. Quanto à educação, a média de alfabetização para a região é de 85%, sendo que na porção central é de 88%. No município de Campina da Lagoa encontra-se o maior índice, acima de 90%. Quanto à longevidade, são Campina da Lagoa, a sudoeste da região, e Fênix, a nordeste, os municípios que têm as maiores índices de longevidade, com a média de 73 anos. Moreira Sales, Quarto Centenário, Rancho Alegre do Oeste e Nova Cantu estão entre os municípios que apresentam os menores índices < que 65 anos; para os demais municípios, a média gira em torno de 68 anos. A média de longevidade para a região é de 68,66 anos, para o Brasil é de 68,14 anos, enquanto o Paraná obteve um resultado um pouco acima da média nacional: 69,57 anos.

Tabela 2: IDH-M . Dos Municípios da Mesorregião Centro Ocidental Paranaense

Posição dos Municípios	IDHM-L	IDHM-E	IDHM-R	IDH-M
1 Campo Mourão	0,717	0,891	0,715	0,774
2 Engenheiro Beltrão	0,731	0,856	0,700	0,762
3 Goioerê	0,688	0,876	0,679	0,746
4 Mambore	0,725	0,872	0,638	0,745
5 Terra Boa	0,635	0,823	0,645	0,744
6 Peabiru	0,694	0,859	0,656	0,736
7 Fênix	0,751	0,824	0,633	0,736
8 Ubitatã	0,696	0,859	0,647	0,734
9 Araruna	0,717	0,833	0,647	0,732
10 Juranda	0,689	0,846	0,668	0,731
11 Boa Esperança	0,645	0,881	0,641	0,722
12 Quinta do Sol	0,701	0,812	0,623	0,712
13 Campina da Lagoa	0,656	0,826	0,647	0,710
14 Luiziana	0,694	0,810	0,607	0,704
15 Moreira Sales	0,656	0,819	0,635	0,704
16 Farol	0,691	0,792	0,621	0,701
17 Roncador	0,685	0,818	0,601	0,701
18 Barbosa Ferraz	0,694	0,788	0,618	0,700
19 Quarto Centenário	0,656	0,835	0,608	0,700
20 Iretama	0,705	0,772	0,619	0,699
21 Rancho Ale. do Oeste	0,656	0,825	0,613	0,698
22 Nova Cantu	0,656	0,824	0,614	0,698
23 Janiópolis	0,669	0,888	0,597	0,692
24 Corumbataí do Sul	0,694	0,775	0,566	0,678
25 Altamira do Paraná	0,709	0,747	0,576	0,677

Fonte: Dados selecionados e compilados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Org. Tabela, Massoquim, 2010

Com relação ao indicador renda *per capita*, para o Ipardes, este “é o componente que melhor espelha os resultados finais do IDH-M e que identifica situações de maior heterogeneidade entre os municípios, bem como a maior

precariedade nas condições de desenvolvimento humano” (IPARDES, 2003: p.16). Mais uma vez, nesse indicador os municípios representados na tabela 4 como números 17 a 25, apresentam resultados baixíssimos, com uma renda *per capita* superior a R\$ 154,00 e inferior a R\$ 226,50.

Para o IDH-M, pelo que se constatou, o Estado do Paraná ainda apresenta um número significativo de municípios com IDH abaixo da média nacional e estadual, correspondente a cerca de 30% da população paranaense (IPARDES, 2003, p. 6). Ainda de acordo com o Ipardes, essa situação é bem mais grave com relação à população rural, que concentra cerca de 71% da população paranaense com IDH abaixo da média nacional e apresenta grandes dificuldades de acesso a serviços e infraestrutura.

Mesmo apresentando graves problemas sociais, na região da COMCAM, ou Mesorregião, atualmente (2008) as atividades econômicas concentram-se basicamente na produção agrícola e pecuária, nesta, com agroindústrias de processamento do leite *in natura* (laticínios), e naquela, com a implantação na região de inúmeras cooperativas de armazenamento e processamento agroindustrial. Cita-se a COAMO¹⁸, que é a maior da América Latina, e polariza toda a mesorregião. Outras de menor porte são: a COPERMIBRA¹⁹, recentemente incorporada à COPERVALE²⁰ (a segunda maior da América Latina); a INTEGRADA²¹, a ARACICLO, a SEMENTES MOURÃO²², a APEA, a COAGRUL²³, a SAMA, a CAMPAGRO²⁴, a GRÃO VERDE²⁵, a FERTIMOURÃO²⁶ e a COAGEL²⁷ (as duas últimas foram recentemente incorporadas pela COAMO), as quais atendem grandes, médios e pequenos agricultores.

¹⁸ COAMO – Cooperativa Agropecuária Mouraoense.

¹⁹ COOPERMIBRA – Cooperativa Mista Agropecuária do Brasil.

²⁰ CEVALE – Cooperativa Agropecuária Vale do Piquiri.

²¹ INTEGRADA – Cooperativa Agropecuária de Produção Mista do Paraná

²² SEMENTES MOURÃO – Sementes Adubos e Defensivos.

²³ COAGRUL – Cooperativa União LTDA.

²⁴ COMPAGRO – Comercio de Produtos Agropecuários.

²⁵ GRÃO VERDE – Comercial Exportadora de Café LTDA.

²⁶ FERTILMOURÃO – Cooperativa Agropecuária de Produção Integrada do Paraná

²⁷ COAGEL – Cooperativa Agroindustrial de Goioerê.

Os tipos de cultura agrícola pela ordem de ocupação do espaço regional estão assim distribuídos: Entre os pertinentes ao processo de mecanização está a temporária soja, seguida de milho normal (culturas de verão), do milho safrinha e do trigo (culturas de inverno); entre as de cultivo anual, a mandioca e a cana-de-açúcar, e entre as permanentes destacam-se o café e as frutíferas.

Quanto à distribuição, apenas a mandioca e o café estão restritos a algumas áreas; porém a mandioca, apesar de restrita, é considerada uma monocultura (cultivada durante todo o ano) produzida em maior extensão no município de Araruna, no qual se encontram instaladas as agroindústrias de fécula e de farinha, sendo uma de grande porte e conhecida nacionalmente: a da farinha mandioca da marca Pinduca. Já o café, cultura permanente que alavancou a economia brasileira ao longo de mais de um século e a paranaense até meados da década 1970, mesmo com a introdução das novas técnicas de manejo, processo híbrido (redução da estrutura arbórea), cultivo adensando com menor risco de impacto no solo, não retomou o seu papel. Hoje, em razão do receio a riscos climáticos, o café é produzido em pequena escala, a nordeste da região, entremeado com a cana-de-açúcar, a mandioca e a soja, destacando-se apenas em um município a leste, Corumbataí do Sul. Na última década foi implantada nova alternativa na economia regional com a instalação de agroindústrias de aves, abatedouros e aviários. As discussões referentes a essas atividades são abordadas no cap. 5º, em suas respectivas origens, nas Unidades de Paisagem (UPs).

Com a infraestrutura referenciada, disponível para atender ao setor agrícola, este deveria ser dos mais promissores; contudo, como já citado, seu desenvolvimento está canalizado aos produtos de exportação, demandando-se investimentos e maiores esforços no desenvolvimento de projetos alternativos para a agricultura de pequena propriedade. Os projetos teriam que viabilizar alternativas para a melhoria no desempenho e desenvolvimento de produtos derivados da agricultura, com vista a minimizar os impactos socioambientais decorrentes do sistema fundiário e de variabilidades climáticas. No momento a demanda é por projetos voltados à viabilidade social e à melhoria da infraestrutura de pequenas cooperativas de cafeicultores e laticínios, que atenda especialmente à agricultura familiar, categoria que só recentemente vem sendo aliviada e reparada na região,

por meio de alguns projetos elaborados pelas IESs e órgãos do governo (Emater). Os referidos projetos são auxiliados pelo programa do Governo do Estado “Universidade Sem Fronteira” e viabilizam a implantação de alternativas em vários setores, mas na agricultura o objetivo é a implementação da fruticultura em propriedades familiares. Não obstante, a implementação dos projetos ainda caminha a passos lentos, visto que as áreas de implantação são sujeitas a riscos climáticos e demandam pesquisas e mitigação.

4.8. Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense: clima e agricultura atual

Por localizar-se em maior proporção ao sul do paralelo de 24°, essa mesorregião é acometida por geadas esporádicas entre os meses de maio a setembro, prejudicando as culturas agrícolas de inverno (trigo e milho safrinha) e interferindo nas permanentes, como o Café e a fruticultura. Embora as geadas sejam um fenômeno típico da região, o agricultor (especialmente os pequenos proprietários) não pode abdicar das culturas de inverno para suprir suas necessidades básicas. Contudo, o maior inconveniente, que se tornou o vilão da agricultura, não são mais só as geadas, mas a variabilidade pluviométrica, com as consecutivas estiagens de outono/inverno. As estiagens são agravadas pela influência dos ENOS, especialmente a La Niña, cuja percepção se tornou mais notável a partir da implantação alternativa do milho safrinha, que, ao contrário do trigo, tem maior exigência hídrica na fase de emergência. Se analisada a região pela média pluviométrica, tanto as condições climáticas de uma forma geral quanto os tipos de solo são fatores favoráveis ao desempenho de lavouras diversificadas, especialmente as temporárias de verão soja e milho normal, culturas amplamente cultivadas e bastante resistentes às condições climáticas normais, porém, de certa forma, vulneráveis à influência dos ENOS.

Não obstante, como no estudo do clima trata-se de fenômenos adversos e estes são variáveis no tempo e no espaço, o clima se tornou tema de constantes discussões, especialmente em anos de ocorrência dos fenômenos, El Nino e La Nina, os quais, em razão da forma de uso da terra com as culturas já referenciadas (em subitens anteriores), têm influenciado intensamente a dinâmica da paisagem agrícola nos últimos anos, com interferências de moderadas a fortes.

Ademais, a considerável expansão das culturas agrícolas, motivada pelos avanços tecnológicos, faz com que o homem deixe os percalços do clima e os efeitos do tempo meteorológico na agricultura em segundo plano, em prol da viabilidade econômica tem aumentando e intensificado as áreas de cultivo agrícola para ganhos de produtividade.

Nesse subitem procura-se relacionar a distribuição pluviométrica e variações térmicas utilizando-se como parâmetro apenas a série de dados de 22 anos (1988 a 2009) para a precipitação, e de 25 anos para as extremas de mínima, extraídos da ECPCM. A série de dados propõe verificar a influência de fenômenos climáticos na produção e produtividade das principais culturas que formam a paisagem agrícola na Mesorregião Centro-Ocidental (milho safrinha, trigo, soja, milho normal, cana-de-açúcar, algodão, café e mandioca). Para as culturas (outono/inverno) do trigo e milho safrinha, tomou-se como base a série de dados dos anos de 1996 a 2009, por ser 1996 o ano de implantação da cultura do milho safrinha na mesorregião em estudo, enquanto para as demais culturas de verão a série é disponibilizada conforme a cultura.

A caracterização geral do clima já foi tratada anteriormente, neste momento remete-se à análise regional referindo-se aos dados contidos nas tabelas 3 e 4, geradas a partir de dados da ECPCM/IMET. Os dados de outras estações que determinam percentuais comparativos entre as duas tabelas (suas variabilidades térmicas e pluviométricas) foram analisados nos subitens referentes às Unidades de Paisagem.

Quanto aos dados da precipitação pluviométrica e sua variação nas médias anuais e mensais para a série de 22 anos, foram analisadas a partir dos dados apresentados na tabela 3, observa-se que o maior índice ocorre no verão e o menor no outono/inverno, março a agosto, mas especialmente nos meses de julho e agosto (tabela 3). Esta estação do ano é normalmente acompanhada de déficit hídricos. Para as variações térmicas, analisa-se as extremas de mínima, num série de 25 anos e de máxima, 16 anos. Observa-se que não há um período definido, para as extremas, pois já foram registradas extremas de mínima de abrigo na

primavera, em setembro de 2002, assim como foram registradas extremas de máxima no outono, em março de 2007 (tabela 4).

Tabela 03: Precipitação mensal na Microrregião de Campo Mourão - 1988 a 2009

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1988	183	313	96	158	299	11	30	218	74	35	74	209	1700
1989	385	137	144	90	67	87	126	152	180	138	80	145	1731
1990	424	37	176	121	146	115	143	146	316	207	75	137	2043
1991	159	108	109	43	25	150	7	165	164	86	146	221	1435
1992	32	114	202	253	379	35	94	103	120	221	210	71	1834
1993	252	127	132	54	129	118	117	2	198	151	124	289	1693
1994	178	253	197	86	142	157	153	1	21	243	97	189	1667
1995	355	82	168	96	61	101	59	43	150	240	64	120	1539
1996	392	110	91	45	39	46	7	46	152	220	134	388	1670
1997	255	246	43	56	71	328	56	46	237	245	138	148	1869
1998	180	151	176	441	91	115	28	160	382	195	37	144	2100
1999	202	274	128	115	146	164	61	0	72	39	49	131	1381
2000	121	353	96	11	44	155	106	209	252	138	154	187	1826
2001	184	159	109	66	89	92	55	80	112	79	161	151	1337
2002	281	92	14	30	377	01	62	104	152	151	236	128	1628
2003	226	262	218	111	76	68	92	39	110	119	214	187	1702
2004	129	123	54	168	287	86	120	3	67	311	233	150	1731
2005	319	00	64	84	102	142	63	36	146	374	68	51	1449
2006	144	196	137	128	19	48	60	40	175	100	149	191	1389
2007	231	214	165	168	105	09	114	212	23	67	270	130	1709
2008	154	78	174	90	107	83	33	244	72	93	102	94	1324
2009	187	123	125	111	127	112	78	76	167	334	193	91	1724
Me.His.	226	161	128	97,5	133	99	76	96	151	172	137	161	1659

Fonte: ECPCM/INMET. Org. Massoquim (2007)

Para a análise da precipitação tomou-se como parâmetro a observação feita por Köppen (1936) em âmbito geral e por Peixoto (1950) para o Rio Grande do Sul, em que se atribuiu à precipitação um valor médio entre 60 mm e 40 mm respectivamente, abaixo dos quais se caracterizava mês seco. Considerando-se este parâmetro para a mesorregião em foco, conforme dados da tabela 3, registraram-se 21 meses com total de precipitação inferior a 40 mm e 19 meses com total inferior a 60 mm, somando-se ao todo 40 meses, sendo desses 29 sob efeito de La Niña. Além destes, foram detectados mais 8 em que o índice não ultrapassou 70 mm, somando-se um percentual de 16,8% em meses secos na série de 22 anos, em que se verificou a maior quantidade de meses no inverno, em julho e agosto.

As alterações ocorrem também pelo fato de a mesorregião encontrar-se “[...] numa zona considerada de acentuada variabilidade do tempo atmosférico, em razão tanto dos diversos sistemas atmosféricos atuantes sobre a região como das respostas do ambiente geográfico local” (CARBONERA, 2007, p. 20).

Tabela 04: Temperaturas extremas de mínimas mensais °C - 1986 a 2009

ANO	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro
1986	11,2 °C	10,6 °C	3,8 °C	6,0 °C	6,8 °C	6,2 °C	3,4 °C
1987	15,8 °C	14,4 °C	3,6 °C	3,0 °C	6,2 °C	2,5 °C	4,6 °C
1988	16,4 °C	11,4 °C	3,4 °C	- 0,2 °C	g. 0,0 °C	3,1 °C	10,0 °C
1989	11,0 °C	8,7 °C	3,4 °C	1,2 °C	2,8 °C	3,1 °C	11,0 °C
1990	13,2 °C	11,8 °C	5,8 °C	7,2 °C	- 2,6 °C	3,8 °C	5,4 °C
1991	14,2 °C	10,2 °C	9,1 °C	3,5 °C	1,1 °C	1,3 °C	12,3 °C
1992	15,3 °C	9,7 °C	9,2 °C	10,2 °C	- 0,4 °C	5,3 °C	8,2 °C
1993	15,0 °C	11,0 °C	5,2 °C	4,4 °C	- 0,8 °C	-2,5 °C	6,9 °C
1994	12,2 °C	8,9 °C	10,2 °C	- 1,0 °C	- 1,6 °C	3,2 °C	8,2 °C
1995	12,4 °C	5,5 °C	5,8 °C	2,4 °C	6,8 °C	13,2 °C	6,8 °C
1996	12,0 °C	5,4 °C	10,0 °C	3,3 °C	3,0 °C	5,4 °C	10,8 °C
1997	13,2 °C	7,0 °C	5,8 °C	2,8 °C	7,0 °C	3,6 °C	8,2 °C
1998	7,8 °C	6,4 °C	7,4 °C	5,0 °C	5,2 °C	7,8 °C	1,0 °C
1999	15,9 °C	2,0 °C	2,2 °C	3,2 °C	7,4 °C	- 0,8 °C	8,8 °C
2000	14,8 °C	8,2 °C	3,1 °C	3,0 °C	- 5,4 °C	6,2 °C	5,8 °C
2001	17,0 °C	13,0 °C	3,4 °C	- 0,6 °C	- 1,2 °C	9,7 °C	3,8 °C
2002	17,6 °C	16,6 °C	11,0 °C	7,6 °C	3,2 °C	4,6 °C	- 0,2 °C
2003	6,6 °C	6,6 °C	3,4 °C	0,8 °C	4,3 °C	2,0 °C	1,4 °C
2004	11,8 °C	13,0 °C	4,6 °C	10,0 °C	2,4 °C	0,6 °C	7,8 °C
2005	13,8 °C	9,8 °C	5,2 °C	1,0 °C	1,4 °C	2,6 °C	4,2 °C
2006	10,6 °C	11,0 °C	3,2 °C	4,2 °C	2,6 °C	1,6 °C	1,0 °C
2007	12,5 °C	11,0 °C	-2,0 °C	1,2 °C	0,0 °C	2,0 °C	7,0 °C
2008	13,0 °C	10,0 °C	1,0 °C	-2,0 °C	5,5 °C	4,4 °C	4,4 °C
2009	// °C	10,3 °C	5,2 °C	-0,6 °C	3,3 °C	6,5 °C	6,6 °C
Me. Hist.	12,5 °C	10,7 °C	5,0 °C	2,4 °C	2,3 °C	3,7 °C	5,9 °C

Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão. Org. Massoquim (2008).

Em muitos desses meses de estiagem prolongada houve a contribuição manifesta da atuação do fenômeno La Niña (fase fria do El Niño), que numa de suas passagens (2005/2006) provocou estiagem em dez meses alternados, sendo quatro entre o outono e o inverno de 2006. Nos meses de El Niño ocorre o inverso: o alto índice pluviométrico vai da primavera ao outono (tabela 3). Da série em estudo, o ano mais severo sob a ação desse fenômeno foi o de 1997/98, em que o fenômeno atuou de setembro a abril, registrando-se 2.100 mm anuais. Outros anos de El Niño ocorreram de 1991 a 1994 e sucederam-se em 2006/2007, caracterizados como de menor intensidade, logo após a catástrofe da La Niña em todo o Sul do Brasil (MASSOQUIM; AZEVEDO, 2007).

Antes de prosseguir na abordagem sobre os efeitos do ENOS (El Niño) será oportuno enfatizar a La Niña, pela sua significativa influência na produção agrícola da região, talvez com interferência ainda maior na dinâmica da paisagem, especialmente porque ela, ao contrário do El Niño, impõe suas marcas na paisagem agrícola e hídrica regional. Em relação ao El Niño, as maiores catástrofes são sentidas nos centros urbanos de médio e grande porte (sob os efeitos de chuvas

torrenciais), pela falha ou insuficiência na infraestrutura da malha urbana para o escoamento e infiltração das águas pluviais na periferia dos sítios urbanos. Como a região pouco apresenta desses predicados, não passa por essas catástrofes, que esporadicamente atingem habitações das regiões ribeirinhas, caso em que não apresentam grandes flagelos sociais, a não ser os já mencionados prejuízos econômicos para o produtor rural.

Caracteriza-se aqui uma série de anos em que houve interferência da La Niña na região: 1988/1989, com estiagem de inverno; 1995/1996, com forte estiagem de outono/inverno, de março a agosto, com quebra na produção do trigo em 1995 e do milho safrinha em 1996 (tabela 05). Mas as dos anos de 1999 a 2001 foram consideradas bem mais severas. Em 1999 (gráfico 1, comparativo dos ENOS) houve estiagem de julho a novembro, prejudicando a cultura da soja no plantio e emergência. Em 2000 o fenômeno marcou a região pela falta de chuvas em abril e maio e queda de temperatura dos meses de maio a julho, neste com fortes geadas. Segundo dados analisados na ECPCM, no mês de julho de 2000 ocorreram sucessivas geadas entre os dias 13 e 25, com um total de 7 dias com temperaturas negativas de: -1,4°C; -3,4°C; - 5,4°C - 0,4°C; - 0,8°C; - 2,2°C e - 2,2°C (Anexo 1). O ano foi considerado pelo INMET como o de maior queda de temperatura dos últimos 45 anos, sendo que no dia 17 de julho os termômetros registraram 5,4 °C negativos na mínima de abrigo (tabela 04) e 9,0 °C negativos no termômetro de mínima de relva. Nas regiões limítrofes, ao sul da mesorregião, os termômetros registraram até 9°C negativos na mínima de abrigo (MASSOQUIM; AZEVEDO, 2010). Em 18 de julho de 2000, o jornal Tribuna do Interior noticiou o fato comparando-o a temperaturas europeias.

As baixas temperaturas do ano de 2000 foram responsáveis pela maior quebra na produção agropecuária em toda a região, atingindo mesmo a produção de feijão no Norte do Estado do Paraná e Sul do Mato Grosso do Sul. Na mesorregião em foco, todas as culturas de inverno sofreram quebra generalizada, repercutindo nas culturas de consumo interno, trigo e milho safrinha (tabela 05), que registraram produção muito abaixo da média considerada para a região, 446 e 666 kg/ha respectivamente, quando a média fica em torno de 2.000 Kg/ha e o potencial pode ultrapassar 3.000 kg/ha para o trigo e 4.000 kg/ha para o milho safrinha. Nesse ano

em específico, a temperatura foi de 7°C abaixo da média da série histórica para o mês de julho, enquanto para os outros anos o mês ficou com temperaturas entre 1 a 5 abaixo da médi. Na referida tabela também se pode visualizar outros, anos com produtividade baixa, porem na maioria estão mais relacionadas às estiagens do que a geadas. Quanto às baixas temperaturas, ainda em referência à tabela 04, concentram-se em três meses do inverno (junho, julho e agosto). Observa-se ainda que as baixas temperaturas são mais características do mês de julho, quando são mais prejudiciais para o trigo, enquanto as dos meses de maio e junho prejudicam mais o milho safrinha e em qualquer dos meses a colheita futura do café, como o caso do mês de julho de 2000 que interferiu nas safras até o ano de 2004. Chama-se a atenção também para a questão das temperaturas extremas, mostradas na tabela 4, alertando-se que as geadas podem ocorrer também com temperaturas de abrigo acima de 0,0 (com o céu limpo) até aproximadamente 2°C.

Tabela 05: Produção e produtividade das culturas do trigo e milho safrinha na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1995 a 2009

CULTURAS		TRIGO		MILHO –SAFRINHA		
ANO	Área (ha) plan.	Prod. (ton)	Ren.(Kg/ha)	Área (ha) plan.	Prod. (ton)	Ren.(Kg/ha)
1995	127.353	210.029	1.649			
1996	190.900	427.761	2.241	41. 090	93.002	2.190
1997	167.080	310.974	1.861	76. 590	137.299	1.792
1998	159.600	254.377	1.594	96. 650	284.312	2.950
1999	111.050	220.283	1.990	159.400	435.583	2.757
2000	114.726	53.257	464	185.300	123.476	666
2001	131.754	272.891	2.071	146.926	483.807	3.293
2002	160.286	209.306	1.306	174.123	320.787	1. 842
2003	140.787	300.953	2.137	237.283	999.351	4. 301
2004	152.250	323.789	2.127	213.910	617.985	2. 889
2005	11.505	217.100	2.530	123.242	401.498	3. 258
2006	87.128	134.753	1.547	198.252	839.628	4. 235
2007	74.745	150.746	2.875	251.900	900.480	3. 579
2008	95.381	285.399	2.992	297.473	1.170.438	3. 935
2009	109.655	190.661	1.738	301.470	902.673	3. 001
Média da Sé.	114.969	237.483	1.941	178.829	550.737	2. 906

Fonte: SEAB/DERAL, Dimas (2007). Org. Massoquim (2008).

Trigo ano de 2000: Rendimento Médio = 464 Kg/há., . 60 kg = 7. 76 sacas/ha.

Milho safrinha ano de 2000: Rendimento Médio = 666 Kg/há., . 60 kg. = 11.1 sacas/ha.

O ano de 2000 e 2001 foi realmente catastrófico para a agricultura. Se no ano de 2000 as baixas temperaturas e a seca afetaram as lavouras na região, no ano 2001 os vilões foram a seca ou a má distribuição das chuvas, que provocaram na

região um baixo índice pluviométrico, o qual se manteve presente, praticamente, de abril a outubro, para esses meses os índices pluviométricos foram de 24% abaixo da média histórica, registrando-se um dos menores totais de precipitação dos 22 anos: 1337 mm (precedido pelo ano de 2008, com 1327 mm). O processo foi mais catastrófico para os mananciais hídricos do que para a produção agrícola, nesta os efeitos se fizeram sentir em manchas, o que é pouco notável na produtividade média estabelecida pela SEAB.

Não obstante, em nenhum dos anos da série, a La Niña foi tão atuante como no de 2005/06, com prejuízo das lavouras de verão e inverno e na pecuária de corte e de leite, nestes em razão da estiagem, que, além de acabar com as pastagens, condenou o gado à sede em grande porção da Região Sul do Brasil. A falta de registro de precipitação no mês de fevereiro de 2005, com registro de 0,0 mm na ECPCM, foi considerada, para a meteorologia regional, uma anomalia severa. Conforme registros históricos de meteorologia dos últimos 50 anos de coleta de dados na ECPCM, não houve mês de fevereiro sem chuva. Os índices ainda mantiveram-se baixos nos meses de março e abril, moderados nos meses de maio e junho, baixos em julho e agosto e seqüencialmente os mais baixos da série para novembro e dezembro (tabela 3), nos referidos meses registrou 43% de precipitação a menos com relação à média histórica. Para a mesorregião em foco, a estiagem atingiu especialmente a época de plantio do trigo e do milho safrinha, reduzindo a área plantada com o trigo, de 152.250 ha, para 11.505 ha, embora em menor proporção, o mesmo valendo para a cultura do milho safrinha. Analisando-se os dados da tabela 05, área plantada e produção/tonelada, a produtividade foi normal, mas conforme se comentou, a área plantada caiu consideravelmente, pois o evento impossibilitou o plantio (semeadura) do milho safrinha em 60% dos municípios da mesorregião.

Para o ano de 2006 os índices pluviométricos foram extremamente baixos de maio a agosto, registrando-se 54,7% de precipitação a menos do que a média histórica para a série de 22 anos analisados que repercutiu na produtividade das culturas já mencionadas, nesse caso em especial na do trigo, pois no mês de maio, a cultura do milho já está em fase de maturação. As mudanças em alguns cenários paisagísticos chamam a atenção de outras categorias sociais, não só a dos

agricultores. O déficit hídrico, que já vinha se arrastando por alguns anos com as estiagens de outono/inverno, não supriu o lençol freático, problema que, aliado à estiagem de 2006, culminou com o registro da maior seca regional dos últimos 40 anos.

Na foto 3 pode-se observar o reflexo da falta de chuvas caracterizando a paisagem hídrica. A partir dos quatro meses de baixo índice pluviométrico, a paisagem que era formada pelo lago da Usina Mourão deu lugar a uma fina camada de musgos e gramíneas. A presença de troncos no anterior leito do lago indica o aspecto da paisagem de outrora (MASSOQUIM; AZEVEDO, 2010), além de um estreito filete de água sinalizando a direção da linha de drenagem até terminar no que restou do lago. Verificam-se ainda as marcas da presença humana deixada na paisagem ao longo do canal, nas construções de casas de veraneio e “trapiches”, por ora fora do alcance de uso. Em se tratando da região do entorno, as áreas que mais sentiram a crise foram as dos municípios cuja economia procede da pecuária.

Foto 3: Paisagem do Lago da Usina Mourão I e a Estiagem de 2006

Fonte: Foto. Massoquim, 2006

Na análise, a referência aos efeitos de La Niña são atribuídos com maior destaque às culturas de inverno, em razão de sua atuação mais intensa nesse período, porém não se descarta a influência nas culturas de verão e de outras paisagens. Os baixos índices de precipitação repercutem no desempenho das safras de verão e nos cursos hídricos. Neste caso foi afetada até a distribuição de energia elétrica. Conforme Schlesinger; Nunes (2008, p. 56), “O Rio Iguaçu apresentou a maior vazão dos últimos 75 anos em julho de 2006, segundo a Companhia de Energia Elétrica [...]” As Cataratas do Iguaçu baixaram para um volume de 13% da vazão normal.

Na safra de verão do ano de 2005/2006 a cultura da soja foi extremamente afetada. A variabilidade pluviométrica, com a má distribuição das chuvas e estiagem em vários municípios da mesorregião, desencadeou doenças como a ferrugem, que afetou seriamente a produção. No ano de 2005, 15 municípios tiveram produção inferior a 2100 kg/ha, e no ano de 2006, 11 municípios; mas como a estiagem se deu em manchas, nem sempre isso é notável na média geral (tabelas 5 e 6). Inúmeros agricultores colheram entre 20 e 25 sacas de soja por hectare, quando a média de produção é de 50, e com ganhos de produtividade pode chegar a 66 sacas por ha, ou seja, até 160 sacas por alqueire. A pecuária bovina de corte e de leite, atividades econômicas permanentes na região, também tiveram baixas generalizadas, causadas pelo nível de fragilidade que acometeu as pastagens e cursos hídricos. Mas, os efeitos do ENOS foram mais graves nas culturas permanentes e de verão, porque o fenômeno se manifestou forte e em anos consecutivos.

Conforme se comentou, os setores afetados foram os de energia elétrica, pecuária e agricultura. Nos meses de fevereiro, março e abril de 2005 choveu menos da metade do que costuma chover nesse período. Nesse ano, segundo Schlesinger; Nunes (2008, p. 56), o Estado do Rio Grande do Sul perdeu 66,7% da produção da soja (6,1 milhões de toneladas), seguindo-se o Paraná, com 13,3% (1,63 milhão de toneladas), e o Mato Grosso do Sul, com 20,9% (1,051 milhão de toneladas). Os prejuízos não pararam por aí, pois no Estado do Paraná a La Nina de 2006 “resultou num prejuízo de R\$ 1,57 bilhões devido a quebra das safras, da soja, milho, trigo e feijão” (SCHLESINGER; NUNES, 2008, p. 56).

Tabela 6: Produção e produtividade das culturas da soja e milho na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008

CULTURAS		SOJA		MILHO NORMAL		
ANO	Área (há) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)	Área (ha) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)
1988/89	407.800	798.719	1.959	84.100	244.068	2.902
1989/90	378.050	795.383	2.104	79.900	240.478	3.010
1990/91	329.750	654.623	1.985	105.650	274.531	2.598
1991/92	275.300	535.787	1.948	121.200	414.943	3.434
1992/93	335.700	845.203	2.518	128.050	519.741	4.059
1993/94	353.650	953.766	2.697	120.830	525.160	4.346
1994/95	351.350	960.216	2.733	107.700	460.627	4.277
1995/96	379.320	1.043.719	2.752	95.250	399.415	4.193
1996/97	400.320	1.042.457	2.604	83.450	381.157	4.567
1997/98	430.180	1.157.471	2.691	55.285	267.436	4.837
1998/99	444.450	1.274.157	2.867	57.390	268.871	4.682
1999/00	448.534	1.207.260	2.692	60.430	225.282	3.728
2000/01	444.529	1.404.730	3.160	91.430	552.450	6.062
2001/02	508.580	1.553.460	3.055	52.343	310.342	5.929
2002/03	561.935	1.721.660	3.064	49.565	320.290	6.462
2003/04	579.680	1.781.250	3.075	45.386	294.687	6.493
2004/05	596.926	1.478.760	2.277	45.386	295.371	6.508
2005/06	573.240	1.422.960	2.370	61.965	385.676	6.224
2006/07	569.144	1.759.360	3.091	50.129	377.525	7.531
2007/08	567.601	1.672.419	3.054	55.405	445.488	8.129
Média da Sé.	446.802	1.114.105	2.449	77.542	360.174	4.998

Fonte: SEAB/DERAL, 2008. Org. e elaboração: Massoquim, 2008.

Resalta-se ainda que os dados de produção agrícola apresentados na tabela 5 (idem para os demais produtos agrícola) é resultado da média dos municípios da mesorregião. Avaliada pela média, a produção do ano de 2007 foi considerada normal, contudo para a cultura do trigo, dos 25 municípios que compõe a mesorregião, 10 apresentaram produção abaixo de 1500 kg/ha, considerada muito baixa para uma cultura de temporada. Observou-se ainda que em alguns desses municípios o índice pluviométrico foi bem inferior ao dos demais. Este fato comprova que a variabilidade pluviométrica é um critério importante a ser considerado na análise da produção agrícola da região. Neste caso chama-se a atenção para a tabela 3, segundo a qual foram baixos os índices pluviométricos no mês de maio, praticamente não houve chuvas no mês de junho (0,9 mm) e os índices permaneceram baixos no mês de julho, quando ainda estava presente La Niña. Estes são alguns fatos que leva-se em consideração na análise agricultura/precipitação em áreas localizadas das UPs.

Quanto à influência do ENOS manifestada só pelo fenômeno El Niño, normalmente têm-se registrado calamidades no mundo todo, e para a região de sua influência têm-se detectado mais prejuízos para a agricultura, tanto no tocante à proliferação de doenças quanto na quebra de produtividade pelas chuvas torrenciais

em época de colheita. O fenômeno, que normalmente é gerado a partir do mês de julho, no mês de setembro está em sua plena atividade, caracterizando-se por altos índices pluviométricos.

Na soja, os ganhos em produtividade com o El Niño são maiores do que as perdas de produtividade em eventos de La Niña (Belato & Fontana, 1999, 2003). La Niña é mais desfavorável ao milho por diferença de calendário agrícola. O milho é semeado a partir do início de agosto e, nessa época, parte do período reprodutivo (mais crítico em relação à falta d'água) coincide com estiagens provocadas normalmente por La Niña na primavera e início do verão. A soja é semeada mais tarde, e as estiagens de La Niña coincidem com o período vegetativo dessa cultura, mais tolerante à deficiência pluviométrica (BELATO, et al., 2004, 10).

Nos anos de forte atuação na região o fenômeno atinge a colheita do trigo, que ocorre geralmente em setembro. Em 1998, por exemplo, o total acumulado de precipitação no mês de setembro foi de 392 mm, atingindo a colheita do trigo que teve um rendimento médio de apenas 26,56 sacas por hectare. Nos meses de verão, além da concentração das precipitações, aumenta o percentual de nebulosidade, especialmente em janeiro e fevereiro. A diminuição de horas de luz solar, provocada pela alta taxa de nebulosidade, além de prejudicar a cultura da soja no desenvolvimento da fotossíntese (dependendo o estágio da cultura), ainda acarreta maior proliferação de pragas (como a lagarta), fungos e outras doenças provocadas por excesso de umidade e nebulosidade.

Trigo ano 1998: Rendimento Médio = 1.594 Kg/há . 60 = 26.56 sacas/ha.

Ressalta-se ainda que mesmo em períodos de ENOS (El Niño) pode haver variabilidade pluviométrica que compromete a safra, independentemente de a média de chuva anual (1600 mm) ser considerada ótima, pode faltar chuvas em alguns meses do ano conforme observa-se nos gráficos 2 e 3 a exemplo do ano de 1998 com média anual de 2100 mm e escassez de chuva nos meses de julho e novembro. Para os anos de 1990 a 1992, os baixos índices de precipitação pluviométrica de fevereiro e novembro de 1990 e janeiro e dezembro de 1992 (tabela 1 e tabela 9 do anexo 3), resultaram na maior quebra da média de produção (soja/milho) dos últimos anos (tabela 6), podendo ser equiparada à provocada pela La Niña de 2005/2006, já enfatizada.

Gráfico 1: Variabilidade Pluviométrica do ano de 1998 com Preseça de ENOS

Gráfico 2: Variabilidade Pluviométrica do ano de 1990 e 1992 com presença de ENOS

Os efeitos do fenômeno podem interferir também na época de colheita da soja, quando esta é de período tardio, entre final do mês de março e abril. No ano de 1998, por exemplo, houve um acúmulo de precipitação de 441 mm no mês de colheita, abril, pois nessa década a soja de período tardio ainda era cultivada em larga escala.

A soja é uma cultura termo e fotossensível, sujeita a uma gama de alterações fisiológicas e morfológicas, como por exemplo, a falta de luz solar em sua fase de desenvolvimento. Ademais, o elevado índice pluviométrico no verão leva ao desenvolvimento exagerado das ramas,

levando-a ao acamamento. Em razão da sensibilidade ao fotoperíodo, as variedades devem ser selecionadas a cada região, bem como sua época de plantio e colheita. Entre as variedades introduzidas na Microrregião, encontram-se as de ciclo curto (precoce), sementes das variedades Vemax e spring (SYNGENTA) e variedade codetec 215 (CODETEC) (MASSOQUIM; AZEVEDO, 2007, p.5).

As variedades mencionadas são novas na região e foram implantadas a partir da década de 2000, sendo mais precoces. Seu diferencial é a época de plantio, que ocorre entre 01 e 20 de outubro, sendo a colheita iniciada a partir de 10 de janeiro. Essas variedades são selecionadas por alguns agricultores da região em razão do curto tempo de seu ciclo fenológico, permitindo a implantação de outro cultivar, especialmente o milho safrinha. O inconveniente da implantação das variedades precoces ocorre nos anos de ocorrência de forte El Niño, nos quais um alto índice pluviométrico dezembro/janeiro pode levar a cultura ao acamamento, resultando em baixas na época de colheita.

Na região, segundo informações, os agricultores em geral têm implantado as variedades de ciclo médio, BRS 48 e BRS 184 (EMBRAPA). Hipoteticamente, a preferência por certa época de plantio da soja pode estar condicionada à distribuição da chuva (estiagens de outono/inverno dos últimos anos). Às vezes, em razão de percalços climáticos, o agricultor se arrisca a implantar variedades pouco recomendadas.

Para ganho de produtividade, a distribuição da chuva e as médias térmicas, devem corresponder à época de plantio, ramificação, floração e desenvolvimento dos grãos. Para não prejudicar a germinação, a temperatura do solo deve estar acima de 20,0°C, na época de plantio e acima de 13,0°C, para a floração. As médias térmicas de verão na região ficam em torno de 24,8°C. “As temperaturas a que a soja melhor se adapta, estão entre 20,0°C e 30,0°C, sendo a ideal para seu desenvolvimento em torno de 30,0°C” (EMBRAPA, 1999, p.25, apud MASSOQUIM; AZEVEDO, 2010, p.21). Para a mesorregião, as médias térmicas de verão, ficam em torno de 26,5°C.

Após a breve análise do efeito desses eventos na agricultura, a tabela 07 apresenta uma relação dos anos de atuação e de manifestações dos fenômenos La Niña e El Niño (ENOS). Esta tabela facilita a análise e interpretação dos dados meteorológicos contidos na tabela 03, sobre a variabilidade pluviométrica mensal e os anos de ocorrência e atuação dos fenômenos no estudo da região. Apesar de a

tabela 07 relacionar os anos dos eventos dos fenômenos desde a década de 1940, para este estudo utilizou-se somente a série de dados dos anos de 1988 a 2009.

Tabela 7: Anos de Ocorrência das ENOS

ANO	EVENTO	ANO	EVENTO	ANO	EVENTO
LA NIÑA	1949/51	EL NIÑO	1972/73	EL NIÑO	1990/93
EL NIÑO	1951	LA NIÑA	1973/76	EL NIÑO	1994/95
EL NIÑO	1953	EL NIÑO	1976/77	LA NIÑA	1995/96
LA NIÑA	1954/56	EL NIÑO	1977/78	EL NIÑO	1997/98
EL NIÑO	1957/59	EL NIÑO	1979/80	LA NIÑA	1998/01
EL NIÑO	1963	EL NIÑO	1982/83	LA NIÑA	2005/06
LA NIÑA	1964/65	LA NIÑA	1983/84	EL NIÑO	2006/07
EL NIÑO	1965/66	LA NIÑA	1984/85	LA NIÑA	2007/08
EL NIÑO	1968/70	EL NIÑO	1986/88	EL NIÑO	2009/10
LA NIÑA	1970/71	LA NIÑA	1988/89		

Fonte: Climt. Prediction Center (CPC)/NCEP/NOAA, 2007; 2010.

A La Niña de 1999, comparada com o El Niño 1997, foi de intensidade mais forte. Os resultados comparativos de intensidade no gráfico 3, no modelo para o Novo México são representativos também para a região de estudo, especialmente pelos baixos índices pluviométricos apresentados no ano de 1999: julho, 61 mm; agosto, 0,0 mm; setembro, 72 mm; outubro, 39 mm, e novembro, 49 mm.

Gráfico 3 - Intensidade de El Niño de 1997/98 e La Niña de 1998/99

Cumprir lembrar que a atuação tanto do El Niño quanto da La Niña não ocorre com a mesma intensidade entre um ano e outro e as anomalias nem sempre são registradas nos mesmos meses do ano. Geralmente sua maior atuação ocorre no outono/inverno, mas já houve anos em que se prolongou até a primavera, ou, como

no caso de 2005/2006, já abordados, em que foi enfática no verão. A variação nos índices se dá em razão do período (tempo) de formação, velocidade de deslocamento, intensidade e ambiente continental. Apesar disso, pode-se observar nos climogramas dos gráficos de 4 a 8 que tanto a La Niña quanto o El Niño, dependendo do ano de atuação, apresentam seus maiores efeitos em diferentes meses do ano.

Gráfico 4: Climograma representativo de La Niña – 1996
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão

Gráfico 5: Climograma representativo de La Niña – 1999
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão

Gráfico 6: Climograma representativo de La Niña – 2005
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão

Gráfico 7: Climograma representativo de El Niño – 1997
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão

Gráfico 8: Climograma representativo de El Niño – 2006/07
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão

Apesar de os dados já terem sido mencionados, nas tabelas a seguir referencia-se a produção e produtividade dos principais produtos comerciais de verão (tipo exportação), que formam a paisagem agrícola regional, como as culturas da soja, do milho normal, da cana-de-açúcar, do algodão e, em menor escala na pauta nacional (também mais sujeitas à influência de fenômenos atmosféricos), as culturas do café e da mandioca. O café, que na década de 1990 adotou novas práticas de plantio e manejo, nem voltou a prosperar na região, e, atingido por geadas em 1992, 1993, 1994, 1995 e em 2000 (tabela 8), foi perdendo gradativamente a área de produção (tabela 8, *vide* área plantada e produção) e rendimento médio kg/ha, motivo pelo qual deu lugar a outros tipos de cultivares. Os produtores voltaram seus cultivos para a cana-de-açúcar, pecuária leiteira e maracujá (*vide* tabela 9), especialmente nos municípios já mencionados (Engenheiro Beltrão, Moreira Sales, Peabiru, Araruna, além de Corumbataí do Sul). Sobre a produção relacionada às tabelas e os problemas relacionados com a perda ou ganho de produtividade dos produtos, na maioria dos produtos mencionados exceto o café (já comentado), as perdas se relacionam com os mesmos anos de baixas da soja. Porém, a cana-de-açúcar a mandioca e o algodão sofreram baixas também com a La Niña de 1995/06. Alguns dos produtos são (re)avaliados no próximo capítulo, nas UPs.

Tabela 8: Produção e produtividade das culturas de café e mandioca na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008

CULTURAS		CAFÉ		MANDIOCA		
ANO	Área (há) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)	Área (há) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)
1990/91	30.282,00	189.356	6.252	9.000,00	150.300	16.700
1991/92	14.853,00	4.278,00	3.337	8.412,00	138.240	16.452
1992/93	14.768,00	5.321,00	2.775	13.933,00	182.660	13.109
1993/94	14.600,00	6.411,00	2.277	16.200,00	351.850	21.719
1994/95	13.746,00	1.293,00	1.631	17.890,00	366.970	20.512
1995/96	11.244,00	2.240,00	5.049	15.276,00	268.318	17.565
1996/97	9.966,00	7.833,00	1.272	16.150,00	293.525	18.175
1997/98	9.116,00	7.819,00	1.165	17.390,00	320.510	18.431
1998/99	9.285,00	8.435,00	1.100	18.780,00	340.610	18.137
1999/00	10.799,00	7.824,00	1.360	22.036,00	435.920	19.782
2000/01	11.189,00	943,000	0.778	24.040,00	481.410	20.025
2001/02	9.417,00	9.167,00	1.001	14.718,00	343.560	23.343
2002/03	8.130,00	7.691,00	1.051	7.350,00	141.825	19.296
2003/04	6.477,00	8.478,00	1.492	11.485,00	211.970	18.456
2004/05	5.347,00	7.418,00	0.720	11.670,00	229.970	19.706
2005/06	4.774,00	5.481,63	1.168	12.040,00	238.429	19.803
2006/07	4.098,00	4.501,01	1.098	13.201,00	277.065	20.216
2007/08	4.948,00	6.589,92	1.366	7.560,00	200.000	27.080
Média	10.557,72	6.228,06	1.905	13.876,72	262.917	19.344

Fonte: SEAB/DERAL, Dimas, 2008. Org. e elaboração: Massoquim, 2008.

Tabela 9: Produção e produtividade das culturas de cana-de-açúcar e algodão na Mesorregião Centro Ocidental Paranaense 1989 a 2008

CULTURAS		CANADÉ-AÇÚCAR		ALGODÃO		
ANO	Área (há) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)	Área (há) plantada	Produção (ton)	Rendimento (Kg/ha)
1988/89	#	#	#	67.510	133.029	1.971
1989/90	#	#	#	102.900	195.936	1.904
1990/91	12.393	938.939,00	75.763	139.936	266.499	1.906
1991/92	15.100	1.245.620,00	82.491	169.600	240.004	1.415
1992/93	16.789	1.415.179,00	84.429	86.200	131.081	1.521
1993/94	14.639	1.137.847,00	77.727	55.500	102.725	1.851
1994/95	19.407	1.837.592,00	94.687	57.300	100.914	1.759
1995/96	22.117	1.269.692,00	65.424	40.150	70.799	1.763
1996/97	21.831	1.743.393,00	79.858	17.190	35.542	2.068
1997/98	22.488	1.863.759,00	82.877	26.390	48.877	1.852
1998/99	23.541	1.195.903,00	50.800	16.814	41.638	2.476
1999/00	21.170	1.405.838,00	66.407	18.739	46.171	2.464
2000/01	20.829	1.668.325,00	80.009	19.830	54.106	2.728
2001/02	18.359	1.453.095,00	79.148	8.280	21.032	2.541
2002/03	18.273	1.422.323,00	77.837	5.514	15.017	2.723
2003/04	19.500	1.638.000,00	85.855	7.715	21.200	2.721
2004/05	23.624	1.995.366,00	84.463	4.850	7.058	1.454
2005/06	22.972	1.882.562,00	81.947	2.770	5.426	1.959
2006/07	24.745	2.160.366,00	87.305	1.385	3.016	2.177
2007/08	25.895	1.872.220,00	72.300	597	1.381	2.312
Média da Sé.	19.085	1.585.899,90	82.534	#	#	2.077

Fonte: SEAB/DERAL, Dimas. Org. e elaboração: Massoquim, 2008.

Quanto aos períodos sem chuvas, na análise dos índices pluviométricos observou-se que, mesmo com uma média anual de 1659 mm (tabela 3), a variabilidade condiciona a região a déficit hídrico (especialmente nos meses de outono/inverno), com registros de períodos de 10 a 15 dias sem chuvas (tabela 01 a 03 do anexo 3). Em razão da distribuição pluviométrica as temperaturas também oscilam: enquanto as médias de temperatura ficam em torno de 21 a 22°C, as médias das extremas de máxima e de mínima dos últimos 22 anos são, respectivamente, 26,5°C e 15,4°C. A maior extrema ocorreu em março de 2005, com 37,0°C, repetindo-se em outubro de 2007 (tabelas 10). Na tabela 10 pode ser comprovado pelas médias que os meses de maiores máximas não foram os de verão, e sim, de outono e primavera com 37°C no mês de março repetindo-se em outubro, e no mês de novembro com extremas de 34,04°C, seguida da de dezembro, com 33,7°C. Para as extremas de mínima, conforme já citado, a menor

temperatura foi registrada em julho de 2000, com, 5,4°C negativos (tabela 4). Alguns dados abordados são análises nas Unidades de Paisagem das UPs 1, 5, 7 e 8.

Tabela 10: Temperaturas extremas de máximas mensais °C - 1992 a 2009

ANO	Jan.	Fev.	Mar	Abril	Out.	Nov.	Dez.
1992	33,5 °C	34,2 °C	30,8 °C	30,2 °C	33,0 °C	35,5 °C	33,1 °C
1993	35,9 °C	30,2 °C	32,6 °C	32,2 °C	35,4 °C	35,8 °C	33,9 °C
1994	31,6 °C	32,2 °C	31,4 °C	31,8 °C	35,2 °C	35,3 °C	35,3 °C
1995	31,7 °C	32,8 °C	31,7 °C	30,8 °C	34,0 °C	34,9 °C	34,4 °C
1996	32,1 °C	31,8 °C	32,3 °C	33,0 °C	32,4 °C	32,6 °C	31,6 °C
1997	32,0 °C	32,0 °C	32,2 °C	31,8 °C	33,4 °C	34,9 °C	33,6 °C
1998	33,2 °C	32,2 °C	33,2 °C	31,4 °C	32,8 °C	34,6 °C	34,8 °C
1999	33,4 °C	32,2 °C	33,0 °C	32,8 °C	35,4 °C	33,3 °C	34,7 °C
2000	34,2 °C	31,8 °C	31,0 °C	31,8 °C	34,4 °C	32,8 °C	33,4 °C
2001	32,4 °C	31,6 °C	33,4 °C	31,6 °C	34,6 °C	33,0 °C	32,4 °C
2002	32,2 °C	30,8 °C	34,6 °C	34,0 °C	35,4 °C	34,2 °C	33,6 °C
2003	33,2 °C	34,2 °C	34,6 °C	31,8 °C	33,0 °C	36,4 °C	32,2 °C
2004	32,1 °C	31,8 °C	35,0 °C	33,2 °C	34,2 °C	34,2 °C	33,8 °C
2005	32,4 °C	35,8 °C	37,0 °C	34,2 °C	34,0 °C	33,8 °C	33,2 °C
2006	34,8 °C	33,4 °C	32,8 °C	30,2 °C	35,2 °C	35,0 °C	34,8 °C
2007	31,2 °C	33,0 °C	34,2 °C	33,2 °C	37,0 °C	34,2 °C	34,6 °C
2008	// °C	// °C	// °C	// °C	34,0 °C	32,8 °C	36,0 °C
2009	// °C	// °C	// °C	31,8 °C	33,8 °C	35,4 °C	32,4 °C
Me. Histó.	33,0 °C	32,5 °C	33,04 °C	32,05 °C	34,4 °C	34,42 °C	33,7 °C

Fonte: Estação Climatológica Principal de Campo Mourão. Org. Massoquim (2008).

Observou-se ainda que nos últimos anos a região apresentou menor número de dias frios e as temperaturas de outono se equiparam às de verão ou as ultrapassam, a exemplo do ano de 2005, em que se observaram as máximas de 33,2°C em dezembro, 32,4°C em janeiro e 35,8°C em fevereiro, enquanto no outono registraram-se as médias de 37,0°C no mês de março e 34,2°C no mês de abril (MASSOQUIM; AZEVEDO, 2007).

As médias também variaram, e não fosse o veranico que se instalou nos meses de fevereiro e março, com a entrada de massa de ar seca, favorecida pela La Niña, as temperaturas médias de 25,6°C, 25,5°C e 23,9°C respectivamente teriam sido excelentes para o desenvolvimento e produtividade da cultura do milho safrinha e da soja de ciclo médio. As altas temperaturas e os períodos de baixa concentração pluviométrica são fatores positivos para algumas culturas, neste caso a da cana, especialmente para o aumento da sacarose, mas também resultaram (2007) em quebra de produção.

Apesar de se enfatizar o clima da região como bastante favorável ao desenvolvimento agrícola, observou-se que a atuação dos fenômenos El Niño e La Niña é condicionante dos elementos do tempo meteorológica. Detectou-se que na série analisada (22 anos) a La Niña atuou na região em dez anos, num regime moderado a forte (1989 a 1995/06, 1999 a 2001 e 2005/06, 2007/08), e desses anos, seis tiveram veranicos de outono. El Niño atuou em nove ocasiões (1988, 1990 a 1994, 1997/98, 2006/07, 2009/10), em três das quais os prejuízos foram de moderados a fortes. Dos 22 anos analisados, houve interferência dos fenômenos em 19, dos quais em 9 eles interferiram na produtividade das culturas comerciais da região. O agricultor, que há anos vem brigando por melhorias nos preços dos produtos, ainda tem que enfrentar um inimigo “invisível” (os fenômenos meteorológicos), e com isso o prejuízo se dá tanto na perda de produtividade quanto no preço do produto.

Para melhor investigação desse e de outros atributos que influenciam na organização da paisagem faz-se necessário um estudo mais detalhado na mesorregião o que pretende-se nas Unidades de Paisagem, contudo o item 4.8 é fundamental para a análise da influência do clima nas UPs. A distribuição dos elementos precipitação e temperatura na dinâmica da paisagem será analisada em sua variabilidade somente em relação aos anos considerados secos e muito chuvosos, (exemplo anexo 1) juntamente com o mapa que constitui as unidades de paisagem. O mapa de distribuição de precipitação é um dos constituintes da série de mapas temáticos que geraram o Mapa de Unidade de Paisagem na cobertura total da área de estudo.