

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Campus de Rio Claro

**O CLIMA DO OESTE DO PARANÁ:  
ANÁLISES SOBRE A PRESENÇA DO LAGO DE ITAIPU**

Leila Limberger

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Elisa Contri Pitton

Rio Claro (SP)  
2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Campus de Rio Claro

**O CLIMA DO OESTE DO PARANÁ:  
ANÁLISES DA PRESENÇA DO LAGO DE ITAPU**

**Leila Limberger**

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sandra Elisa Contri Pitton

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia - Área de Concentração em Análise da Informação Espacial, para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Rio Claro (SP)  
2007

551.6 Limberger, Leila  
L733c O clima do oeste do Paraná : análises da presença do  
lago de Itaipu / Leila Limberger. – Rio Claro: [s.n.], 2007  
136 f. : il., figs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual  
Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Orientador: Sandra Elisa Contri Pitton

1. Climatologia. 2. Alteração climática. 3. Reservatório  
de Itaipu. 4. Percepção climática. I. Título

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Sandra Elisa Contri Pitton  
- orientadora -

---

Antonio Carlos Tavarers  
- Membro da banca-

---

Deise Fabiana Ely  
- Membro da banca -

---

Leila Limberger  
- candidato -

Rio Claro, 10 de outubro de 2007.

**Resultado: Aprovado**

Dedico este trabalho a todos os “anônimos” que fizeram parte da construção da “*Maior Hidrelétrica do Mundo*”, destituindo-se do “*seu*” maior mundo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prof. Dra. Sandra Pitton que, desde nosso primeiro encontro, teve muita sabedoria e a humanidade para orientar este trabalho.

Agradeço aos Srs. Edmirson Borrazino, do Iapar (Londrina – Pr), e Osmar Stringari, do Simepar (Curitiba – Pr), pela concessão dos dados meteorológicos utilizados. E aos órgãos que não puderam ceder os dados, pela atenção.

Agradeço ao Prof. Ernani Cortez, da UTFPR / Campus Medianeira, pelo auxílio quanto aos procedimentos e análises estatísticas.

Ao amigo Haroldo que colaborou na elaboração dos mapas e em vários outros momentos.

À minha amigona Kelinha, por ter me acompanhado na viagem de campo.

À colega Professora Letícia Miller, pela correção de português.

Ao Kino, por ter me ajudado na realização do *abstract*.

Aos colegas do Mestrado pelas valorosas conversas, em especial ao Adriano, Janaina, Flávia (colegas “do Sul”), Tambaú, Marcinha, Márcia, Bia, Bruna. E ao pessoal da república, que me acolheu nesta cidade paulista.

À Uniamérica por ter, de certa forma, “custeado” o desenvolvimento do Mestrado.

À minha família, por ter entendido os momentos de distanciamento e sempre ter colaborado das mais diversas formas, desde a preparação do chimarrão até a companhia na realização das entrevistas, mapas e tabelas.

## SUMÁRIO

Índice .....	vii
Índice de Tabelas .....	viii
Índice de Figuras .....	ix
Resumo .....	xii
Abstract .....	xiii
1 Introdução .....	01
2 Abordagem Teórico-metodológica .....	07
3 O lócus de Análise: aspectos sócio-ambientais .....	37
4 Procedimentos da pesquisa .....	63
5 Sobre a pesquisa: resultados e discussão .....	71
6 A relação entre os dados: o entendimento do clima do oeste do paraná.....	111
7 Considerações Finais.....	113
8 Referências Bibliográficas.....	116
9 Anexos .....	124

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	1
	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA .....	7
2.1	MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	7
2.2	ABORDAGEM METODOLÓGICA NA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA ....	19
2.3	PERCEPÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA.....	24
2.4	ANÁLISE PERCEPTIVA: FORMULAÇÃO E APLICAÇÃO DE ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS.....	30
3	O LÓCUS DE ANÁLISE: ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS .....	37
3.1	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	38
3.2	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA: A CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DA REGIÃO SUL DO BRASIL E DO ESTADO DO PARANÁ .....	44
3.3	CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA, ECONÔMICA E SOCIAL .....	52
3.4	A CONSTRUÇÃO DE ITAIPU E SEUS REFLEXOS NA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO OESTE PARANAENSE .....	56
4	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA .....	63
5	SOBRE A PESQUISA: RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	71
5.1	ANÁLISE CLIMÁTICA TÊMPORO-ESPACIAL .....	71
5.2	PERCEPÇÃO CLIMÁTICA .....	95
5.2.1	Caracterização dos sujeitos .....	95
5.2.2	Análise dos resultados das entrevistas.....	99
6	A RELAÇÃO ENTRE OS DADOS: O ENTENDIMENTO DO CLIMA DO OESTE DO PARANÁ.....	111
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116
9	ANEXOS .....	124

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Mudanças Climáticas Globais.....	07
Tabela 02 – Municípios limieiros ao lago de Itaipu e sua população.....	37
Tabela 03 – Quadro Síntese de Temperatura Média da cidade de Cascavel.....	66
Tabela 04 – Correlação entre duas variáveis: temperatura para São Miguel do Iguaçu e Cascavel.....	73
Tabela 05 – Correlação entre duas variáveis: precipitação para São Miguel do Iguaçu e Cascavel.....	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização da área de estudos.....	03
Figura 02 – Evolução da Emissão de CO <sub>2</sub> na atmosfera.....	12
Figura 03 – Quadro metodológico relacionando pesquisador, respondente e situações encontradas numa pesquisa com abordagem perceptiva.....	32
Figura 04 – Principais abordagens metodológicas segundo Whyte (1977, p.19).....	33
Figura 05 – Compartimentação Geológica do estado do Paraná.....	39
Figura 06 – Bacia do Paraná III.....	42
Figura 07 – Hipsometria da Bacia do Paraná III.....	43
Figura 08 – Sistemas Formadores de Tempo no Brasil. Destaque para a região sul.....	49
Figura 09 – Desvio da precipitação em novembro de 2005 em relação à média histórica.....	50
Figura 10 – Desvio da precipitação em dezembro de 2005 em relação à média histórica.....	51
Figura 11 – Desvio da precipitação em fevereiro de 2006 em relação à média histórica.....	51
Figura 12 – Mapa de Localização das Estações Meteorológicas do Iapar/Simepar utilizadas nesta pesquisa.....	65
Figura 13 – Desvio padrão e média comparada para Temperatura Média entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel. ....	71
Figura 14 – Desvio padrão e média comparada para Temperatura Máxima entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel.....	72
Figura 15 - Desvio padrão e média comparada para Temperatura Mínima entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel.....	72
Figura 16 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1950 a 1969.....	74
Figura 17 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1970 a 1989.....	75
Figura 18 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1990 a 2006.....	76
Figura 19 – Registro de temperatura na área de estudo nos anos de 1982 e 1983..	78

Figura 20 – Temperatura média em março.....	80
Figura 21 – Temperatura média em junho.....	80
Figura 22 – Temperatura média em setembro.....	81
Figura 23 – Temperatura média em dezembro.....	81
Figura 24 – Estatística de Regressão para temperatura média em janeiro.....	82
Figura 25 – Comparação das temperaturas médias para a série histórica.....	83
Figura 26 – Desvio padrão e média comparada para Precipitação entre as estações de São Miguel do Iguazu e Cascavel.....	84
Figura 27 – Variação da precipitação no mês de março para o período histórico em análise.....	85
Figura 28 – Variação da precipitação no mês de junho para o período histórico em análise.....	85
Figura 29 – Variação da precipitação no mês de setembro para o período histórico em análise.....	86
Figura 30 – Variação da precipitação no mês de dezembro para o período histórico em análise.....	86
Figura 31 – Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1950 a 1969.....	87
Figura 32 – Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1970 a 1989.....	88
Figura 33 – Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1990 a 2006.....	89
Figura 34 – Estatística de Regressão para precipitação em junho.....	91
Figura 35 – Total anual de precipitação para as estações de São Miguel do Iguazu e Cascavel.....	91
Figura 36 – Valores de precipitação para São Miguel do Iguazu e Cascavel e tendência estatística.....	92
Figura 37 – Desvio Padrão e distribuição da taxa anual de Umidade Relativa do ar para Cascavel e São Miguel do Iguazu, considerando o período histórico.....	94
Figura 38 – Taxa de Umidade Relativa do ar entre Cascavel e São Miguel do Iguazu para o período histórico de 1983 a 2004.....	94
Figura 39 – Gênero dos entrevistados.....	96
Figura 40 – Idade dos entrevistados.....	96

Figura 41 – Procedência dos entrevistados.....	97
Figura 42 – Tempo de residência na região.....	98
Figura 43 – Profissão dos entrevistados.....	99
Figura 44 – Questão no. 8.....	100
Figura 45 – Questão no. 9.....	101
Figura 46 – Questão no. 10.....	102
Figura 47 – Questão no. 11.....	103
Figura 48 – Questão no. 13.....	106
Figura 49 – Questão no. 07.....	107

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar o clima da região oeste de Paraná e fazer uma relação deste com a presença do lago artificial da Usina Hidrelétrica de Itaipu, formado em 1982, bem como a percepção climática dos moradores da região em relação à presença do lago e suas influências no clima local. Isso torna-se importante visto que, em geral, o clima local é bastante influenciado por ações antrópicas; no reservatório de Itaipu houve o armazenamento de 29 bilhões de metros cúbicos de água, inundando um total de 1.350 km<sup>2</sup> de área, atingindo 15 municípios no oeste do Paraná, e um no estado do Mato Grosso do Sul, ocasionando uma grande alteração na paisagem. Para atingir o referido objetivo trabalhou-se, num primeiro momento, com dados das estações meteorológicas dos municípios lindeiros, obtidos através do banco de dados do IAPAR e do SIMEPAR, compreendendo o segmento temporal de 1983 a 2004 (este segmento foi adotado visto ser toda a série histórica existente na área); a metodologia proposta baseia-se, primeiramente, na comparação dos dados, estatisticamente, entre estações que se localizam próximas e distantes do lago, para a verificação da variabilidade ou não dos parâmetros analisados, conforme proposto e testado por GRIMM (1986), a qual obteve resultados satisfatórios para tal procedimento; após esta comparação analisam-se dados do satélite NOAA sobre os parâmetros climáticos da região. Num segundo momento, a partir dos dados meteorológicos analisados, são elaborados questionários, aplicados em entrevistas abertas com pessoas residentes na região em torno de 30 anos, tanto no meio rural quanto urbano, conforme metodologia proposta por SARTORI (2000), visando compreensão da percepção climática da sucessão dos tipos de tempo bem como em relação à presença do lago e suas influências no clima local por parte das pessoas que vivenciam tal fato. Na análise dos dados não verificou-se relação entre a variabilidade climática da região e a formação do reservatório de Itaipu, sendo que as alterações registradas nos padrões climáticos que não podem ser associadas a tal intervenção antrópica; por outro lado, em relação à percepção climática, pode-se afirmar que a população entrevistada tem um bom entendimento sobre o clima da região e dos aspectos que o condicionam e o alteram. Ao final da pesquisa acredita-se que os procedimentos metodológicos utilizados proporcionam a compreensão do clima da região analisada, respondendo os objetivos propostos.

**Palavras-chave:** reservatório de Itaipu; alteração climática; percepção climática.

## **A B S T R A C T**

The objective of this work is to characterize the local weather of Parana's west region making a comparison between it and the Hydroelectric Itaipu's artificial lake presence created in 1982, as well the climatic perception of the inhabitants of the region in relation to the presence of the lake and its influence into the local weather. This becomes important considering that generally the local weather is strongly influenced by anthropic actions, there have been a caching of 29 billions cubic meters of water in the Itaipu's reservoir, flooding a total area of 1,350 km<sup>2</sup>, reaching 15 cities in the west of Parana and one in Mato Grosso do Sul, making a great alteration in the landscape. To achieve the referred objective meteorological stations data from the surrounding cities have been used, obtained from IAPAR and SIMEPAR databases, comprehending the period from 1983 to 2004 (this period have been adopted because it is all the existent historical serial in the area). The methodology suggested works primary comparing the data statistically, between near to the lake stations and distant ones, to verify the variability or not of the analyzed parameters, as stated and suggested by GRIMM(1986), witch have acquired satisfactory results in such procedure; after this comparison data from the NOAA satellite about the climatic parameters of the region are analyzed. In a second moment, considering the analyzed meteorological data, surveys are made with people who have lived in the region by 30 years, both in the country side as the urban area, according to the methodology suggested by SARTORI (2000), heading to the comprehension of the climatic perception of the succession of weather types as well in relation to the presence of the lake and its influences in the local weather by the people who experiment this fact. In the analyses of the data it was not found a relation between the weather variability of the region and the formation of the Itaipu's reservoir, the alterations registered in the climatic patterns cannot be associated with the anthropic interaction; on the other hand, in relation to the climatic perception, it is possible to say that the interviewed population have a good understanding about the region's weather and the aspects that molds and transform it. By the end of the research it is believable that the methodological procedures used were able to give a comprehension of the analyzed region's weather, answering the proposed objectives.

Key words: reservoir of Itaipu; climatic alteration, climatic perception.

## 1 INTRODUÇÃO

Meio Ambiente, Natureza, Desenvolvimento, Recursos Naturais, Progresso, Impacto Ambiental, Impactos Sociais... Estes e outros tantos termos são atualmente frequentemente utilizados, muitas vezes vazios de significados, pela mídia, por cientistas e pela população em geral para referir-se aos processos que se desenrolam entre Sociedade e Natureza. Isto porque na sociedade contemporânea a tecnificação fez com que cada vez mais houvesse a necessidade de apropriação, por parte do homem, de grande parte dos recursos naturais. E, apropriando-se destes recursos para manutenção de seu estilo de vida, a manutenção de tais recursos “naturais” é alvo de preocupação para a preservação somente por parte de poucos indivíduos, ainda não de toda a população.

Há algum tempo pouca preocupação existia sobre a finitude dos recursos naturais, ou mesmo sua degradação, o que passou a existir, principalmente, a partir de 1972, quando da ocorrência da Conferência de Estocolmo para o Meio Ambiente. Esta, e as suas sucessoras, como a Rio-92 e a Rio+10, em Johannesburgo, bem como as reuniões específicas, como Montreal e Kyoto, tiveram objetivo de criar soluções e metas como tentativa de promover a sustentação da vida no planeta Terra. No entanto, a maior parte das pressuposições levantadas nestas reuniões continua no papel (aliás, belos papéis) como a Agenda 21 e o Protocolo de Kyoto, ainda não ratificado pelos maiores emissores de poluentes do mundo, como os Estados Unidos. Esta preocupação aumentou não somente devido à necessidade da preservação da natureza, mas também pelo motivo de rearranjo do processo produtivo, ou seja, hoje, “proteger o meio ambiente” gera divisas, facilita a circulação do produto e, segundo Ruy Moreira (2006), o resultado de tais conferências tem o intuito de acelerar a transição da Segunda para a Terceira Revolução Industrial, ou seja, implementar cada vez mais técnicas modernas para melhorar o ambiente.

Assim, cada vez mais, o “perigo” da escassez de recursos naturais é uma preocupação dos cientistas, mas continuam sendo extraídos e utilizados para a manutenção do atual padrão de desenvolvimento da sociedade, que criou uma dependência de utilização dos mesmos, através da agricultura, ocupação do solo, minérios, água (uso e poluição), madeira, etc. E neste rol pode-se incluir a geração de energia elétrica. Esta ação por si é poluidora e degradante, tanto com as formas “tradicionais”, como a queima de combustíveis fósseis ou a construção de grandes

barragens para geração de energia hidrelétrica, quanto com as formas consideradas “limpas”, como a energia eólica ou a solar, que causam uma poluição visual e até mesmo alteração na fauna e flora da região atingida. Porém a sociedade sucumbiria, na sua atual forma, caso não se tivesse a geração de energia, sendo a busca de formas limpas e eficazes de produção de energia um dos grandes desafios da sociedade atualmente.

O clima é um dos aspectos mais importantes quando se trata de análise ambiental, por ser entendido, baseando-se nas pressuposições de Christofolletti (1999), como o “motor” de todo o sistema Terra, através dos seus processos de circulação global dos ventos, radiação solar – energia –, diferenciações de pressão e temperatura, etc. Entende-se, então, que a análise climatológica fornece subsídios importantes tanto no que diz respeito ao conhecimento da realidade espacial quanto ao da determinação de algumas atividades econômicas desenvolvidas sobre um determinado espaço, notadamente as ligadas à agricultura, sendo, portanto, cotidiana a relação dos indivíduos com as mais variadas manifestações climáticas para o desenvolvimento de suas atividades. É, portanto, premente a necessidade de desenvolvimento de estudos que visem os possíveis impactos de ações antrópicas sobre os componentes do meio, em especial do clima.

Nesta investigação abordar-se-á a problemática de formação de grandes reservatórios para usina hidrelétrica, a partir do represamento de rios, e seus impactos sócio-ambientais. Neste caso especificamente será foco de análise a instalação do lago da Usina Hidrelétrica (UH) de Itaipu no rio Paraná em sua porção média, na região oeste do Paraná, fronteira com o Paraguai. A abordagem será focada nos possíveis efeitos climáticos desta ação antrópica.

O início das obras foi em 1971, e o funcionamento iniciou em 5 de maio de 1984. Em 13 de outubro de 1982, com a conclusão das obras da barragem de Itaipu, começou a ser formado o reservatório da usina, no leito do rio Paraná. Em 14 dias as águas subiram de nível em 100 metros, acumulando uma massa de cerca de 29 bilhões de metros cúbicos de água, inundando um total de 1.350 km<sup>2</sup> de área, atingindo 15 municípios no oeste do Paraná, e um no estado do Mato Grosso do Sul (Figura 01).

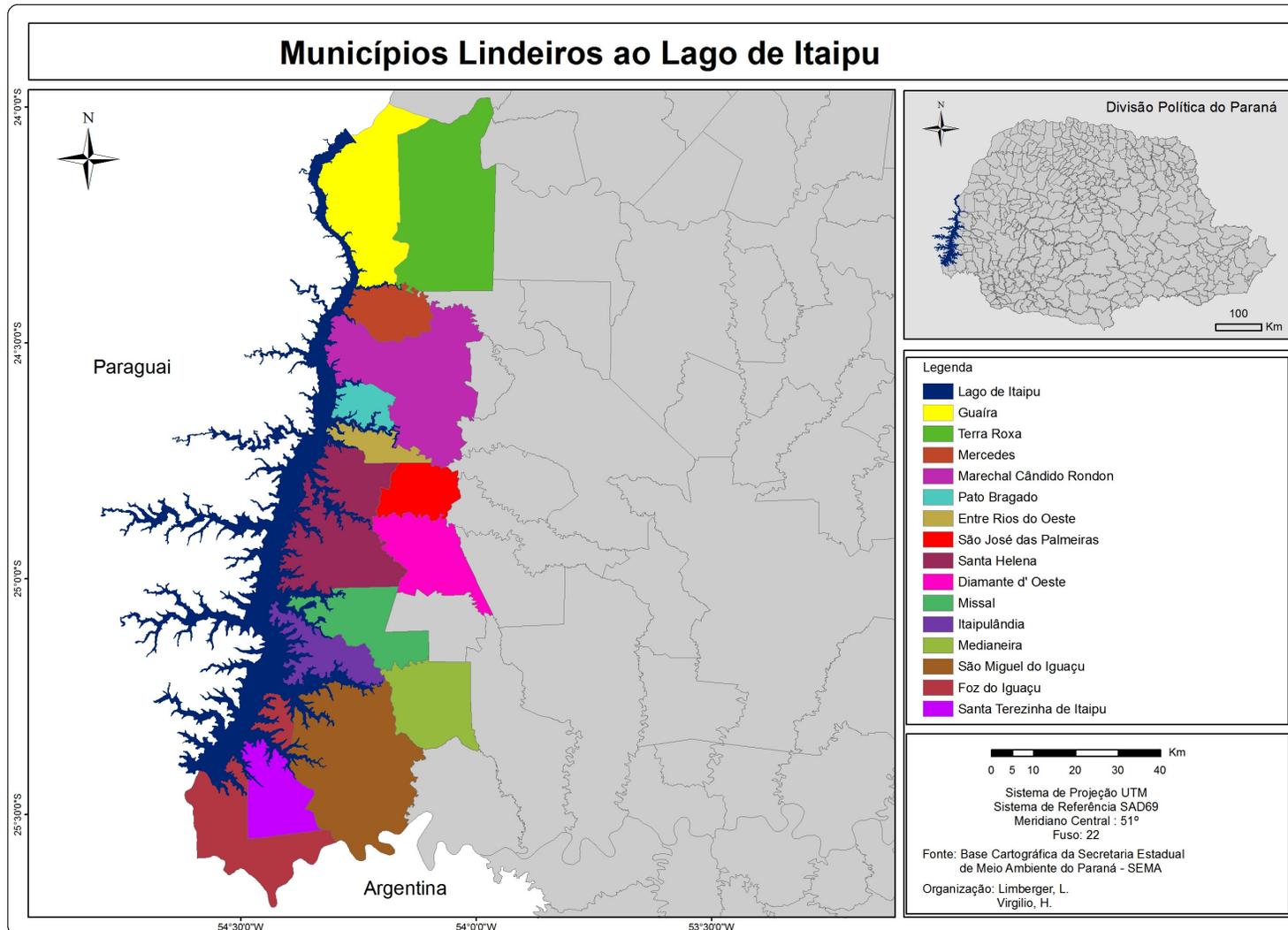


Figura 01 – Localização da área de estudos.

No que tange às características da região extremo-oeste do Paraná, verifica-se ser esta uma área essencialmente agrícola, tendo em vista o processo de colonização efetivado na região; hoje, esta predominância pode ser observada na paisagem, bem como através de análise dos censos agropecuários do país e do estado do Paraná. Isto intensifica a necessidade de estudos que visem entender a variabilidade climática sobre a região, para que os dados obtidos possam ser usados como subsídio na melhoria da produtividade ou, até mesmo, a diminuição das perdas por azares climáticos.

A construção da UH de Itaipu e a conseqüente formação de seu lago artificial ocasionaram, na região, várias alterações principalmente nos aspectos sócio-econômicos e paisagísticos, inicialmente. Surge então a preocupação sobre o entendimento, depois de passados 25 anos da formação do lago, sobre os impactos que surgem a médio/longo prazo com tal alteração do espaço.

Sendo assim, o presente estudo se propõe a averiguar a influência ou não do lago de Itaipu no clima da região. Como não se dispõem de dados confiáveis e anteriores à formação do lago, utiliza-se uma metodologia de comparação de estações meteorológicas, sendo uma próxima e outra distante do lago. Com isso, a hipótese é a de que as estações tenham comportamento diferenciado, supondo-se a influência do lago no clima.

Para corroborar com estes dados e com a análise dos mesmos, é também realizada uma pesquisa com a população residente na região, para que esta possa expor sua opinião e/ou entendimento sobre a influência do lago no clima da região. Objetiva-se, também, com essas entrevistas obter, através da população, informações sobre as características gerais de alterações climáticas na região nos últimos trinta anos, tendo em vista que a pesquisa objetiva entrevistar indivíduos que residam há 20 anos, aproximadamente, na região lindeira<sup>1</sup>.

Esta afirmação se fundamenta principalmente na série de controvérsias, confirmações e desmentiras – por parte tanto da Itaipu Binacional quanto de instituições da região interessadas na questão – que surgem em relação às alterações climáticas que o lago possa ter proporcionado à região. Também servirá como subsídio à políticas públicas, mais especificamente voltadas para o turismo,

---

<sup>1</sup> Usa-se o termo “lindeiros” para se referir ao que é “vizinho”. É um termo bastante utilizado na região de estudo para se referir principalmente aos municípios que são banhados pelo lago de Itaipu.

foco atual dos investimentos dos municípios lindeiros que buscam o aproveitamento deste potencial do lago.

Assim, a principal justificativa da pesquisa ora proposta seria a necessidade de estudos a respeito de alterações climáticas decorrentes de ações antrópicas – importante para o entendimento da relação Sociedade/Natureza, papel do geógrafo. Aliado à esse fato, justifica-se também pela necessidade de um estudo mais pormenorizado da região extremo-oeste paranaense para a compreensão de suas características climáticas particulares, visando averiguar a alteração climática - ou não - decorrente da instalação do reservatório de Itaipu e a partir desta constatação, o fornecimento de respostas científicas à população sobre tal discussão. Por fim, verificar como a instalação do lago é percebida pela população local e como esta se “relaciona” com o lago e subsidiar posteriores medidas de planejamento a partir do Poder Público regional, dando à presente pesquisa também um caráter de aplicação direta.

Então, o principal objetivo da pesquisa é identificar a existência (ou não) de alteração dos padrões climáticos da região oeste paranaense, em decorrência da instalação do reservatório da UH de Itaipu, buscando-se relacionar a presença do referido reservatório às manifestações nos parâmetros climáticos como precipitação, temperatura e umidade do ar, registradas nas estações meteorológicas da região.

Como um dos objetivos específicos da pesquisa busca-se verificar a aplicabilidade de técnicas de comparação dos dados de diferentes estações meteorológicas, distantes entre si, no entanto sob similares características físicas, para a identificação de variabilidade entre as mesmas, tendo em vista que o número de estações meteorológicas na região é reduzido, sendo esta uma alternativa de investigação.

Procura-se também analisar o clima dos municípios brasileiros banhados pelo reservatório de Itaipu, bem como conhecer os principais processos impactantes, tanto sócio-econômicos quanto ambientais, que decorre(ra)m da instalação da UH de Itaipu.

Além das considerações sobre as possíveis alterações sofridas pelo clima local da área de estudo, esta pesquisa buscará analisar também qual a relação dos moradores da região com o lago, como este novo elemento da paisagem é percebido pelos seus lindeiros e como eles o associam às possíveis alterações climáticas verificadas na região. Isto porque a análise perceptiva vem ao encontro

dos resultados obtidos na análise climática, sendo, assim, um complemento para o entendimento de todo o processo ora em foco.

## 2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

### 2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Diante das recentes e recorrentes discussões a respeito da *mudança climática global* ou *aquecimento global* e suas repercussões sobre os mais variados aspectos que afetam o bem-estar e a vida humana, tornam-se necessários estudos cada vez mais freqüentes para que se evitem as especulações e distorções sobre este assunto. E o que se percebe é que realmente os estudos acerca das mudanças climáticas globais vêm se intensificando. Esta preocupação se fundamenta pois mudanças no clima resultam em situações de instabilidade, que podem afetar toda organização, tanto espacial quanto social ou econômica, a qual o homem integra.

No entanto, várias ainda são as lacunas metodológicas e conceituais para o procedimento de tais estudos. Segundo Mendonça (2007, p. 188), na atualidade “têm-se denominado mudanças climáticas as distintas alterações que muitos parâmetros climáticos vêm apresentando em várias partes do mundo, inclusive com repercussão nos níveis dos oceanos, como consequência do AG” (Aquecimento Global).

Apesar da definição acima quanto à mudança climática, vale salientar que existem vários outros parâmetros para se definir modificações nos padrões climáticos. Estes seriam, segundo Conti (1998), revolução climática, mudança climática, flutuação climática, interação climática e alteração climática (Tabela 01).

<b>Mudanças climáticas Globais</b>		
<i>Termo</i>	<i>Duração</i>	<i>Causas prováveis</i>
Revolução Climática	Acima de 10 milhões de anos	Atividade geotectônica e possíveis variações polares
Mudança Climática	10 milhões a 100 mil anos	Mudança na órbita de translação e na inclinação do eixo terrestre
Flutuação Climática	100 mil anos a 10 anos	Atividades vulcânicas e mudança na emissão solar
Interação Climática	Inferior a 10 anos	Interação atmosfera-oceano
Alteração Climática	Muito curta	Atividade antrópica, urbanização, desmatamento, armazenamento de água, etc.

Fonte: CONTI, 1998, p. 76

O que se afirma é que as alterações climáticas, causadas pela ação antrópica, possam ter alterado em tal grau o Sistema Terra que como resultado ocorre o que se convencionou chamar de mudança climática, ou seja, modificações permanentes nos parâmetros climáticos globais.

Tavares (2001) discute também os termos de ritmo climático, oscilação climática, vacilação climática, variabilidade climática, tendência e mudança climática. Torna-se importante, a princípio, a definição dos conceitos de variabilidade e mudança climáticas, muitas vezes confundidas entre si e/ou quanto a seus conceitos. Segundo Christofolletti (1991, apud TAVARES, 2001, p.15), baseado na Organização Meteorológica Mundial – OMM – variabilidade do clima seria “a maneira pela qual os parâmetros climáticos variam no interior de um determinado período de registro”, sendo alvo de muitos estudos climatológicos e é melhor identificada quanto maior for o período dos dados analisados; é a manifestação da circulação atmosférica e sua interrelação com os aspectos geográficos de uma área.

Por outro lado, mudança climática seria caracterizada por “todas as formas de inconstâncias climáticas, independentemente de sua natureza estatística, escala temporal ou causas físicas”, caracterizando, assim, a modificação de um ambiente atmosférico anterior por outro, com novos atributos do clima. Ribeiro (1996) argumenta que variabilidade e oscilação climáticas referem-se a desvios em torno de uma média, de um estado por ele chamado “normal”, enquanto que a mudança climática caracteriza-se por alterações persistentes, apontando modificações das condições atmosféricas a longo prazo. Segundo Conti (1998) mudança climática tem duração de 10 milhões a 100 mil anos.

Partindo do conceito de Conti (1998), exposto acima, nesta investigação serão definidas as modificações nos parâmetros climáticos da área em estudo como *alterações climáticas*, compreendendo-as como modificações nos padrões climáticos de uma região em virtude de intervenção antrópica.

Independente das dificuldades conceituais, o que fica claro é que “o aquecimento global é validado pelo IPCC<sup>2</sup> como um fato consolidado” (MENDONÇA, 2007, p. 188), e, portanto, as análises sobre o tema tendem a intensificar-se.

Isto porque o clima é considerado um importante componente em um sistema em equilíbrio, no caso o planeta Terra. Desta forma, modificações em qualquer um

---

<sup>2</sup> Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, da ONU.

dos componentes de um sistema em equilíbrio podem repercutir em desarmonia na relação entre tais elementos. Fica cada vez mais claro que a modificação nos elementos pode se dar a partir da ação antrópica, uma vez que esta tem a possibilidade de alterar alguns parâmetros que compõem a vida no planeta.

Conti (1993, p. 32) escreve que o fenômeno de mudanças climáticas de ordem zonal “ainda é insuficientemente explicado”, apesar dos vários estudos na área, citados por ele<sup>3</sup>. Esses estudos comprovam mudanças em alguns aspectos da circulação atmosférica, processos de desertificação, aquecimento global. Diz ainda que “por ter caráter transitório, essas alterações seriam melhor classificadas como oscilações climáticas e não como mudanças efetivas”.

Conti (op. cit., p. 33) afirma também que

a intensa transformação ambiental realizada pelo homem, especialmente nas baixas latitudes, alargando as áreas de desmatamentos e de superexploração do solo [...] pode ser apontada, também, como responsável por algumas modalidades de mudanças climáticas, notadamente em micro e meso-escalas

Pouco mais de 10 anos depois, Lovelock (2006), Mendonça (2007) e vários outros cientistas relatam sinais claros do “aquecimento global”, tais como diminuição da cobertura do gelo ártico, surgimento de fendas em geleiras da Antártida, além de desmembramento de enormes blocos de gelo, recuo de geleiras de algumas áreas montanhosas do globo, intensificação de eventos climáticos extremos em muitas partes do globo.

No entanto, segundo Mendonça (2007, p. 187), existem ainda algumas incertezas quanto ao desenvolvimento deste processo desencadeado pela humanidade e, segundo ele

as incertezas dos cientistas com relação às simulações climáticas futuras decorrem da impossibilidade dos modelos contemporâneos preverem a atuação de todos os mecanismos de auto-regulação do globo, que podem tanto minimizar quanto intensificar os efeitos do aquecimento global.

Já para Lovelock (2006), criador da teoria de Gaia, a retroalimentação (ou feedback) positiva do processo está muito mais forte do que a retroalimentação

---

<sup>3</sup> Vale ressaltar que os estudos mais significativos sobre mudanças climáticas locais se referem ao hemisfério norte, isto devido, principalmente, à mais completa rede de dados meteorológicos para análise, em relação ao hemisfério sul.

negativa, o que indica, segundo ele, que o aquecimento global tende a se intensificar cada vez mais. Um feedback positivo seria a diminuição do albedo do gelo com o derretimento do mesmo, pois então a radiação solar seria absorvida pela terra escura (sem gelo), o que aumentaria a temperatura da terra. Outro feedback positivo seria o aumento de área coberta por água dos oceanos pobre em nutrientes, devido ao aquecimento dos oceanos, diminuindo assim as algas, e por consequência, a taxa de dióxido de carbono absorvido. Outro fator levantado pelo autor é que, com o aumento da temperatura, as florestas do mundo tendem a se desestabilizar, e com isso, reduzir sua área de cobertura, e assim a Terra perde um de seus mecanismos de resfriamento. Além do mais, com a morte dos ecossistemas florestais e das algas, haverá uma maior liberação de dióxido de carbono e metano no ar: mais gases estufa. Enfim, o autor enumera mais processos que alimentariam positivamente o processo de aquecimento global, que, para ele, deve ser visto com seriedade por toda a humanidade.

Segundo Cotton & Pielke (1995, p. 204) as mudanças climáticas tem origem nas mudanças no uso do solo, em especial no desmatamento. Para eles, *“the influence of vegetation on climate includes it’s influence of albedo, water-holding capacity of the soil, stomatal resistance to water vapor transfer, aerodynamic roughness of the surface and effect on snow cover<sup>4</sup>”*. E os reflexos destas mudanças se dão basicamente na precipitação, que tende a aumentar, devido a maior evaporação decorrente do aumento das temperaturas. E com isso, surgem transformações tanto na vegetação, intensidade dos processos de intemperismo, como na organização espacial das sociedades.

Jesus (1991, p. 53) afirma que os “três protagonistas vinculados às mudanças climáticas atuais” seriam o El Nino, o clorofluorcarbono e o efeito estufa. Neste sentido, Tavares (2001) afirma que está cientificamente provada a relação entre a manutenção atual dos níveis de emissão de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e o quadro atual (ou futuro, em alguns casos) da elevação das temperaturas do planeta, da alteração nos regimes hidrológicos, do aumento do nível marinho, das mudanças na flora e na fauna, das transformações nas atividades agropecuárias e episódios calamitosos ligados à secas ou inundações.

---

<sup>4</sup> A influência da vegetação no clima comporta a influência do albedo, da capacidade de retenção de umidade do solo, resistência dos estômatos à transferência de vapor d’água, rugosidade aerodinâmica da superfície e o efeito da cobertura da neve.

Jesus (1991) apresenta também em seu artigo a importância das causas naturais para as mudanças climáticas, que podem ser fatores internos ou externos ao sistema climático. Tais causas naturais externas, ligadas a fatores cósmicos, seriam possíveis variações na emissão de energia solar; os ciclos de Milankovitch, ou seja, variações nos elementos da órbita terrestre; a teoria de de Marchi, que dizia que nos períodos glaciais o sistema solar atravessaria uma extensa nebulosa. As causas internas ao sistema seriam ligadas a mudanças na velocidade dos fluxos atmosféricos zonais, ou seja, fenômenos de natureza meteorológica.

Com esta observação é possível afirmar, além de outras teorias, que é natural o processo de mudanças climática, bem como o efeito estufa no planeta Terra, e é este que dá sustentabilidade à vida no planeta. No entanto, é preocupação, segundo o IPCC, que as atividades humanas vêm intensificando este efeito, através da emissão dos chamados gases do efeito estufa (ou *greenhouse gases*), principalmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano e o óxido nitroso. A figura 2 retrata a evolução da emissão destes gases nos últimos 10.000 anos no planeta.

A figura 2 apresenta a evolução de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso. Até os anos de 1880 pode-se verificar que existia uma emissão padrão desses gases bem menores aos registrados próximo ao final do período analisado, período este que marca o início da industrialização na Europa, expandindo-se depois para todo o mundo. Cada gráfico que representa um gás em específico tem também um recorte detalhado exatamente desta era industrial, mais especificamente dos anos 1800 a 2000. Assim, pode-se observar que a partir de 1950 há uma aceleração na emissão dos três tipos de gases retratados, gases estes que, como já dito, são os principais contribuintes para o aquecimento global. Como percebe-se, a evolução da emissão de gases na era atual é realmente destoante com a que foi registrada em outras eras ou períodos da evolução geológica do planeta Terra, o que causa uma preocupação na comunidade científica, pois altera grandemente a composição da atmosfera.

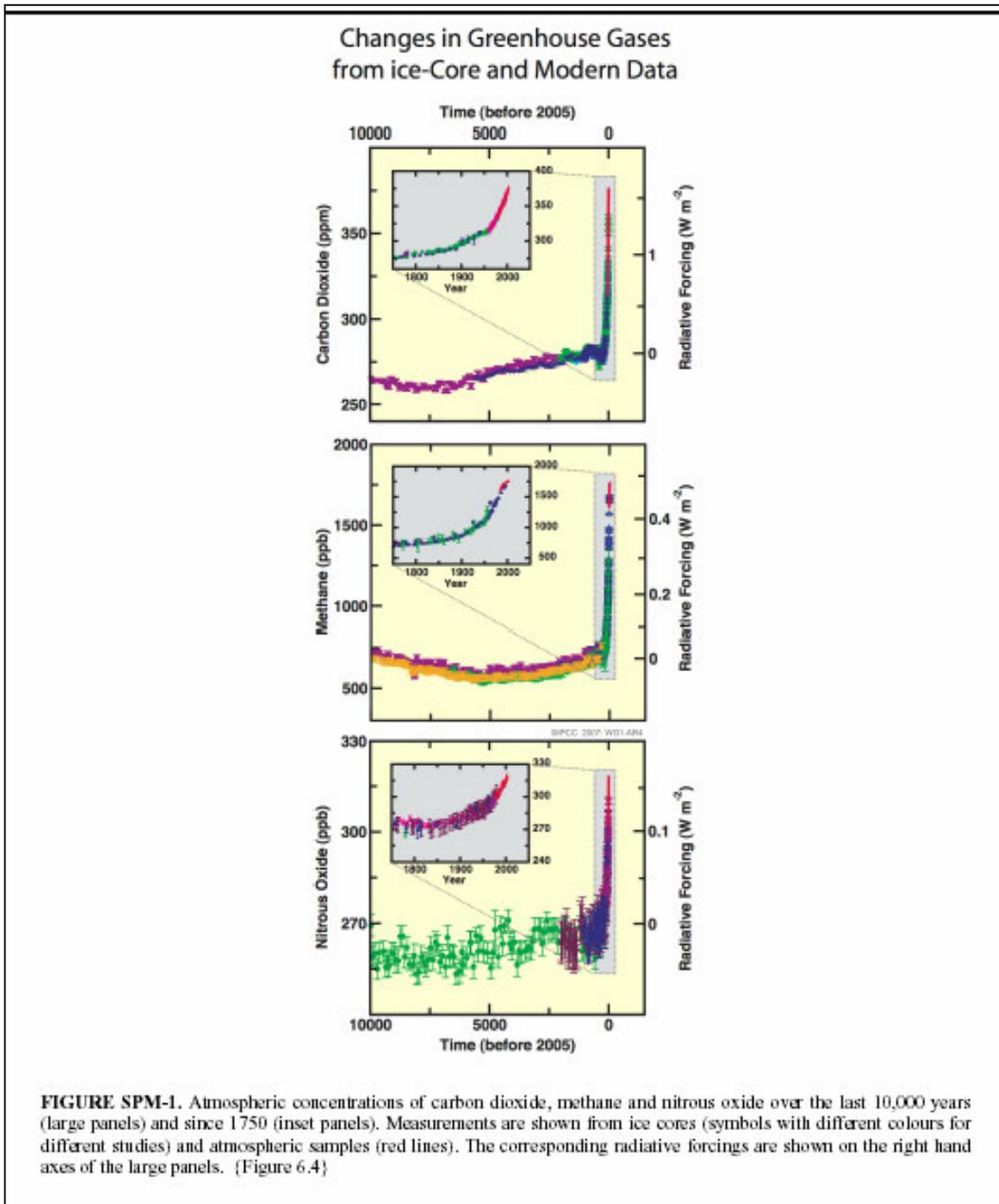


Figura 2 – Evolução da Emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.  
 Fonte: IPCC/WGI Fourth Assessment Report (2007, p. 19).

Mudanças e calamidades poderão atingir os mais diversos locais espalhados pelo planeta, em situações e intensidades diferenciadas. E a maneira como cada sociedade vai reagir ou sofrer estes efeitos dependerá da vulnerabilidade, da magnitude e da rapidez dos acontecimentos. A vulnerabilidade de um sistema indica sua habilidade ou não em lidar com os efeitos das mudanças climáticas, estando

relacionada à tecnologia, educação, informação, infra-estrutura, capacidade de gerenciamento e da riqueza disponível por uma sociedade (TAVARES, 2001). Assim, sociedades mais desenvolvidas possivelmente terão maior capacidade de superarem as adversidades advindas das mudanças climáticas em relação às sociedades mais pobres, ou, como diz O'Hare (2002, p. 234), "*when resources are lacking, the adaptative capacities of local communities to cope with the effects of severe climate impacts declines*"<sup>5</sup>.

Sant'Anna Neto (1995 e 2000), estudando a variabilidade da precipitação no estado de São Paulo no período de 1941 a 1993, encontrou aumento desta variável climática na ordem de 10% no estado, apresentando maior índice principalmente o vale do Ribeira-Iguape e o Planalto Ocidental Paulista.

Analisando as variações climáticas no estado do Paraná nas últimas décadas, Silva e Guetter (2003) afirmam que foram registrados aumentos de temperatura média global, aceleração do ciclo hidrológico, com verificação de chuvas mais intensas, aumento de vazões médias e ocorrência de estiagens com maior duração. Os autores associam tais variações às mudanças na paisagem trazidas pela substituição da floresta ou campos naturais por áreas agricultáveis, característica muito constante por quase toda a extensão do estado. Maack (1968), estudando a Geografia Física do Paraná já alertava para tal fato, quando constatou o intenso desmatamento que se processava sobre o espaço paranaense.

Bigarella, geólogo, em entrevista a Martins (2005) afirma que o desmatamento na Amazônia pode intensificar as secas no Paraná, sobretudo no Oeste do estado. A depressão do Chaco é o sistema de ação que traz a umidade da Amazônia para a região sul do Brasil, principalmente no verão. E com o desmatamento conseqüentemente a umidade diminui, e assim, o ar que chega à região sul vindo da Amazônia não traz chuva com tanta freqüência. Assim, as estiagens, principalmente na bacia do Rio Paraná tem aumentado nos últimos anos, segundo especialistas (MARTINS, 2005; SILVA e GUETTER, 2003).

Almeida (2000) afirma que as alterações que o homem efetua na paisagem para a implantação da agropecuária e edificação das cidades, principalmente a destruição das florestas, têm provocado mudanças no balanço de radiação, que se

---

<sup>5</sup> Quando os recursos são escassos, a capacidade adaptativa das comunidades locais ao lidar com os efeitos climáticos severos do clima declina.

revela nos desvios dos parâmetros climáticos como força e direção dos ventos, valores de umidade e temperatura e regime das chuvas.

Tem-se, então, que a ação do homem sobre o meio altera suas características originais de estabilidade, o que, no caso da alteração das características climáticas, *pode* levar à modificações no seu padrão original, pois o sistema busca um novo equilíbrio, caracterizando, assim, a *mudança climática*. Corroborando com essa afirmativa, segundo Sachs (1975) e Poltronieri (1996), desde que o homem surgiu, ele causa impactos ao equilíbrio biológico, pois é depredador e competidor.

No entanto, independente da ação antrópica, durante o passar dos milhares de anos que compõem a história geológica do planeta, por muitas vezes registraram-se mudanças nas condições climáticas que regiam a vida na Terra. Passou-se por períodos de grande seca e aquecimento do globo, por grandes glaciações, por “pequenas” glaciações – como a sentida na Idade Média – etc. Enfim, o planeta tem um ritmo – ou ciclo – próprio numa infinda busca de equilíbrio.

Neste sentido, relacionando as idéias acima, a ação antrópica não estaria ativando um fenômeno “novo”, que seriam as alterações sofridas pelo clima no planeta, mas estaria, sim, acelerando ou desencadeando novas conseqüências para um fenômeno natural.

Alterações nos padrões climáticos são normalmente sentidas de maneira mais evidente em escala local, isto porque a escala zonal é regida predominantemente pela circulação atmosférica global, com um funcionamento mais complexo e de maior dificuldade de alteração. Grandes “obras” do homem, como desmatamento, instalação de cidades, agricultura, construção de rodovias, dentre muitas outras, constituem impactos ambientais e podem, assim, trazer também alterações ao clima de um dado local, sendo que a escala de abrangência destas alterações varia de acordo com o porte do empreendimento.

A instalação de hidrelétricas e seus respectivos reservatórios chamam a atenção de vários pesquisadores, tanto os que tratam de impactos ambientais e sociais quanto da questão de engenharia das obras e produção de energia, dentre outros. E estudos referentes a essa temática são muito importantes no Brasil, por ser um país que tem sua política de geração de energia elétrica baseado quase que totalmente na hidroeletricidade (mais precisamente, 90%, segundo Vichi e Mello (2003). Sendo assim, seu território é marcado em vários locais com grandes

concentrações de água, que servem para mover as turbinas que geram a energia que é distribuída para todo o país. Segundo Deffune (1990) o estado do Paraná, por exemplo, tem 5% do seu território coberto por reservatórios.

De acordo com Vichi e Mello (2003) quanto ao potencial de geração de hidroeletricidade, o Brasil se assemelha a países como Arábia Saudita e Iraque em relação ao petróleo. O país apresenta características físicas propícias para a produção de energia hidrelétrica: água o ano todo, com rios permanentes, e muitos rios de planalto, com grande declividade. No entanto, alguns reservatórios foram feitos em planícies, o que causou um grande impacto por imersão de grandes áreas, como é o caso do reservatório da usina de Balbina (AM), formado na floresta amazônica, inundando vastas áreas, e produzindo pouquíssima energia; ainda, o Brasil central caracteriza-se por uma estação chuvosa (outubro-março) e outra seca (abril-setembro), e portanto, os reservatórios tem de apresentar grande capacidade de carga (SORBILI, 1993). Além do mais, a formação destes reservatórios apresenta implicações de ordem sócio-econômica, como desapropriações e perdas de terras marginais aos rios, sendo exemplos bastante expressivos os casos de Machadinho (RS) e Sobradinho (BA).

Barreto e Correa (1983) colocam em discussão o fato de que os reservatórios muitas vezes não visam o uso múltiplo de suas águas, o que seria ideal para um melhor aproveitamento de empreendimentos muitas vezes de grandes dimensões e que geram grandes impactos. Enumeram os possíveis usos múltiplos como sendo navegação, recreação, irrigação, abastecimento doméstico e industrial. Segundo as referidas autoras, na construção de uma represa devem ser considerados os aspectos geológicos, topográficos, climáticos, biológicos, sócio-econômicos, etc., além dos valores históricos, arqueológicos e turísticos. Lembram também as autoras que, no que tange ao aspecto ecológico, a construção de barragens rompe com o equilíbrio natural existente na região.

Quanto ao clima local de uma região atingida por um grande reservatório, Barreto e Correa (op. cit.) colocam que este parâmetro é influenciado tendo em vista o maior contato água-ar e água-solo. Maiores taxas de evaporação e evapotranspiração podem aumentar a umidade relativa do ar; afirmam também que há formação mais freqüente de neblina.

Mendonça et. al. (1985) afirmam que a construção de barragens rompe o equilíbrio natural existente na região de sua localização. Consideram que identificar

todas as conseqüências de uma barragem é um processo muito complexo, pois empreendimentos deste tipo passam a causar inúmeros efeitos; entretanto enumeram as seguintes áreas como as mais atingidas por um grande reservatório: hidrologia, biologia, geologia, clima, paisagismo, recreação, turismo, industrialização, poluição, habitação, relações humanas e recomposição do meio ambiente.

Guidon (1991), em seu trabalho *Estudo das variações climáticas na área do lago de Tucuruí*, estudando as localidades de Tucuruí e Marabá, constatou mudanças em alguns parâmetros climáticos após a instalação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Caracterizam-se por variação na precipitação (porém não considerada estatisticamente significativa, provavelmente pelo fato de a região naturalmente apresentar uma alta variação interanual nos parâmetros de pluviosidade), na temperatura (também pouco significativa) e diminuição da amplitude térmica. Quanto ao parâmetro Umidade Relativa não foi constatado modificação nos seus valores. Já um fator analisado e bastante significativo da referida pesquisa é a constatação da criação de brisas terra-lago e lago-terra devido a diferenças de temperatura e pressão decorrentes da presença do corpo d'água, o que ocasionou modificação na circulação local dos ventos.

Boin (2000), analisando as chuvas e erosão no oeste paulista, coloca que a presença de resíduos positivos quanto à pluviosidade tanto no vale do rio Paraná (Pontal do Paranapanema) quanto no vale do rio Paranapanema pode ser atribuída à presença de grandes superfícies de evaporação de água – os reservatórios das Usinas Hidrelétricas, muito freqüentes nessa região – que provocariam chuvas convectivas locais ao longo dos referidos vales.

Sigaud (1988), falando sobre os impactos provocados no curso do rio e suas imediações, pela formação do reservatório da UH de Sobradinho, relata como principais a inviabilização da agricultura de vazante; perda do “controle das águas” por parte dos vizinhos do rio que dele se utilizavam para a agricultura; inviabilização da pesca tradicional; mudanças sociais decorrentes de reassentamento de povoados e mudanças decorrentes da implantação de uma infra-estrutura não condizente com a região. Coloca também que da instalação desta UH decorreram muitos problemas principalmente no que diz respeito ao reassentamento das pessoas deslocadas pelo lago. Em virtude desses fatos, muitos trabalhos e relatórios foram efetuados a respeito da UH de Sobradinho tanto por cientistas como por

organizações sindicais da área, igreja católica e até mesmo pela própria Companhia Hidrelétrica do rio São Francisco (CHESF).

No que se refere aos impactos ambientais, e mais especificamente às alterações no clima local, decorrentes da instalação do reservatório da UH de Itaipu, destacam-se os trabalhos de Grimm, Santos e Freitas (1987a, 1987b) e Grimm (1988). Estes estudos trabalharam com a comparação dos dados meteorológicos das estações de Itaipu<sup>6</sup> (de 1977 a 1986, mantido pela Itaipu Binacional) e Guaíra (de 1963-1986, do INMET) que estão localizadas próximas ao lago, com Cascavel (1973-1986, dados do IAPAR) e Palotina (1972-1986, dados também do IAPAR), localizadas respectivamente a 75 e 35 km do lago. Esta metodologia de comparação das estações tem por objetivo diminuir as incertezas quanto às causas de variação dos dados, que podem ser atribuídas tanto ao lago quanto a outros fatores meteorológicos. Assim, os autores acreditam que tendo-se Cascavel como parâmetro de comparação, visto distar 75 km do lago, se houvesse variação nos dados de Itaipu e Guaíra, esta poderia ser atribuída à presença do lago.

Após vários e detalhados testes estatísticos, Grimm, Santos e Freitas (1987b) concluíram que a série de valores disponíveis tem distribuição aproximadamente normal, e então procederam à análise comparativa dos dados das estações, primeiramente Itaipu e Cascavel. Esta comparação mostrou que em Itaipu houve uma diminuição da temperatura máxima e um aumento da temperatura mínima, identificando-se, assim, uma diminuição da amplitude térmica; ainda para Itaipu, não foram significativos os resultados quanto à insolação e precipitação total mensal e máxima mensal, mas detectou-se aumento na evaporação. Já quanto à Guaíra, não foi verificada variação na temperatura máxima mensal, mas houve um aumento na temperatura mínima mensal; não foi detectada variação nos dados de insolação, mas os valores de evaporação aumentaram; em Guaíra também não foram detectadas alterações para a precipitação total mensal e máxima mensal; o vento nordeste não sofreu modificação significativa, mas o vento leste às 21h00min horas apresentou aumento da freqüência (podendo ser atribuída à formação de brisa terra-

---

<sup>6</sup> No presente trabalho, os dados da estação meteorológica de Itaipu não foram utilizados pois a Itaipu Binacional não os forneceu, alegando que enquanto estiver em julgamento o processo no qual 1300 agricultores vizinhos ao lago exigem indenizações alegando prejuízos de fundos climáticos trazidos pelo lago (MASCHIO, 2003), os dados meteorológicos da estação da referida empresa permanecerão em poder da Assessoria Jurídica. E a estação Foz do Iguçu, pertencente ao INMET, foi desativada em 1982, sendo que funcionava desde 1963.

lago à noite) mas não de velocidade; a calmaria também diminuiu às 21h00min horas, e as outras direções de vento não apresentaram variações. Assim, os autores concluíram que é ainda prematura uma análise mais detalhada a respeito dos resultados obtidos neste trabalho, sendo preliminares e ainda sujeitos a modificações com estudos posteriores que venham a ser efetuados com séries de dados mais longas. Mas admitem que a qualidade dos resultados já obtidos confirma a adequação da metodologia utilizada por eles.

Ferreira e Lombardo (2000, p. 156), em um estudo realizado sobre a *Variabilidade Climática e a Ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu – Paraná, Brasil*, utilizando-se de dados da estação meteorológica da Itaipu Binacional, afirmam que “pôde-se indicar alguns fatos relevantes, embora não conclusivos, sobre possíveis mudanças no clima local”. Essas autoras afirmam que, com a formação do lago de Itaipu, houve uma elevação das médias de temperatura mínima anual e redução das máximas, ou seja, redução na amplitude térmica. Os demais parâmetros analisados (precipitação, umidade relativa do ar e ventos) não tiveram significativa variação, excetuando-se a verificação de diminuição de calmarias e aumento na formação de neblina noturna.

Um enfoque mais detalhado sobre as alterações climáticas encontradas pelas autoras supra citadas, elenca:

- Elevação generalizada nas médias de temperatura mínima anual a partir de 1982 na estação de Itaipu Binacional, bem como uma leve redução nas médias das máximas, entre 1987 e 1992, indicando uma redução na amplitude térmica referentes aos dados da estação. Ou seja, uma alteração nos valores extremos de temperatura, em decorrência da presença do lago, que absorve o excesso de energia recebida e libera o calor mais lentamente. Ressaltam as autoras que Guidon (1991) encontrou o mesmo fato no reservatório da Usina de Tucuruí.

- Verificou-se que em Palotina, localidade situada cerca de 45 km distante do reservatório de Itaipu, não houve mudança significativa no padrão de temperaturas médias, máximas e mínimas, o que supõe que as alterações verificadas em Foz do Iguaçu sejam devidas a fatores locais. Note-se que as autoras não atribuíram estas modificações diretamente ao reservatório de Itaipu.

- Quanto às taxas de precipitação e UR (médias e mínimas) e de evaporação, da estação de Foz, o estudo conclui que não se pode afirmar nada sobre possíveis modificações climáticas pós formação do lago.

Quanto aos ventos, mais especificamente, na estação de Foz do Iguaçu, a intensidade média anual e mensal permaneceu estável, em torno de 2 m/s e um pouco acima desse valor entre os anos de 1982 e 1987. A intensidade foi máxima em agosto, setembro e eventualmente em janeiro; os valores mais baixos ocorreram de março a junho. Já em Guaíra, verificou-se uma pequena redução na frequência das calmarias, que pode ser atribuída tanto à presença do lago (diferenças de calor terra e lago) quanto ao desmatamento e eliminação da rugosidade do terreno. Verificou-se também a formação de brisas lago-terra de dia e terra-lago de noite.

Ferreira e Lombardo (2000) acreditam, baseadas em Tundisi, que com a acumulação de uma massa líquida de 29 bilhões de m<sup>3</sup> de água, tenham sido provocadas alterações no balanço hídrico da região, bem como uma elevação no lençol freático. Segundo as autoras existe também uma alteração na morfologia local, com o afogamento do baixo curso de vários rios. Também com a maior acumulação de material erodido num ambiente lêntico. Lembram também alterações tais como modificações na qualidade da água, na concentração de sedimentos e na estrutura térmica vertical da massa líquida.

## 2.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA NA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA

Sabe-se que a análise estatística pura, em Climatologia, vem sendo substituída, desde a década de 1960/70, por uma metodologia chamada Dinâmica ou Sintética, que visa entender os elementos e fatores do clima de forma móvel e intrincada (PÉDELABORDE, 1970) através de uma análise do complexo atmosférico, tratando das massas de ar e seus conflitos. O aprimoramento desta forma de tratar os estudos climatológicos deu-se após a divulgação do conceito, por Maximillien Sorre, como sendo o clima “*o ambiente atmosférico constituído pela série de estados atmosféricos acima de um lugar em sua sucessão habitual*” (SORRE, 1934, p.3). Ou seja, passou-se de uma visão que se considerava a média dos valores de dados meteorológicos (Climatologia Tradicional) para outra que procura entender a seqüência dos tipos de tempo sobre determinado local, buscando entender seu *ritmo* ou a sua *dinâmica*.

Através da abordagem analítica, ou método tradicional, as propriedades extensivas são analisadas, de maneira separativa. Já com a abordagem dinâmica, através do estudo do ritmo climático, as propriedades intensivas é que são objetos de análise. Monteiro (1964, p.61) também coloca que “a análise qualitativa é, assim, obtida pela consideração do *ritmo*<sup>7</sup>, já que a preocupação geográfica deve ser a sucessão habitual dos estados atmosféricos”.

Depois de vários trabalhos do Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro nas décadas de 1960 e 1970, a abordagem dinâmica adquiriu espaço, principalmente no Brasil, onde foi inserido o conceito de *análise rítmica*, criado e aplicado por ele em seus estudos e no de seus orientados.

Corroborando com as idéias de Monteiro, Tavares (1974, p.12) coloca que

não basta unicamente a identificação dos tipos de tempo. É preciso constatar a maneira pela qual eles se encadeiam, a sucessão habitual a que se referiu Sorre. Podemos falar então em cadeias de tipos de tempo. O estudo delas levar-nos-á à compreensão do ritmo, que é a essência do clima.

Assim, em resumo, pode-se dizer que a Climatologia Dinâmica visa relacionar os fatos da circulação atmosférica, a atuação dos centros de ação, de anticiclones, depressões, massas de ar e frentes com suas manifestações no tempo e no clima de uma dada região, para com isso apreender a dinâmica, a variabilidade e a gênese dos fenômenos climáticos (RIBEIRO, 2000).

No entanto, apesar da necessidade dos estudos meteorológicos e/ou climáticos e da busca pelo avanço e pesquisas, os países subdesenvolvidos, em especial, apresentam ainda uma fraca rede de estações meteorológicas e difícil acesso à cartas sinóticas. Isto dificulta o procedimento de estudos mais aprofundados sobre a climatologia destas áreas, acrescentando-se à esta questão o fato de que as estações que existem, por exemplo no Brasil, apresentam, muitas vezes, séries de dados com falhas, ou ainda cessam seu funcionamento.

Assim, os pesquisadores na área da meteorologia e climatologia precisam encontrar “alternativas” para desenvolverem seus estudos. Este é o caso de Sartori

---

<sup>7</sup> Ritmo, segundo a Organização Mundial de Meteorologia (apud Tavares, 2001) seria uma oscilação ou uma vacilação na qual os sucessivos máximos e mínimos ocorrem em intervalos de tempo aproximadamente iguais, ditando assim as características climáticas que se sucedem sobre uma determinada área.

(1979), quando comparou os dados climáticos de três cidades – Júlio de Castilhos, Santa Maria e São Gabriel, ambos no Rio Grande do Sul – para entender a circulação regional. Este procedimento se justifica, portanto, pela ausência de grandes séries de dados e até mesmo de estações meteorológicas que proporcionassem uma boa distribuição espacial dos dados.

Grimm (1988) e Grimm, Santos e Freitas (1987a e 1987b) também utilizaram esta metodologia de comparação das estações para aferição da variabilidade entre as mesmas, na área do reservatório de Itaipu – Pr. Compararam as estações localizadas nas cidades de Foz do Iguaçu e Guaíra – próximas ao lago –, Cascavel e Palotina – distantes do lago.

Entretanto, para que se possa trabalhar os dados meteorológicos de uma série histórica a fim de obter destas informações as características climáticas preponderantes sobre uma região faz-se necessário que se desenvolvam tratamentos estatísticos. Após estes procedimentos outras abordagens metodológicas podem ser utilizadas para a análise dos resultados, como a abordagem dinâmica.

A média, também referida como média aritmética ou média simples, segundo Andriotti (2004, p. 25) “é obtida somando todos os valores disponíveis e dividindo o resultado por  $n$ , que representa a quantidade de valores disponíveis”. Tendo-se um conjunto de dados, a média sempre existe, tem valor único e é bastante influenciada por valores extremos, sendo este fator a sua maior desvantagem. Sua grande vantagem, por outro lado, é a facilidade de cálculo, e é importante também para verificar-se a tendência central do conjunto de valores analisados; além disso, é de fácil compreensão e aplicação e também fácil de incluir em fórmulas matemáticas (op. cit., 2004).

No entanto, apesar de a média apresentar a tendência central dos dados, ela não responde a todas as questões importantes de um grande conjunto de dados, como o são os dados meteorológicos. Assim, é preciso utilizar-se de técnicas referidas como “medidas de dispersão”, que vão avaliar o grau de variabilidade ou dispersão dos valores de um conjunto em relação à média. As principais medidas de dispersão são a amplitude total, o desvio médio, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação (ZAMBOTI, 2004).

A amplitude total é a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto; não muito utilizada por não ter muita representatividade sobre o conjunto de valores. O

desvio médio é o valor que representa a oscilação em torno da média aritmética, em valores absolutos e sem consideração pelos sinais. A variância é a medida aritmética das distâncias quadráticas entre os elementos que compõem uma amostra; é o quadrado do desvio padrão (ZAMBOTI, 2004; MARCONI e LAKATOS, 2002).

Uma das medidas de dispersão mais utilizadas, no entanto, é a do desvio padrão, por ser a mais precisa. Consiste no cálculo da dispersão dos valores em relação à média; é a média dos quadrados dos desvios médios e em seguida submetido, este resultado, à raiz quadrada. Pode-se dizer, também, que o desvio padrão é a raiz quadrada positiva da variância (NAZARETH, 1999). A grande vantagem do cálculo do desvio padrão em relação ao desvio médio é que no primeiro é possível retomar o padrão de mensuração dos dados originais, ou seja, voltar à variável original, e também porque o desvio padrão elimina o efeito dos sinais, por ser quadrático. (ANDRIOTTI, 2004; MARCONI e LAKATOS, 2002). Então, com o desvio padrão, pode-se verificar qual a variabilidade de um dado em relação à média; ele tem valor relativo à média.

Já o coeficiente de variação é a medida que equivale ao resultado da divisão do desvio-padrão pela média aritmética, mostrando, assim, o quão distante o desvio padrão está da média. Valores elevados, normalmente acima de 1,0 representam amostras de grande heterogeneidade; já valores abaixo de 0,4 apresentam homogeneidade na amostra. Se multiplicado com 100, este valor é tido em razão de porcentagem (ANDRIOTTI, 2004). Portanto, é uma medida de dispersão bastante útil, pois dá grande “visibilidade” à variabilidade dos dados da amostra em estudo.

Através dos procedimentos descritos acima pode-se obter uma organização na descrição e distribuição dos valores de uma amostra. No entanto, é interessante também que se conheçam as relações entre as variáveis estudadas, bem como as relações entre dois conjuntos de amostras. Para tal, é necessário que se conheçam os procedimentos de “correlação” e “regressão”. Para a presente pesquisa, estes são de grande importância, visto que objetiva-se conhecer a relação entre dois conjuntos de dados, de duas cidades diferentes.

A correlação indica a associação entre duas variáveis contínuas, ou seja, “quando duas variáveis estão ligadas por uma relação estatística, dizemos que existe correlação entre elas” (CRESPO, 1996, P.149). Procura-se, assim, através da correlação, verificar como variam entre si duas variáveis. Uma das maneiras de se

visualizar esta relação é através do diagrama de dispersão, que apresenta, graficamente, esta relação. Por esta análise pode-se dizer que existem basicamente os seguintes tipos de correlação (ZAMBOTI, 2004; VIEIRA, 1999):

a) correlação linear positiva, ou seja, se um dado tem acréscimo no valor, o relacionado também tem. Pode ser fraca (quando os pontos, no diagrama de dispersão, ficam muito esparsos), forte (quando verifica-se claramente a tendência dos dados) ou perfeita (quando os dados seguem uma linha reta).

b) correlação linear negativa, quando um dado tem tendência a aumentar, o relacionado tende a diminuir. Sua reta tem direção descendente. Também pode ser fraca, forte ou perfeita.

c) correlação não-linear, formada por uma curva.

d) correlação nula, quando não existe correlação nenhuma entre os dados.

Para calcular-se a correlação, usa-se o coeficiente de correlação (ou coeficiente de Pearson), que é vai demonstrar o grau de associação linear entre duas variáveis. O valor do coeficiente de correlação varia entre  $-1$  e  $1$ , inclusive. Valores iguais a  $-1$  e  $1$  indicam que existe uma correlação perfeita; valores próximos de  $-1$  ou  $1$  indicam correlação forte, e valores próximos de zero indicam correlação fraca. O sinal vai indicar se a correlação é positiva ou negativa. Os valores nunca podem ultrapassar os extremos indicados ( $-1$  e  $1$ ); se isto ocorrer, aconteceu um erro nos cálculos (VIEIRA, 1999).

Quando se deseja estudar uma variável em função da outra, ou seja, como uma variaria (variável dependente) se mudasse-se a outra (variável independente), fala-se em análise de regressão (CRESPO, 1996). Tem por objetivo descrever através de um modelo matemático. Assim, pode-se prever (tanto determinística quanto probabilisticamente) a variação de um fator.

Ó Teste t é um teste estatístico cujo objetivo é testar a igualdade entre duas médias. O teste supõe independência e normalidade das observações. As variâncias dos dois grupos podem ser iguais ou diferentes, havendo alternativas de teste para as duas situações. No Teste t realizado pelo software Microsoft Excel obtêm-se, dentre outros, os resultados de média, variância, e coeficiente de variação (ou correlação de Pearson) para a comparação de duas ou mais amostras. Ou seja, aplicando-se este procedimento estatístico pode-se comparar a variância de dois conjuntos de dados entre si.

Como observa-se acima, um conjunto de dados pode ser trabalhado de várias maneiras, pela estatística, para que se possa dele obter análises as mais variadas. O importante, neste sentido, é compreender como cada conjunto de cálculos pode ser aplicado para que os dados disponíveis possam ser efetivamente bem aproveitados.

### 2.3 PERCEPÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA

Dentre as várias áreas ou linhas de pesquisas às quais se dedicam os geógrafos, uma é a da Percepção Ambiental. Os primeiros estudos na Geografia desenvolvidos nesta perspectiva foram realizados, segundo Oliveira (2005) por J. K. Wright em 1947 e E. Dardel em 1960, que afirmavam ser a percepção o elo entre o homem e a Terra, sendo assim de grande importância para a Geografia, no seu intuito de entender essa ligação.

Amorim Filho (1999, p. 78) arrola, além desses ícones citados acima, como precursores da geografia humanística Carl Sauer, W. Kirk, E. G Hoskins, David Lowenthal e Maurice Merleau-Ponty, autores que publicaram antes da década de 1970. A partir dessa data o número de trabalhos na área da fenomenologia começa a aumentar, podendo-se incluir ainda trabalhos de Yi-Fu Tuan, E. C. Relph, Anne Buttner, Livia de Oliveira, dentre outros.

Para Poltronieri (1996) a percepção procura analisar a forma como o homem interage com o meio ambiente, levando-se em consideração as influências históricas e socioculturais. Assim, pode-se dizer que a realidade é percebida através de conceitos, símbolos e mitos, etc., com os quais o indivíduo convive em seu cotidiano. Contribuindo para esse pensamento, baseando-se em Oliveira (2002, p. 47) pode-se afirmar que a percepção está circunscrita às condições anatômicas e fisiológicas da espécie humana e “processa-se segundo padrões culturais, geográficos e históricos”.

Para Oliveira (2002, p. 42), a Percepção se dedica a estudar “os processos pelos quais as pessoas atribuem significados a seu meio ambiente, apresentando-se como interface entre o indivíduo e o grupo, as decisões políticas e o meio ambiente”,

ou seja, “a percepção é definida como o significado que atribuímos às nossas sensações”.

Assim, o processo perceptivo se dá, também, a partir da sensação e da experiência: um espaço pode transformar-se num lugar, a partir do momento que este espaço torna-se uma “pausa”, ou seja, quando se torna importante para o indivíduo, em termos de vivência. Segundo Tuan (1983, p. 6) “o que começa como espaço indiferenciado transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor e o dotamos de valor”.

Sendo assim, não basta somente “presenciar” um fato, mas “experenciá-lo”. Para tanto, é necessário uma “profundidade de visão” maior do que normalmente se tem (OKAMOTO, 2002). Ou seja, essa profundidade de visão significa viver um lugar, atribuir-lhe valores, experienciar; “e experienciar é aprender; significa atuar sobre o dado e criar a partir dele” (TUAN, 1983, p. 10). Todos os sentidos do corpo humano têm papel importante na percepção: percebe-se através de cheiros, gostos, contatos físicos, sons, visões... mas os sentidos que podem ser elencados como os mais importante (em pessoas sem deficiências) são a visão, a cinestesia e o tato. A visão tem a função de ser seletiva: organiza em estruturas fluentes aquilo que o meio emite ao indivíduo; quanto à cinestesia (movimento) e o tato, pode-se dizer que são os sentidos que fazem com que o indivíduo tenha contato físico com o meio o qual está inserido, ou seja, como diz Tuan (1983, p. 13) “o espaço é experienciado quando [nele] há lugar para se mover”, e, acrescentaríamos, para tocar. Assim, pode-se concluir que, para experienciar um espaço, e por conseguinte “perceber” um espaço, é necessário que se conviva e se interaja com esse espaço. Neste sentido, pode-se dizer que o agricultor/camponês, através dos vários anos de experiência e contato com um espaço, tem a capacidade de entender e relacionar os fenômenos que ocorrem no seu “lugar”.

Machado (1986) destaca ainda que a relação dos homens com as paisagens são intuitivas e inatas, que o gosto por determinadas paisagens é relativo à culturas e épocas particulares e que a preferência por uma paisagem advém de uma avaliação *a priori* desta paisagem.

Também para Oliveira (2005, p. 17), assim como para outros pesquisadores em Percepção Ambiental, “o processo de percepção e de avaliação do ambiente é um fenômeno assaz complexo. A percepção de um meio varia, não só de pessoa para pessoa, mas também no próprio indivíduo, conforme se alteram as situações”.

Desta maneira, quando se intenta uma pesquisa nesta área, é necessário que se considerem todas as características inerentes à pessoa ou grupo entrevistado, como história de vida, idade, sexo, local de moradia, profissão, classe social, hora do dia, etc. Neste mesmo sentido, pode-se dizer, segundo Oliveira e Machado (2004) que num primeiro momento a percepção é individual e seletiva, originando-se de experiências próprias; numa etapa seguinte, a percepção passa por filtros culturais e sociais, entrando aí os valores referentes à sociedade/cultura à qual o indivíduo está inserido.

Referindo-se aos filtros culturais, Tuan (1980, p. 4) afirma que a Percepção é “tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados”. Isso porque tais “filtros” agem no sentido de captar aquilo que é importante para nossa sobrevivência enquanto ser biológico e também de acordo com as influências culturais às quais o sujeito está inserido.

Pode-se dizer, portanto, apoiado em Machado (1986), que a percepção ambiental é um processo cognitivo, pois a pessoa processa as informações do meio através de suas características tanto biológicas quanto históricas e culturais.

A partir de tais características é que resultam as dificuldades de definição de uma metodologia de pesquisa que possa trazer à tona a informação que realmente corresponda à percepção referente ao meio ambiente de uma sociedade como um todo.

Isto porque a Percepção é uma das vertentes teórico-metodológicas que trazem para a Geografia uma visão holística dos aspectos que compõem uma paisagem. Daí a dificuldade de conseguir adequar uma metodologia da ciência “tradicional” – que compõe-se de quantificação, metrificação, hierarquização de elementos – a uma nova maneira de ver os fenômenos, marcada por uma preferência aos elementos qualitativos. Esse momento marca uma “possível” nova mudança de paradigmas na Geografia, pois busca-se uma maior integração das várias metodologias para a compreensão completa de uma paisagem. Vale lembrar que essa tendência é vista atualmente nas mais variadas Ciências, através do avanço nas discussões sobre as Teorias da Complexidade e Sistêmica.

A pesquisa “tradicional” separa a pessoa do mundo; daí as visões e análises segregacionistas e que não mostram a realidade, mas sim fragmentos desta realidade, que muitas vezes nem podem ser relacionados. (MACHADO, 1996, p. 98)

Machado (op. cit., p. 97) ressalta a idéia de que, para os estudos em Percepção o “objetivo maior não é a mensuração e sim a compreensão e a explicitação; [nesses estudos] não serão utilizados dados quantitativos, mas argumentos qualitativos”.

Assim, em estudos nos quais objetiva-se constatar mudanças no meio ambiente, a utilização dos recursos pelos homens, etc., é importante que se utilize a perspectiva da Percepção Ambiental. Para isso, é necessário que se façam duas interrogações: *como* o homem percebe o mundo que o rodeia e *o que* é percebido (OLIVEIRA, 2002). Com isso pode-se tecer as considerações com as quais se compreenderá o processo perceptivo de um indivíduo por um (seu) lugar.

Tratando-se de mudanças no meio ambiente e suas repercussões na atividade humana, o entendimento tanto das características quanto da variabilidade do clima de uma região torna-se de grande importância para a ciência geográfica atualmente. E esta compreensão pode ser obtida através da percepção climática.

Como visto acima, o processo perceptivo se dá a partir da relação do indivíduo com o meio no qual vive. Sendo assim, o estudo da relação do agricultor com o meio é de grande importância, tendo em vista que a população rural tem uma relação intrínseca e cotidiana com as manifestações climáticas da região onde vive.

Tuan (1980, p.111) coloca que “o apego à terra do pequeno agricultor ou camponês é profundo. Conhecem a natureza porque ganham a vida com ela”. Existe um sentimento de fusão do homem com a natureza, tendo como forma física, externalizada, as cicatrizes e os músculos dos trabalhadores. Então, para Tuan (op. cit., p.111) “a topofilia do agricultor está formada desta intimidade física, da dependência material e do fato de que a terra é um repositório de lembranças e mantém a esperança”. Então, sabendo que o processo de percepção ambiental se dá primeiramente pelos sentidos, que levam às sensações e, em conseqüência, à percepção (SARTORI, 2003), pode-se afirmar, baseando-se na afirmação de Tuan de que o agricultor tem uma relação topofílica com o meio, e que tem uma percepção ambiental desenvolvida.

As relações entre o meio ambiente e a agricultura são muito estreitas porque esta depende de vários elementos daquele. E estes elementos “interagem entre si e o homem, parte integrante do meio ambiente, também se mantém em constante interação com todos eles” (POLTRONIERI, 1996, p. 237).

Por estarem diariamente em contato com as manifestações climáticas, e por estas influenciarem diretamente as suas atividades, como época de plantio, colheita, limpeza/capina das roças, época de maturação dos produtos, etc., os agricultores passam a “entender as mensagens” (SARTORI, 2000, p. 280) enviadas tanto pelos animais, pelas manifestações atmosféricas e do céu e pelo seu próprio corpo – meteorotropismo ou climatropismo<sup>8</sup> – para regularem suas atividades. E este conhecimento ou interpretação das manifestações climáticas é baseado na experiência e observação diária do mecanismo de sucessão dos tipos de tempo.

É evidente que a população urbana também desenvolve seus mecanismos de interpretação do clima, mas a convivência na sociedade técnico-científico-informacional torna cada vez mais restrito esse procedimento. Inclusive, Schmidt (1994) coloca que com as previsões diárias proferidas pela televisão, até mesmo os agricultores passaram a confiar menos em suas próprias “previsões” e mais na televisionada, do que decorre no menor interesse em interpretar os sinais emitidos pela natureza.

O conhecimento sobre as manifestações das modificações dos estados de tempo na natureza é transmitido de geração em geração, e principalmente nas regiões de maior tradição agropastoril (SARTORI, op. cit.).

Neste sentido, Sartori (op. cit.) desenvolveu um excelente e inebriante trabalho que trata da relação e a percepção das pessoas residentes na região de Santa Maria – RS e as manifestações climáticas que se processam sobre a região, em especial o *Vento Norte*, específico da região, visto suas condições geológicas. Para tanto, entrevistou três categorias diferenciadas de sujeitos: os moradores de ambientes rurais de tradição pastoril – os gaúchos tradicionais –, os moradores de ambientes rurais de tradição colonial – os imigrantes alemães e italianos – e os moradores de ambientes urbanos de Santa Maria e região. Verificou que os gaúchos que vivem na região pastoril têm uma percepção mais aguçada do clima, pela autora atribuída à maior extensão de área percorrida por eles diariamente para a atividade de “camperear<sup>9</sup>” o gado. Os colonos de descendência européia também apresentaram uma relação forte com o clima, mas, segundo a autora, não tão intensa quanto à do morador da área pastoril, visto que o colono tem

---

<sup>8</sup> Sintomas que as pessoas sentem quando ocorre alguma modificação atmosférica, como dor em cicatrizes, amputações, dor de cabeça e muitos outros, ou até mesmo doenças relacionadas com as condições atmosféricas. (SCHMIDT, 1994)

<sup>9</sup> Cuidar, arrebanhar o gado.

uma área de vivência menor (em geral as colônias têm área média de 30,0 ha) e situado numa vertente (pois as colônias eram divididas verticalmente tendo como limite o espigão e o rio). Isto restringe sua área de visão e, por conseguinte, sua capacidade de observar e interpretar a natureza. No geral, o trabalho concluiu que a percepção climática voltada para entender e prever o tempo é mais desenvolvida no meio rural enquanto que a percepção relacionada às reações humanas de bem-estar ou mal-estar, conforto ou desconforto ambiental em consequência de condições de tempo ou clima ocorrem de igual maneira do campo quanto na cidade.

No entanto, existem diferenças entre o clima percebido e o clima real – aquele que é caracterizado a partir de análise climatológica baseada em séries históricas de dados registrados por estações meteorológicas. Isto porque as percepções são dadas através de sentimentos; também a memória humana tem um valor relativo e as informações são filtradas devido a várias circunstâncias, desde o tempo cronológico ou até situações pelas quais o indivíduo possa estar passando. Por exemplo, um idoso pode “perceber” que os invernos atualmente são menos rigorosos em relação aos de sua juventude pelo fato de hoje ele ter mais meios de se proteger contra o frio, não ter necessidade de trabalhar em dias de muito frio, etc. Já outro idoso pode dizer que hoje os invernos são mais frios, pois seu sistema imunológico tem maior dificuldade de produzir calor na velhice do que na juventude.

Neste sentido, a percepção climática deriva de vários fatores, tais como modo de vida, profissão, lugar de residência, condição social, padrões e referências, hábitos e valores, idade, sexo, etc. E cada uma destas características pode resultar numa “percepção” diferenciada. Por esse fato os trabalhos em percepção climática devem estar bem embasados teoricamente e devem explicitar claramente qual a população que irá expressar suas opiniões, desde sua cultura, modo de vida até dados pessoais como idade, sexo, etc.

Entretanto, segundo Sartori (op. cit., p. 76)

Apesar da complexidade da percepção do tempo e do clima e de suas discrepâncias em relação a realidade correspondente, o percebido tem grande valor e o climatologista não pode dispensá-lo se quiser fazer uma leitura e análise atenta e precisa, pois, além dos aspectos de percepção mais psicológica, há as sensações de conforto ou desconforto experienciado pelos indivíduos em relação às condições de tempo reinantes (...)

Assim, o clima, para Sartori (op. cit. p. 1), “representa papel estratégico na percepção do homem em relação ao meio ambiente”, isto porque, para a autora, os elementos climáticos exercem a mais importante influência do meio físico sobre as atividades humanas, sendo que apresentam obstáculos que impedem algumas ações humanas, influenciam sobre a alimentação, vestuário e abrigo, bem como sobre a saúde e energia humana. A autora ainda coloca que, mesmo que o homem, em especial o urbano, tenha conseguido ficar alheio a algumas manifestações do clima – pois ele não é uma “vítima passiva do clima, mas reage ativamente a ele” (2000, p.72) – ele deve se lembrar que ainda não está livre das restrições climáticas e que faz parte do ecossistema total.

É importante atentar-se para os eventos extremos quando trabalha-se com percepção climática, pois o homem está (teoricamente) adaptado ao clima, mas sofre mais quando ele sai de suas situações habituais.

As percepções ambiental e climática estão inseridas na abordagem humanística, tendência contemporânea da Geografia que procura valorizar a experiência do grupo e do indivíduo, e que, segundo MACHADO (1996, p. 4), objetiva “compreender a percepção, a conduta e o sentimento das pessoas em relação aos lugares e suas paisagens”.

A Percepção Ambiental apresenta-se, então, como instrumental metodológico e teórico que permite a interpretação da interrelação entre o homem e o meio ambiente<sup>10</sup>. Nesse sentido, os estudos de Percepção assumem importância significativa no que diz respeito ao planejamento e gestão ambiental; isso porque identifica realmente os problemas ou anseios da sociedade, direcionando as ações para resultados mais satisfatórios e de maiores qualidades. Experiência e sentido de lugar na Percepção Climática.

## 2.4 ANÁLISE PERCEPTIVA: FORMULAÇÃO E APLICAÇÃO DE ENTREVISTAS E QUESTIONÁRIOS

---

<sup>10</sup> Entende-se por meio ambiente, neste trabalho, como “tudo o que rodeia o homem, como indivíduo ou grupo” (OLIVEIRA, 2002, p. 40).

Como já discutido no capítulo anterior, a grande dificuldade da Percepção Ambiental ou Climática é a sua efetiva aplicação a estudos na sociedade. Whyte (1985) afirma que, para se iniciar uma pesquisa em Percepção Climática, as primeiras questões a serem definidas devem ser quais os componentes do clima e quais os fenômenos importantes (“*decision-makers*”) e, por fim, quais aspectos da percepção que serão foco da investigação; depois dessas questões esclarecidas é que surge a escolha do método, faixa amostral e técnicas específicas de medidas/pesquisa a serem usadas.

A autora faz ainda uma colocação bastante interessante e, por sinal complexa, que deve ser considerada pelo pesquisador que objetiva trabalhar com percepção ambiental, dizendo que “*a well-designed and conducted perception study does not come cheaply, and research costs and time are typically underestimated*”<sup>11</sup> (WHYTE, op. cit., p. 29). Estes talvez sejam alguns dos motivos pelos quais existam poucos trabalhos realizados nesta área, pois tanto a dificuldade de definição do método e metodologia a serem utilizados, quanto o ato de selecionar os indivíduos para a pesquisa, contactá-los, deslocar-se, etc, podem fazer com que o pesquisador busque outros meios de obtenção de suas respostas. No entanto, a análise perceptiva é de extrema importância para os estudos ambientais, pois é ela que vai indicar como o homem estrutura, em sua mente, o meio que o circunda.

Segundo Ferrara (1996, p. 66), “para a percepção ambiental informacional, cada pesquisa é uma e única testando, na singularidade, hipóteses, metodologia e técnicas”. Esta constatação impõe tanto a vantagem/beleza do trabalho em percepção quanto um de seus maiores problemas. A beleza seria a expressão de unicidades e particularidades em cada trabalho, aplicados à diversos espaços, cada qual procurando entender, com a metodologia que melhor se adapte à compreensão dos fenômenos que aspira-se elucidar. Já os problemas estariam ligados à grande variedade de caminhos a serem seguidos e a dúvida, por parte do pesquisador, de que a metodologia a qual irá propor ao seu trabalho irá realmente se adequar à realidade estudada.

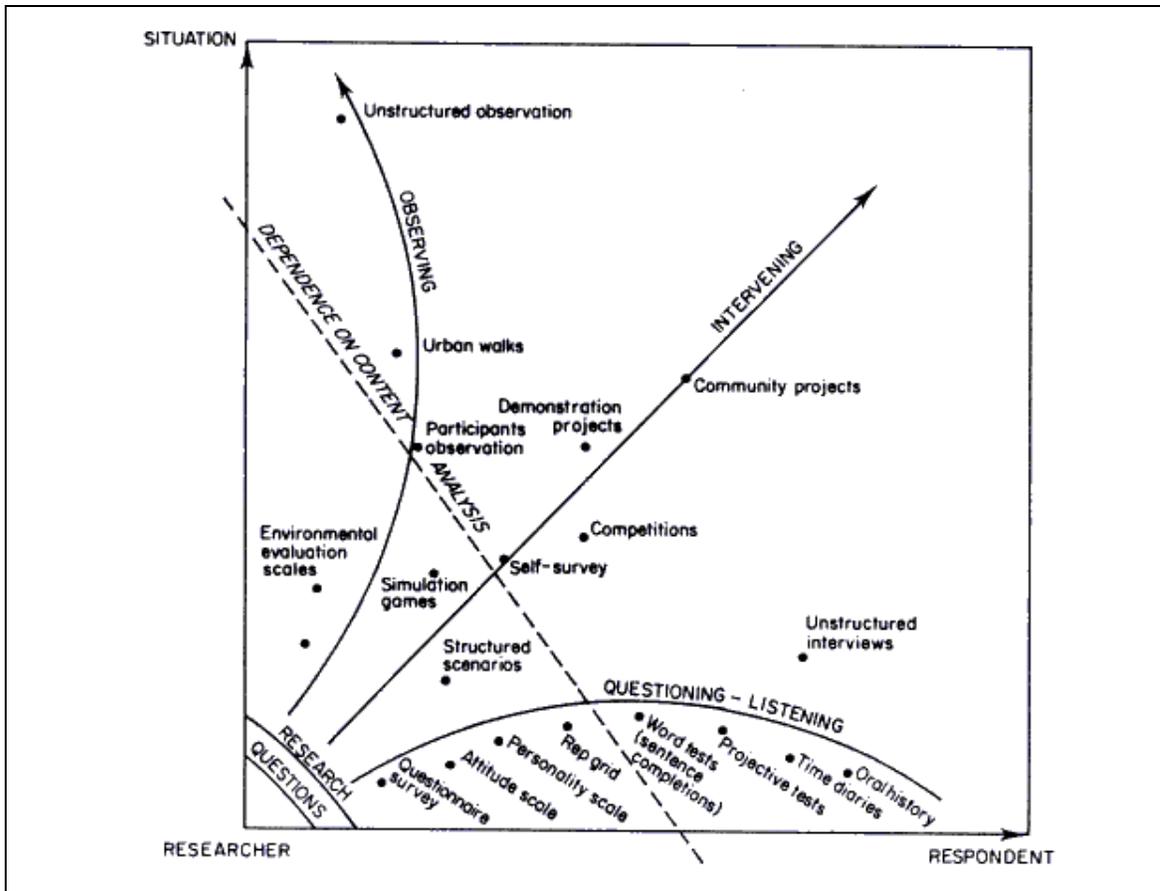
Outra particularidade percebida por Ferrara (op. cit, p. 66), quanto à metodologia, é que em tais pesquisas o que ocorre é uma “percepção de percepção; a pesquisa é uma operação metalingüística que não somente descreve aqueles

---

<sup>11</sup> Um estudo de percepção bem projetado e conduzido não é barato, e os custos e o tempo da pesquisa são, normalmente, subestimados.

signos, mas procura interpreta-los”; o pesquisador é quase tão importante quanto o pesquisado, porque a sua própria percepção pode influenciar na sua análise.

Assim, Whyte (1985) propôs um quadro que relaciona a experiência do pesquisador, a disponibilidade de pesquisado e as técnicas a serem utilizadas para as mais diferentes situações, como explicitado no quadro abaixo (Figura 03).



Techniques for measuring perception in relation to the degree of control exercised by the researcher. From Whyte, A. V. T., Guidelines for Field Studies in Environmental Perception. Map Technical Note 5. © Unesco 1977. Reproduced by permission of Unesco

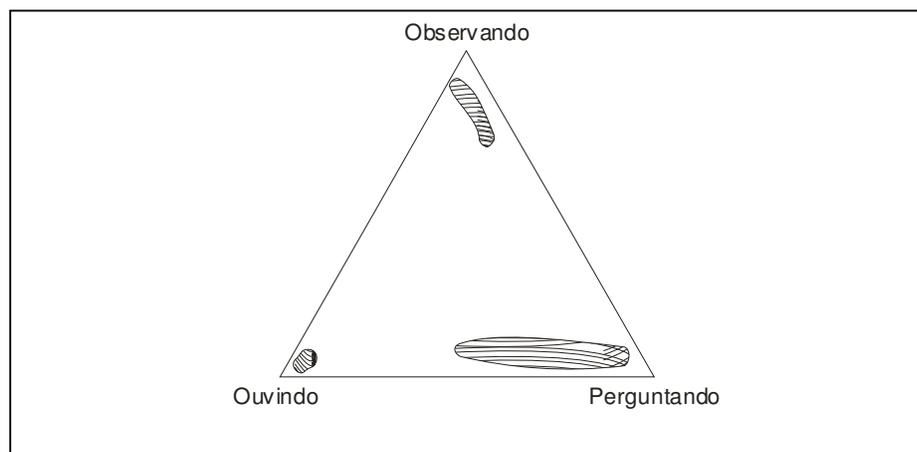
Fonte: WHYTE (1985, p. 21)

Figura 03 – Quadro metodológico relacionando pesquisador, respondente e situações encontradas numa pesquisa com abordagem perceptiva.

O objetivo do esquema acima é mostrar que, dependendo da situação em que se estiver pesquisando, para que haja uma menor interferência por parte do pesquisador, ou mesmo para que essa interferência seja positiva na interpretação das informações, o pesquisador pode optar por três linhas ou caminhos de abordagem: *observing*, *intervening* ou *questioning-listening*. Assim, por exemplo, em pesquisas em áreas urbanas é interessante que o pesquisador observe a realidade,

a partir de sua experiência, para a produção das análises; já na aplicação de projetos, o pesquisador necessita intervir na realidade para que seu trabalho seja efetuado ou ainda, em trabalhos que busquem recompor a história oral, o pesquisador pode-se utilizar da técnica *questioning-listening*, com a qual vai, principalmente, buscar informações particulares do seu entrevistado, etc.

Este quadro foi adaptado por Sartori (2000, p. 153), que chamou tal metodologia de “observando, ouvindo e perguntando” (Figura 04), e utilizou-se desta para delinear suas técnicas de trabalho de campo em percepção ambiental.



Fonte: SARTORI (2000, p.154)

Figura 04 – Principais abordagens metodológicas segundo Whyte (1977, p.19)

Esta figura representa que o “perguntando” representa a maior concentração de técnicas de campo, isto devido à confiança que resulta da aplicação de questionários em pesquisas sociais, sendo considerado como o “cientificamente comprovado”, pois geralmente existe um documento com respostas a ser arquivado.

Segundo Sartori (op. cit.) para atender ao triângulo metodológico proposto por Whyte (1977) é interessante seguir as colocações de Marconi e Lakatos (2002) pois apresentam várias técnicas de obtenção de dados a partir do “observando, ouvindo e perguntando”. A autora coloca ainda que, para atender ao “observando” é mais indicado o uso da Observação Direta e da Observação participante; no “perguntando” destacam-se as Entrevistas com questões abertas, fechadas e mistas; na metodologia “ouvindo” e registrando aparece a Evidência Oral como importante.

Corroborando com Whyte (1977), Sartori (op. cit., p. 153) coloca que não existe, dentre os métodos apresentados, um que seja melhor ou ideal ou único. Na verdade, cada método é aplicado de acordo com os diferentes objetivos do trabalho, da pesquisa de campo realizada e do pesquisador, visando sempre obter o maior número de informações do trabalho realizado. As autoras colocam que é interessante também cruzar os métodos, informações, usar técnicas complementares, etc. para se conseguir um resultado mais otimizado na busca de dados no trabalho de campo tendo como objetivo a percepção ambiental.

No que se refere à seleção dos informantes, Whyte (op. cit., apud SARTORI, op. cit., p. 157) coloca que praticamente estes se auto-selecionam, por serem hábeis ao objetivar suas observações, isto porque “suas percepções se formaram ao longo do tempo, devido suas experiências dentro do grupo de estudo”. Assim, depreende-se desta afirmação que, se o objetivo for, por exemplo, avaliar a relação dos indivíduos com o lugar onde vivem, quanto maior a experiência do informante, maior o número de informações adquiridas pelo pesquisador e, por conseguinte, melhor a qualidade da pesquisa.

Whyte (1985, p.2) afirma ainda que “*the major problem in adopting a perception approach is not so much in finding appropriate techniques to measure specific variables, but in knowing what variables to measure*<sup>12</sup>”. Então, a grande chave seria entender o que é realmente importante de se apreender de um espaço, de uma sociedade, de um indivíduo: elucidando-se estes pontos seria mais confortável definir-se a metodologia de ação. Mas para que isso aconteça, é necessário que se conheça bem o espaço a ser investigado, abarcando todos os aspectos que podem influir na percepção dos seus habitantes e/ou freqüentadores.

Neste sentido, para que haja uma coerência nas análises, é necessária a caracterização e contextualização física, econômica e histórica da área a ser investigada. Isso porque, como discutido na fundamentação teórica, o estudo em percepção busca entender como cada indivíduo entende o mundo que o circunda; viu-se também que a percepção reflete tanto os aspectos fisiológicos, a faixa etária, o sexo de cada indivíduo quanto os aspectos sociais, econômicos e culturais no qual foi moldado.

---

<sup>12</sup> O maior problema em adotar pesquisas em percepção não é tanto encontrar técnicas apropriadas para medir as variáveis específicas, mas em saber quais variáveis medir.

Em estudos que tratam da análise de impactos ambientais, também é necessário que se atente para os eventos extremos e *hazards* que tenham ocorrido na área. Isto porque estes podem, provavelmente, produzir uma resposta comportamental diferenciada, mais ligada à tais eventos, visto que estão ainda vivos na memória dos indivíduos que por eles passaram. Se por um lado tal fato pode trazer incongruências à análise, por outro, se ele for já conhecido pelo pesquisador e considerado como “presente” nas percepções dos indivíduos analisados, pode ser utilizado de maneira a contribuir e a fortalecer alguns dos elementos que compõem a paisagem. Por exemplo, no presente estudo, espera-se que o fato de o lago de Itaipu trazer prejuízos tanto sociais e ambientais à população, o imaginário deste elemento natural está bastante forte nas interpretações dos elementos entrevistados, o que virá a contribuir na análise, pois a maior parte da população tem uma ligação com o reservatório. Para contribuir com tal idéia, cita-se uma frase de Whyte (1985, p.5), referindo-se a estudos sobre *hazards*, quando a autora coloca que as pessoas são mais propensas a “*to attach greater importance to events which are likely to occur and about which there is some experience, or at least agreement, about what will happen*”<sup>13</sup>.

Sartori (2000, p. 145), trabalhando com Clima e Percepção Climática, após uma longa revisão bibliográfica teórica sobre o assunto afirma que não encontrou um trabalho que lhe pudesse servir de exemplo para a fundamentação de sua pesquisa sobre a metodologia a ser utilizada e que, assim, lhe fornecesse os passos a seguir para que efetuasse a análise desta temática em Santa Maria - RS. Assim, pode-se considerar o seu trabalho como pioneiro nessa área de pesquisa, e base teórico-metodológica para a presente pesquisa.

Segundo a autora, os procedimentos operacionais para o desenvolvimento da pesquisa foram sendo construídos a partir de sua experiência pessoal na análise do clima e “na observação dos “comentários” das pessoas da região de Santa Maria a respeito do tempo” (Sartori, op. cit., p. 145)

Já num trabalho desenvolvido por Vicente Del Rio (1996, p. 13) na cidade do Rio de Janeiro sobre percepção ambiental e revitalização da área portuária da cidade, o autor considera “o total de 250 respondentes como suficientemente

---

<sup>13</sup> Adicionar maior importância aos eventos que podem ocorrer e sobre aqueles que tem mais experiência, ou no mínimo concorde sobre o que acontecerá.

representativo para nossos objetivos, pois interessava-nos a qualidade e o conteúdo das respostas mais do que uma utópica representatividade estatística”.

Ferrara (1996, p. 72), numa população de 430.000 pessoas, tem 100 sujeitos da pesquisa. Diz que “a pesquisa não procurava explicações que se comprovassem pela reiteração numérica, ao contrário, seu objetivo era flagrar exemplos de percepção ambiental”.

Assim, em percepção ambiental ou climática não se fala em método, mas em “estratégia metodológica que se submete à necessidade de cada experiência em desenvolvimento” (FERRARA, op. cit, p. 67).

Para esta pesquisa adotou-se a entrevista como o procedimento metodológico adequado à obtenção das informações desejadas. Dentro da classificação de Marconi e Lakatos (2002) para tipos de entrevistas, a utilizada foi a “padronizada ou estruturada”, na qual o pesquisador segue um roteiro (formulado) pré-estabelecido, sendo as perguntas ao indivíduo predeterminadas. Neste caso, o indivíduo também é predeterminado, e o pesquisador não tem a liberdade de adaptar as suas perguntas a determinadas situações e nem alterar a ordem dos tópicos ou mesmo fazer outras perguntas.

Este tipo de entrevista tem por objetivos a averiguação de fatos, determinação das opiniões sobre os fatos e os motivos conscientes para opiniões, sentimentos, sistemas ou condutas (MARCONI e LAKATOS, 2005, p. 198). O fato de padronizar-se uma entrevista visa obter dos entrevistados respostas que possam ser comparadas para que as diferenças registradas sejam resultadas das diferenças de pensamento de vários indivíduos sobre um mesmo assunto.

A metodologia científica sobre entrevistas preconiza que é necessário marcar com antecedência a entrevista para que não haja contratempos. Neste caso, por visar abordagem de um número maior de indivíduos, as entrevistas foram realizadas aleatoriamente, com pessoas que se dispusessem e apresentassem o perfil esperado para respondê-la. Foram seguidos os quesitos de preparação da entrevista citados por Marconi e Lakatos (2005, p. 201), tais como: planejamento da entrevista; conhecimento prévio do entrevistado; oportunidade da entrevista; condições favoráveis ao entrevistado; contato com líderes; conhecimento prévio do campo; preparação específica: organizar roteiro ou formulário com as questões importantes.

### 3 O LÓCUS DE ANÁLISE: ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS

A área de estudo (Figura 01, p. 3) é compreendida por 15 municípios, todos pertencentes à mesorregião do Oeste Paranaense, conforme a divisão administrativa proposta pelo IBGE (BRAGUETO e CARVALHO, 1990), que tem parte de suas terras banhadas pelo lago de Itaipu, formando, então, a região dos “municípios lindeiros”.

Estes municípios têm como principal atividade econômica a agricultura, sendo que o município com maior população é Foz do Iguaçu, segundo estimativa do IBGE para 2005, conforme tabela a seguir (Tabela 02):

Tabela 02 – Municípios lindeiros ao lago de Itaipu e sua população (em 2000).

Foz do Iguaçu	301.409
Marechal Candido Rondon	44.705
Medianeira	40.040
Guaíra	27.819
São Miguel do Iguaçu	26.869
Santa Helena	21.512
Santa Terezinha de Itaipu	21.011
Terra Roxa	14.095
Missal	10.471
Itaipulândia	8.501
Mercedes	4.860
Pato Bragado	4.370
Entre Rios do Oeste	3.580
São José das Palmeiras	3.166
Diamante do Oeste	2.137

Fonte: [www.ibge.gov.br/cidadesat](http://www.ibge.gov.br/cidadesat)

O lago de Itaipu tem uma superfície líquida média de 1.350 km<sup>2</sup> (podendo chegar a 1.460 km<sup>2</sup> no seu nível máximo), com 29 bilhões de m<sup>3</sup> de água armazenada. É classificado como de grande porte quanto à quantidade de água armazenada; no entanto considera-se que há um bom aproveitamento relativamente à área inundada, graças à profundidade do antigo talvegue do rio Paraná, tendo, hoje, locais no lago que podem chegar a 170 m de profundidade. A profundidade média do lago é de 21,5 m e o tempo de residência da água é de 40 dias, tendo um fluxo de velocidade média de 0,6 m/s (FERREIRA, 1996).

A seguir, apresentam-se algumas características físicas da área de estudo, para que possam ser realizadas as análises quanto à tais características e as possíveis alterações trazidas pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu.

A apresentação destas características é muito importante tendo em vista que visa elucidar os aspectos físicos tanto de Cascavel quanto de São Miguel do Iguçu, duas cidades analisadas neste trabalho quanto à suas características climáticas. No entanto, sabe-se que os aspectos geomorfológicos, principalmente, influenciam nas características climáticas, em especial no sul do Brasil, onde as diferenciações dos climas se dão, em grande parte, por diferenciações dos aspectos do relevo.

### 3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O Estado do Paraná encontra-se subdividido em cinco regiões naturais, definidas pelo delineamento orográfico e subdivididas em unidades delimitadas pelos rios limítrofes (MAACK, 1968). Seriam elas a Zona Litoral, a Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto. Cada uma dessas zonas apresenta características peculiares, referentes às suas diferenciações de formação. A Zona Litoral é formada por sedimentos inconsolidados, a Serra do Mar por magmatismo ácido, basicamente; já o primeiro planalto, ou escudo cristalino paranaense, é formado por rochas metamórficas de alto e baixo grau; o segundo planalto é do período paleozóico, formado por rochas sedimentares. Já o terceiro planalto, planalto de Guarapuava ou bacia do Paraná, é formado, em grande parte por rochas magmáticas do mesozóico, com exceção do noroeste paranaense, onde aflora o arenito Caiuá (Figura 05).

O Terceiro Planalto estende-se a oeste da Serra Geral desde o Rio Grande do Sul até São Paulo, recebendo diversas denominações locais. O relevo, nesta porção, apresenta uniformidade de áreas onduladas e chapadas de encostas divididas por grandes blocos pelos rios Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguçu. Praticamente todo o patamar do Terceiro Planalto formou-se por vulcanismo fissural, formando espessas camadas de derrames de lavas, excetuando-se o Noroeste do Paraná, que é coberto por sedimentos Cretáceos de origem eólica (ALMEIDA, 2000).

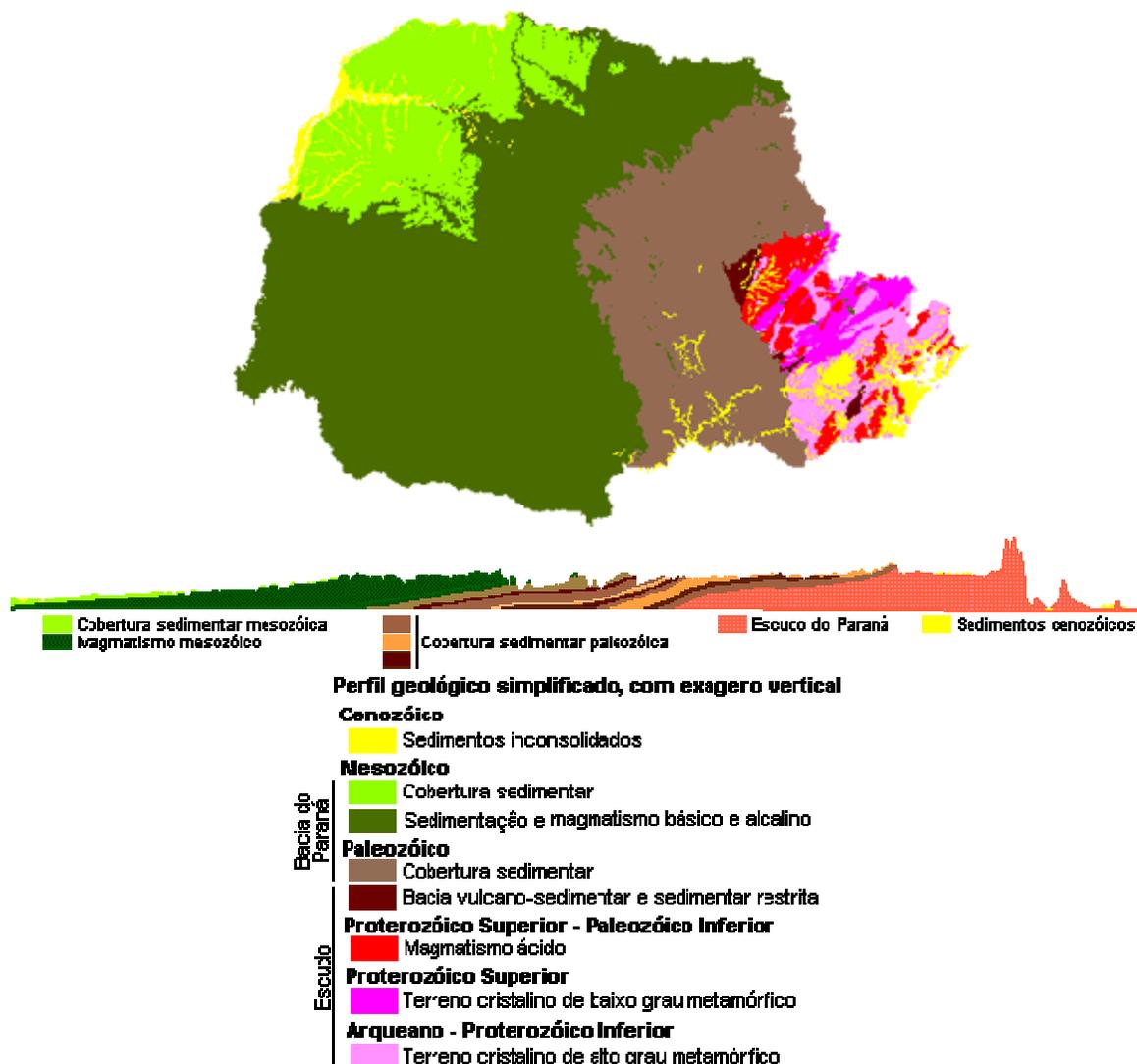


Figura 05 – Compartimentação Geológica do estado do Paraná.  
 Fonte: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7>

Assim, o Terceiro Planalto representa a região dos grandes derrames de lavas básicas do vulcanismo gondwânico do Pós-Cretáceo até o Eo-Cretáceo. O declive total do planalto exibe um suave abaulamento tectônico num arco aberto para leste; este abaulamento representa o plano de declive que forma a encosta da escarpa da Serra Geral do Paraná. A constituição geológica do Terceiro Planalto, portanto, é relativamente simples, sendo representada, basicamente, pela formação Serra Geral (MAACK, 1968). À esta formação são incorporadas todas as lavas de idade mesozóica, mas na bacia do Paraná são produzidas manifestações de diferentes ambientes geotectônicos, sendo esta bacia considerada intracratônica.

A área de estudo desta pesquisa pertence ao compartimento denominado Planalto de Guarapuava, secção do Terceiro Planalto Paranaense, de acordo com Maack (1968), abrangendo a unidade de relevo do Planalto Central da Bacia do Paraná.

A bacia do Paraná pode ser definida como um amplo plano monoclinal, pois de suas maiores cotas altimétricas, em torno 1.200m no contato com o Segundo Planalto, passa a atingir cotas inferiores a 150 m na calha do Rio Paraná. Basicamente, é formado de rochas efusivas básicas localmente recobertas por espessa camada latossólica. Apresenta um modelado pouco dissecado, de colinas alongadas que acompanham os eixos de drenagem, característica comum neste tipo de formação basáltica. Portanto, é lícito afirmar que no Terceiro Planalto Paranaense as maiores oscilações morfoclimáticas se dão de acordo com as diferenças de altitude, enquanto que a formação litoestratigráfica é bastante semelhante em toda a extensão desta unidade geomorfológica, não ocorrendo grandes alterações no relevo.

De maneira geral, os rios paranaenses são classificados como sendo de planaltos e visam a um aproveitamento hidrelétrico, devido a suas corredeiras, cachoeiras e saltos com grande força e volume de quedas d'água (BRAZ, 2000). Assim também é o rio Paraná, que na sua média porção é utilizado, atualmente, como reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, fato este que alterou suas condições naturais, passando de um rio com grandes corredeiras, cachoeiras, para um ambiente lântico.

O rio Paraná é típico de planalto, percorrendo, nos seus 4.000 km de extensão (drenando terras dos estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul) formações de sedimentos antigos, primários, secundários e rochas eruptivas básicas, descendo os degraus escalonados de basalto do planalto Meridional (CUNHA, 1998). Segundo Ribeiro (2002), o Paraná é um dos 7 (sete) maiores rios do planeta. Para a mitologia guarani é onde a música nasceu: Itaipu = pedra (do rio) que canta.

Chama-se Bacia do Paraná III o "triângulo" formado entre Guaíra, Cascavel e Foz do Iguaçu (Figura 06). Caracteriza-se como uma bacia peculiar em termos de uso e conservação dos recursos hídricos no Paraná, pois sua área de drenagem contribui para o reservatório de Itaipu Binacional, apresentando conflitos de uso, como geração de energia elétrica, intensificação da suinocultura e avicultura na

região, atividades agropastoris, crescimento urbano, turismo (MONITORAMENTO, 2006; URBAN, 2002).

O relevo, na bacia do Paraná III, é mais acidentado nas proximidades de Cascavel – onde se situa o dispersor de drenagem da bacia –, encontrando-se as zonas mais aplainadas a oeste, próximas ao curso do rio Paraná (Figura 07).

Os rios nesta bacia apresentam uma drenagem encaixada, conseqüência do soerguimento epirogênico da plataforma brasileira. Assim, nas áreas de maior intensidade de linhas estruturais ocorrem segmentos retilíneos, intersecções em ângulo vivo, rupturas de declive evidenciadas por escarpas, ressaltos, corredeiras, quedas d'água, patamares, etc. (JUSTUS, 1990, apud FERREIRA, 1996). Isto era bem característico antes da formação do lago de Itaipu, pois vários afluentes do rio Paraná desaguavam em forma de cachoeira. Um exemplo bem peculiar de grandes quedas d'água no rio Paraná é o caso de Sete Quedas, que foi submerso quando da formação do lago. As Cataratas do Iguaçu, apesar de encontrarem-se no rio Iguaçu, tem formação similar à de Sete Quedas. Segundo Maack (1968, p. 253) “as Sete Quedas originaram-se com o entalhamento do abaulamento transversal da bacia do Paraná na serra de Maracaju pela fenda tectônica durante o Pleistoceno”.

Na região de interesse deste estudo, a bacia do Paraná III, o regime hidrológico é temperado (perene), sendo as épocas de vazante e cheia pouco definidas, com pequena amplitude entre os níveis máximos de vazante e cheia. (CUNHA, 1998)

Em linhas gerais, a área em estudo é composta pelo Latossolo Roxo, com menores extensões de Terra Roxa Estruturada, Latossolo Bruno intermediário para Latossolo Roxo e Terra Bruna intermediária para Terra Roxa Estruturada (FERREIRA, 1996). O Latossolo Roxo, em específico, tem sua ocorrência associada à presença de rochas máficas. O Latossolo tem boas características físicas de estrutura e porosidade, embora seja bastante friável. É pobre em bases e fósforos, no entanto é altamente explorado pela atividade agrícola. São encontrados em áreas de vegetação de florestas e de campo cerrado, constituindo uma paisagem com relevo de plano a forte ondulado, apresentando reduzida suscetibilidade à erosão devido à boa permeabilidade e drenabilidade (GUERRA e BOTELHO, 1998).

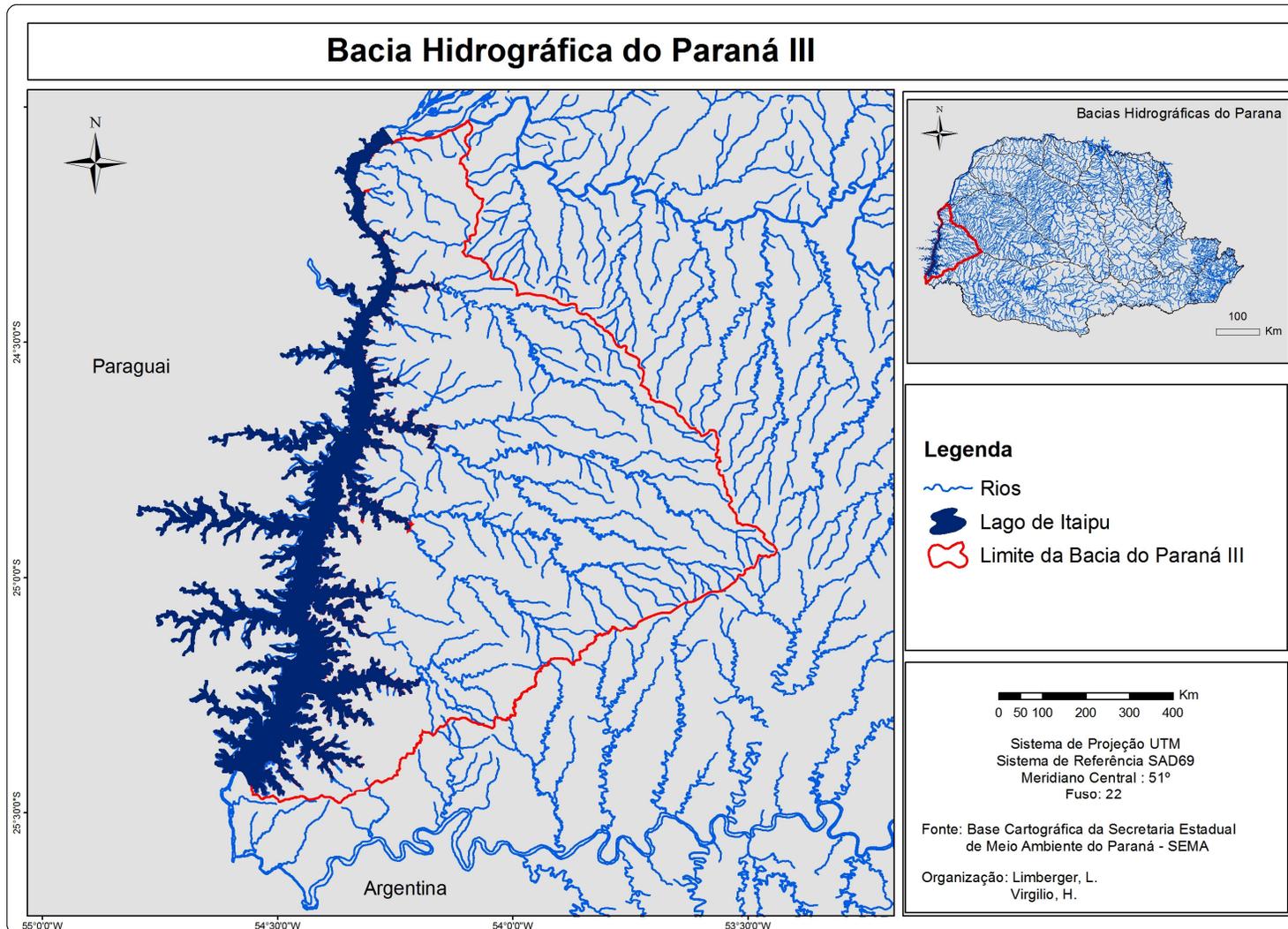


Figura 06 – Bacia do Paraná III.

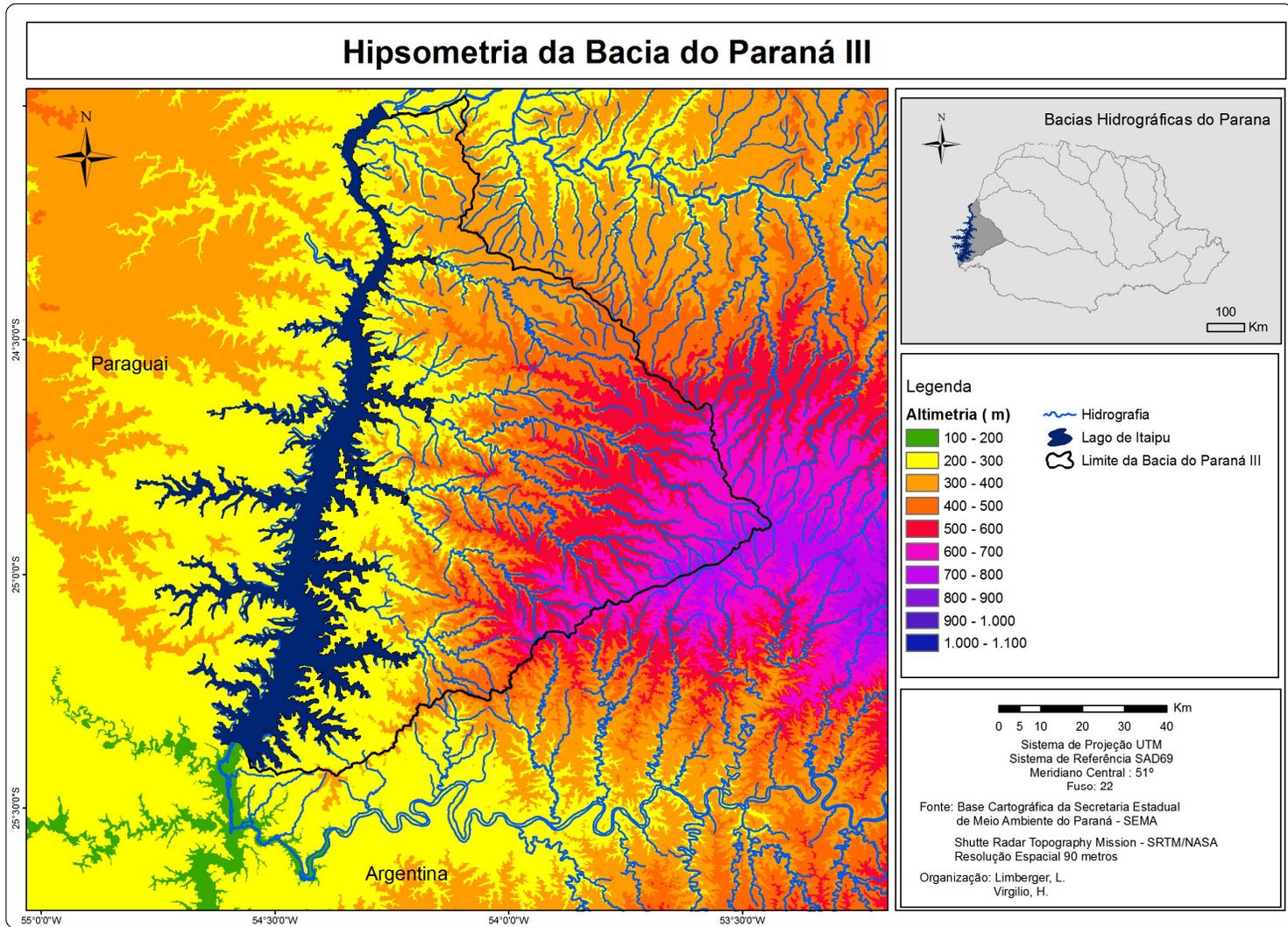


Figura 07 – Hipsometria da Bacia do Paraná III

Isso quer dizer, então, que São Miguel do Iguçu e Cascavel estão na mesma unidade geológica e geomorfológica, o que justifica a hipótese de que estas localidades possuem características similares (não iguais) quanto ao seu tipo de relevo, solo, etc., permitindo assim a comparação estatística de seus dados climatológicos.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA: A CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA DA REGIÃO SUL DO BRASIL E DO ESTADO DO PARANÁ

Apesar de não ser realizada propriamente nesta pesquisa, o presente capítulo apresentará algumas características climáticas da região sul do Brasil, pautadas, principalmente, na análise rítmica realizada por Monteiro (1963; 1976; 1977) sobre a região. Este procedimento é interessante tendo em vista que a análise rítmica visa entender a “pulsção” dos fenômenos climáticos em um dado espaço. E esta pulsção é dada através do entendimento do clima regional, que é o mais diretamente sentido no referido “espaço”.

Acredita-se que através do entendimento do clima da região sul como um todo através da metodologia dinâmica ou rítmica, sob levantamento bibliográfico, pode-se entender o clima da região oeste do Paraná, de uma maneira geral, complementando-se tais informações com particularidades locais, como alterações no terreno, relevo, etc. Essas relações escalares são características inerentes à compreensão dos climas pela análise rítmica.

Neste contexto, através da abordagem da Climatologia Dinâmica não é possível “alcançar o clima local sem o prévio estudo da circulação atmosférica regional a qual, sob a influência dos fatores geográficos dentro da região, vai possibilitar a definição de climas locais.” (MONTEIRO, 1962, p. 30). Assim, em estudos sob esta abordagem, normalmente vai-se em busca de uma resposta local à circulação regional.

Monteiro (1962, p.30) acredita também

que o principal obstáculo a uma revisão no problema das explicações da gênese, único compromisso compatível com o caráter científico da geografia, tem suas bases assentadas na escala regional. Se os climas

locais, dentro de uma dada região, apresentam maior ou menor diversificação, isto é uma função da influência dos fatores geográficos regionais e locais no mecanismo de sucessão das correntes atmosféricas regionais, que repercutem, sob a influência daqueles fatores, na sucessão local dos tipos de “tempo”.

Ao examinar as relações entre o clima regional e os climas locais, Sorre (*apud* MONTEIRO, 1962, p. 30) já argumentava que o clima regional é um todo que não é constituído pela soma de suas parcelas, ou seja, do conjunto dos climas locais.

Neste sentido, Monteiro (1962, p.38) ao discorrer sobre o clima da região Sul do Brasil, diz que a ocorrência de neve, geada, etc, tem suas variações na região ligadas à influência de fatores geográficos locais (como a altitude, por exemplo). No entanto, a presença destes fatores não cria zonas climáticas discrepantes, por obra de uma oposição mais vigorosa daqueles fatores à circulação atmosférica regional. Diz ainda que a análise dos elementos do clima, feita em um determinado local, deva ser suficientemente detalhada para que se possa compreender, através de sua comparação, as diferenças que apresentam os referidos elementos em face da circulação regional.

Ainda relacionando-se às escalas do clima, Monteiro (1964, p.61) coloca que

se a escala zonal generaliza, pelas leis gerais da influência da latitude sobre a radiação – fundamento básico da energia terrestre – e a escala local diversifica e multiplica, pela influência dos múltiplos e pequenos fatores das diferentes esferas do domínio geográfico, a escala regional lhes dá a verdadeira unidade geográfica.

Assim, para que se tenha um conhecimento mais completo sobre a sucessão e a circulação dos tipos de tempo e dos estados atmosféricos de um determinado local faz-se necessário que se analise a dinâmica da circulação regional e sua interação com os elementos geoecológicos que possam interferir nessa circulação.

Vale ressaltar que para o entendimento do clima regional, nesta investigação, também serão utilizados dados da Climatologia “dita” Tradicional.

Assim, procura-se, neste momento, um entendimento do clima da região sul do Brasil, uma vez que esta apresenta características particulares e diferenciadas em relação à configuração climática brasileira como um todo. Alguns pontos podem ser destacados, como se segue.

O inverno no Sul é marcado por frio, portanto, acontecendo geadas regulares e inclusive a ocorrência de precipitação nival – apesar de este ser um fato raro e bastante localizado. As diferenças de temperatura se dão, principalmente, devido aos diferenciais de altitude e relevo e não tanto às diferenças de latitude (NIMER, 1989).

Existe uma homogeneidade na distribuição anual da precipitação, onde os índices variam de 1.250 a 2.000 mm. Assim, não existe período seco – excetuando-se o Noroeste do estado do Paraná, pois esta região se enquadra no clima do Brasil Tropical. Essa homogeneidade se dá através da conjugação de três fatores, principalmente, sendo eles: a atuação de sistemas de circulação causadores de chuva que abarcam a região como um todo; o relevo regional, que favorece a circulação destes sistemas e a boa caracterização das estações do ano.

Então, define-se o clima da região sul do Brasil como sendo de posição subtropical, de caráter mesotérmico, com forte amplitude térmica regional, farta distribuição anual das chuvas, sem ocorrência de período seco (NIMER, 1989).

Os centros de ação<sup>14</sup> que mais exercem influência na região sul são o Anticiclone Migratório Polar, o Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul e a Depressão do Chaco.

*Os anticiclones permanentes e semifixos oceânicos são os centros de ação, por excelência, na circulação sul-americana. São centros positivos de origem dinâmica, associados à faixa de altas pressões subtropicais do hemisfério austral. Mantém uma constante importância nos sistemas isobáricos durante todo o ano. Ao sabor das variações sazonais de temperatura ora se afastam, ora se aproximam do continente, bem como oscilam em latitude. (MONTEIRO, 1963, p. 121)*

*O Anticiclone Migratório Polar se forma através do acúmulo de ar polar sobre os oceanos, nas latitudes subpolares.*

*Este, atraído pelo gradiente térmico dirigido, então, para o equador, e encontrando facilidades de propagação para o norte, pelo litoral, através do corredor de planícies interiores e sobre o Planalto Brasileiro, migra constantemente (MONTEIRO, op. cit., p. 122).*

---

<sup>14</sup> Centros de Ação “movem” e “formam” as massas de ar. Podem ser positivos ou anticlonais – onde se individualizam as massas de ar – ou negativos ou depressionários – exercendo apelo ao descolamento das massas de ar.

Este sistema de ação é de suma importância para a caracterização do clima da região sul do Brasil, tendo em vista que é ele que forma as frentes frias e constitui as grandes massas de ar frio, tão características à região. O Anticiclone Migratório Polar desloca-se mais para o norte no outono e inverno no hemisfério sul, e por esse motivo, tem mais atuação na região sul nesta estação; no verão perde a força, pois seu movimento é inverso, e outros centros de ação é que atuam mais intensamente na determinação dos climas do Sul.

O *Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul* é móvel devido ao deslocamento sazonal das altas pressões, posicionando-se ora mais próximo ora mais distante do continente; portanto, seu deslocamento é leste-oeste. No verão, quando se move para oeste, exerce forte influência sobre a região Sul, gerando chuvas, por formar massa quente e úmida (MENDONÇA, 2007).

A *Depressão do Chaco* tem “sua gênese [...] ligada a importantes componentes dinâmicos decorrentes da acentuação das condições de frontogênese na Frente Polar Atlântica” (MONTEIRO, op. cit., p. 222). Inclusive no inverno, quando a depressão se reduz a uma simples “calha”, graças às ondulações da Polar Atlântica, se define pela fusão de vários outros pequenos centros depressivos do interior do continente, exercendo, assim, importância na atração dos sistemas intertropicais para o sul.

Como viu-se, os centros de ação são os propulsores das massas de ar. Assim, as massas de ar resultantes destes centros de ação e que tem influência sobre a região Sul são a Massa Polar Atlântica, a Massa Tropical Atlântica, a Massa Equatorial Continental, a Massa Tropical Continental, a Massa Equatorial Atlântica e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

A *Massa Polar Atlântica* exerce forte influência na região Sul, especialmente no inverno, onde suas incursões sobre a região são mais frequentes. Tem sua origem no Anticiclone Migratório Polar, na região da Patagônia, sendo, portanto, uma massa fria e úmida.

A *Massa Tropical Atlântica* forma-se no Anticiclone do Atlântico Sul, portanto, quente e úmida. Por ser anticiclônico (sentido anti-horário) tem grande facilidade de penetração no continente. “As regiões Leste, Sul e Centro-Oeste são frequentemente dominadas por essa massa [especialmente no verão], cujas trajetórias, em que pese à flutuação latitudinal e proximidade ou afastamento de sua

fonte, variam do leste para nordeste. Sua atividade é constante o ano inteiro” (MONTEIRO, op. cit., p. 123).

Já a *Massa Equatorial Continental* é uma célula de divergência dos alísios – sendo impulsionada pelo *doldrum* – sendo uma massa quente e bastante úmida. No verão a região Sul sofre bastante a influência dessa massa, pois nesta estação do ano esta massa é atraída pelos sistemas depressionários do interior do continente, e avança a SE e ESSE, dependendo da posição da Frente Polar Atlântica (MONTEIRO, op. cit.).

A *Massa Tropical Continental*, no entanto, tem ocorrência bem menos importante na região Sul. “Sua individualização é mais restrita ao verão quando à depressão do Chaco, dinamizada pela Frente Polar Atlântica, se superpõe uma bolsa de ar frio (na circulação superior)” (MONTEIRO, op. cit., p. 125). Frequentemente esta massa é confundida com a “Polar Velha”, modificada em pseudo Tropical Continental.

Atua também na região sul do Brasil, principalmente no verão e no norte da região, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que é resultado do encontro de “massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do Atlântico Sul na porção central do Brasil” (MENDONÇA, 2007, p. 92). A ZCAS traz chuvas fortes às regiões por onde passa.

Assim, nota-se que a região Sul do Brasil tem como principais massas de ar as da vertente Atlântica da América do Sul (Figura 08).

Em particular, o estado do Paraná, conforme a classificação de João Borba de Camargo (1998, apud BRAZ, 2000) distinguem-se quatro regiões climáticas paranaenses:

a) Subtropical Úmida Marítima – caracterizada por chuvas abundantes, por ser quente e com médias de temperatura máxima de 22°C e mínimas de 18°C. Região compreendida pela zona litorânea;

b) Subtropical úmida continental – abrangendo a zona do Vale do rio Ribeira e parte do norte do Paraná. Temperaturas entre máximas de 22°C e mínimas de 18°C. Com chuvas mais frequentes no verão e marcadas por fortes trovoadas;

c) Temperada semi-úmida de altitude – possui invernos rigorosos e uma média de temperatura de 16°C e 17°C. Essa região é compreendida pelos planaltos de Curitiba, Campos Gerais e uma faixa de planalto de Guarapuava. Inclusive,

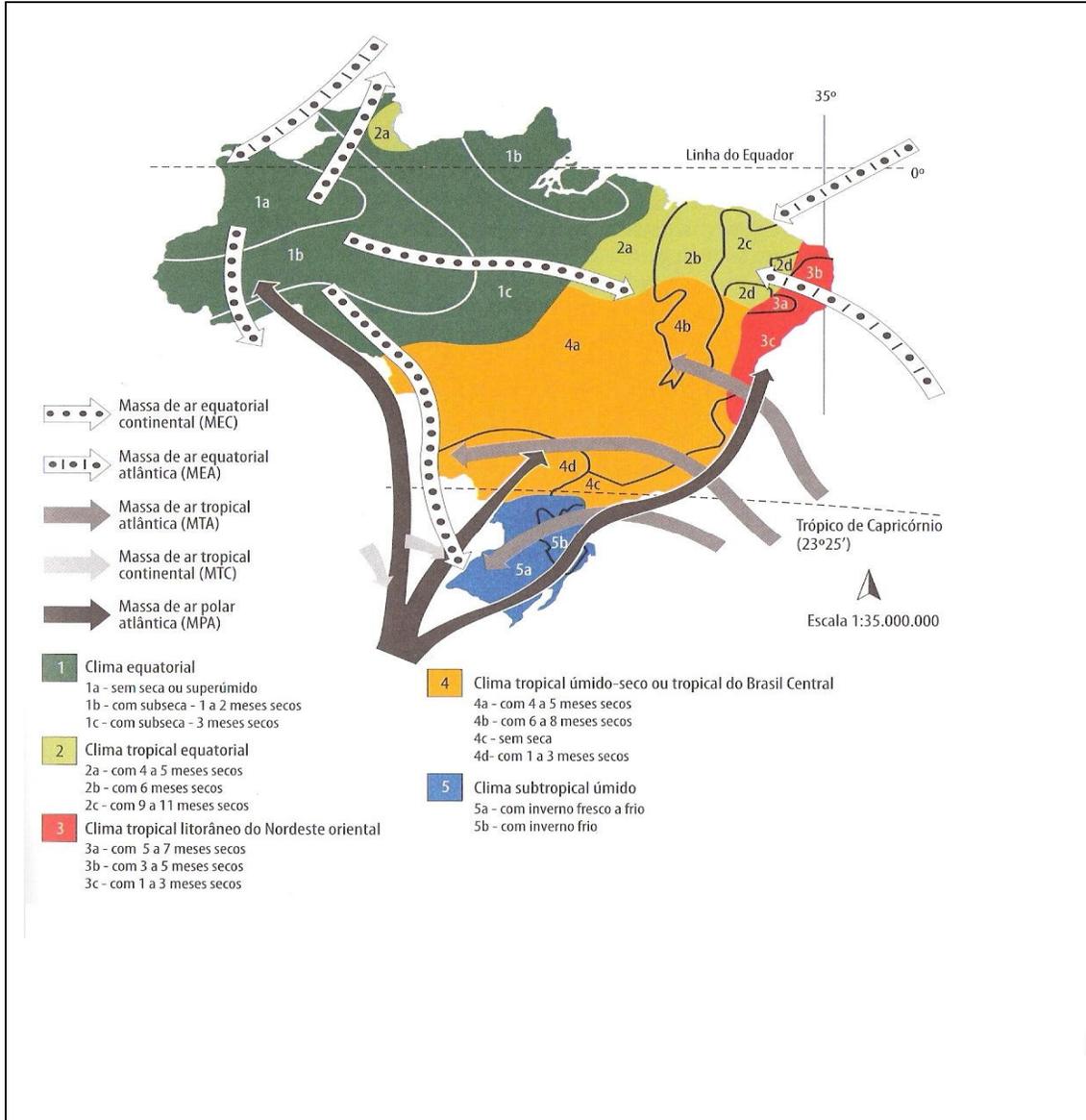


Figura 08 – Sistemas Formadores de Tempo no Brasil. Destaque para a região sul.  
 Fonte: MENDONÇA (2007, p. 151)

houve ocasiões em que chegou a nevar na cidade de Palmas, próxima à fronteira com Santa Catarina;

d) Temperatura úmida de altitudes médias – destaca-se por verões quentes, abafados e invernos frescos e secos. As chuvas de verão são contínuas e a temperatura varia de 18°C a 22°C, estendendo-se até Foz do Iguaçu.

A área de estudo tem pluviosidade regularmente distribuída durante todo o ano, excetuando-se a zona marginal à represa de Itaipu, que apresenta condições discretas de sub-seca no inverno. Em relação aos índices de temperatura, apresentam-se bastante elevadas no verão, principalmente nas proximidades da calha do Paraná, devido às baixas altitudes, e bastante baixas no inverno, por sofrer as influências das massas polares que adentram o continente (SIMÕES, 1954).

Apesar de a temperatura ser o fator que mais influencia as diferenças de climas na região Sul, nos últimos anos, especialmente a partir de 1999 (IAPAR), as discussões sobre suas características pluviométricas vêm tendo maior destaque. Isto porque verifica-se, no oeste e sudoeste do Paraná, bem como em outras partes da região sul como o oeste de Santa Catarina e o noroeste do Rio Grande do Sul, ou seja, especialmente nas margens do rio Paraná, a recorrência “veranicos”, períodos entre dezembro e março, de reduzida precipitação. As figuras 09, 10 e 11 procuram espacializar períodos de déficit hídrico ocorridos na região (no caso, o oeste e sudoeste do Paraná) no final de 2005 e início de 2006.

Essas cartas representam o déficit hídrico, de três meses consecutivos, vividos pela área de estudo. No período registrado pelas figuras acima, verifica-se que houve volume de precipitação cerca de 100mm inferior à média histórica, sendo marcante o período de dezembro de 2005, onde, em especial no sudoeste do Paraná, encontrou-se um registro de 150 a 200mm abaixo da média histórica.



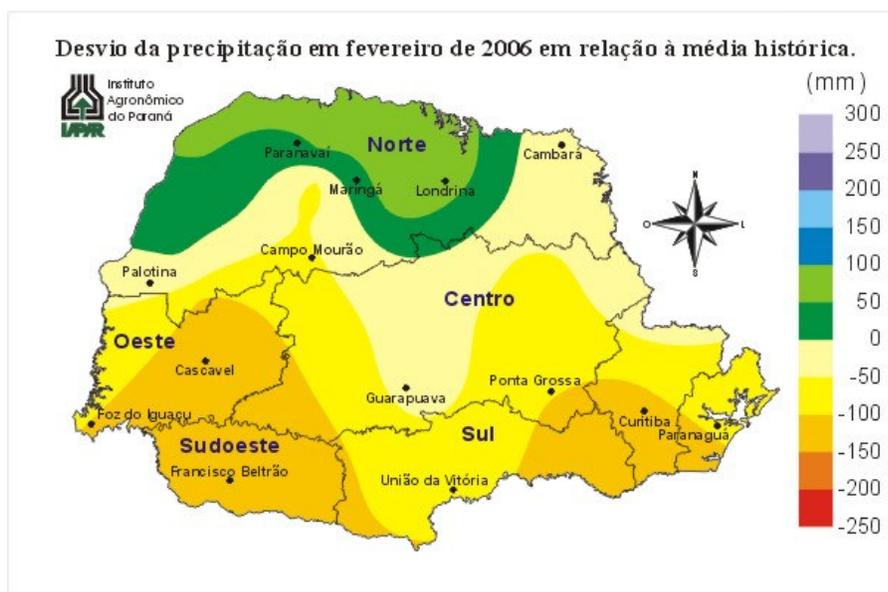
Fonte: IAPAR

Figura 09 – Desvio da precipitação em novembro de 2005 em relação à média histórica.



Fonte: IAPAR

Figura 10 - Desvio da precipitação em dezembro de 2005 em relação à média histórica.



Fonte: IAPAR

Figura 11 – Desvio da precipitação em fevereiro de 2006 em relação à média histórica.

No ano de 2006 também foram registrados dois grandes períodos de “veranicos”, um que se iniciou em novembro de 2005 e perdurou até fevereiro de 2006 e outro que se apresentou entre março e junho de 2006. Além do mais, as precipitações ocorrem de maneira concentrada em termos de quantidade, em fortes

pancadas por curtos períodos, em torno de um dia, e seguidos de muitas semanas sem que sejam registrados índices pluviométricos (IAPAR, 2006).

Isto acarreta muitos prejuízos, principalmente à agricultura, e conseqüentemente, à toda a economia regional, que é baseada na questão agrícola. Tal fato se dá tendo em vista que a agricultura da região é constituída no geral por propriedades médias que produzem normalmente soja, milho e trigo. Estas culturas, tecnificadas, necessitam chuvas regulares para que seus ciclos possam ser cumpridos e a cultura seja satisfatória em termos de produção.

Assim, verifica-se a necessidade de se entender estes eventos em particular – os veranicos – bem como as demais manifestações de variabilidade climática na região.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA, ECONÔMICA E SOCIAL

O Paraná teve seu território configurado pela expansão de vários ciclos econômicos. O primeiro, insipiente ao território como um todo, voltando-se mais especificamente às terras do litoral, serra do mar e parcelas do primeiro planalto, serviu de ligação aos tropeiros que transitavam de Sorocaba-SP à Viamão-RS. Deste ciclo resultou a formação de algumas cidades “à beira do caminho”. Datam desta época o início da migração e a formação de colônias, como a Rio Negro, de Alemães, em 1829; a Tereza (hoje Tereza Cristina), em 1847, formada por franceses; Prudentópolis, em 1891, colônia dos ucranianos, dentre outras.

Outro ciclo importante de atividades econômicas desenvolvidas no Paraná foi o ciclo da erva mate. Apesar de representar um incremento econômico e de inserção um pouco maior do Paraná no cenário nacional, o ciclo de erva mate praticamente em nada contribuiu para a colonização e povoamento do estado, tendo em vista que esta atividade era essencialmente exploratória.

O próximo ciclo econômico vivido pelo Paraná baseia-se na cultura do café. Este produto foi cultivado no Paraná desde os anos de 1800, no entanto ganhou ênfase como produto de exportação, dominando o cenário de várias áreas do estado, principalmente no norte e noroeste do estado, a partir da década de 1860. A cultura do café modificou bastante o território do estado do Paraná, tendo em vista

que para seu desenvolvimento, eram totalmente retiradas as florestas existentes. Neste processo, surgiram vários núcleos urbanos em decorrência da necessidade de mão de obra para trabalhar no café, que era composta basicamente de imigrantes, alocados pela Companhia de Terras Norte do Paraná, com sede em Londres. Estes núcleos urbanos eram normalmente pequenos e localizados próximos uns dos outros, o que facilitava a colonização. Assim, surgiram Londrina, Maringá, Arapongas, Cornélio Procópio, Apucarana, etc. O auge da produção do café foi entre os anos de 1945 a 1961. Nesse período, do Paraná saiam 1/3 (um terço) da produção mundial deste artigo. A partir da metade da década de 1960 os cafezais começaram a ser lentamente substituídos por culturas intermitentes, que faziam uso de um processo de mecanização maior. Este processo de substituição de culturas foi incentivado pelo governo, pois havia já muito café estocado e via-se na cultura da soja uma possibilidade maior de renda; e esse processo de camuflado realizado pelo governo militar, de substituição de culturas para atender à interesses externos, foi “auxiliado” pela natureza quando, em 1975, uma geada devastadora deu o golpe de misericórdia nos cafezeiros (WACHOWICZ, 1995).

Até aqui pode-se notar que o oeste e o sudoeste do Paraná ainda não haviam passado por um processo intenso de colonização ou modificação de seu território, assim como aconteceu com o restante das regiões do estado. E é sobre essas mudanças que passaremos a tratar agora.

A região extremo-oeste paranaense<sup>15</sup>, área de estudo da presente pesquisa, insere-se no domínio da bacia do Paraná, na porção afetada pelos derrames de lavas básicas – basaltos e diabásios – pertencentes ao Terceiro Planalto Paranaense (FERREIRA e LOMBARDO, 2000).

Segundo Wachowicz (1995), durante a época imperial, esta região ficou praticamente esquecida. A fronteira brasileira com o mundo espanhol havia sido definida pelo rio Paraná. A solidez dessa fronteira, passando por um rio caudaloso, levou provavelmente ao desinteresse de sua colonização durante todo o século XIX. Em meados do século passado, o Brasil assinou tratados de navegabilidade fluvial com a Argentina e Paraguai. Estes países permitiram ao Brasil a navegabilidade dos rios Paraná e Paraguai, a fim de que os brasileiros pudessem chegar à isolada

---

<sup>15</sup> Compreende as microrregiões geográficas de Toledo e Foz do Iguaçu, definidas pelo IBGE em 1989, através da resolução nº 51 de 31/07/89. (BRAGUETO e CARVALHO, 1990)

província de Mato Grosso. Em contrapartida, a Argentina obteve do Brasil a permissão de navegar o rio Paraná, da foz do Iguaçu até as Sete Quedas.

Assim, esta fronteira tornou-se mais vulnerável e então os argentinos logo começaram a contrabandear a erva mate que extraíam da região, compondo esta o primeiro “contato” e extração vegetal ou ciclo ou atividade econômica da região. Mas em termos de infra-estrutura na região nada foi alterado.

Em 1888 foi instalada na foz do rio Iguaçu com o Paraná uma Colônia Militar. Em 1889, Foz do Iguaçu, uma vila, tinha 324 habitantes, sendo apenas 9 brasileiros, e o restante argentinos e paraguaios (WACHOWICZ, 1995).

Nesta época foi instalada na região uma colônia, na qual o governo visava à defesa da fronteira, com a colonização. Mas esta não prosperou, pois era muito isolada, e os colonos começaram a se dedicar ao contrabando para melhorar sua condição financeira.

Um dos maiores problemas da região era a malária (ou chuncho, como a chamavam a população guarani), que acontecia geralmente após fevereiro.

Funcionavam na região as *obrages*, onde os argentinos ou paraguaios descobriam que poderiam navegar pelo rio Paraná, e então exploravam as margens deste rio, entrando do estado do Paraná, e explorando madeira e erva mate. Assim, nasciam pequenos povoados, os *portos*, alguns existentes até hoje. “Esta frente extrativa de erva-mate era pois de capital argentino, mão de obra paraguaia e matéria-prima brasileira” (WACHOWICZ, 1995, p. 227).

Os argentinos faziam contrabando nos dois sentidos com o Brasil: levavam erva mate e madeira e traziam produtos argentinos para vender ao povo da região. Os “brasileiros” da região só tinham contato com algum produto, notícias, enfim, com a “civilização”, quando chegavam os vapores argentinos.

Segundo Wachowicz (1995) a região oeste do Paraná, até os anos de 1930, sempre foi esquecida pelo governo central; nas palavras do autor, uma região em completo “abandono”. Após a revolução de 1930, o interventor no Paraná, General Mario Tourinho, tomou as primeiras medidas no sentido colonizar a área. Através da prefeitura de Foz do Iguaçu tomou as providências para a nacionalização da fronteira, as quais seriam:

- os documentos da prefeitura só poderiam ser despachados e redigidos em português

- anúncios, listas de preços, avisos, só em português

- os impostos e taxas só seriam cobrados se fossem pagos em moeda brasileira.

Após estas medidas começou na região um processo colonizatório mais efetivo, com a vinda de gaúchos e catarinenses que saíam de seus estados por falta de terras disponíveis para instalação de novas famílias, pois havia-se consolidado a espacialidade das propriedades privadas.

Neste sentido, em relação às características sócio-econômicas do oeste do Paraná, pode-se dizer, apoiado em Moro (1998, p.10) que “é um capítulo da vida gaúcha em outro estado”. Isto porque a grande maioria dos povoadores das terras do oeste paranaense é proveniente das antigas zonas de colonização ítalo-germânicas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Assim, na ocupação do oeste paranaense dois momentos distintos podem ser identificados: o primeiro, de 1820 a 1945 é marcado por uma economia extrativista depredatória e espoliatória, praticada por empresas estrangeiras na exploração da erva-mate e madeira, não contribuindo efetivamente para a povoação da região; o segundo, a partir de 1950, porém mais intensamente a partir de 1960, é marcado pela imigração de colonos gaúchos, descendentes de alemães e italianos, predominantemente. Esta leva de imigrantes foi que impregnou a região oeste com suas características, inicialmente de agricultura colonial familiar, de subsistência.

Durante a década de 80 a modernização agrícola gradativamente se fez presente, aparecendo, assim, o modelo de desenvolvimento dominado pelo complexo agroindustrial. Esse novo modelo teve ampla facilidade de ser implantado na região tendo em vista a alta fertilidade dos seus solos, o latossolo roxo – sendo considerado um dos mais férteis do país – e ao relevo aplainado, que facilita o acesso das máquinas para a mecanização da agricultura.

Atualmente essa região vive um momento de alta tecnificação no setor agrícola, com uma das maiores produtividades do estado (ALMEIDA, 2000), principalmente em relação à soja, sendo que são produzidos predominantemente soja, milho, trigo e produtos pecuários.

Em virtude da instalação da Usina Hidrelétrica de Itaipu houve uma melhora no dinamismo econômico da região, sendo que apresentou aumentos consideráveis em seus índices econômicos entre os anos de 1990 a 2000<sup>16</sup>: 69% no setor público,

---

<sup>16</sup> Considerando-se as microrregiões geográficas do IBGE de Toledo e Foz do Iguaçu.

83% no setor residencial, 28% no setor primário, 62% no setor de serviços e 23% no setor secundário (IPARDES, 2001, apud PIACENTI et. al., 2003). Enfim, é uma região tradicional, que vem passando por um processo de incremento econômico e populacional bastante acentuado.

Um setor econômico que vem se destacando como opção política por parte de várias prefeituras e empresas da região é o turismo. Este é baseado principalmente no aproveitamento do potencial do lago de Itaipu, que favorece a formação de várias '*prainhas*' artificiais, como são conhecidas. Os líderes da região acreditam que, estando localizados próximos de Foz do Iguaçu, famoso destino turístico do país, os municípios possam agregar valor turístico aproveitando-se da visibilidade de Foz do Iguaçu, fazendo com que os turistas fiquem na região por um maior número de dias. Assim, estão sendo construídos grandes empreendimentos turísticos, como bases-náuticas no rio Paraná (hoje lago de Itaipu), parque aquático termal, resorts, complexos hoteleiros, etc.

No entanto, vale ressaltar que as características paisagísticas predominantes da região ainda se referem às atividades agropecuárias de pequena propriedade.

### 3.4 A CONSTRUÇÃO DE ITAIPU E SEUS REFLEXOS NA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DO OESTE PARANAENSE

Apesar de o oeste do Paraná ter se desenvolvido de maneira lenta até os anos 1970, a partir da notificação do início da construção da hidrelétrica de Itaipu, a região passou por mudanças drásticas que marcaram várias características, principalmente populacionais e urbanas, em específico na cidade de Foz do Iguaçu. Esta cidade contava, em 1970, com cerca de 33.970 habitantes e em 1980 já estava com 136.320 habitantes; para a construção da hidrelétrica deslocaram-se para Foz do Iguaçu cerca de 80.000 trabalhadores, em grande parte trazendo consigo toda a família (RIBEIRO, 2002). Essa leva de pessoas, após o término da construção da hidrelétrica, em grande parte, continuou residindo em Foz do Iguaçu. No entanto, a estrutura da cidade não desenvolveu-se, por si só, de maneira concomitante à da hidrelétrica. Assim, os trabalhadores de Itaipu se viram "abandonados" e desempregados. Hoje, Foz é a cidade mais violenta do estado do Paraná e está

entre as 10 mais violentas do Brasil, tendo uma triste estatística de quase 01 (um) homicídio por dia.

Além da “revolução” urbana de Foz do Iguaçu, principalmente em termos demográficos, também o interior da região, principalmente os habitantes das terras subjacentes ao rio Paraná, passaram por momentos de “tensão”.

No ano de 1978, indiscutivelmente, o que marcou a vida dos agricultores na região Oeste do Paraná não foi tanto a estiagem que se prolongou por mais de 150 dias, nem a geada que castigou as lavouras no mês de agosto, a falta de chuva que comprometeu os pagamentos das promissórias no banco (motivo pelo qual as procissões pedindo o fim da estiagem passassem a fazer parte da paisagem do lugar, bem como da rotina dos agricultores), mas o início das atividades da construção da Hidrelétrica Itaipu Binacional (RIBERIO, op. cit., p. 21)

A citação acima mostra bem o modo de vida da região: pequenos agricultores, sofrendo com as intempéries climáticas, e ainda, atingidos por Itaipu. Por tal fato, quando fala-se em região oeste do Paraná, em questões sociais, é quase impossível não tratar da questão da desapropriação da população para a formação do reservatório de Itaipu.

Vale ressaltar também que o MST (Movimento dos Trabalhadores Sem Terra) foi fundado por moradores desta região, junto com outros atingidos por barragens e “excedentes” populacionais, após frustradas tentativas governamentais em instalar na região norte do país colônias desestruturadas, que foram um verdadeiro fracasso.

Nesta época, na região, vivia-se um certo clima de incerteza e angústia, que se devia ao fato de os funcionários de Itaipu terem visitado as propriedades que seriam desapropriadas para efetuarem as medições necessárias para as indenizações. O que mais preocupava os moradores da área a ser atingida pelo reservatório, agricultores e pequenos comerciantes, era o fato de não saberem quando as indenizações iriam acontecer nem o quanto receberiam por suas propriedades.

Segundo Ribeiro (op. cit.), Itaipu primeiramente desapropriava os moradores das vilas e os comerciantes, sendo que, assim, ficava inviável aos produtores rurais continuarem ali, sem a infra-estrutura básica, tendo que ir buscar mantimentos muito longe de suas propriedades. Como consequência também as terras desvalorizavam, e Itaipu pagava menos pela sua indenização.

De acordo Ribeiro (op. cit.), que conseguiu dados da administração da hidrelétrica de Itaipu, o programa de desapropriação foi executado no período compreendido entre 1978 a setembro de 1982, e afetou uma população estimada em 40 mil pessoas, somente no lado brasileiro. As desapropriações foram feitas espaçadamente nos oito municípios que seriam afetados pelo alagamento. Isto causou grandes problemas porque os núcleos comunitários eram desfeitos, com famílias tomando rumos diferentes. Além das propriedades rurais e urbanas, foram indenizados 42 templos religiosos e 95 escolas existentes na área desapropriada. Os cemitérios também foram recolocados para outros distritos, dentro do mesmo município, mas que não seriam atingidos pela inundação. Em convênio com as prefeituras municipais, foram trasladados os restos mortais de 1090 pessoas.

Como o programa de desapropriação se desenvolveu por um prazo de quatro anos, a Itaipu, enquanto não necessitou da terra para o alagamento, permitiu aos que já haviam sido expropriados a utilização das referidas terras, fornecendo a carta de anuência junto aos estabelecimentos bancários, para financiamento e custeio para o plantio de soja, milho e trigo, num total de 2.146 cartas. Mas, os acordos com os colonos eram feitos de uma forma que provocavam uma desorganização social, uma vez que primeiramente eram indenizadas as lojas, farmácias, oficinas, etc., como foi o caso de Alvorada do Iguaçu, dificultando a permanência dos agricultores, visto que ficavam sem um mínimo de infra-estrutura. Em geral, o preço pago por Itaipu era muito menor do que o valor de mercado, e, ao mesmo tempo, era descontada a dívida do agricultor no banco.

Gernote Kirinus, presidente da comissão de terras, colonização e imigração denunciou os critérios adotados por Itaipu:

São, além de injustos, irrealistas, e o que é mais grave, às vezes até alterando a própria realidade jurídica, ao invés de propor indenização, propunha simplesmente um contrato de compra e venda, que vinha causando problemas gravíssimos, sendo que o sistema impedia o agricultor de amanhã ou depois questionar um valor mais adequado (Kirinus, 1978, p.54, apud Ribeiro, p.30)

Segundo Ribeiro (op. cit., p.31), após entrevistas e pesquisas bibliográficas, fica explícito o desespero, a angústia e a revolta dos agricultores, que se viram forçados a abandonarem suas terras, que significavam a concretização de um sonho, “que tiveram que abandonar ou então morrer sob as águas do rio Paraná,

barradas pelo homem em busca do progresso sem avaliar os danos, causados à região e às pessoas”.

Através do depoimento de Armindo Berger, agricultor de Santa Helena, à Ribeirão (op. cit., p. 34), pode-se entender o que significou para os agricultores todo este processo desapropriatório: “A gente viveu a experiência de como se constrói uma hidrelétrica e como se engana e se trai o povo”.

Aos poucos, os sujeitos envolvidos no embate com os dirigentes de Itaipu foram ocupando seu espaço de luta política, elaborando reflexões e falas, a partir do vivido, para legitimar a batalha e, durante cinco anos, tentaram negociar de forma pacífica. As reivindicações do movimento eram as seguintes, segundo Ribeiro (op. cit., p. 34):

- a) reajustes de 100% no preço das indenizações (isto porque, devido ao fato da proximidade da hidrelétrica, as terras na região tiveram uma forte elevação no seu valor de venda);
- b) maior rapidez do INCRA na entrega de títulos aos posseiros na área; terras no Paraná;
- c) prazo para permanecer na terra desapropriada até 01.03.82, de modo a poderem colher mais uma safra de milho e soja;
- d) indenização de 100% sobre a terra nua para posseiros;
- e) terras gratuitas no Paraná, para arrendatários e assalariados rurais;
- f) indenização justa para os pontos comerciais dentro da área do reservatório e indenização para as vilas fora do reservatório, condenadas ao desaparecimento

Os colonos conseguiram se organizar, ganhando forma de movimento popular. Foi importante a união para vencer o medo de Itaipu. A participação das organizações da Igreja e da Imprensa local foi importante para este movimento. Assim, os colonos foram elaborando documentos e divulgando na imprensa nacional e internacional, desta forma surgiu o movimento Justiça e Terra. Em julho de 1980 os dirigentes do movimento montaram um acampamento que teve duração de 16 dias em Santa Helena e 54 em Foz do Iguaçu, em frente aos escritórios da Itaipu. E esses acampamentos trouxeram resultados para os colonos, com aumento no valor das indenizações (que ainda não haviam sido feitas) bem como outras

reivindicações atendidas, principalmente no caso de documentação das terras e oferta de terras no Paraná.

Itaipu representa o poder. Portanto, Itaipu iria estipular o preço das terras, bem como a forma de pagamento. Um dos instrumentos a partir dos quais tentaria impor sua dominação seria a palavra, estratégia utilizada para enfraquecer os agricultores, pois eles 'não sabem se expressar', uma vez que a linguagem dos agricultores, colonos, carregada pelo sotaque alemão ou italiano, que é um importante elemento da identidade do grupo, era tomada pelos tecnocratas de Itaipu como fonte de dificuldades de comunicação (RIBEIRO, op. cit., p. 36)

Abaixo transcreve-se uma parte da propaganda veiculada pela Itaipu Binacional através do Boletim Poeira, em 1982 (apud RIBEIRO, op. cit., p.39):

Atenção senhores desapropriados que ainda moram na área do reservatório. No final deste ano, as águas do rio Paraná vão começar a subir para formar o lado de Itaipu. Em duas semanas, uma vasta região será completamente coberta pelas águas. Às vezes, por morar um pouco distante do rio, é difícil acreditar que as águas cheguem até suas casas. Mas esteja certo de que, se as suas terras foram desapropriadas por Itaipu, é porque elas estão dentro dos limites do reservatório. E é para impedir que o senhor e sua família fiquem ilhados em sua casa que voltamos a informar que as águas do rio Paraná vão subir mesmo (...). Há pessoas que não sabem, ou não querem acreditar, que em breve tudo isso ficará debaixo da água.

Este trecho mostra em que estado de tensão, de pânico, vivia a população na época... Toda sua história seria simplesmente engolida pelas águas do "Paranazão", como costumavam chamar o rio Paraná.

Em apenas oito minutos foi efetuado o fechamento das doze comportas, iniciando-se o enchimento de um dos maiores lagos artificiais do mundo, três vezes maior que a Baía da Guanabara. Em quatorze dias, o lago da maior hidrelétrica do mundo estava formado. O espetáculo foi assistido, em 1982, por aproximadamente 500 jornalistas do mundo inteiro e seis mil pessoas distribuídas em arquibancadas nas duas margens do rio Paraná. Relatos de pessoas conhecidas apontam que a curiosidade era tanta que naqueles 14 dias, não se fazia quase mais nada a não ser acompanhar a progressão das águas; o que antes era inacreditável, estava tornando-se uma triste realidade.

Para os "vitoriosos" de Itaipu ela é um monumento da técnica e da competência empresarial, símbolo do desenvolvimento. Mas para os atingidos e

desalojados por ela, representa a perda de um lugar onde se sonhava construir um sonho idealizado, onde a história e o suor do trabalho foram submersos.

Quando do enchimento do reservatório da Itaipu Binacional centenas de famílias foram deslocadas de suas propriedades agrícolas em virtude do alagamento. Como dito anteriormente, a região foi povoada por colonos imigrados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e que, culturalmente, moravam nas margens dos rios. Assim, as margens do rio Paraná e seus afluentes eram bastante povoadas desde Foz do Iguaçu até Guaíra – o que corrobora para a informação cedida acima de que muitas famílias foram deslocadas.

Segundo dados informais<sup>17</sup>, obtidos a partir de conversas com pessoas que foram deslocadas, a Itaipu Binacional demorou a notificar a população; depois de muitas manifestações, protestos, acampamentos, feitos pela população atingida em frente ao escritório administrativo da Itaipu, esta ofereceu algumas glebas de terra em outras regiões do estado e do país, mas que não eram suficientes para a alocação de todos; a indenização ofertada pela apropriação da terra dos colonos não era suficiente para que estes adquirissem outra área equivalente em hectares na região, e além do mais, como na época a taxa de inflação estava alta no país, muitas famílias tiveram seu nível de vida bastante diminuído devido ao fato da desvalorização monetária; não foram considerados também os laços culturais ou afetivos que ligavam as pessoas à terra onde viviam ou vizinhos, sendo que muitas famílias e amigos foram separados.

Vale lembrar, também, que cidades e vilas desapareceram sob as águas de Itaipu, sendo, por exemplo, Itacorá (distrito de São Miguel do Iguaçu), Alvorada do Iguaçu (distrito de Foz do Iguaçu), o famoso atrativo turístico de Sete Quedas, em Guaíra, dentre outras pequenas povoações. Ainda foi submergida uma mini-central hidrelétrica, existente no rio Ocoy, em São Miguel do Iguaçu. Áreas de mata nativa, inclusive as pertencentes a uma grande reserva indígena Ava-Guarani, que existiam na região, não foram retiradas, sendo que até hoje se pode ver os chamados “paliteiros”, árvores que morreram em virtude do alagamento e que somente seus troncos ainda resistem.

---

<sup>17</sup> Não foram encontradas referências sobre o fato do deslocamento da população da área atingida. Itaipu Binacional editou vários trabalhos relatando os eventos bem-sucedidos por ela realizados. No entanto, o fato da realocação da população teve efeitos bastante negativos sobre a imagem da empresa, e acredito que por isso a mesma evite tocar nesse assunto.

No entanto, após apresentação de tantos pontos negativos, é impossível negar que Itaipu constituiu uma 'alavanca' indispensável para promover o desenvolvimento e o progresso da região, (palavras mágicas utilizadas pelos militares da época), bem como a todo o país, com a geração de energia elétrica.

#### 4 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A presente pesquisa tem duas frentes de análise: uma que visa compreender o padrão climático da região, através de dados meteorológicos e outra que busca analisar o entendimento da população sobre este padrão. O objetivo é, além de verificar as características do clima, evidenciar se a compreensão da população sobre as manifestações climáticas é condizente com o real ou se é influenciada por sentimentos ligados à presença do lago de Itaipu na região. Visa também, estas duas frentes, mostrar que a pesquisa dos efeitos do lago de Itaipu na região é premente, tendo em vista a grande dúvida quanto a esta influência sentida pela população local. Passa-se, a seguir, a descrever os procedimentos adotados para a realização da presente pesquisa.

Inicialmente recorreu-se aos órgãos e institutos (confiáveis) que coletam e armazenam dados meteorológicos no estado; outras instituições fazem também o registro destes dados, no entanto apresentam muitos períodos com ausência de dados, e, além disso, tais registros são realizados de modo bastante rudimentar.

Contactou-se inicialmente o IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), com sede em Londrina – Pr, o qual disponibilizou os dados com data de início variada, mas com término das observações no ano de 1997, data a qual o SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná), de Curitiba - Pr, passou a fazer as coletas de dados. Vale afirmar que a metodologia de armazenamento e fornecimento de dados destas duas instituições diferem entre si. O IAPAR fornece os dados com médias diárias, via e-mail (após solicitação), em formato Excel; já o SIMEPAR disponibiliza os dados no seu site, no qual o usuário deve, através de um *login* e senha, baixar todos os dados, com valores horários, ano a ano. Por esse motivo, o tratamento dos dados se torna muito trabalhoso, em virtude de que o pesquisador necessita homogeneizar os valores, adequando as médias horários em diárias, através de *software* específico.

No entanto, propondo-se a trabalhar a variação dos dados entre uma cidade próxima ao reservatório de Itaipu e outra distante, resolveu-se trabalhar, inicialmente, os valores das cidades de São Miguel do Iguaçu (a estação dista aproximadamente 1Km do reservatório) e Cascavel (distante cerca de 75Km do reservatório) (Figura 12).

Esta metodologia já foi utilizada por Sartori (1979), quando comparou os dados climáticos entre as cidades de Júlio de Castilhos, Santa Maria e São Gabriel, todas no Rio Grande do Sul, para entender a circulação regional. Também foi utilizada por Grimm, Santos e Freitas (1987a e 1987b), Grimm (1988), Monteiro (1976), Tavares (1974), entre outros. Enfim, a comparação é uma técnica de pesquisa utilizada há muito pela Geografia.

Este procedimento se justifica, na presente investigação, pela ausência de grandes séries de dados e até mesmo de estações meteorológicas que proporcionassem uma boa distribuição espacial dos dados. Assim, não se disponibilizando de dados especificamente na região do lago de Itaipu, torna-se uma alternativa a comparação estatística entre a distribuição dos dados em uma estação próxima ao reservatório e outra distante do mesmo para o estudo da mudança – ou não – dos valores meteorológicos em decorrência desta ação antrópica.

Houve a tentativa, também, de se conseguir os dados registrados pela Itaipu Binacional, na sua estação próxima à Usina. Entretanto, por estarem enfrentando uma ação judicial proposta pelos agricultores da região, que reivindicam indenizações em virtude das possíveis mudanças climáticas ocorridas na região, a empresa optou por não disponibilizar estes dados até que este processo seja concluído. Até o presente momento, segundo as informações disponibilizadas pela assessoria da Itaipu Binacional, este caso ainda está em andamento.

Assim, através dos dois institutos que cederam os dados (ou seja, IAPAR e SIMEPAR), pode-se obter a média histórica dos valores meteorológicos de várias cidades do estado. A série histórica de dados foi definida considerando-se a maior quantidade de dados existentes em ambas as estações, sendo de agosto de 1982 a julho de 2005. No entanto, para base de cálculo, foram utilizados anos inteiros, ou seja, janeiro de 1983 a dezembro de 2004, visando a melhor análise para dados anuais.

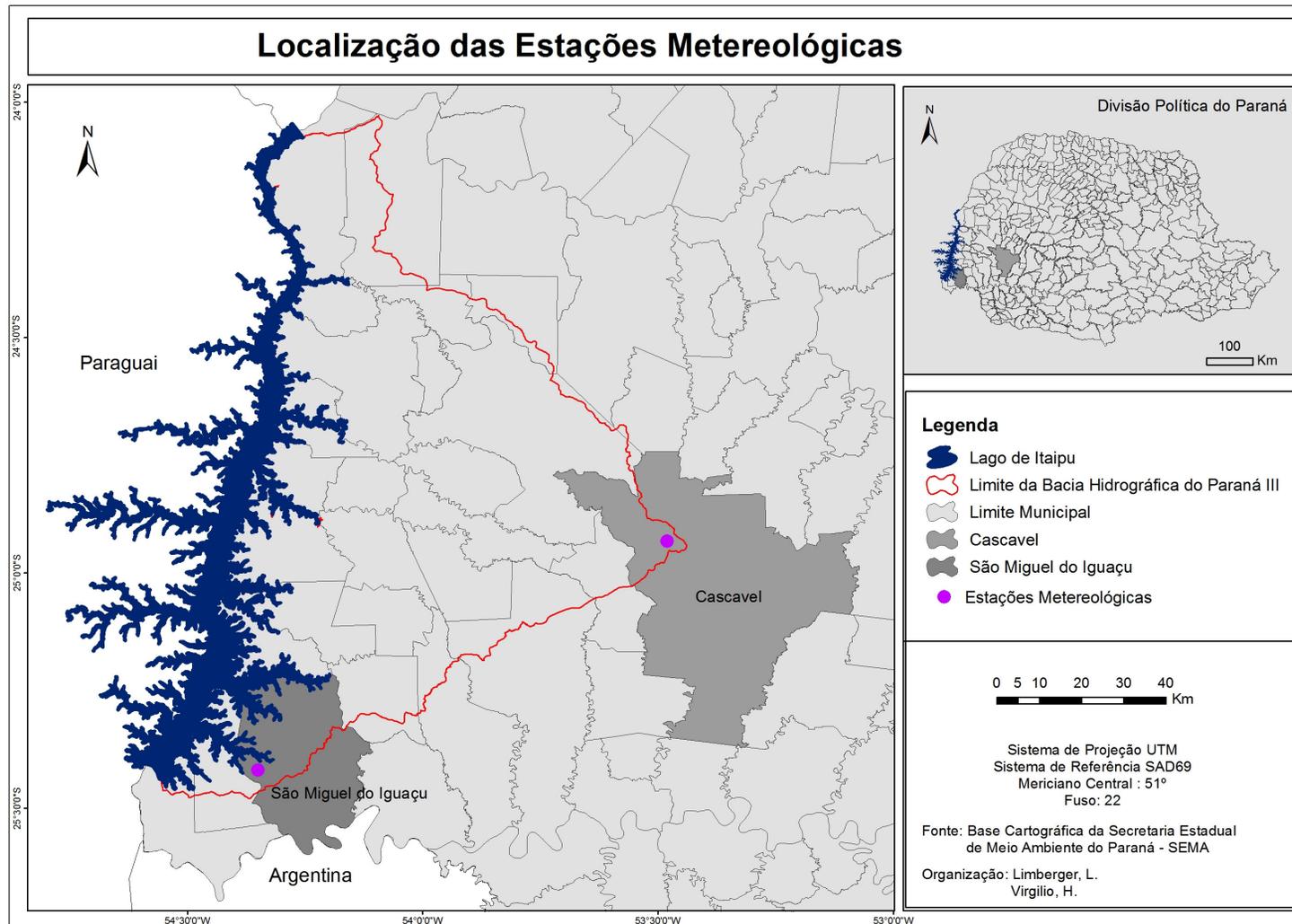


Figura 12 – Mapa de Localização das Estações Meteorológicas do Iapar/Simepar utilizadas nesta pesquisa.

Após a homogeneização dos dados, devido às diferenças de metodologias de armazenamento dos dados das duas instituições utilizadas (ou seja, transformação dos dados do SIMEPAR, registrados por horas, para médias diárias, para compatibilizar-se com os dados do IAPAR, que são diários), passou-se a calcular as médias mensais destes valores, visando uma interpretação posterior das variações mensais e sazonais dos valores no decorrer da média histórica trabalhada. Criou-se, assim, tendo em vista as necessidades do trabalho bem como os dados disponíveis, quadros-síntese de médias históricas dos seguintes dados: Precipitação; Umidade Relativa do Ar; Temperatura Média; Temperatura Máxima; Temperatura Mínima.

A seguir, tem-se um exemplo de um quadro-síntese gerado através dos dados disponíveis:

Tabela 03 – Quadro Síntese de Temperatura Média da cidade de Cascavel.

<b>CASCADEL</b>												
<b>TEMPERATURA MÉDIA (°C)</b>												
	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>
<b>1982</b>								17,8	19,1	19,8	20,7	21,6
<b>1983</b>	23,6	23,0	21,4	19,9	17,7	12,5	15,5	16,3	15,6	19,3	20,6	22,8
<b>1984</b>	23,4	24,3	22,1	18,5	18,1	16,3	16,7	14,7	18,4	22,7	21,3	21,8
<b>1985</b>	23,6	23,1	22,2	20,0	17,3	14,7	14,0	17,1	18,8	21,4	24,0	25,1
<b>1986</b>	24,0	22,6	21,8	20,6	17,6	16,5	15,4	17,3	17,6	20,0	22,6	22,9
<b>1987</b>	24,0	21,3	22,5	20,5	14,3	14,2	17,6	15,1	17,5	20,3	22,9	22,3
<b>1988</b>	24,1	21,8	24,0	20,1	15,6	14,3	12,7	18,7	20,7	19,6	22,5	24,6
<b>1989</b>	21,5	22,2	22,0	20,4	16,7	14,7	13,9	15,8	16,5	19,5	21,7	23,3
<b>1990</b>	22,4	22,1	22,7	21,6	16,0	14,4	11,9	15,9	15,6	22,0	23,6	23,3
<b>1991</b>	23,4	22,4	22,7	20,5	18,0	16,4	14,9	17,4	19,9	20,5	22,5	23,0
<b>1992</b>	23,7	23,3	21,5	19,2	17,8	17,8	12,7	15,1	17,3	20,6	21,2	23,5
<b>1993</b>	22,9	21,1	22,6	21,6	17,3	15,1	14,7	16,6	17,6	21,5	22,4	23,2
<b>1994</b>	22,8	23,0	21,5	20,5	18,6	15,6	16,1	17,7	20,4	21,9	21,4	24,5
<b>1995</b>	23,2	22,7	21,9	18,7	16,9	17,4	18,1	19,5	19,3	19,3	22,9	23,1
<b>1996</b>	23,0	22,7	21,6	20,5	18,0	14,2	13,9	18,0	17,6	19,9	22,6	22,6
<b>1997</b>	23,1	23,2	22,2	19,8	17,6	14,7	17,2	17,0	19,3	20,9	22,4	23,9
<b>1998</b>	24,1	22,8	22,3	19,8	16,5	15,2	16,6	17,0	17,5	20,6	22,4	22,3
<b>1999</b>	23,0	22,9	23,6	20,5	16,4	15,1	15,9	18,3	20,7	20,7	21,3	23,8
<b>2000</b>	23,8	22,8	22,2	21,2	16,2	16,9	12,6	17,7	18,0	22,1	21,9	22,9
<b>2001</b>	23,6	23,0	23,1	22,4	16,3	15,3	16,7	19,5	19,1	21,7	23,0	22,5
<b>2002</b>	22,7	22,3	25,0	24,1	19,0	18,5	15,7	19,0	18,0	22,5	22,2	23,7
<b>2003</b>	23,9	23,9	23,0	20,9	17,2	19,2	17,4	15,0	19,5	21,8	22,6	22,5
<b>2004</b>	23,7	23,2	23,6	22,0	15,0	16,1	15,2	17,6	21,9	20,6	21,5	23,1
<b>2005</b>	23,7	24,8	24,4	21,9	19,3	18,6	14,9					
<b>MEDIA</b>	23,4	22,8	22,6	20,7	17,1	15,8	15,2	17,1	18,5	20,8	22,2	23,1
<b>DP</b>	0,6	0,8	1,0	1,2	1,2	1,7	1,7	1,4	1,6	1,0	0,9	0,9
<b>CV (%)</b>	2,7	3,7	4,3	6,0	7,1	10,5	11,5	8,2	8,7	5,0	3,9	3,7

Organizado pela autora (2006).

A partir dos quadros-síntese, vários gráficos foram gerados, no sentido de visualizar as informações, principalmente as comparações entre São Miguel do Iguçu e Cascavel. Assim, foram elaborados gráficos das médias de temperaturas (média, máxima e mínima), precipitação e umidade, bem como gráficos de comparação dos desvios-padrão e médias comparadas.

Desta maneira, foi possível realizar-se as análises pertinentes à pesquisa, com referência à questão climática.

Estas análises também contam com subsídios de estudos anteriormente realizados sobre a dinâmica climática da região para que, a partir daí, possa se identificar e analisar os fenômenos que determinam o clima dos dois locais em foco. Importantes estudos neste sentido seriam basicamente Monteiro (1963, 1976, 1977), Serra (1969) e Ferreira e Lombardo (1996 e 2000).

Além disso, no presente estudo, o que fornece subsídio para que se possa responder aos objetivos no que concerne aos parâmetros climáticos, é a análise das medidas de dispersão, correlação e dispersão. Assim, os procedimentos realizados são, basicamente, a média aritmética, o desvio padrão, o coeficiente de correlação e o coeficiente de variância/variação, já explicitados anteriormente.

Para complementar e confirmar os dados obtidos através dos procedimentos acima, também foram gerados gráficos a partir de informações do banco de dados do National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA, dados estes disponíveis no site <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>, no qual é possível espacializar informações meteorológicas de vários parâmetros, desde 1948 até os dias atuais. Nesta pesquisa foram utilizados dados de temperatura média e precipitação, espacializados em isolinhas entre as latitudes de 24 e 26°S e as longitudes de 55 e 53°W.

Os procedimentos acima delinearão um *front* da pesquisa, que teve o desenvolvimento anterior aos demais. Então, passa-se a descrever agora os procedimentos tomados para a pesquisa quanto à opinião da população sobre alguns aspectos da pesquisa, bem como os procedimentos para a interpretação de todos os dados levantados.

Após a análise dos trabalhos citados na fundamentação teórica e metodológica sobre percepção ambiental e climática começou-se a delinear os procedimentos a serem adotados nesta pesquisa, no que concerne à ligação entre a pesquisa referente aos parâmetros climáticos à pesquisa sobre a opinião da

população. Um trabalho que teve muita influência neste processo foi “*Clima e Percepção*”, de Sartori (2000), por realizar uma “ponte” entre as análises climáticas e perceptivas.

Assim, a partir do triângulo metodológico proposto por Whyte (1977 apud SARTORI, 2000), indicando os pontos “observando, ouvindo e perguntando”, adotou-se o “perguntando”, apesar de o “observando” e “ouvindo” fazerem parte importante, principalmente na análise dos dados.

Quanto à escolha dos indivíduos, considerou-se como representativos os agricultores ou agricultoras (donas-de-casa, rurais) que tenham em torno de 20 a 30 anos de residência na região. Isto porque tais pessoas têm um contato direto com o clima da região há um tempo considerado ideal pela OMM para determinação dos climas (30 anos).

O número das entrevistas necessárias foi definido inicialmente, segundo Gil (1991), em 1.500 questionários, visto que a região é composta de 15 municípios e, segundo a tabela apresentada pelo autor, em cada município deveriam ser realizadas de 99 a 100 entrevistas, em relação à sua quantidade de população. No entanto, analisando-se a enorme quantidade de material a ser levantando, e considerando-se que as entrevistas realizadas são de maneira padronizada e a amostra é homogênea (agricultores residentes em torno de 30 anos na região), estabeleceu-se como ideal a realização de aproximadamente 100 (cem) questionários para a realização nesta pesquisa. Além disso, como trata-se de uma pesquisa na abordagem perceptiva, as compreensões individuais são de grande importância para a análise, o que supre a necessidade “quantitativa” de questionários a serem aplicados.

Inicialmente formulou-se um questionário-teste (Anexo 2), com 10 questões. As questões 01 (hum) e 02 (dois) versavam sobre dados pessoais, enquanto as questões 03 (três) e 04 (quatro) buscavam saber a procedência e o tempo de moradia da pessoa na região. Com a questão 05 (cinco) procurava-se saber se o entrevistado tinha uma relação direta com o clima da região, ou seja, se ele acompanhava as manifestações climáticas. A seguinte procurava investigar qual a relação do entrevistado com o lago de Itaipu para, em seguida, nas questões 07 (sete), 08 (oito) e 09 (nove) questionar-se sobre como o entrevistado via as manifestações climáticas na região nos últimos anos. Na questão 10 (dez) perguntava-se diretamente se o entrevistado acreditava que o reservatório de Itaipu

seria o responsável por alterações no clima na região, caso o mesmo tivesse respondido positivamente a questão número 07 (sete).

Para o teste do questionário e do procedimento para entrevista foram realizadas 20 entrevistas nos municípios de Itaipulândia e Missal. Após a aplicação deste teste já verificaram-se algumas incongruências, e um novo roteiro para a entrevista foi montado (Anexo 03).

Neste novo formulário as questões foram definidas de forma mais objetiva, de acordo com as respostas que foram obtidas no teste, pois percebeu-se que havia uma grande homogeneidade nas respostas. Foram inseridas mais três questões: uma sobre o gênero do entrevistado (número 03), outra para certificar-se de que o entrevistado havia sido ou não atingido, direta ou indiretamente, pelo reservatório (questão número 07) e outra buscando verificar o entendimento do entrevistado quanto à escala de influência do reservatório no clima da região, caso a questão número 12 fosse respondida positivamente.

Após definido o novo molde do formulário de entrevistas, foram desenvolvidas as 116 entrevistas definitivas para a pesquisa, realizadas entre os dias 28, 29 e 30 de abril de 2007, nos municípios de Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Guaíra, Itaipulândia, São Miguel do Iguaçu e Foz do Iguaçu, nesta ordem.

É importante dizer aqui que antes da aplicação dos questionários percebeu-se que não seria interessante seguir a ordem das questões de acordo como o formulário estava montado, uma vez que tal seqüência dificultava a abordagem. Sendo assim, a primeira pergunta realizada era “O Sr. costuma olhar para o tempo?” e a partir deste momento, travava-se uma breve conversa sobre o tema, o que é muito comum na região. Então partia-se para o bloco de questões referentes à percepção de mudanças no clima na região, entrando para as causas, e aí para o lago de Itaipu, especificamente, voltando para a questão de número 07 (sete). Por fim, eram coletados os dados pessoais, quando o entrevistado já tinha um conhecimento do que tratava a pesquisa e se sentia tranquilo em repassar nome, idade, profissão, etc.

A abordagem dos indivíduos para a pesquisa foi feita nas ruas e praças das cidades visitadas, buscando-se, pelo perfil, atingir os indivíduos pré-determinados para a pesquisa. Existia por parte da população abordada, o receio de não

“conseguir” responder ao questionário, sendo mencionada a falta de “estudo” ou então a falta de compreensão do tema.

Tendo em mãos todo o material descrito neste capítulo, passou-se à compilação, análise e interpretação dos mesmos, que está descrito no capítulo seguinte.

## 5 SOBRE A PESQUISA: RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE CLIMÁTICA TÊMPORO-ESPACIAL

Após realizarem-se os tratamentos estatísticos dos dados descritos nos procedimentos metodológicos da abordagem climática, obtidos através dos Institutos IAPAR e SIMEPAR, passou-se a analisar e interpolar os resultados. Inicialmente analisaram-se as variações nas temperaturas, posteriormente na precipitação e em seguida na umidade relativa do ar.

Para a compreensão do comportamento térmico das estações de São Miguel do Iguaçu (SMI) e Cascavel (CVEL) foram construídos gráficos baseados no cálculo do desvio padrão (DP) da média de cada mês do período histórico de 1983 a 2004, para os conjuntos de dados de Temperatura Média, Máxima e Mínima (Figuras 13, 14 e 15, respectivamente).

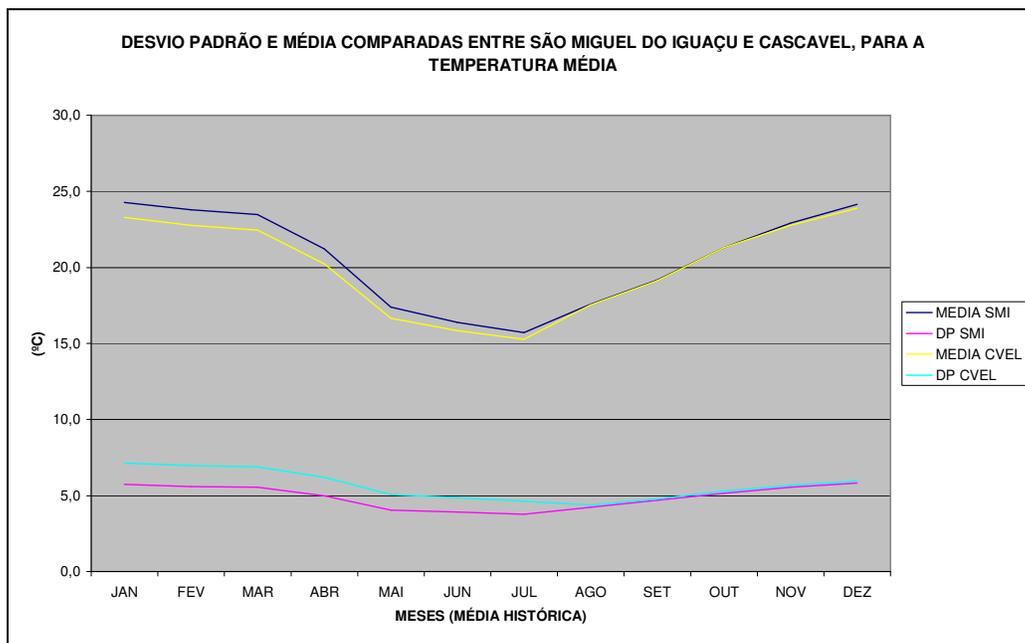


Figura 13 – Desvio padrão e média comparada para Temperatura Média entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel com base nos dados de 1983 a 2004.

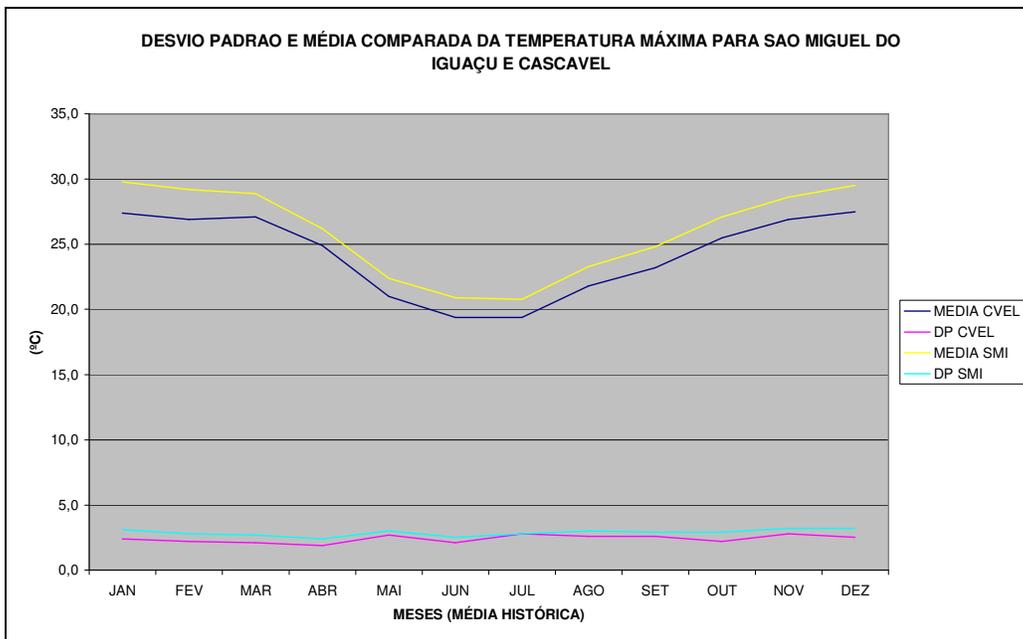


Figura 14 - Desvio padrão e média comparada para Temperatura Máxima entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel com base nos dados de 1983 a 2004.

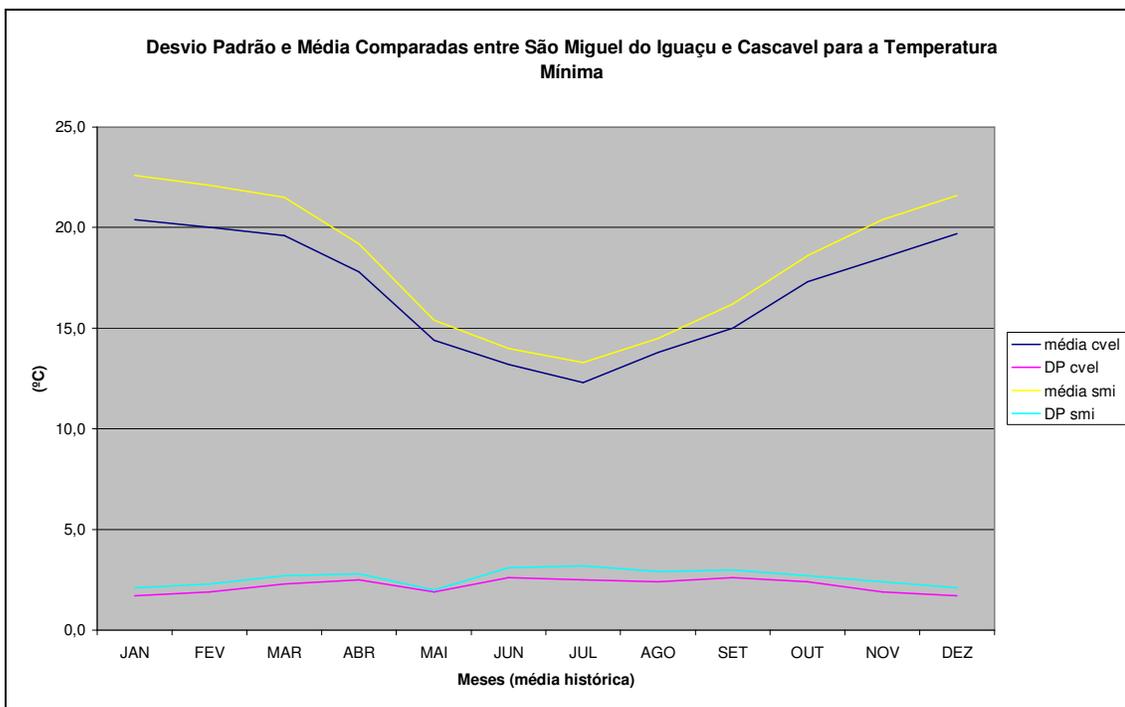


Figura 15 – Desvio padrão e média comparada para Temperatura Mínima entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel com base nos dados de 1983 a 2004.

Como pode-se perceber nos gráficos acima, o desvio padrão é maior para a estação de São Miguel do Iguaçu nos três parâmetros apresentados, ou seja, temperatura média, máxima e mínima. No entanto, não é estatisticamente

significativo, como pode ser visto do quadro abaixo (Tabela 04). Os cálculos aqui apresentados correspondem ao mês de janeiro; no entanto, foram realizados os mesmos cálculos para os demais meses, sendo que o padrão se repetiu.

Tabela 04 – Correlação entre duas variáveis: temperatura média para São Miguel do Iguaçu e Cascavel.

Teste-t: duas amostras em par para médias		
	<i>Variável</i> 1	<i>Variável</i> 2
Média	25,75957	23,35696
Variância	0,444941	0,387858
Observações	23	23
Correlação de Pearson	0,867497	

Onde: variável 1 é média de temperatura no mês de Janeiro para São Miguel do Iguaçu (dependente) e Variável 2 é média de temperatura no mês de Janeiro para Cascavel (independente).

Com esse teste, a hipótese é que os valores de temperatura média em Janeiro na estação de Cascavel tenham comportamento diferenciado em relação à estação de São Miguel do Iguaçu, em decorrência da presença do lago de Itaipu, o que é, enfim, a hipótese geral da pesquisa. Ou seja, como não se dispõem de dados anteriores ao lago de Itaipu, a metodologia aqui é, como já explicitado, a comparação entre duas estações meteorológicas: uma distante e outra próxima ao lago.

Este teste prova, portanto, que o coeficiente de correlação (ou de Pearson) é próximo de 1, mostrando que existe uma correlação forte entre os valores (temperatura média em Cascavel e em São Miguel do Iguaçu), ou seja, que eles se “parecem”; assim, **não existe diferença estatística significativa entre os dois conjuntos de valores** (temperaturas de São Miguel do Iguaçu e Cascavel).

Para comprovar melhor essa informação buscou-se dados no banco de dados on-line do satélite meteorológico NOAA. Foram gerados gráficos desde 1950 a 2006, representando os índices registrados de temperatura média. Cada gráfico a seguir representa uma série de 5 (cinco) anos, iniciando em 1950 e concluindo em 2006 (Figuras 16, 17 e 18).

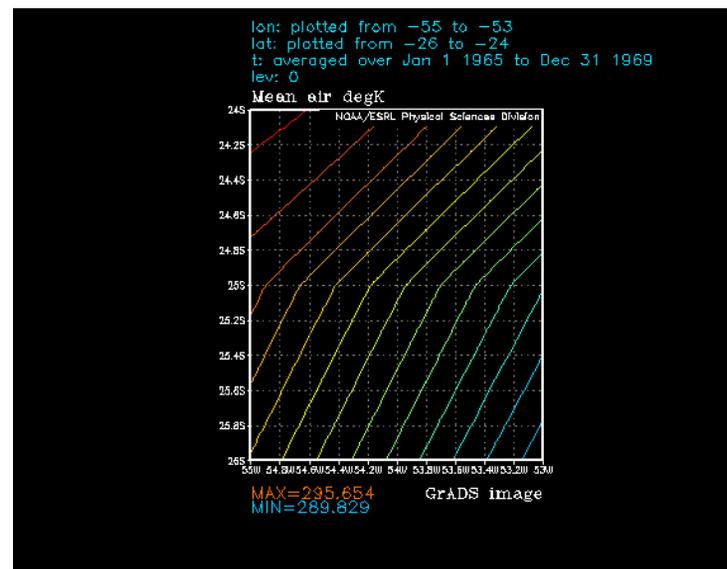
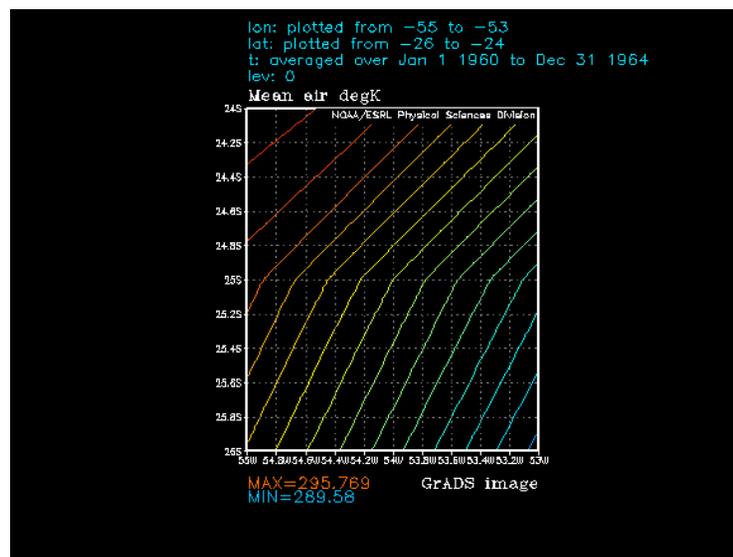
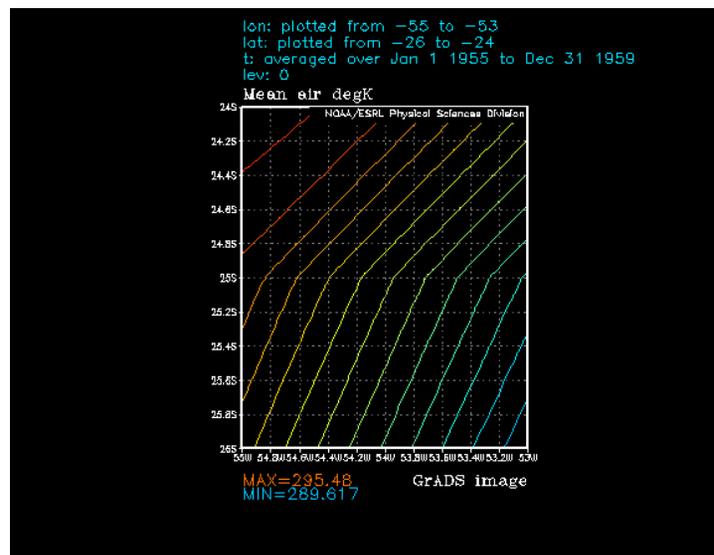
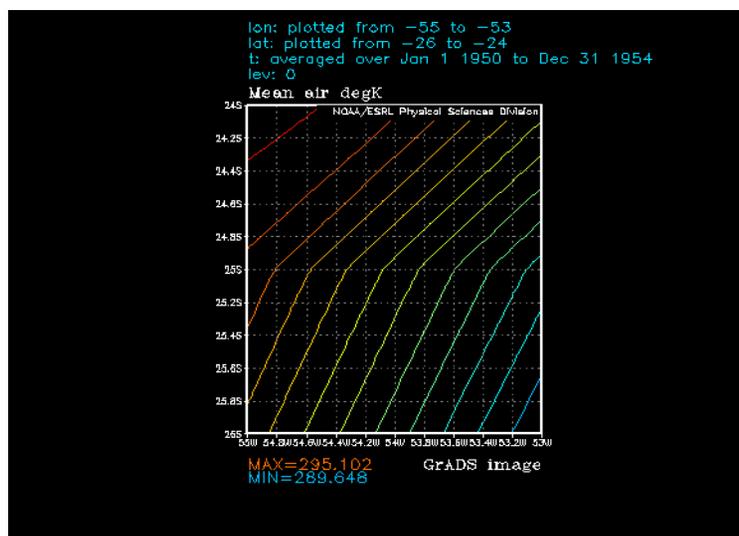


Figura 16 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1950 a 1969.  
 Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

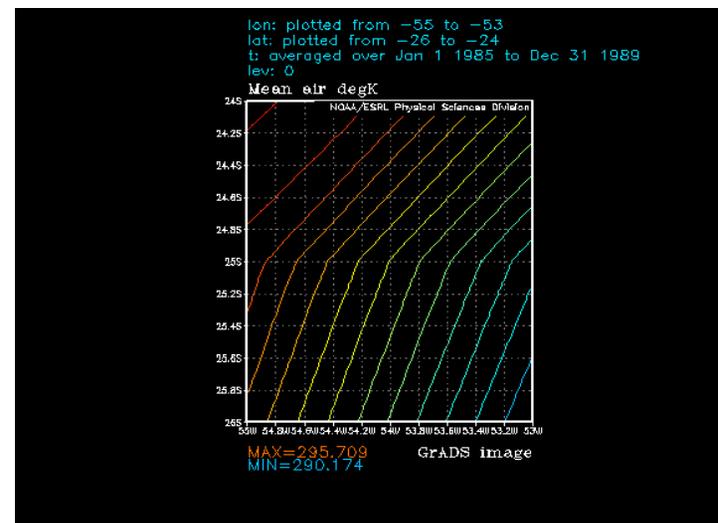
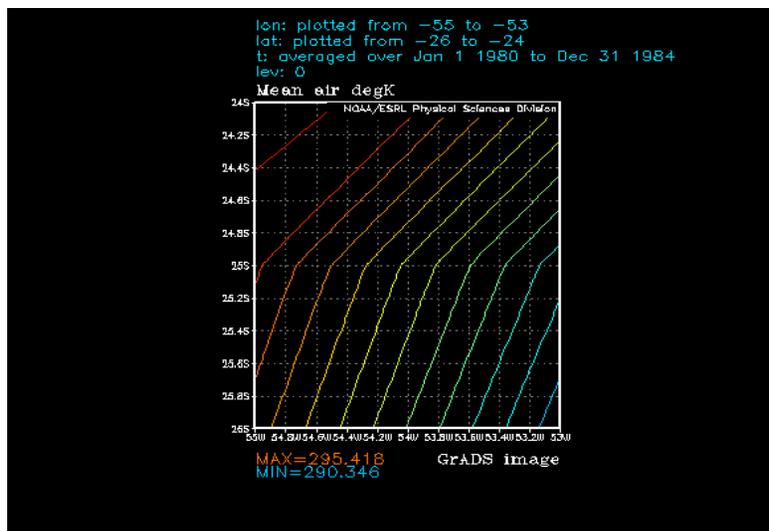
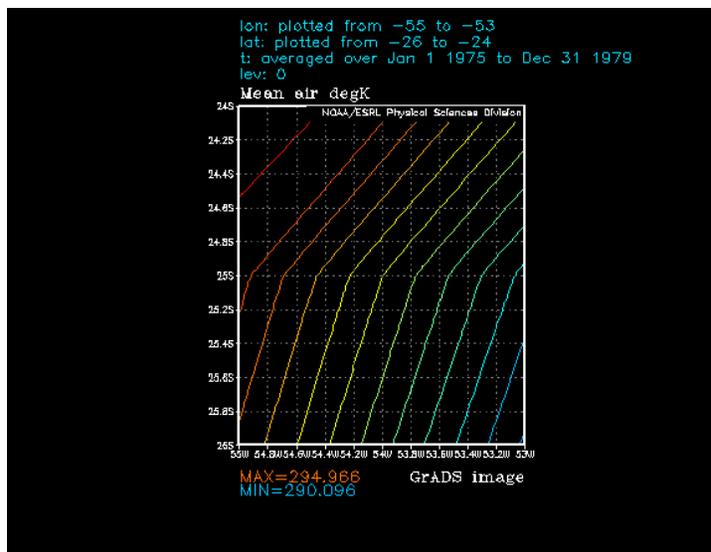
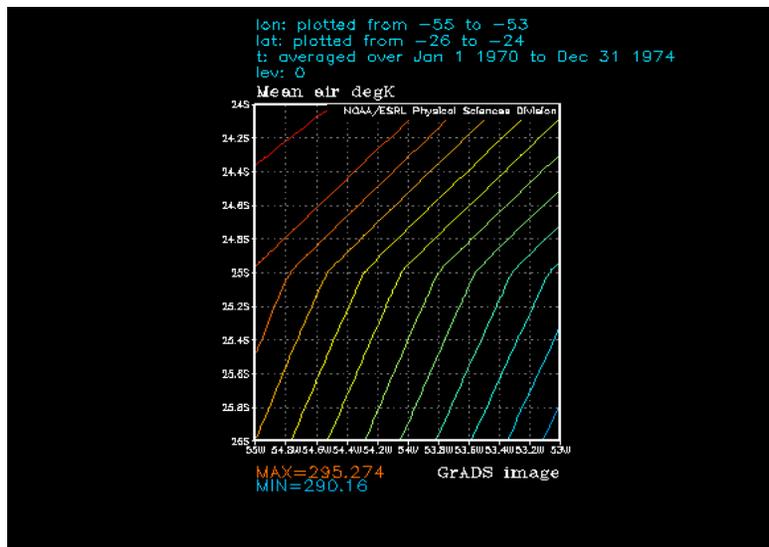


Figura 17 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1970 a 1989.  
 Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

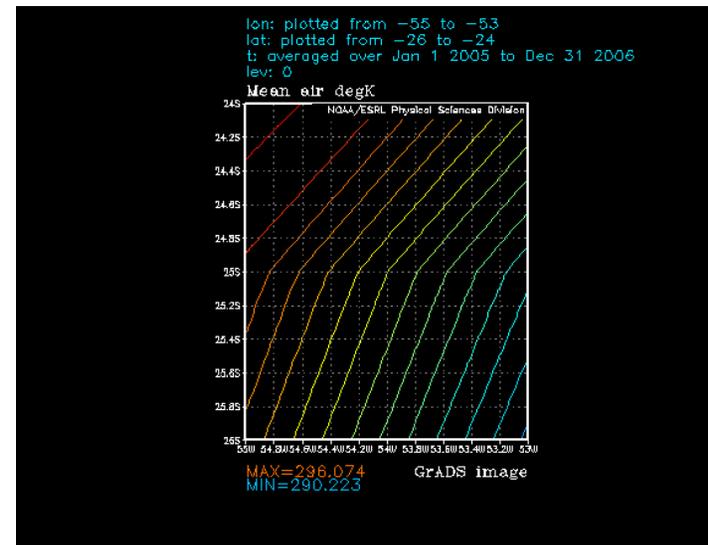
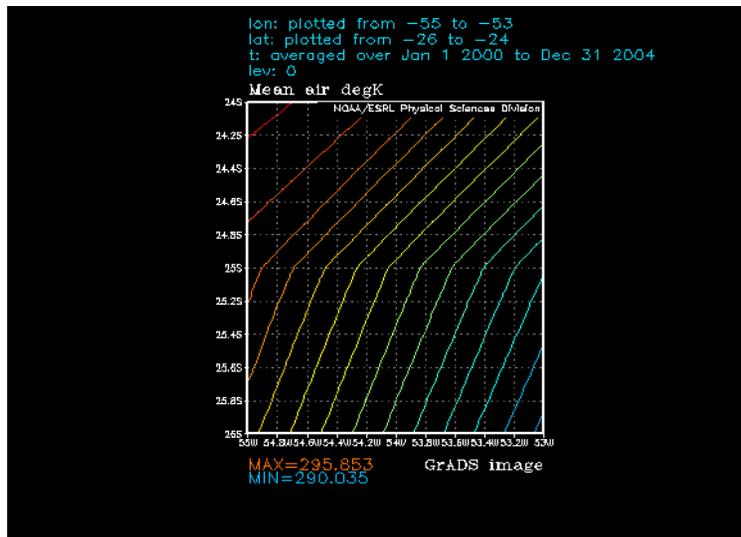
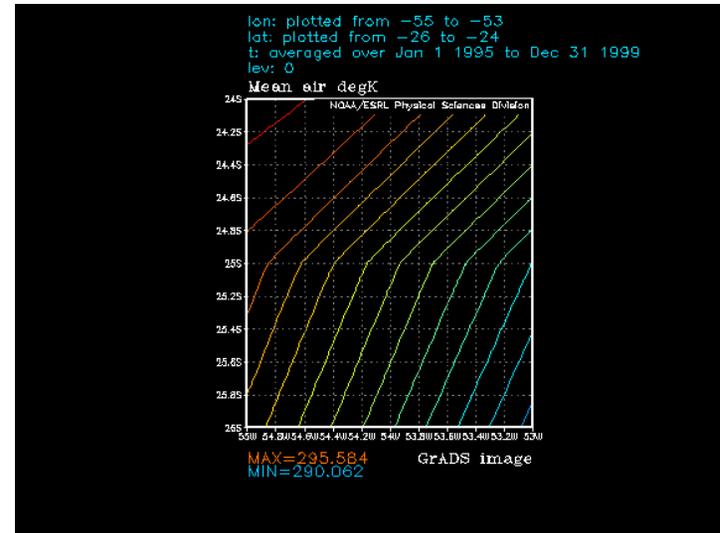
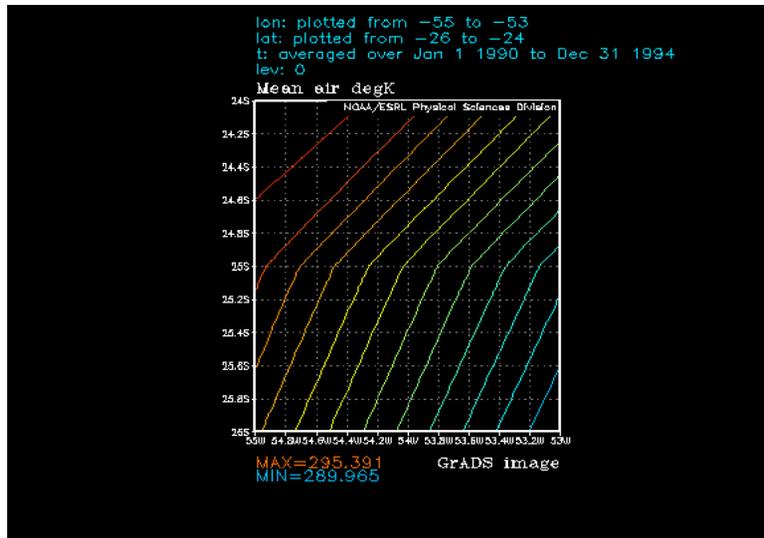


Figura 18 – Espacialização da evolução da temperatura na região oeste do Paraná, entre os anos de 1990 a 2006.  
 Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

Os dados acima são representados por isolinhas de temperatura, sendo que os mesmos são disponibilizados sempre nos graus (sem se referir a minutos e/ou segundos) de latitude e longitude. As linhas representadas por cores frias mostram as menores temperaturas enquanto que as linhas de cores quentes mostram as maiores temperaturas. Assim, pode-se observar que do lado esquerdo de cada um dos gráficos registram-se, durante todo o período analisado, as maiores temperaturas e, verificando-se as latitudes e longitudes é evidenciado que trata-se da área do lago de Itaipu. O que é importante analisar deste sucessão de gráficos é que, no passar dos anos o padrão geral de temperatura do oeste do Paraná não foi alterado, mantendo-se os mesmo padrão de inclinação das linhas bem como seus valores.

Tais dados corroboram com as análises feitas acima sobre a temperatura, evidenciando que não houve uma modificação significativa nos dados no que se refere à presença do lago de Itaipu. Evidencia-se, sim, que houve um aumento nos índices de temperatura, o que foi sentido também em outras várias partes do mundo, quando analisa-se o último gráfico da seqüência, pois neste estão registrados os maiores índices de todos os gráficos representados, como pode ser verificado na legenda, que apresenta as maiores e menores temperaturas do período analisado. Para representar mais especificamente o período de instalação do reservatório de Itaipu, apresenta-se abaixo os dados comparativos dos anos de 1982 (o represamento se deu de 20/out. a 04/nov. deste ano) e 1983 (Figura 19).

A área marcada em vermelho na figura acima representa a área banhada pelo lago de Itaipu.

Como pode ser observado, na região oeste do Paraná registrou-se uma variabilidade natural nos parâmetros climáticos. No entanto, pela análise dos dados aqui apresentados, não são encontrados indícios de alterações climáticas específicas, ou seja, não foram registradas, ao longo do período analisado, modificações significativas e efetivas dos padrões climáticos da região.

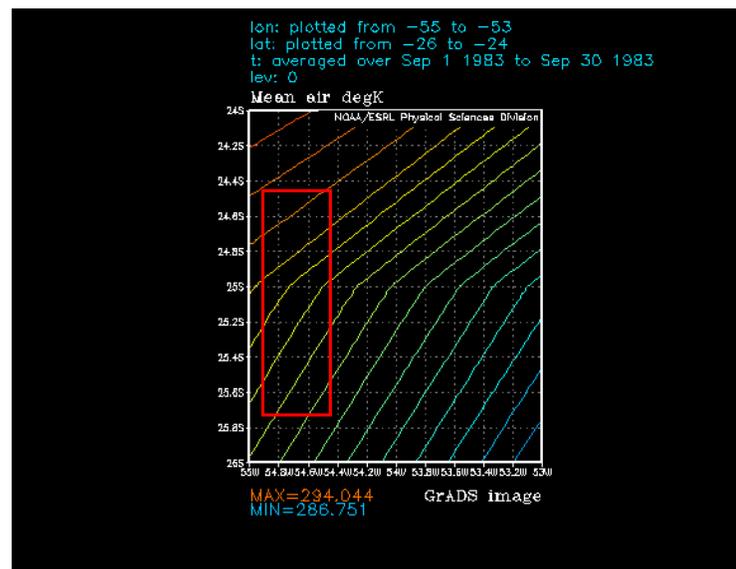
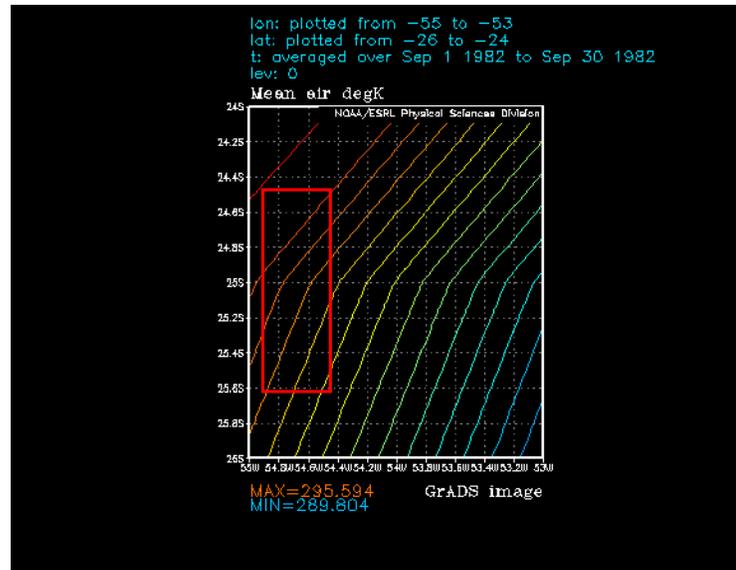


Figura 19 – Registro de temperatura na área de estudo nos anos de 1982 e 1983.

Respondendo à hipótese, não existe variação diferenciada dos dados em São Miguel do Iguçu comparando-a a Cascavel, tendo como ponto de análise a influência do lago de Itaipu. Adotou-se para este teste, como exemplificação e apresentação na presente pesquisa, somente as temperaturas médias de janeiro da série histórica de 1982 a 2005, mas os testes foram realizados em todos os meses e este valor se repete, em aproximado, para os demais meses.

Já quanto às médias históricas de temperatura para as duas localidades, pode-se concluir que São Miguel do Iguçu apresenta padrões mais elevados em relação à Cascavel (rever figuras 13, 14 e 15). Isto se explica com base na

geomorfologia local, pois a estação de Cascavel situa-se a 780m de altitude, enquanto a estação meteorológica em São Miguel do Iguçu, a 200m. Isso faz com que em Cascavel o efeito orográfico atue no sentido de produzir maior circulação dos ventos, enquanto em São Miguel do Iguçu ocorra um processo contrário, deixando o tempo mais abafado, devido à sua localização na bacia hidrográfica do Paraná, próxima ao leito do rio. Monteiro (1977) afirma que o elemento diferenciador do clima na região sul do Brasil é o relevo, sendo as áreas mais frias localizadas no planalto meridional e as áreas mais quentes, localizadas próximas ao leito do rio Paraná. Isso se comprova através dos dados analisados e expostos acima.

Ainda comparando-se as variações das médias históricas, principalmente analisando-se os gráficos que representam as temperaturas máximas e mínimas, pode-se afirmar que em ambas as estações os valores variam conjuntamente. Isso vem reforçar a idéia de que os climas são marcados por **manifestações da escala regional**, no caso, as massas de ar, e os fatores locais são os que diferenciam os climas, no caso, o relevo. Quando se analisam as variações dos meses durante os anos, comparando-se os dois pontos de coleta, verifica-se também que ambos variam em concomitância, conforme gráficos a seguir (Figuras 20, 21, 22 e 23). Serão apresentados os gráficos representativos dos meses de março, junho, setembro e dezembro, meses que marcam as mudanças das estações do ano; serão analisados somente os gráficos de temperatura média, por representarem os valores padrões do lugar.

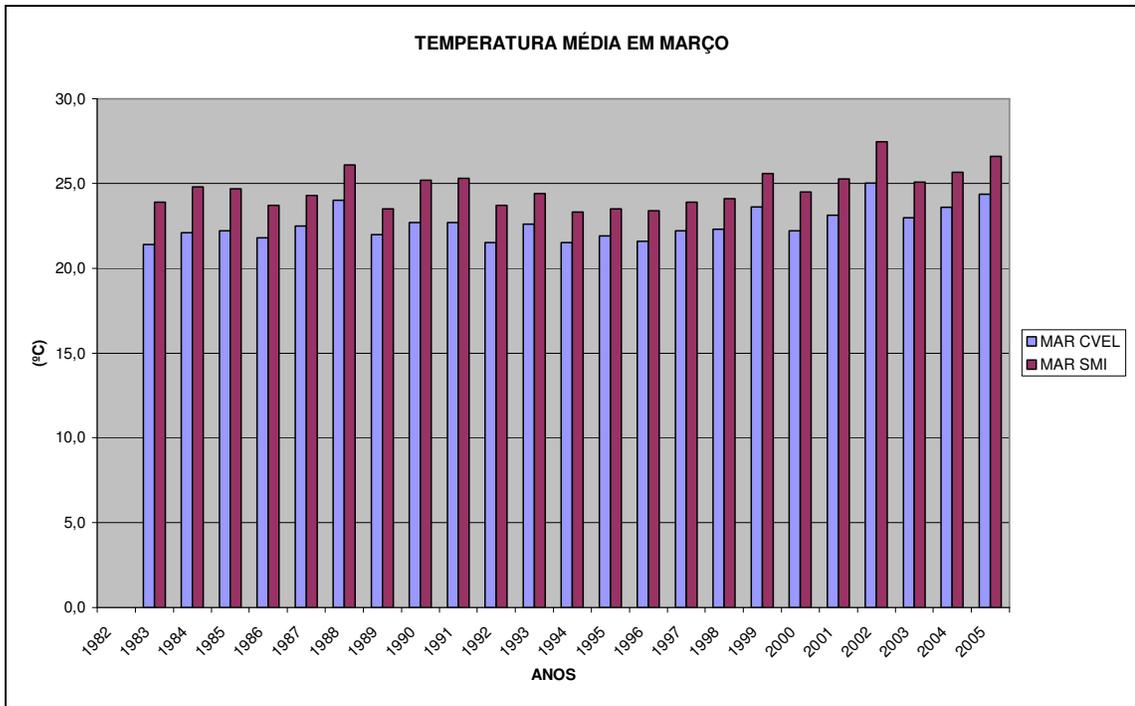


Figura 20 – Temperatura média em março.

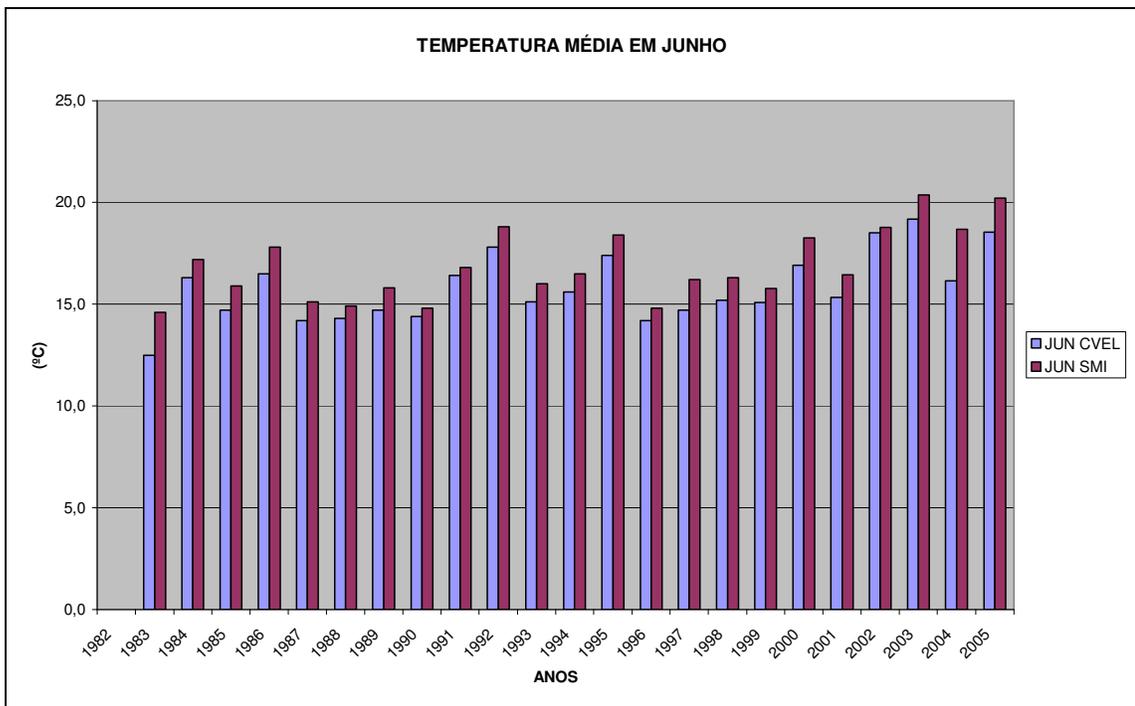


Figura 21 – Temperatura média em junho.

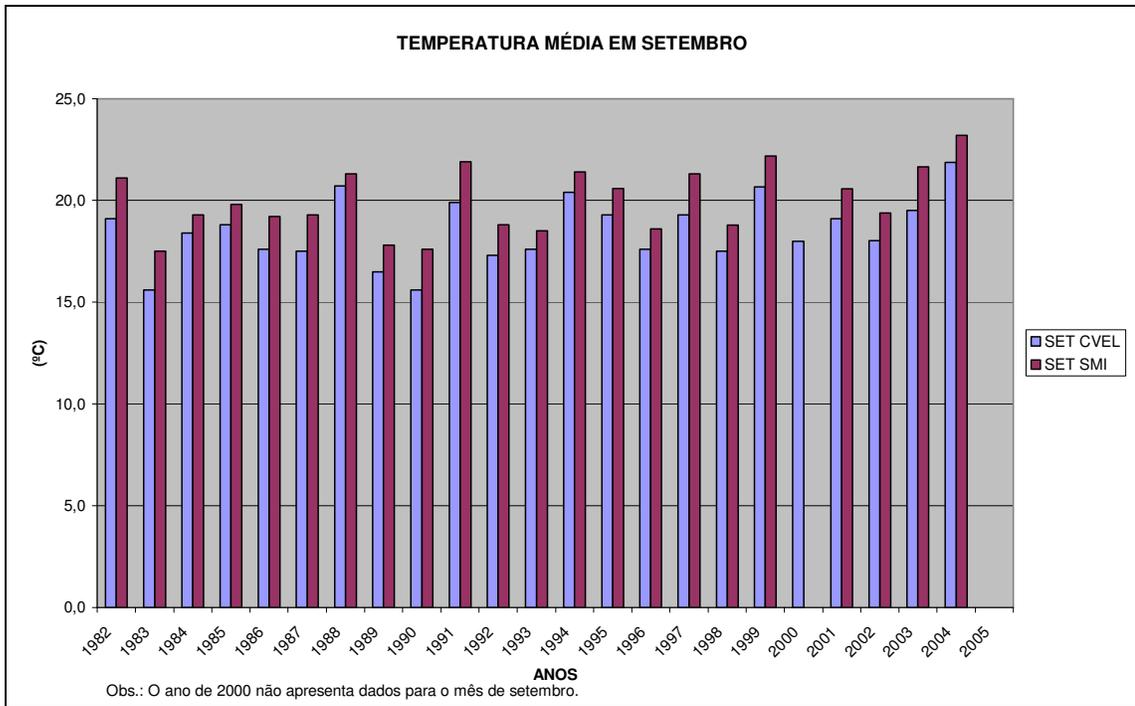


Figura 22 – Temperatura média em setembro.

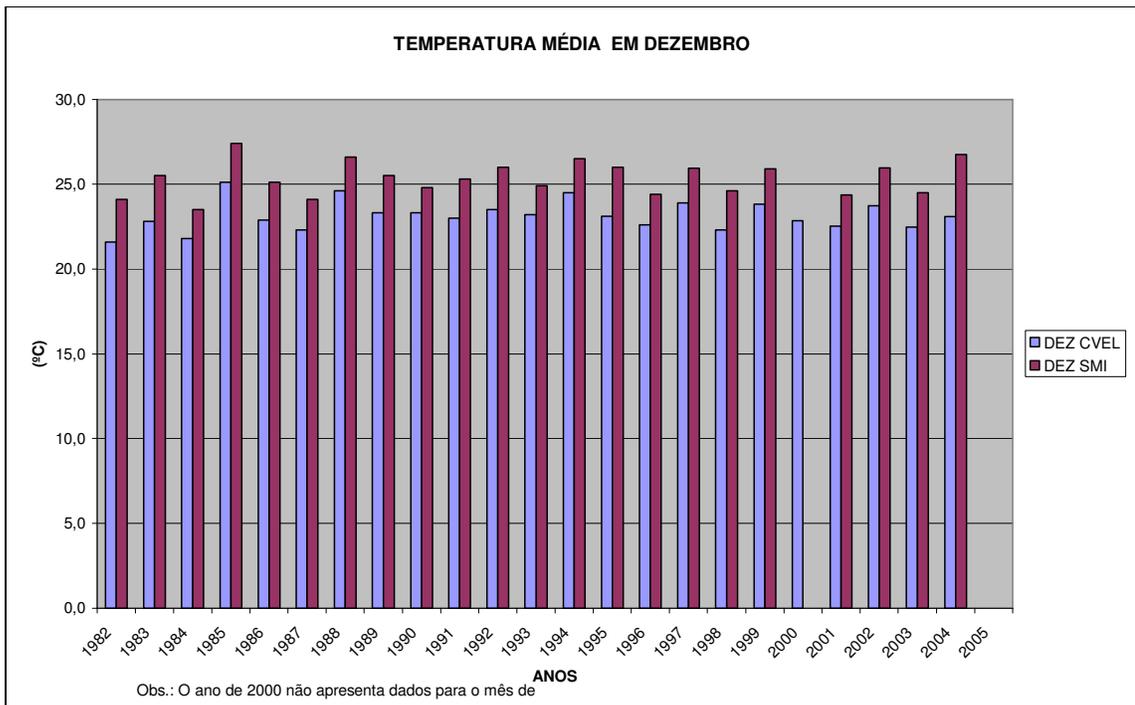


Figura 23 – Temperatura média em dezembro.

Com esses dados pode-se verificar que historicamente em São Miguel do Iguaçu a temperatura é maior em qualquer estação do ano, ocorrendo, no entanto, uma variabilidade concomitante entre as duas estações. Pode-se verificar também

que existe uma maior diferença entre as temperaturas das duas estações nos meses de março e dezembro, meses com temperaturas mais elevadas; isso se dá devido ao fato de nessas estações do ano existir maior quantidade de radiação solar sobre a superfície terrestre no hemisfério sul, associado ao fator relevo.

Existe, sim, uma variabilidade entre as estações, como já representado, pelo seu desvio padrão. No entanto, pode-se, assim, concluir que não existe uma variabilidade significativa entre os conjuntos de dados de São Miguel do Iguazu e Cascavel, no quesito temperatura, o que pode ser evidenciado na Figura 24.

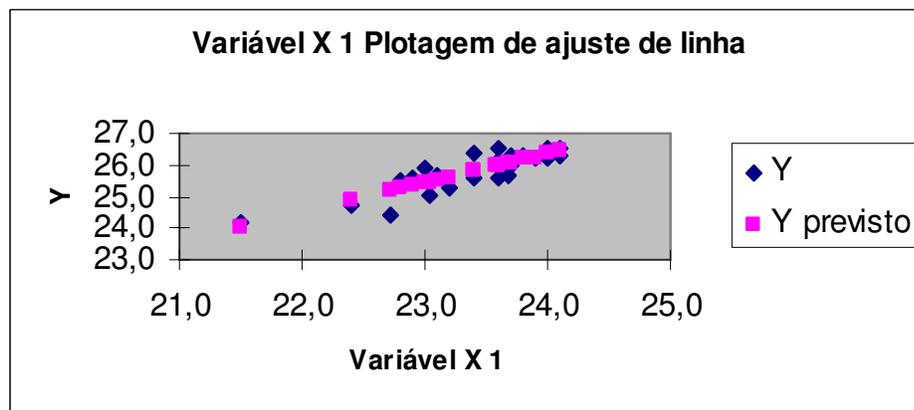


Figura 24 – Estatística de Regressão para temperatura média em janeiro.

Sabe-se que a média de temperatura em janeiro em São Miguel é a variável X1 e a média de temperatura em janeiro em Cascavel é a variável Y, ou seja, com este procedimento deseja-se saber como São Miguel do Iguazu varia em relação à Cascavel, esta considerada a variável independente e aquela dependente. Como se pode perceber, as variáveis têm correlação linear forte e positiva, ou seja, construiu-se uma reta ascendente entre os seus valores, o que quer dizer que ambas variam conjuntamente entre si, ou seja, **não existe variância significativa** entre os valores de temperatura para Cascavel e São Miguel do Iguazu.

Salienta-se que a correlação não é perfeita (como o seria se seguisse a linha de Y previsto). No entanto, existe uma correlação positiva entre os valores. E, se existe correlação, não existe variação entre os conjuntos de valores.

Analisando-se os gráficos de temperatura média (figuras 20, 21, 22 e 23), verifica-se que a menor *média* mensal foi em julho de 1990 tanto em Cascavel (11,9 °C) quanto em São Miguel do Iguazu (13,2 °C). O mês com maior média em Cascavel foi dezembro de 1985 (25,1 °C), seguido de março de 2002 (25,0 °C); já

em São Miguel Iguaçu inverteram-se os primeiro e segundo lugares, mas mantendo-se março de 2002 (27,5 °C) e dezembro 1985 (27,4 °C).

Estas informações corroboram para a afirmação anterior de que não existe variância significativa entre as médias de temperatura entre Cascavel e São Miguel. Em outras palavras, apesar de distarem cerca de 90km em linha reta, são os mesmos sistemas formadores de tempo que atuam sobre as duas cidades.

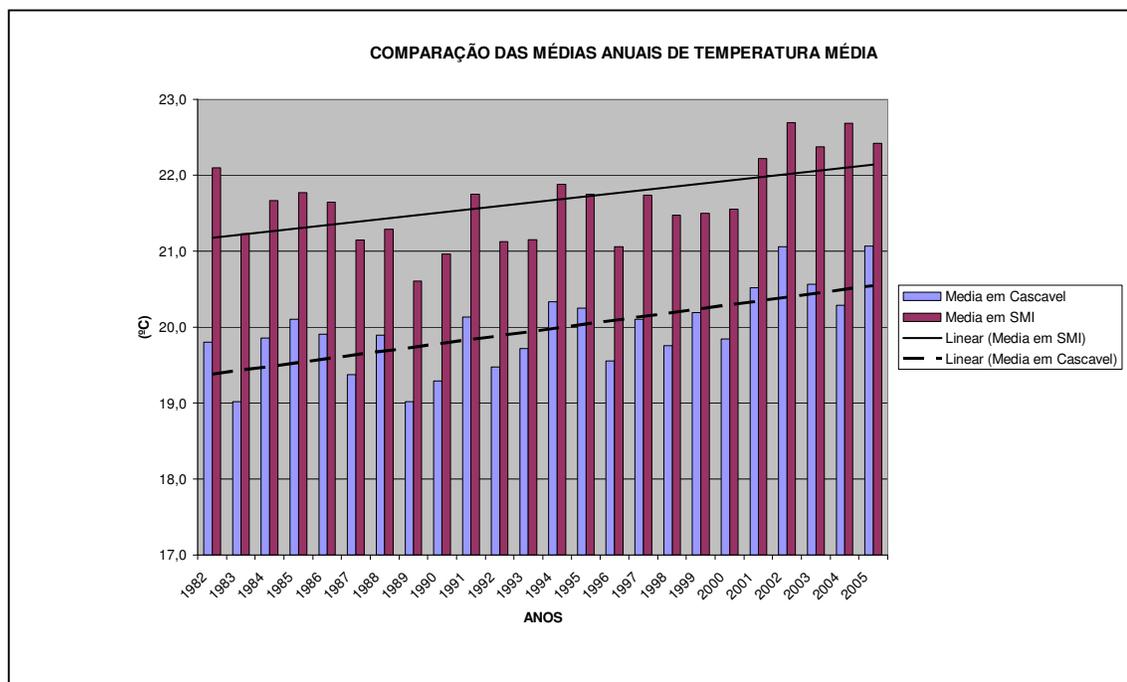


Figura 25 – Comparação das temperaturas médias para a série histórica.

Analisando-se a Figura 25 verifica-se que a temperatura média na série histórica, para todos os meses, é maior em São Miguel do Iguaçu em relação à Cascavel e que ambas variam conjuntamente.

Outra constatação importante é de que existe uma tendência à elevação das temperaturas médias, principalmente a partir do ano de 1999, em ambas as estações, como pode ser verificado nas retas de tendência inseridas no gráfico. Tanto em São Miguel do Iguaçu quanto em Cascavel pode ser verificado um aumento de aproximadamente 1°C de 1982 a 2005. Tal valor está de acordo com valores constatados a nível global, na tendência de aquecimento global.

Analisando a precipitação, conforme a Figura 26 pode-se verificar que o desvio padrão é maior em Cascavel em relação com São Miguel do Iguaçu, apresentando um pico de variabilidade no mês de setembro. Foram realizadas

pesquisas na bibliografia no sentido de elucidar o porquê deste fato, mas não foram encontradas respostas elucidativas, podendo, portanto, ser alvo de estudos futuros.

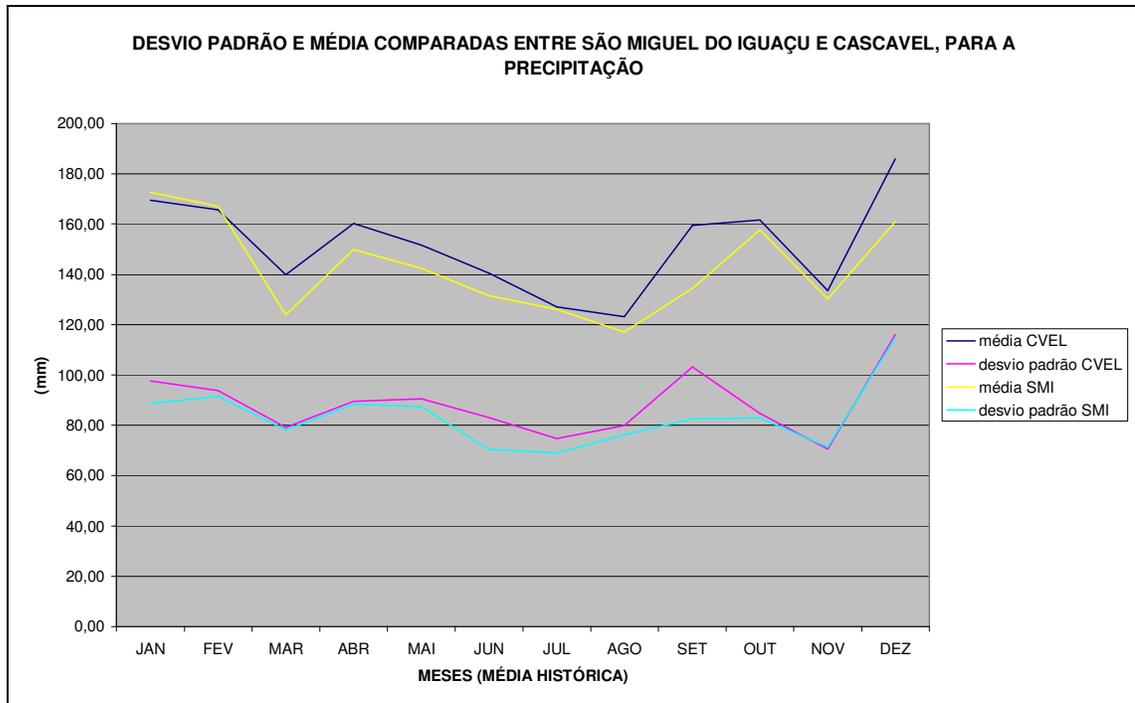


Figura 26 - Desvio padrão e média comparada para Precipitação entre as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel.

Quanto às médias de precipitação da série histórica mensal, verifica-se que, no período analisado, ocorreram maiores valores em Cascavel para todos os meses, excetuando-se o mês de janeiro, onde, durante toda a série histórica analisada, existem maiores valores pluviométricos em São Miguel do Iguaçu.

Tanto em São Miguel do Iguaçu quanto em Cascavel o mês mais seco é agosto (ainda figura 26); já considerando-se o mês mais chuvoso, em Cascavel é dezembro e em São Miguel do Iguaçu é janeiro. É interessante notar-se que apesar de existirem meses mais chuvosos e meses mais secos, os índices pluviométricos se distribuem regular e satisfatoriamente por todo o período anual. Verifica-se que a linha de distribuição anual das precipitações na região é diferenciada da que comumente se apresenta nas regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil, onde existe um “abaulamento” na linha representativa nos meses de inverno, com baixos índices pluviométricos, e tendo uma ascensão nos valores entre os meses de setembro/outubro a março/abril. Como tentativa de demonstrar alguns dos aspectos das diferenças de precipitação anual na região, inserem-se gráficos com a média

histórica da precipitação para os meses de março, junho, setembro e dezembro, que marcam as quatro estações do ano, que por sinal, são bem definidas na área de estudo (Figuras 27, 28, 29 e 30).

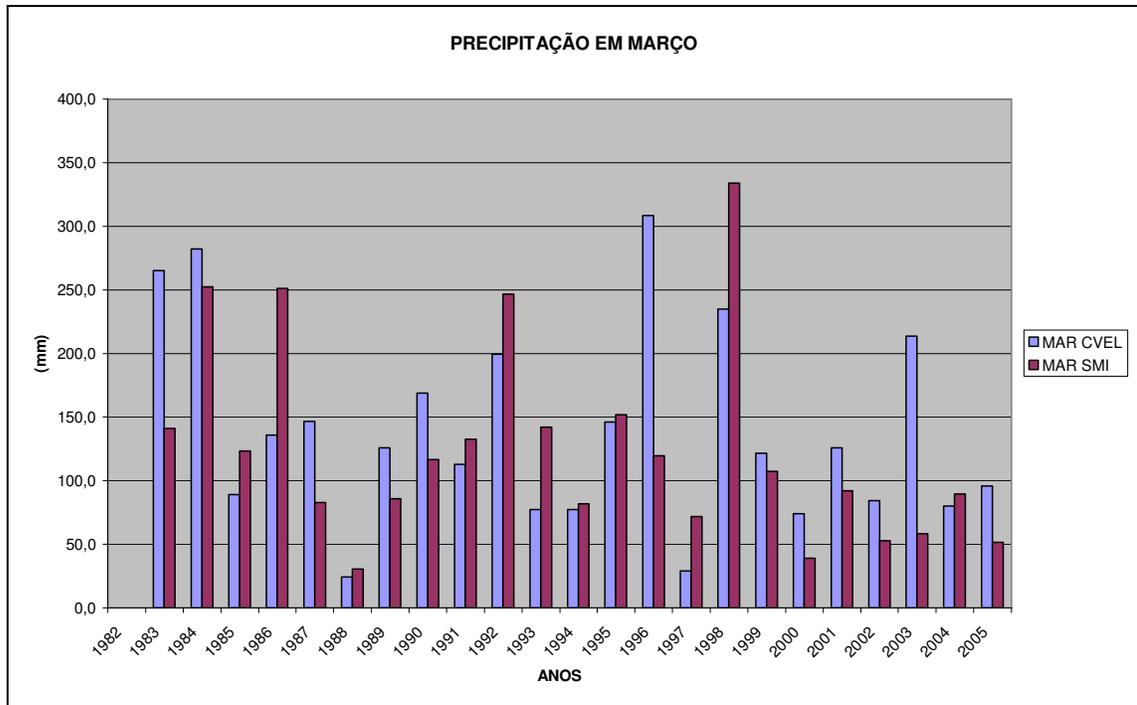


Figura 27 – Variação da precipitação no mês de março para o período histórico em análise.

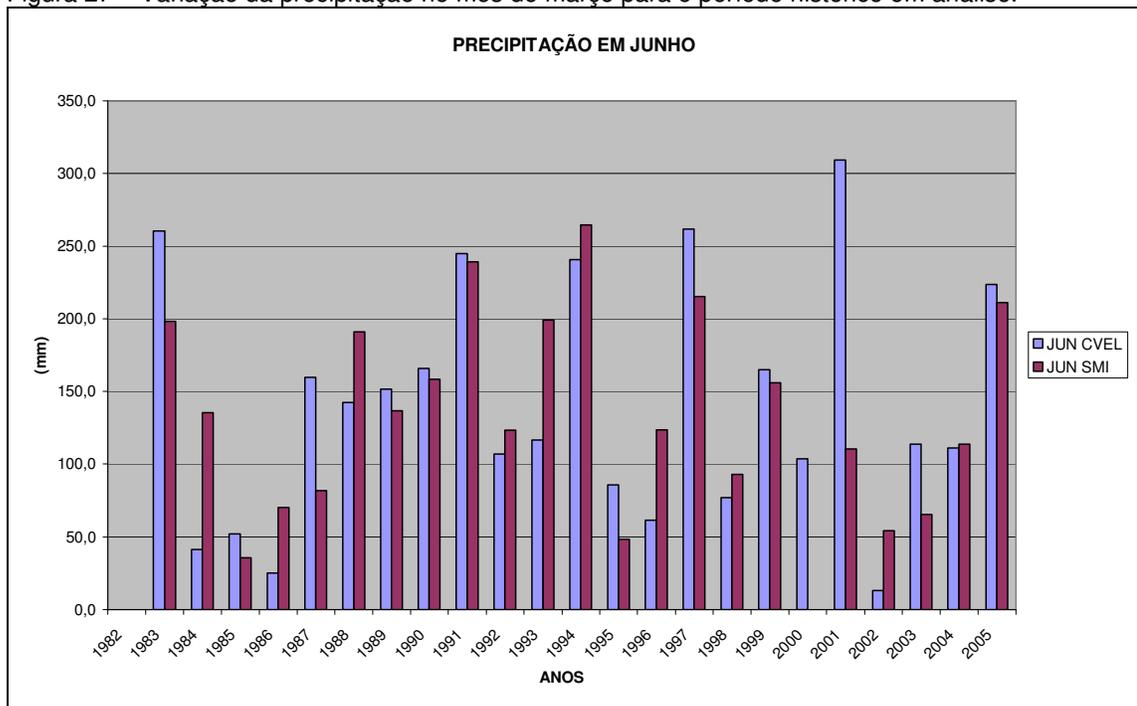


Figura 28 – Variação da precipitação no mês de junho para o período histórico em análise.

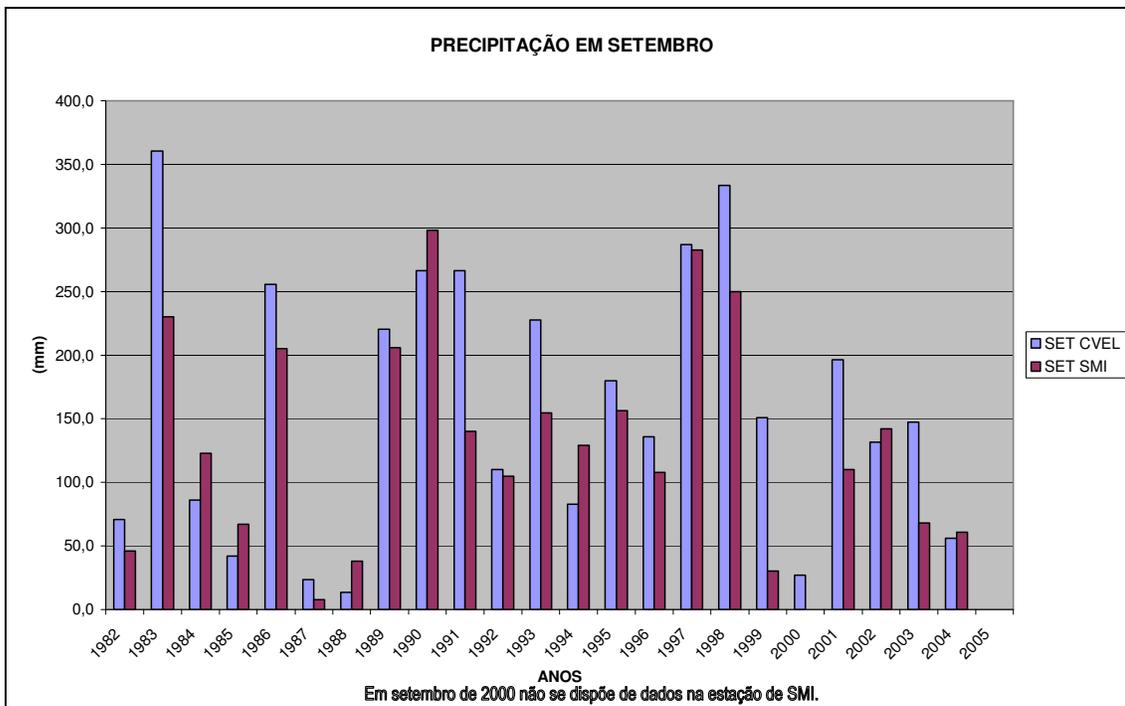


Figura 29 - Variação da precipitação no mês de setembro para o período histórico em análise.

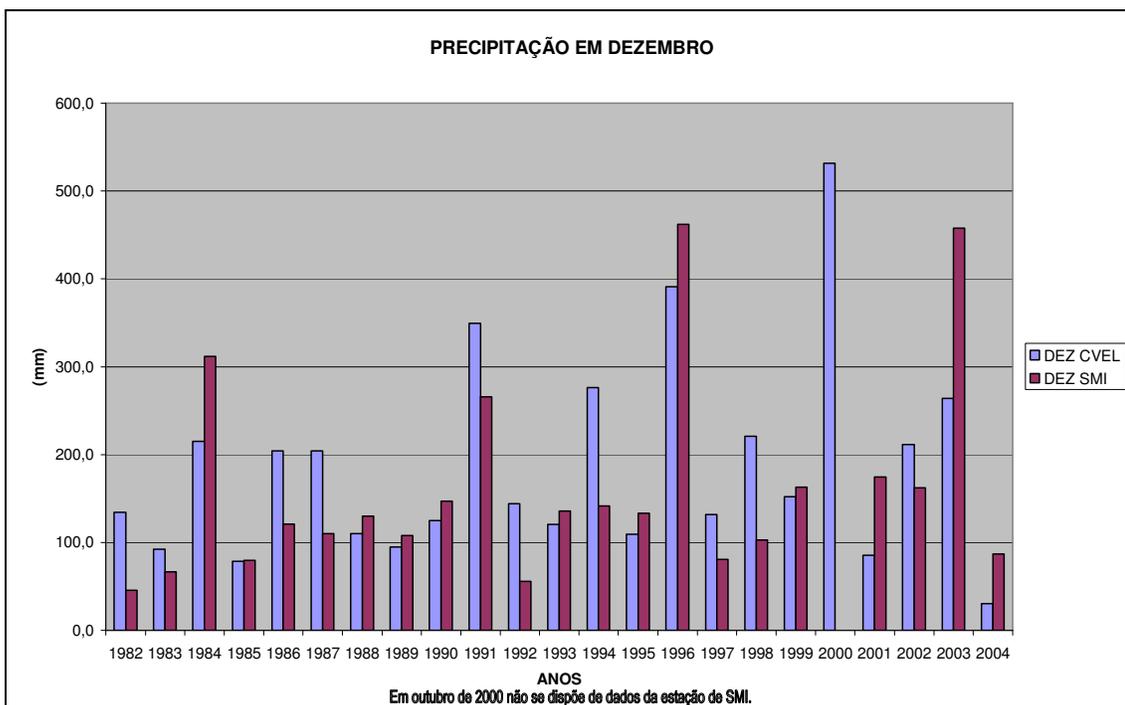


Figura 30 - Variação da precipitação no mês de dezembro para o período histórico em análise.

Confirma-se a grande variabilidade dos dados durante todo o período analisado, com picos sucessivos de altas e baixas taxas de pluviosidade. Somente no mês de agosto de 2000 não houve registro de pluviosidade.

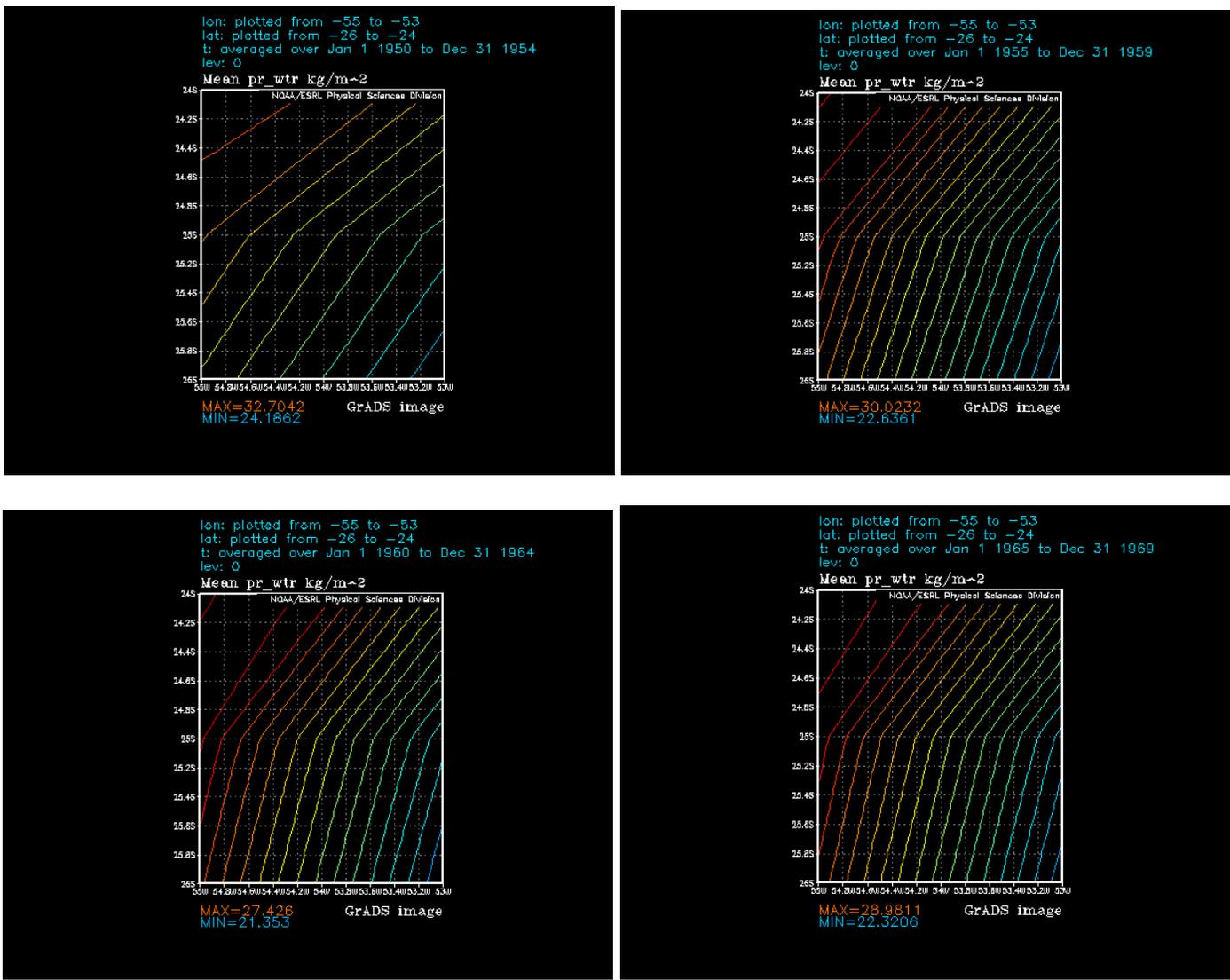


Figura 31 - Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1950 a 1969.  
 Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

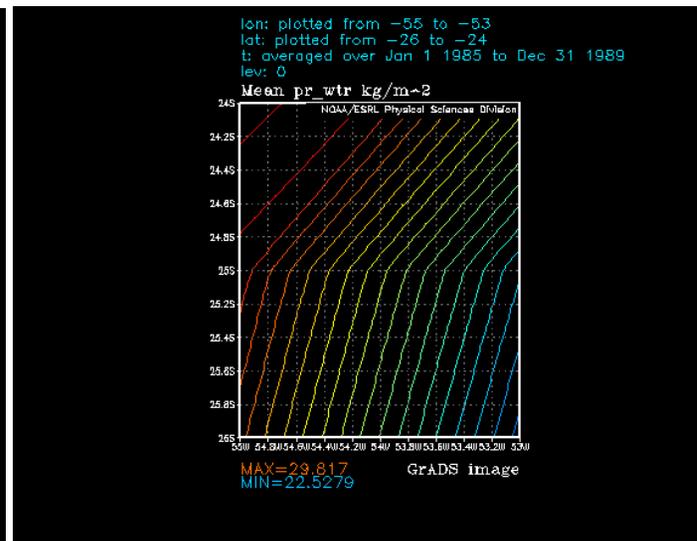
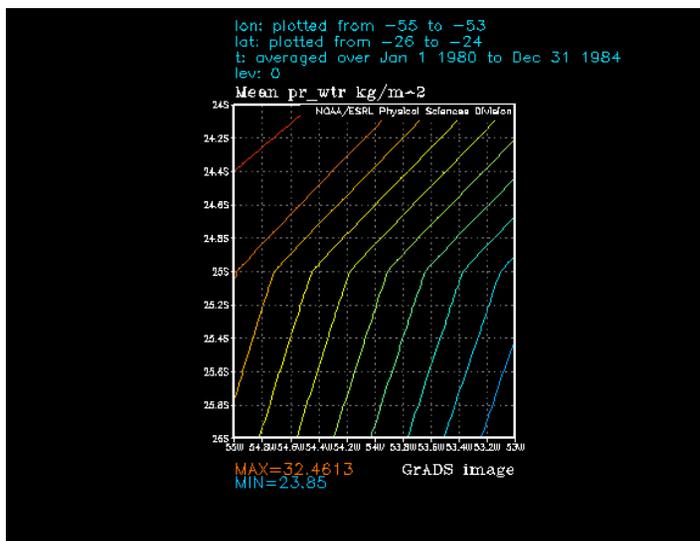
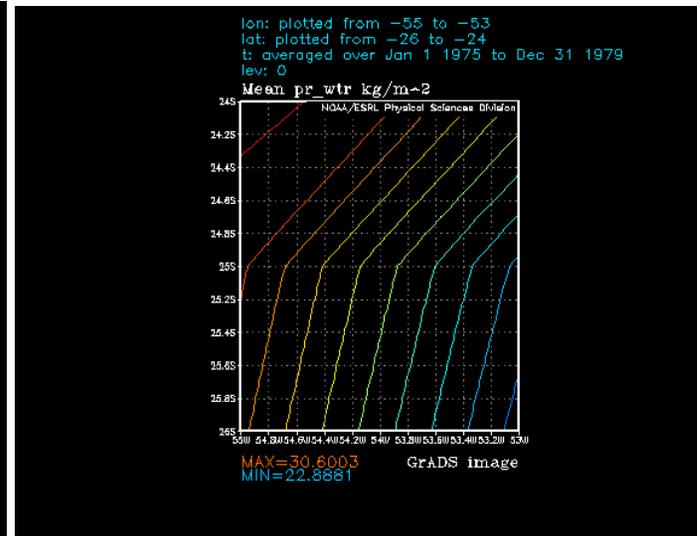
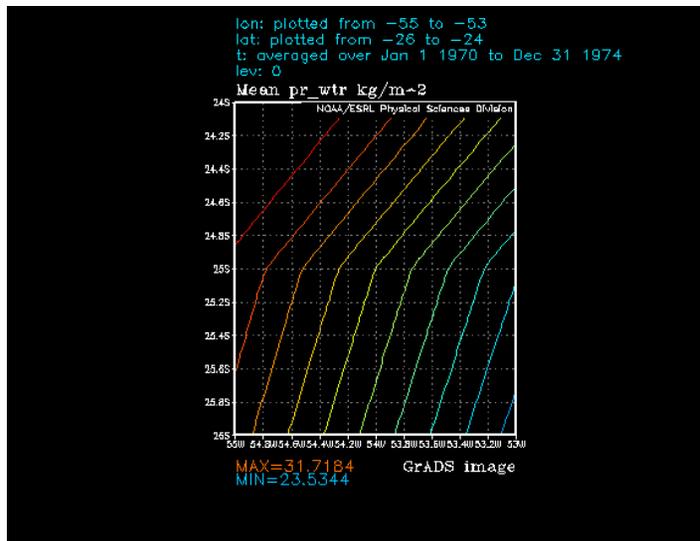


Figura 32 - Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1970 a 1989.  
 Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

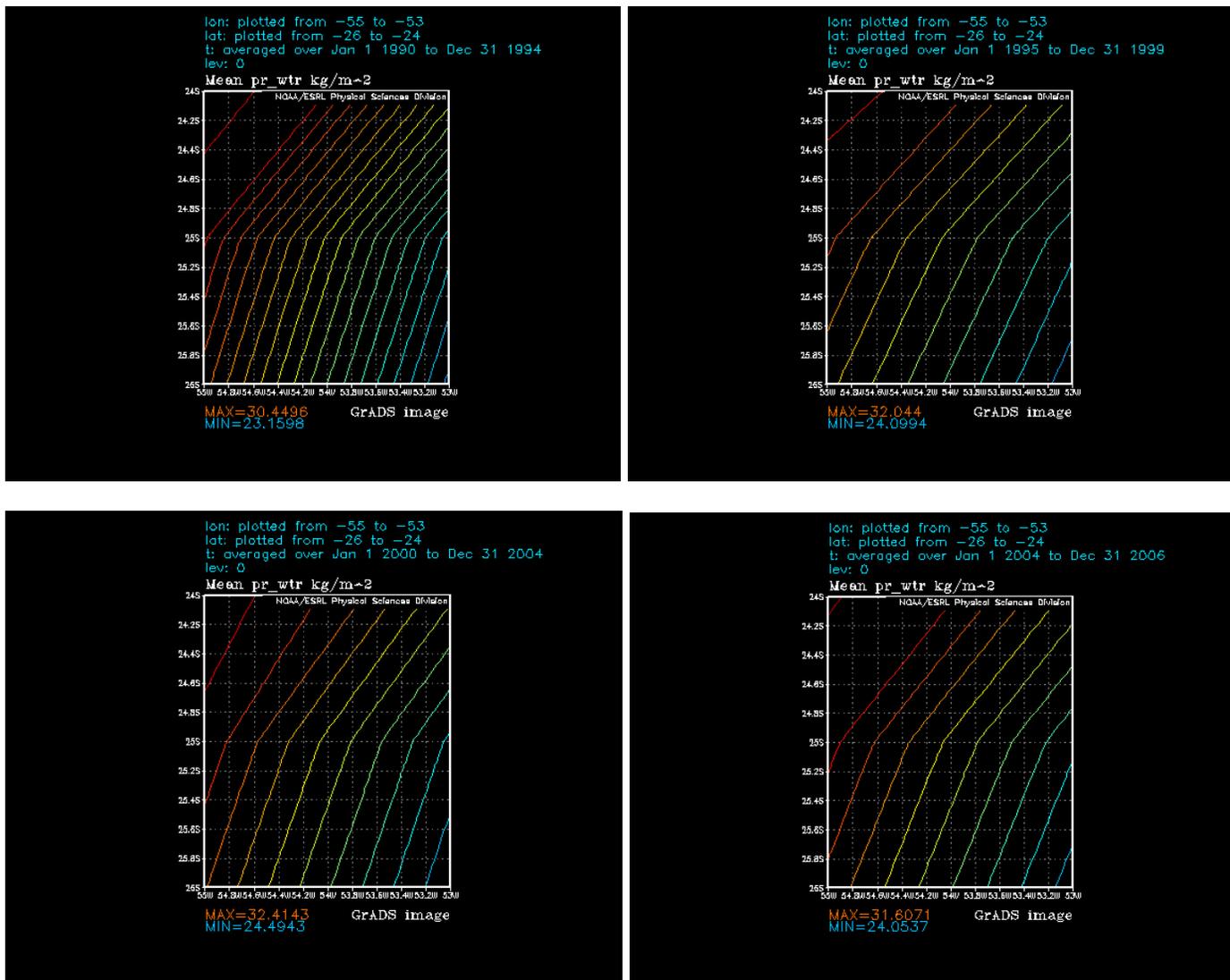


Figura 33 - Espacialização da evolução da pluviosidade na região oeste do Paraná, entre os anos de 1990 a 2006.  
Fonte: <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>

Os gráficos apresentados (Figuras 31, 32 e 33), elaborados a partir dos dados disponíveis no site do NOAA, vêm corroborar com as informações acima, principalmente no sentido de que as modificações nos parâmetros pluviométricos se dão a nível regional e não local, caso houvesse interferência do reservatório de Itaipu. Verifica-se, efetivamente, que a precipitação tem grande variabilidade nos diferentes anos na região analisada.

Verifica-se que, apesar de ocorrerem modificações de uma década para outra, a tendência de precipitação se mantém a mesma no decorrer da série histórica. Vale frisar a grande generalização dos dados fornecidos pelo NOAA; no entanto, esses dados são importantes nas análises a nível regional, que é o caso da presente investigação.

Para compreender a variabilidade registrada entre os anos e décadas foram realizados testes estatísticos, que seguem. Para realizar-se o teste de estatística descritiva selecionou-se o mês de junho, visto que este apresenta os valores considerados “médios” de desvio padrão.

Tabela 05 – Correlação entre duas variáveis: precipitação para São Miguel do Iguazu e Cascavel.

Teste-t: duas amostras em par para médias		
	<i>Variável 1</i>	<i>Variável 2</i>
Média	131,4826087	140,5217391
Variância	4950,120593	6920,124506
Observações	23	23
Correlação de Pearson	0,657563533	

Na tabela acima a variável 1 é São Miguel do Iguazu e variável 2 é Cascavel. Como o valor da correlação de Pearson (ou coeficiente de correlação) foi de 0,657 pode-se dizer que existe correlação forte entre os valores de São Miguel do Iguazu e Cascavel, ou seja, eles seguem uma mesma tendência e variabilidade. Tal informação nos mostra que, também para os valores de precipitação, assim como os de temperatura, não existe significativa variabilidade entre as estações analisadas. Todavia, existe maior variabilidade entre ambas no quesito precipitação em relação à temperaturas (valor da correlação de Pearson menor), isto porque a precipitação é a variável meteorológica com maior variabilidade têmporo-espacial; mas, como verificou-se acima, o maior desvio padrão é auferido em Cascavel, portanto, também para a precipitação não se aplica a hipótese de que São Miguel do Iguazu tem maior

variabilidade em relação à Cascavel devido ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Estas informações também podem ser confirmadas na figura 34, abaixo.

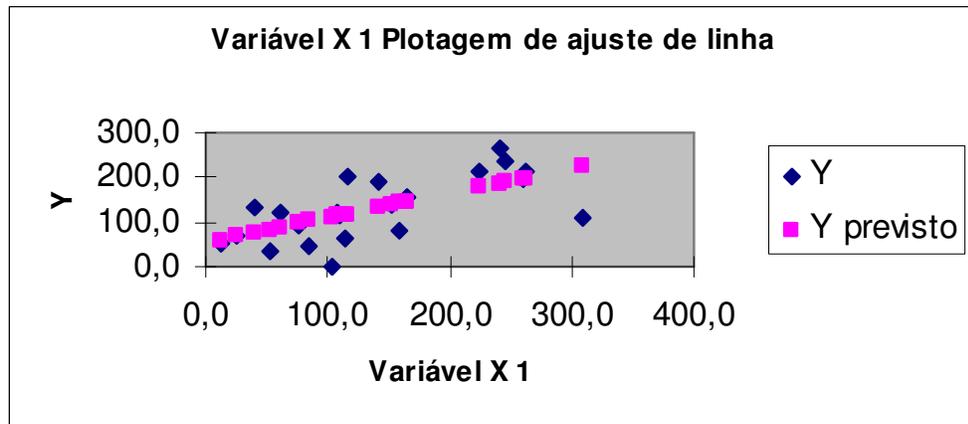
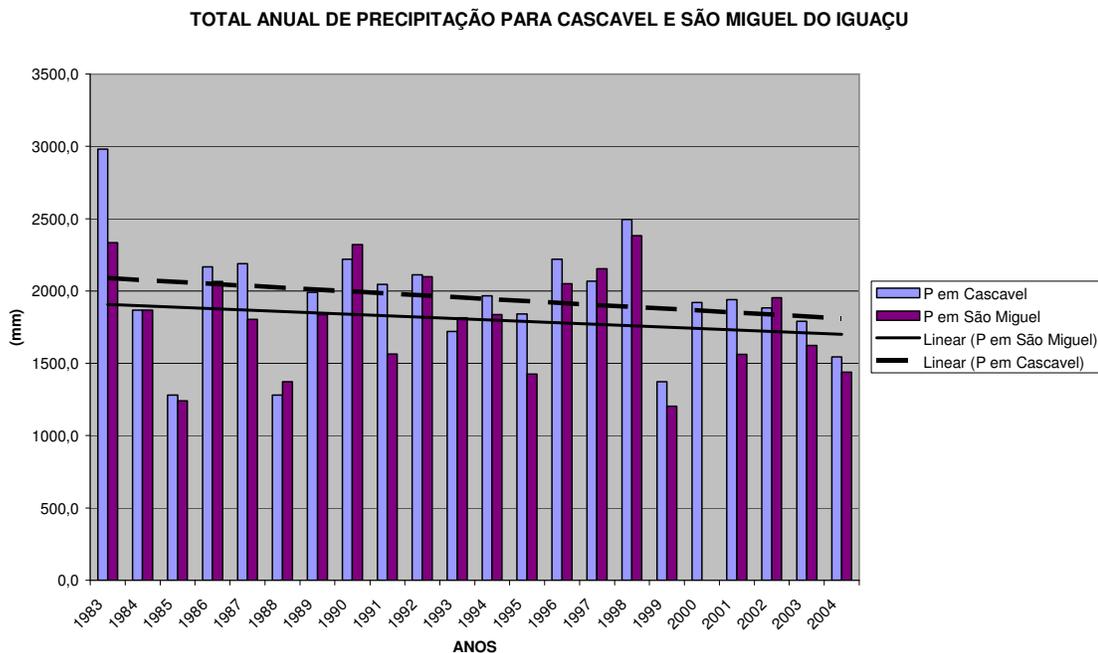


Figura 34 - Estatística de Regressão para precipitação em junho.

Verifica-se na acima que a reta é de correlação forte, com os valores de Y tendendo a uma reta ascendente, apesar de terem alguns pontos dispersos da reta. Mas isto, como dito acima, deve-se à grande variabilidade natural do quesito precipitação, como pode ser visto na figura abaixo (Figura 35).



Obs.: Valores para o ano de 2000 na estação de São Miguel do Iguaçu não foram coletados em sua totalidade.  
 Figura 35 – Total anual de precipitação para as estações de São Miguel do Iguaçu e Cascavel.

Verifica-se nesta figura um grande pico no ano de 1983, quando da ocorrência do fenômeno El Niño, de grande intensidade na região nesta ocasião, trazendo muita chuva para o sul do país como um todo. Outra ocorrência do fenômeno El Niño deu-se em 1998, quando também se verifica um aumento na quantidade total de precipitação para as duas estações.

O fato da estação de São Miguel do Iguazu não possuir dados entre o período de julho a dezembro de 2000 impediu que esse ano tivesse a inclusão dos dados na tabela dos dados (Figura 35).

Verifica-se também uma leve tendência de rebaixamento dos índices pluviométricos na região, principalmente a partir de 1999. Esta tendência pode ou não ser confirmada, necessitando-se, para isso, contudo, de estudos posteriores, com uma série de dados mais alongada. Como dito na caracterização climática da região, tal fato já é bastante sentido pelos agricultores, que tem, desde essa data, sofrido com sucessivas perdas em suas culturas. Para confirmar esses dados elaborou-se um gráfico com as retas de tendência para as duas localidades, excluindo-se o ano de 1983, data do El Niño mais forte já ocorrido na região (Figura 36).

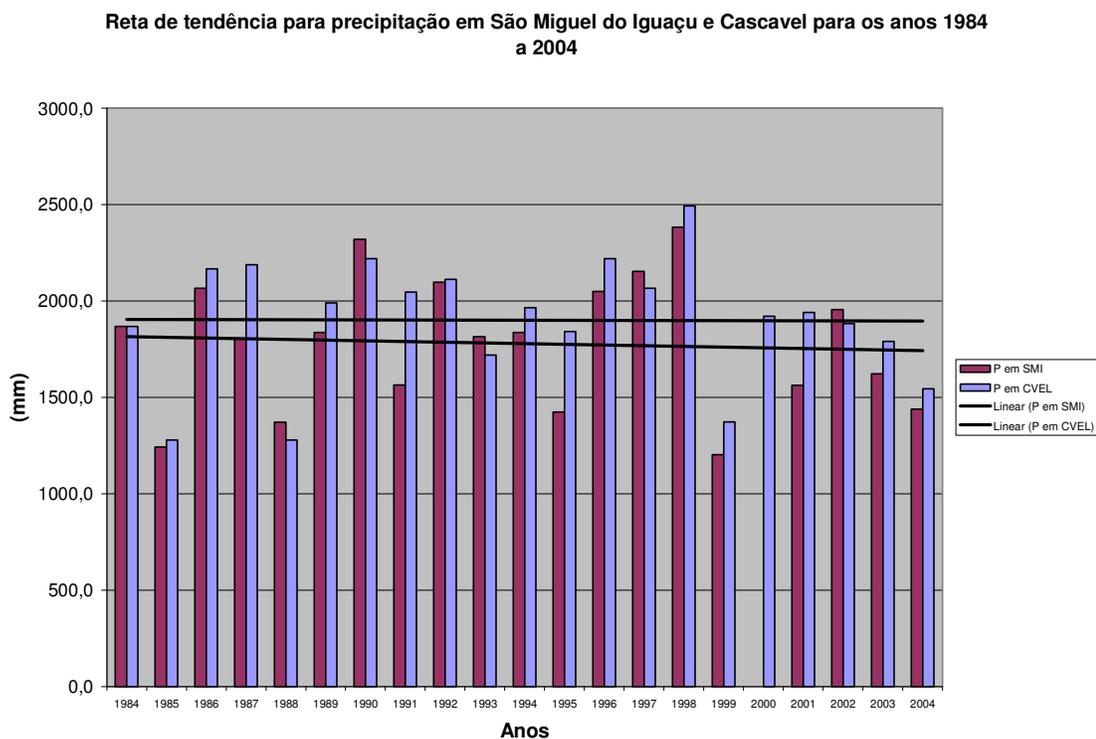


Figura 36 – Valores de precipitação para São Miguel do Iguazu e Cascavel e tendência estatística.

Nota-se que a reta de tendência negativa para precipitação permanece, porém, em menor intensidade. É prematuro afirmar que esta inclinação descendente na reta de tendência possa ser atribuída à ação antrópica, no caso à Itaipu, devido ao fato de que esta diminuição na precipitação ocorreu em ambas as estações analisadas. De acordo com a metodologia proposta os valores em São Miguel do Iguçu tenderiam a ter variação diferenciada em relação à Cascavel, devido à proximidade com o reservatório e, de acordo com a literatura, tenderiam inclusive a um aumento das precipitações, o que não foi registrado.

Não se pode afirmar que a reta de tendência seja mais acentuada em alguma das estações meteorológicas analisadas. Mais uma vez, nota-se que os conjuntos de valores analisados variam em concomitância.

Apesar de variarem conjuntamente, verifica-se que em Cascavel, na maioria dos valores históricos anuais registrados, existe um maior índice pluviométrico. Apesar de algumas conjecturas a respeito (principalmente com relação à orografia), nada foi encontrado oficialmente em literaturas especializadas que pudesse esclarecer a questão. Tal fato sugere estudos posteriores.

Passando à análise de umidade relativa do ar, pode-se afirmar, como ilustram as Figuras 37 e 38, que não existe variabilidade entre as taxas de São Miguel do Iguçu e Cascavel, apresentando, no entanto, a estação de Cascavel um desvio padrão levemente mais acentuado em setembro e maio, corroborando com os dados de precipitação, visto que ambos são intrinsecamente relacionados.

**DESVIO PADRÃO E MÉDIA COMPARADA ENTRE SAO MIGUEL DO IGUAÇU E CASCAVEL, PARA UMIDADE RELATIVA**

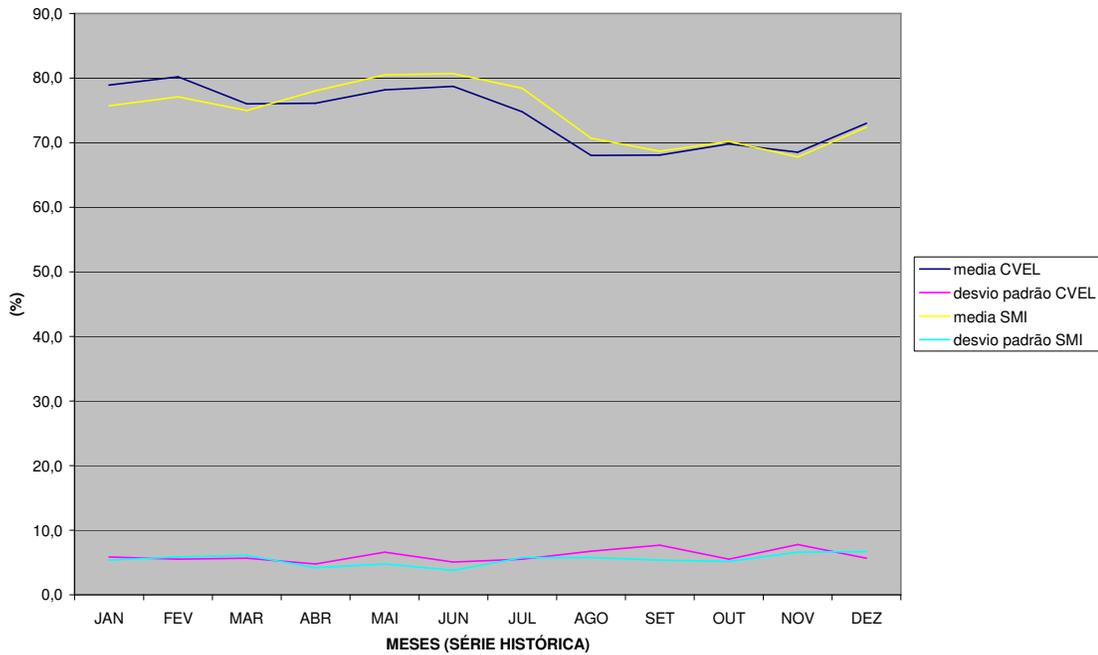


Figura 37 – Desvio Padrão e distribuição da taxa anual de Umidade Relativa do ar para Cascavel e São Miguel do Iguaçu, considerando o período histórico

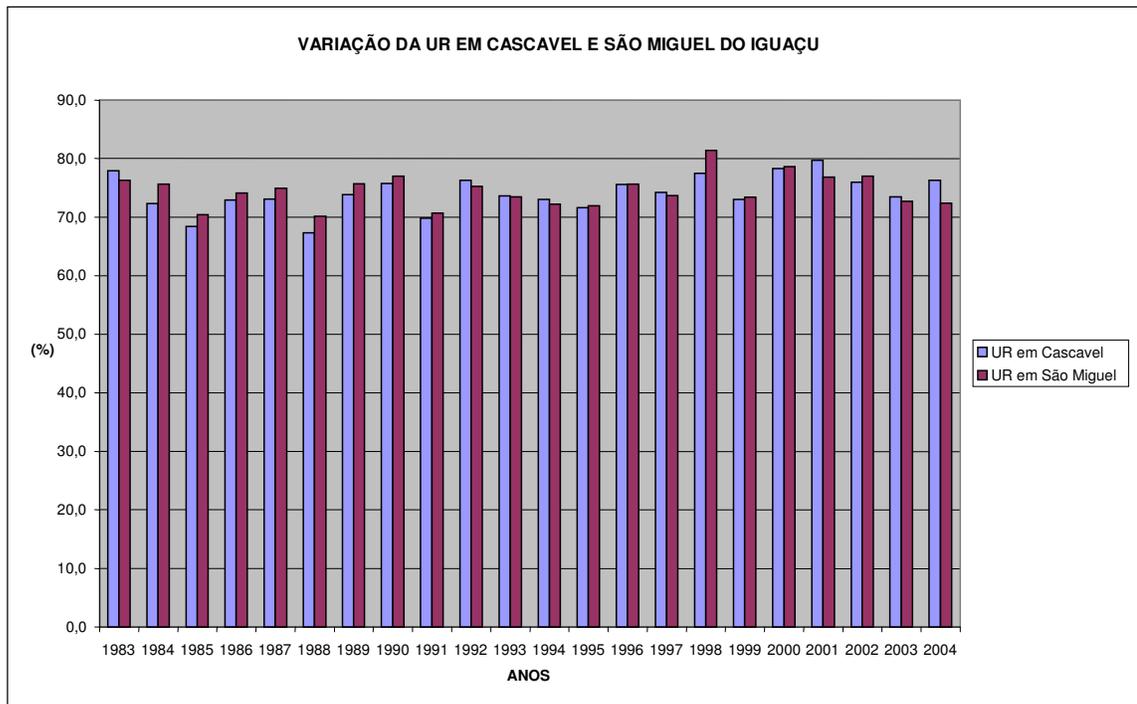


Figura 38 – Taxa de Umidade Relativa do ar entre Cascavel e São Miguel do Iguaçu para o período histórico de 1983 a 2004.

Entre os meses de outubro e março, Cascavel apresenta maiores taxas de umidade relativa, enquanto que entre abril e setembro as maiores taxas são verificadas em São Miguel do Iguçu. Entretanto, pode-se afirmar que as taxas variam concomitantemente, sendo que no geral as menores taxas são verificadas entre agosto e novembro. A variação no período deu-se como indicado na figura 38.

Acredita-se que não existe uma variabilidade significativa dos valores durante o período histórico, ou seja, o lago de Itaipu não influencia nas taxas de umidade relativa do ar nas suas áreas circunvizinhas.

Com estas análises realizadas, verifica-se, então, que o lago de Itaipu não influencia diretamente nos parâmetros climáticos de temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação e umidade relativa do ar de maneira significativa nos municípios lindeiros ao lago de Itaipu como, levando-se estas unidades espaciais como objetos de análise.

## 5.2 PERCEPÇÃO CLIMÁTICA

### 5.2.1 Caracterização dos sujeitos

Das 116 entrevistas realizadas, 77 (66,37%) foram respondidas por indivíduos do sexo masculino e 39 (33,63%) por indivíduos do sexo feminino (figura 39).

O maior número de indivíduos do sexo masculino foi atribuído a uma questão cultural presente nas cidades e comunidades do interior, por onde as entrevistas foram realizadas, uma vez que os homens estão mais nas ruas enquanto as mulheres costumam permanecer mais tempo no interior das casas. Além do mais, quando da visita de algumas casas, estando o homem e a mulher presentes, sempre esta passava a palavra ao marido, filho, pai, etc., pois os consideravam mais aptos a responder sobre “estes assuntos”, como diziam, apesar de o entrevistador procurar dizer o contrário, mas não objetivava-se intervir no processo relacional estabelecido.

Este fato é importante para a pesquisa pois sendo os homens, na maioria agricultores, estes têm um contato direto com a manifestação dos eventos meteorológicos, vindo a ter muitas informações para fornecer no momento da entrevista.

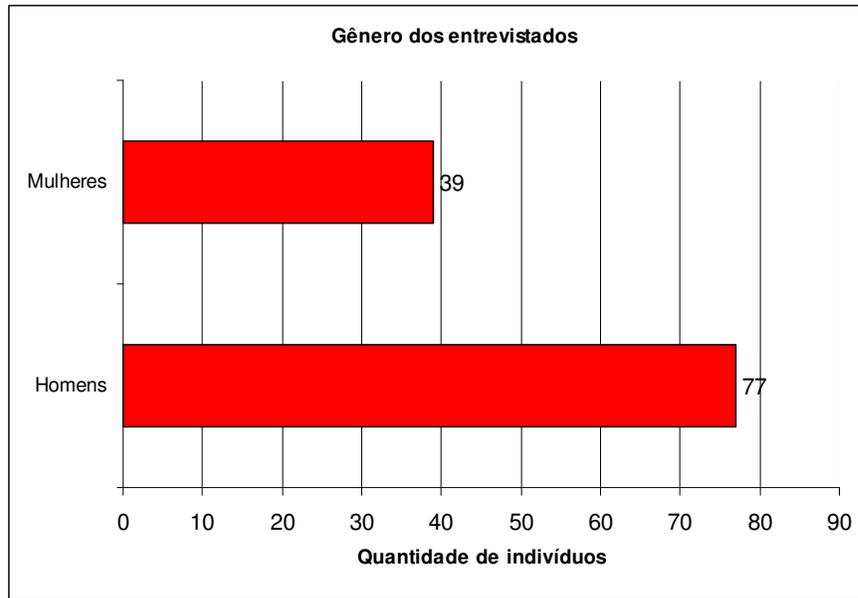


Figura 39 – Gênero dos entrevistados

Quanto à idade percebe-se que a maior parte (93,1% ou 108 indivíduos) dos entrevistados está acima de 35 anos (figura 40). Tal fato atende os objetivos de entrevistar pessoas que tenham idade mais avançada, pelo fato de terem acompanhado por mais tempo as variações no tempo que decorrem durante os anos. Isso qualifica a pesquisa no sentido de demonstrarem, os entrevistados, conhecimento “prático” (ao menos é o que se espera para a maioria dos sujeitos) sobre o assunto.

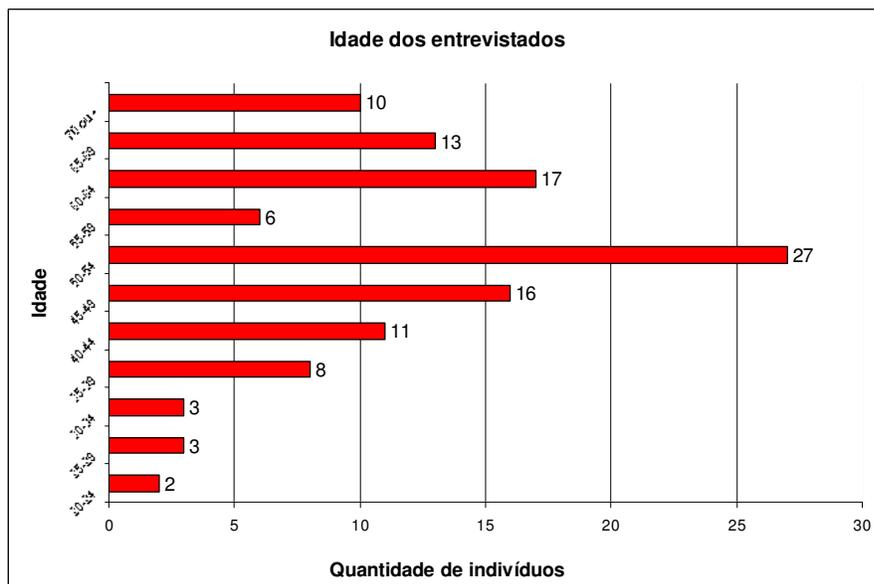


Figura 40 – Idade dos entrevistados.

No que se refere a procedência e tempo de moradia na região, observa-se na figura 41 que foi atingido, na realização das entrevistas, o típico colonizador do “oeste do Paraná”: 38,8% são originários de cidades do próprio estado do Paraná, sendo na maioria delas, cidades do oeste e sudoeste, podendo ou não ser de municípios lindeiros ao lago de Itaipu; 33,6% são provenientes do estado do Rio Grande do Sul, principalmente de cidades do noroeste gaúcho, e 15,6%, do estado de Santa Catarina. Caracteriza-se, assim, a população entrevistada, como representativa da sociedade que compõem a área, dando, portanto, à pesquisa, uma categorização populacional característica.

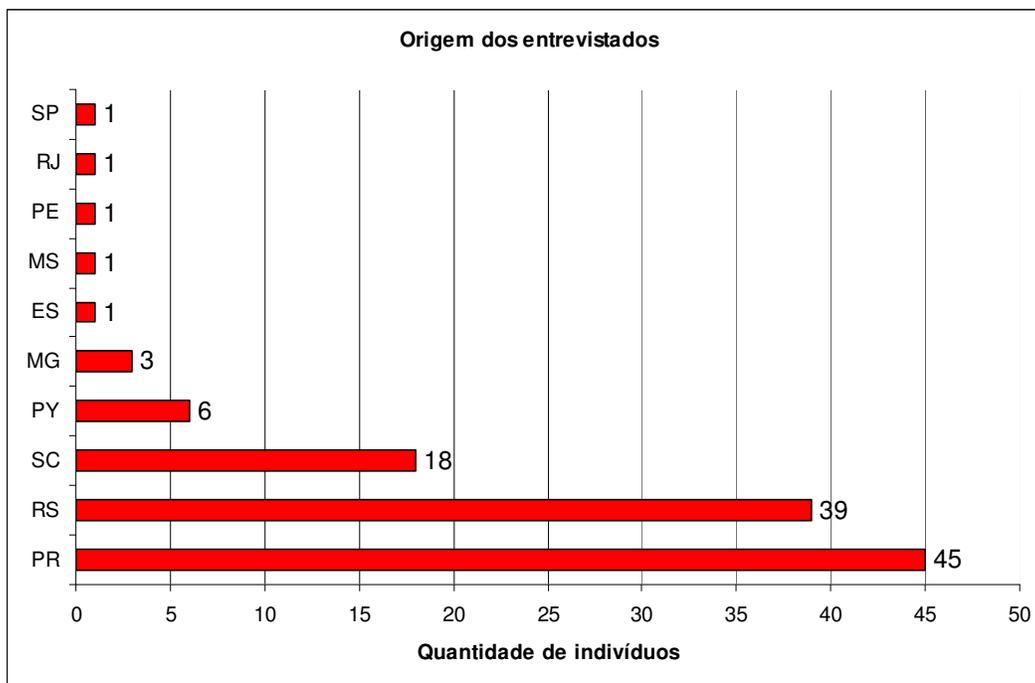


Figura 41 – Procedência dos entrevistados.

Caracterizada a idade e origem dos indivíduos, e para corroborar com tais informações, constata-se que 75,86% dos entrevistados têm mais de 25 anos de residência na região, tendo ampla relação com os dados de proveniência (momento do processo de colonização), ou seja, a maior parte dos indivíduos entrevistados migrou para o oeste do Paraná na frente pioneira das décadas de 60 e 70 (figura 42). Este dado sobre a população entrevistada favorece a pesquisa, tendo em vista que grande parte dos indivíduos presenciou a formação do reservatório de Itaipu, bem como todos os eventos climáticos decorridos na região em período de tempo considerável, em se tratando de entendimento dos tipos de tempo que se sucedem

sobre o referido espaço. Também residem na região desde o momento da “retirada do mato”, ou seja, presenciaram todo o processo de (re)configuração espacial da região em estudo.

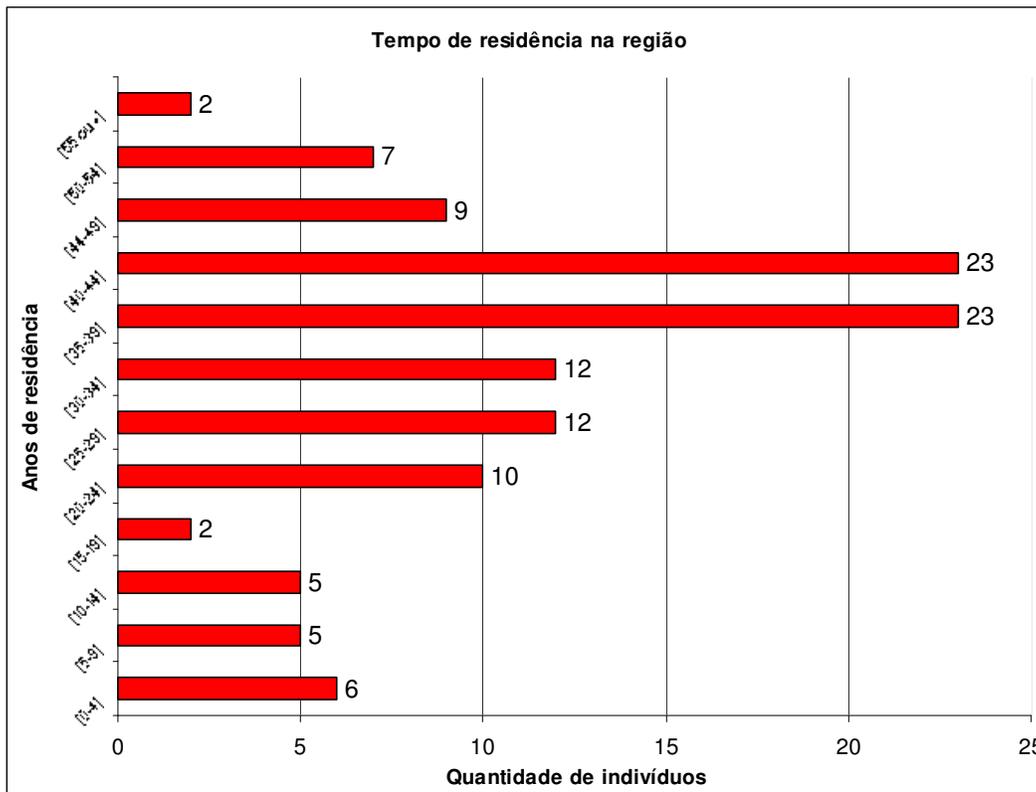


Figura 42 – Tempo de residência na região.

O dado da figura 42 vem ser complementado pelo quesito “ocupação”, pois aqui observa-se que 31,1% (36 indivíduos) são agricultores, e esta profissão tem ampla ligação/relação com os eventos meteorológicos e climáticos, o que faz com que estes indivíduos muito tenham a contribuir com a pesquisa. Outras profissões também são significativas no universo das amostras, como comerciantes (27,6%) e donas de casa (7,7%) (figura 43). Entende-se que, quanto à profissão, os indivíduos envolvidos na pesquisa têm o conhecimento/ entendimento necessário para contribuir com as questões que lhes foram propostas, tendo em vista que, de forma direta ou indireta, todas as esferas da economia da região são afetadas pelas atividades agrícolas, pois estas configuram a paisagem de praticamente toda a área de estudo.

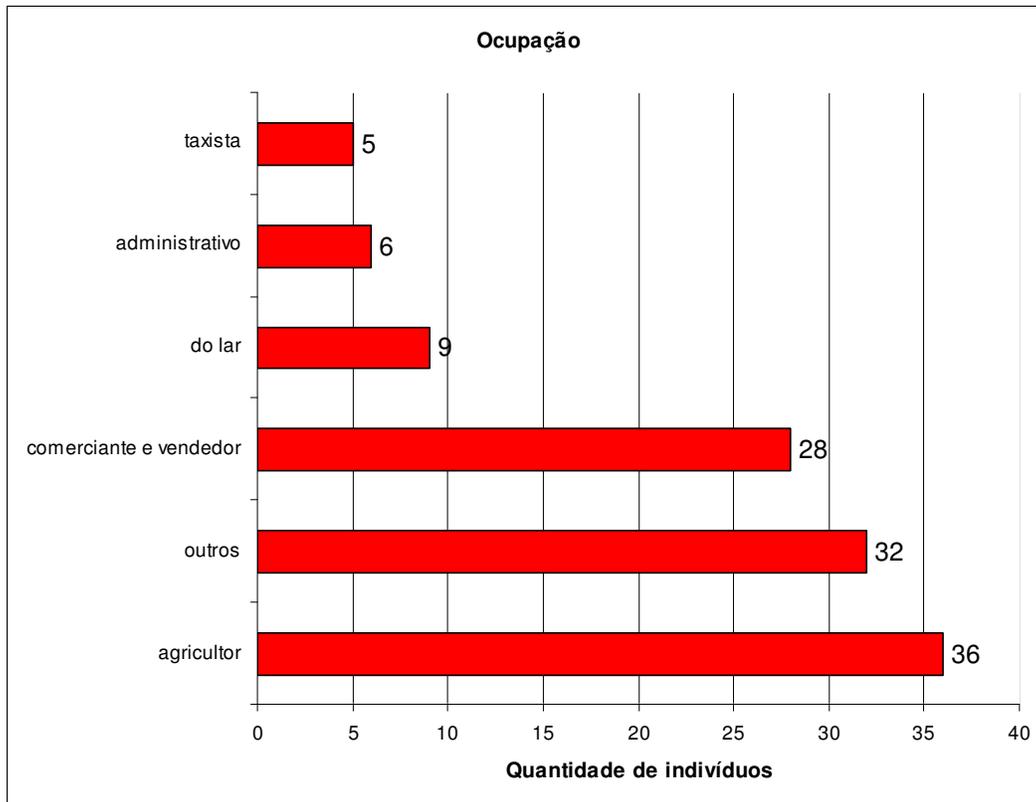


Figura 43 – Profissão dos entrevistados

Considera-se, assim, adequada a amostragem populacional selecionada para as entrevistas, conforme proposto na metodologia, pois esta representa bem o geral da população da área de estudo, em vários aspectos. Assim, a partir desta caracterização e sob este foco para análise, relaciona-se a seguir as respostas dos entrevistados quanto ao objetivo da pesquisa: a avaliação de cada indivíduo sobre as mudanças climáticas no oeste do Paraná.

### 5.2.2 Análise dos resultados das entrevistas

Na questão que procura averiguar a relação dos indivíduos com o interesse pelas manifestações climáticas da região, obteve-se um grau de respostas favorável aos objetivos da pesquisa: 83,6% dos entrevistados (97 indivíduos) responderam que costumam sim, acompanhar cotidianamente as manifestações dos fenômenos climáticos e/ou meteorológicos (figura 44). Isto dá um respaldo significativo à

pesquisa tendo em vista que tal fato revela que a relação dos indivíduos com o ambiente é pautada por uma experienciação direta, constante e freqüente. Sendo assim, o conceito de tais sujeitos sobre o clima da região foi sendo construído tendo como base a realidade da sua observação.



Figura 44 – Questão no. 8

Na questão seguinte questionava-se se, neste exercício de “olhar” o tempo, havia sido detectada alguma alteração nas características climáticas na região a partir do momento em que o indivíduo tenha passado a residir neste local. Neste sentido, as respostas foram bastante representativas: 88,8% dos entrevistados (103 indivíduos) responderam que “sim”, notavam alterações nas características climáticas; somente 7,8% responderam que não verificaram modificação alguma no clima da região e 3,4% alegaram não saber ou não ter prestado atenção a tal fato (figura 45). A configuração no conjunto das respostas desta questão está ligada à questão anterior: ou seja, para a maior parte dos entrevistados, quem presta atenção no “tempo” diz perceber modificações nas características climáticas da região, e mesmo indivíduos que alegaram não acompanhar as características do tempo diário responderam que sentiram, sim, modificações nos padrões climáticos da região.

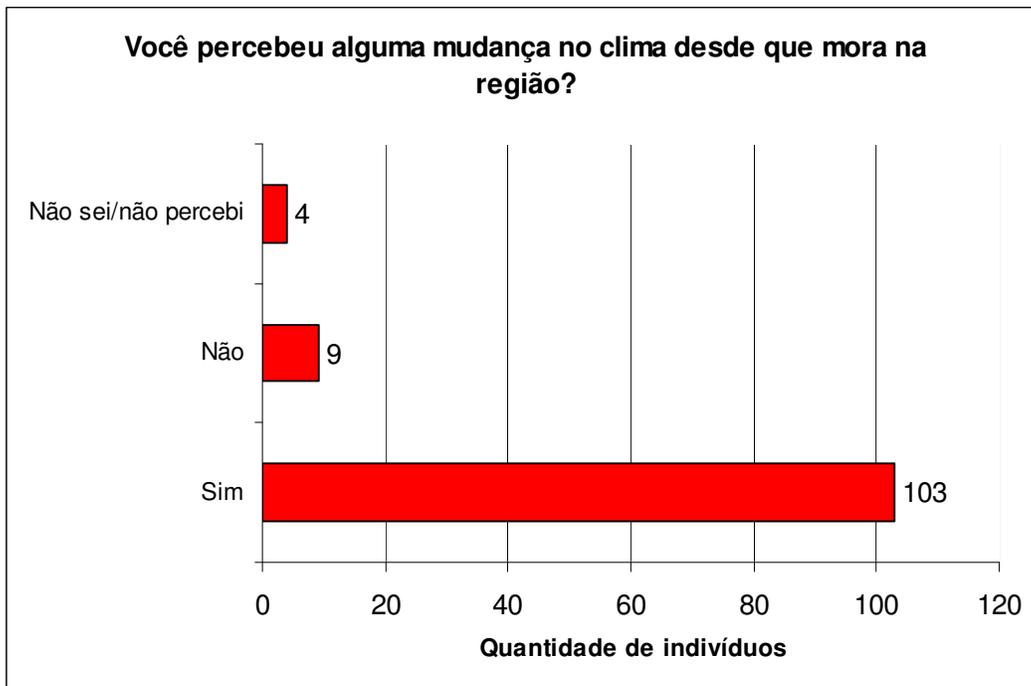


Figura 45 – Questão no. 9

Tal quadro de respostas é importante justificativa para o presente estudo, demonstrando a necessidade de investigação sobre um fato que é quase consenso para a população, mas que mesmo assim, gera ainda muitas dúvidas e questionamentos por parte da mesma.

Inquiria-se, em seguida, sobre quais tipos de mudanças haviam sido detectadas pelos entrevistados, caso afirmassem positivamente na resposta anterior (figura 46). 99 indivíduos responderam que sentiram aumento das temperaturas; 24 disseram estar mais seco e 21 afirmaram que chove menos na região (estas duas alternativas podem ser agrupadas, tendo em vista a ligação de ambas); 21 respostas afirmam o aumento de variabilidade no tempo:

*“quando dá seca é muito seco e quando chove, chove demais, antigamente não era assim, era tudo mais parelho”.* (82)<sup>18</sup>

15 pessoas disseram ter percebido um aumento de tempestades na região, enquanto 4 disseram notar que está mais frio (3 destes dizem estar o inverno mais rigoroso, enquanto 1 pessoa disse estar o ano como um todo mais frio). Enfim, um

<sup>18</sup> O número entre parêntesis representa o número do questionário.

indivíduo constatou a maior ocorrência de chuvas e outro alegou estar mais úmido o clima da região oeste do Paraná.

Neste caso o que se evidencia é uma tendência bem pronunciada para a população entender o tempo como mais seco e mais quente, além grande oscilação de eventos meteorológicos. Estes fatos estão bastante ligados e têm realmente sido recorrentes na região, mais acentuadamente a partir de 1999, o que já foi demonstrado nesta pesquisa.

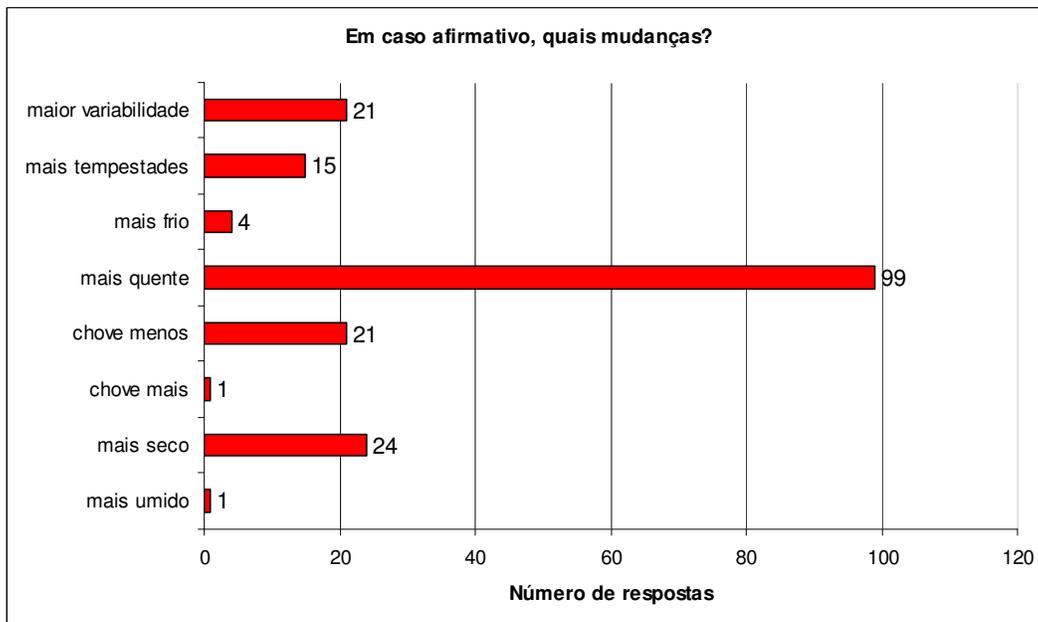


Figura 46 – Questão no. 10

Além das alternativas elencadas no formulário da pesquisa (que não era mencionadas ao entrevistado, ele as respondia de forma livre) surgiram também outras respostas, importantes até mesmo para corroborar com a pesquisa. Cinco indivíduos disseram ter notado a menor freqüência da formação de geadas durante o ano; três notaram maior velocidade e freqüência de ventos; dois indivíduos disseram perceber que as chuvas se dão em forma de pancadas e mal distribuídas; outros dois disseram que as tardes estão mais quentes e um, que as noites estão mais quentes; outros eventos citados foram a maior freqüência e intensidade de névoa; o inverno mais curto; maior intensidade de relâmpagos; tempo abafado e o entendimento de que o sol queima mais.

Na seqüência inquiria-se a respeito das causas das mudanças climáticas sentidas pelos entrevistados.

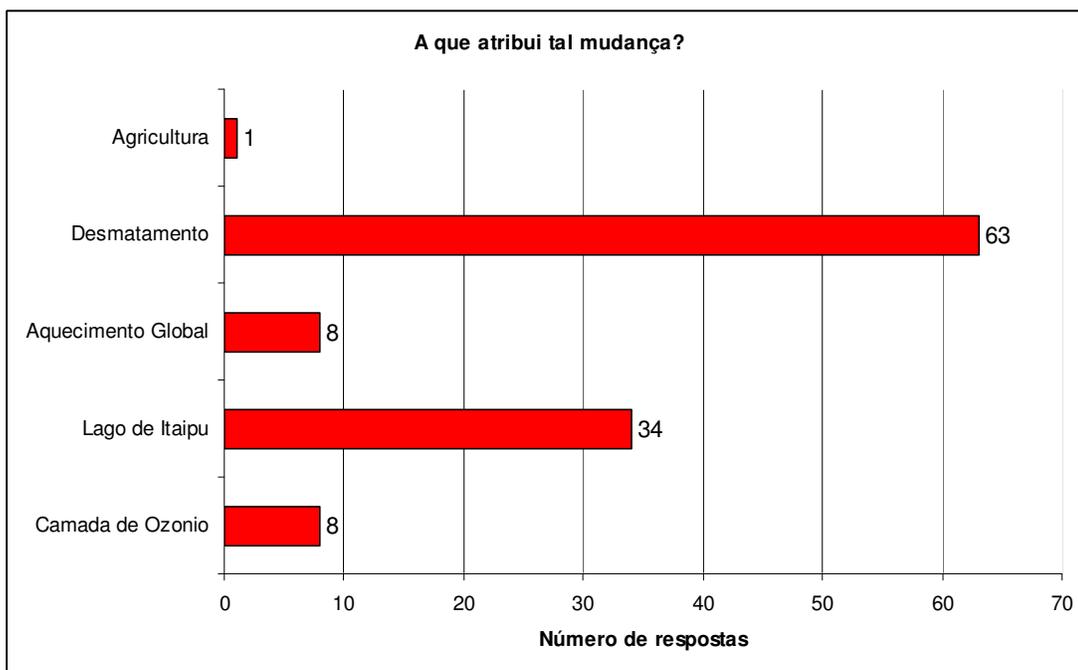


Figura 47 – Questão no. 11

Como pode ser verificado na figura 47, o imaginário da população acerca das influências sobre o clima da região é, de certa forma, homogêneo. O desmatamento e o Lago surgem como os expoentes neste sentido.

Vale ressaltar que no momento em que foram realizadas as entrevistas vivia-se um momento de “alarmismo da mídia” (MENDONÇA, 2001) quanto a novos estudos e resultados de pesquisas de mudanças climáticas globais, que traziam informações desconcertantes sobre a situação do planeta. Sendo assim, a população estava “bem” informada sobre o assunto, e a questão do desmatamento e poluição estavam bastante em voga como “culpados” do aquecimento.

Interessante o fato de o lago surgir aqui em segundo lugar quanto às causas das mudanças climáticas no oeste do Paraná, com 29,31% das respostas de forma espontânea. Isto demonstra que o lago exerce grande interferência no imaginário da população no que se refere à interferência no clima; alguns entrevistados relacionavam o lago ao desmatamento, isto é, com a formação do reservatório foram inundadas também grandes extensões de florestas.

Verifica-se que somente uma pessoa respondeu que a causa das mudanças seria a agricultura. Isso mostra que, sendo a agricultura a base da economia

regional e tendo sido a maior parte dos entrevistados, agricultores, esta atividade não é vista, pelos entrevistados, como degradante do ambiente.

Falta de mata ciliar, ciclo natural do clima, o homem, poluição, construções urbanas, maior calor do sol, também foram citadas, mas de forma pouco significativa.

Depois desta questão comentava-se sobre a influência do lago no clima da região e perguntava-se se a pessoa concordava com tal afirmação. Categorizando a questão, percebe-se que existem 3 grandes grupos de resposta: um do “não, o lago não influencia o clima”, outro no qual as pessoas referem-se à influência do “reflexo do sol pela água do lago” nas características climáticas e outro bloco de respostas no qual os entrevistados afirmam que a capacidade do “lago (água) de reter o calor do sol” influencia no clima. Os dois últimos foram separados tendo em vista os motivos levantados pelos entrevistados.

Analisando estes blocos de respostas, tem-se que 26 pessoas responderam que o lago de Itaipu não tem a menor influência sobre o clima da região oeste do Paraná, surgindo respostas tais como

*“não interfere em nada” (24)*

*“não influencia muito” (129)*

*“desde sempre foi quente assim” (87)*

*“não, é lenda, mas depois do lago não tem mais geada” (83)*

Quanto aos 24 indivíduos que afirmaram notar influência do reflexo da água no clima da região, o principal argumento foi o de que nas proximidades do lago sente-se calor maior (presente em 13 respostas), o reflexo espanta a chuva (circulação de ventos), as plantas sofrem mais (influências na agricultura); somente 7 pessoas disseram que tal influência passa os limites do município, ou seja, percebem-na como influência local. O indivíduo que respondeu o formulário número 15 argumentou que o reflexo influencia pois ao anoitecer os raios do sol já estão mais inclinados, e, refletindo no lago, aumenta mais a temperatura o que faz com que o calor “fique mais tempo” no local, o que contribui para as noites quentes vividas na região. Outro “resultado” deste reflexo citado foi a ocorrência de câncer de pele em pessoas da região.

O terceiro bloco de respostas refere-se à capacidade do lago de reter o calor, trazendo aumento de temperatura e/ou abafamento à região. 13 pessoas responderam neste sentido. Somando com as 13 pessoas que perceberam o aumento do calor associado ao reflexo do lago, temos aí um grande número de entrevistados que associam ao lago o aumento de temperatura vivido na região. Neste mesmo bloco, 4 pessoas disseram ser importante também, pela presença de grande quantidade de água do lago, o aumento das tempestades na região.

Ainda tem-se um outro grande grupo de informações gerais, com grande predominância do aumento do calor, tempestade, vento, onde as pessoas não associavam motivos, explicitamente. Neste bloco, portanto, podem ser agrupadas as seguintes respostas:

- um associado à precipitação e umidade, com 4 respostas, sendo uma associada às correntes de ar que dificultam a permanência de frentes frias na região; 2 referindo-se ao aumento de precipitação na região e 1 referindo-se ao aumento de umidade do ar.

- um segundo grupo associado à questão de variabilidade no tempo e/ou aumento da frequência de tempestades, com 9 respostas.

- um terceiro grupo de respostas refere-se ao aumento de temperatura na região, sem relacionar-se a motivos. São 33 respostas, que, somadas com as 26 respostas referidas acima que também citam o calor, tem-se 59 respostas que referem-se diretamente ao aumento dos índices da temperatura como resultado da formação do lago de Itaipu.

- um último grupo, com 7 respostas, engloba respostas de pessoas que consideram a existência de mudanças, mas não conseguem afirmar o que nem por que, ou então que consideram as mudanças muito pequenas.

Após a pergunta acima, direta sobre a opinião do entrevistado sobre a influência do clima da região, perguntava-se se, caso na resposta anterior a resposta fosse positiva, esta influência se daria nas margens do lago (em torno de 1 km), no município ou extrapolaria os limites do município, afetando toda a região oeste. As respostas estão sistematizadas no gráfico a seguir (figura 48).

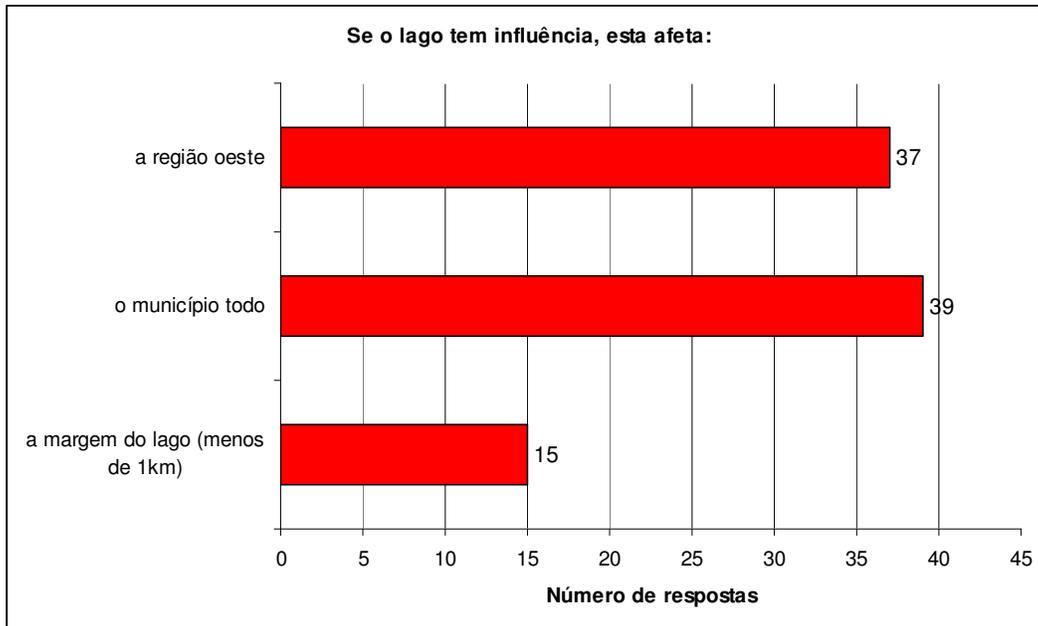


Figura 48 – Questão no. 13

Verifica-se aqui que de um modo geral, os indivíduos entrevistados entendem que o lago repercute em modificações nas características climáticas em escala local, ou seja, atingem os limites do município ou da região oeste do Paraná, não extrapolando este limite. 15 indivíduos, no entanto, entendem que as manifestações do lago se dão em escala topoclimática, bem próximas ao espelho d'água, com fenômenos relacionados ao seu albedo.

Visando entender qual a relação do entrevistado com o reservatório de Itaipu, têm-se as duas questões finais: perguntava-se, inicialmente, se o entrevistado havia sido atingido, de alguma forma, quando da formação do lago de Itaipu (figura 49).

Nesta questão é interessante considerar que mesmo que não seja a maioria, é alto o valor de pessoas atingidas, direta ou indiretamente, quando da formação do reservatório de Itaipu, tendo em vista que foram pesquisas aleatórias. Isso representa o alto grau de desconforto causado por Itaipu na população lindeira.

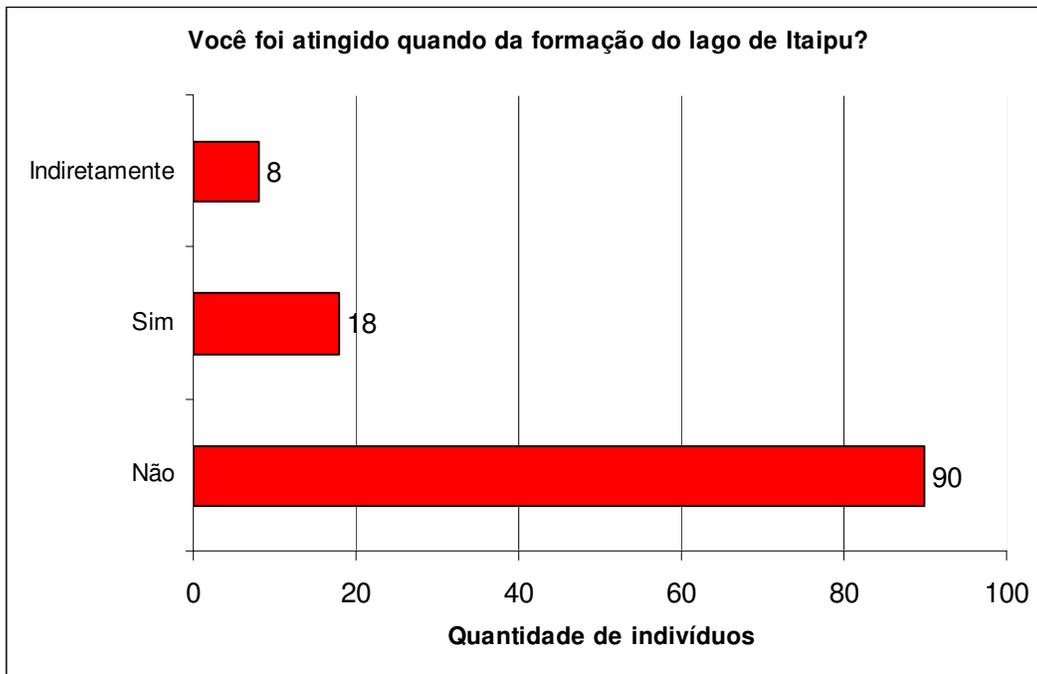


Figura 49 – Questão no. 07

E por fim, perguntava-se qual a importância/significado que o lago imprimia na vida da pessoa, ou seja, quando o entrevistado olhava para o lago, qual a primeira sensação/pensamento lhe ocorria? Nesta questão obtiveram-se as mais diversas respostas, que foram agrupadas nos seguintes grupos:

- 23 indivíduos afirmaram não significar nada a eles a presença do lago
- 36 têm visão positiva do lago. Neste grupo tem-se 4 grandes eixos. Um seria o da identificação da melhoria da situação para a criação de peixes, com 6 indivíduos. Outro eixo, com 11 indivíduos, reforça a idéia básica do lago, que é a utilidade para a geração de energia, o que vêem como uma ligação com a questão econômica, turismo e desenvolvimento da região. Um terceiro eixo, com 10 respostas, refere-se à beleza do lago, associando-o ao lazer. E, um último eixo vem associado à grandiosidade (tanto do reservatório quanto da própria Usina), ao fato de ser a maior hidrelétrica do mundo, o que traz orgulho aos entrevistados, associado à idéia de progresso.
- 39 indivíduos apresentaram um posicionamento de negatividade com relação à presença do lago; as respostas foram bastante variadas e as pessoas apresentavam vários motivos, mas os mais recorrentes, sem ordem de importância, foram: o grande deslocamento de pessoas, o desaparecimento de uma imensidão

de terras férteis, o aumento do contrabando, as mudanças climáticas, prejuízos para a agricultura, o fim das “Sete Quedas” em Guaíra.

- um quarto grupo de respostas é formado por indivíduos que apresentavam conjuntamente características positivas e negativas da presença do lago de Itaipu. Nesta, estão mescladas as alternativas acima descritas.

Dentre todas as entrevistas, algumas se destacaram pela coerência, pela riqueza de informações e/ou por peculiaridade de dados fornecidos.

A primeira a ser descrita (formulário 132), foi respondida por um Sr. de 68 anos, agricultor, morador de Marechal Cândido Rondon há 46 anos, destacando-se por representar bem o pensamento da maioria dos agricultores entrevistados. Acompanha as manifestações do tempo diariamente e acredita que houve mudanças nos padrões climáticos da região nos últimos 46 anos. Acredita ter menor umidade do ar, menos precipitação e essa dando-se em forma de pancadas, acredita que as frentes frias passam mais rapidamente sobre a região. Diz também que o sol parece “arder mais” e acredita que o lago influencia muito pouco no clima da região, afetando principalmente nas localidades próximas às suas margens, causando frustração de safras. Foi atingido de forma indireta quando da formação do lago e acredita que ele representa uma produção perdida, pelo fato de se ter muita terra produtiva abaixo d’água; pensa que poderiam ter sido feitas várias represas menores ao invés de uma de grande porte. O Sr. disse uma frase muito significativa, descrita a seguir:

*“Se o homem usasse 1/3 do dinheiro que gasta para explorar o espaço para o bem da humanidade, o mundo seria bem diferente”.*

O formulário 81 foi respondido por uma Sra. de 52 anos, de Itaipulândia. Ela emigrou de Nova Prata – RS, residindo no atual município há 45 anos, sendo comerciante e professora. Se diz viciada em olhar o tempo diariamente e diz perceber, sim mudanças nos padrões climáticos na região desde quando passou ali a residir. Acredita que o tempo ficou mais seco (ou mais pesado, como diz), além de ter diminuído a precipitação e aumentado a temperatura; outra observação que fez foi que observa uma ventania forte o ano todo, tendo os ventos aumentado, então, de frequência e velocidade com o passar dos anos. Atribui estas mudanças ao lago de Itaipu, que diz

*“não ter boa imagem, mas não sei definir o porquê”*

Ela não foi atingida diretamente com a formação do lago e diz que

*“há um mistério com esse lago, um clima pesado... o lago está prejudicando muito nós, por causa da mudança do clima”*

Nesta mesma linha está o Sr. que respondeu ao questionário de número 96, residente em São Miguel do Iguaçu. 60 anos, agricultor, reside na região há 41 anos e acredita que na região

*“esquentou mais por causa da água do lago, porque lá em Foz, onde tem mais água, é mais calor”,*

acreditando também que mudou na época das chuvas, pois, segundo ele

*“as chuvas vinham sempre na colheita do feijão (novembro), e agora vem mais tarde”*

No entanto, não vê o lago como único agente modificador do clima da região, pois ele acredita que

*“o tempo muda por si, é da própria natureza”,*

vendo uma integração de vários fatores e elementos na determinação dos climas.

Os respondentes dos questionários números 81 e 96, portanto, representam significativamente as pessoas que sentem o lago como interferindo do clima da região.

Já para a Sra. que respondeu ao questionário número 53 e é residente do distrito rural de Iguaporã, Marechal Cândido Rondon há 44 anos, hoje com 61 anos, agricultora, o lago não influencia em nada o clima da região, sendo as mudanças detectadas por ela causadas pelo desmatamento ocorrido na região desde sua

colonização. Ela verificou que as precipitações reduziram, está mais quente e existe maior variabilidade dos tipos de tempo no decorrer dos anos. Para ela, o lago é algo

*“bonito, mas não representa muito”.*

Sendo assim, esta Sra. representa significativamente os indivíduos entrevistados que não concordam com a hipótese de que o lago de Itaipu traz mudanças climáticas à região.

## **6 A RELAÇÃO ENTRE OS DADOS: O ENTENDIMENTO DO CLIMA DO OESTE DO PARANÁ**

A associação de dois conjuntos de técnicas tão diferentes entre si como a climática e a perceptiva, apesar de não ser pioneira, mostrou-se interessante pois conjuga formas diversas de análise que podem ajudar a responder questões ligadas ao tema; assim, as análises que se depreendem da associação destas duas metodologias são de grande importância, e se encontram a seguir.

A hipótese da pesquisa é a de que as variações dos dados climáticos seriam diferentes em São Miguel do Iguazu em relação à Cascavel após a formação do lago de Itaipu, devido às possíveis alterações climáticas trazidas por tal ação antrópica. Mas, pelo que pôde ser verificado na análise estatística dos dados, tal fato não ocorre, em termos de municípios, como inicialmente suposto.

E este fato foi entendido pela população entrevistada: a maior parte dos indivíduos respondeu que as mudanças sentidas por eles nas características climáticas da região se atribuem ao desmatamento ocorrido; em segundo lugar, com a metade do número de respondentes está o lago de Itaipu.

Tal conjunto de repostas é interessante porque justifica o procedimento de entrevistas com a população: com isto, intenta-se demonstrar a “confusão” nas opiniões da população da região quanto à influência ou não do reservatório de Itaipu no clima local, bem como procura-se saber qual é o entendimento mais recorrente sobre o assunto.

A “confusão” fica evidente quando se analisam duas questões do formulário: como dito acima, quando não se indica nada com relação ao lago, e se perguntando sobre qual fato traz alterações às características do clima na região, somente 34 pessoas, do total de 116, indicam o lago como responsável; entretanto, quando pergunta-se se o lago influencia no clima, somente 26 indivíduos respondem que não. Ou seja, no imaginário da população lindeira, o lago aparece, sim como o responsável por algumas modificações no clima. A escala entendida como afetada pela população é em termos de município ou região lindeira.

Este imaginário pode ter sido construído tendo em vista a influência do lago na vida das pessoas, pois a maior parte dos indivíduos entrevistados tem uma visão negativa quanto à presença do lago, relacionando-se à perda de terras produtivas,

deslocamento de pessoas, aumento do contrabando, e também, mudanças climáticas. E como tem-se uma visão negativa do lago, mesmo que inicialmente a pessoa atribua as mudanças sentidas ao desmatamento, por exemplo, quando perguntada se ela concorda com a visão de que o lago influencia no clima, ela tende a responder que sim, fato este evidenciado na pesquisa.

Um fato bastante significativo da pesquisa é o entendimento da população quanto às mudanças climáticas sentidas na região: os dois *fronts* de pesquisa neste sentido foram bastante convergentes. O conjunto de respostas da população foi bastante enfático em afirmar uma tendência à elevação das temperaturas, o que foi registrado pelas estações meteorológicas analisadas. O conjunto de respostas da população quanto à diminuição das chuvas foi de aproximadamente 25% do total, o que representa os dados registrados pelas estações meteorológicas, ou seja, houve uma pequena tendência de diminuição das chuvas, mas o que prevaleceu no período foi a grande variabilidade interanual, também presente no conjunto de respostas da população.

Relacionando-se, então, os dados climáticos com os perceptivos verifica-se que a população tem uma visibilidade do clima local bastante aguçada. Isto porque entendem o lago de Itaipu como um elemento importante da paisagem, que traz alterações para o meio natural, e inclusive para o clima – objeto deste estudo – principalmente no que se refere à temperatura, havendo menções de que estas alterações térmicas sejam mais acentuadas na “beira” do lago. No entanto, o lago não é visto como exclusivo causador de distúrbios: é identificado pelos entrevistados, também de maneira significativa, que o desmatamento e as “alterações do natural” no geral são causadores de alterações nos fatores que respondem no clima.

Este entendimento de que vários fatores conjugados é que alteram as características climáticas dos municípios estudados é mais significante, na entrevista, quando se apresentam outras alternativas de respostas como as possíveis causas das mudanças climáticas sentidas pelos entrevistados. Outra questão interessante levantada pelos entrevistados é que existe uma grande variabilidade das manifestações climáticas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após discussões em torno da problemática apresentada, pode-se afirmar que o reservatório de Itaipu não afeta o clima da região oeste paranaense. Como não dispõem-se de dados anteriores à formação deste reservatório a afirmação acima é respaldada pela análise comparativa dos dados das estações meteorológicas de Cascavel e São Miguel do Iguçu.

Como pôde-se observar nos gráficos e tabelas apresentados, os parâmetros de São Miguel e Cascavel variam conjuntamente, o que faz com que se possa afirmar que os eventos que marcam o clima em São Miguel do Iguçu são os mesmos que o marcam em Cascavel, saindo estas afirmações da análise rítmica e seu entendimento de escalas, onde o clima regional “predomina” sobre o local, que é alterado por características físicas, principalmente.

Como explicitado na caracterização climática da região sul do Brasil, esta é marcada por uma regular distribuição das chuvas durante o ano todo, por frio no inverno e calor no verão. As variações ocorrentes, principalmente no que se refere ao quesito temperatura, se dão por fatores relacionados ao relevo, bem mais do que relacionados à latitude. E tal fato foi verificado na comparação entre os dados de São Miguel do Iguçu e Cascavel: esta é mais “fria” durante todo o ano, por ter altitude elevada; já quanto à precipitação as duas cidades são marcadas por boa distribuição o ano todo, com picos de maiores e menores índices pluviométricos concomitantes.

Portanto, a hipótese não foi confirmada, mas a metodologia utilizada permitiu o desenvolvimento da pesquisa.

Sentiram-se, sim, alterações nos parâmetros analisados, mas isto em termos regionais, e seguindo, inclusive, tendências mundiais. Analisa-se, assim, que a junção de várias ações antrópicas sobre o meio causa alterações nas características climáticas, mas não pode-se atribuir as mudanças sentidas na região somente ao lago. Deve-se somar à ele o desmatamento, o desenvolvimento das cidades, a atividade agrícola, etc.

E esta informação é confirmada pela visão da população lindeira. Ou seja, ela entende que houve alterações nos parâmetros climáticos, mas a atribui a vários fatores, como os descritos no decorrer das análises desta pesquisa. A comparação

destas duas fontes de dados, procurando responder a um único objetivo, fez com que se confirmasse, no caso da região oeste do Paraná e dos indivíduos escolhidos para as entrevistas, que o que se chama “senso comum” muito tem a contribuir para a compreensão e a complementação dos dados chamados “científicos”. Isto porque nesta investigação os dados científicos foram confirmados pelas respostas dos entrevistados.

Uma das principais constatações que se obteve no desenvolvimento desta investigação é que necessitam-se de maiores estudos a nível local. Análises climáticas futuras, em microescala serão importantíssimas para que se compreenda, afinal, a influência climática de um grande reservatório artificial no seu microclima adjacente, podendo-se, assim, calcular também a abrangência desta influência. Mas isso somente será possível quando se tiver uma rede de estações meteorológicas melhor constituída e distribuída. Lamenta-se, ainda, a falta de dados anteriores ao reservatório.

Esse fato reflete uma extrema urgência para a meteorologia e a climatologia brasileiras, isto porque as (poucas) estações existentes sofrem pela falta de uma operacionalidade competente no sentido de manter uma seqüência de dados satisfatória, além de serem também, algumas desativadas. Tal situação dificulta as análises climatológicas no país.

O uso de técnicas estatísticas como modo de entendimento das características climáticas é considerado interessante, pois apesar de não “explicar” os eventos, mostra o comportamento “normal” dos parâmetros analisados, o que dá espaço para que, em eventos que saem da média, se busque explicações outras que não na Climatologia Tradicional.

A metodologia adotada de comparação entre duas estações meteorológicas mostrou-se satisfatória, pois trouxe, no caso desta investigação, as respostas que deram subsídios às análises, pois aqui foi proposto um entendimento em termos de região, e não as influências locais e pontuais do reservatório.

Enfim, sente-se que pelas dificuldades já descritas, principalmente da dificuldade de dados para análise a nível local, muitos pontos ainda ficaram obscuros. No entanto, entende-se que os principais aspectos que intrigavam o pesquisador foram sanados, os objetivos atingidos e espera-se que, a partir das considerações desta pesquisa, possa-se avançar no estudo dos impactos de grandes reservatórios artificiais nos climas locais e regionais.

Espera-se que a divulgação dos dados obtidos nesta investigação nos meios de comunicação, pesquisa e ensino da região possam contribuir para um esclarecimento das discussões que percorrem os temas clima, oeste do Paraná e lago de Itaipu.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Ivan Rodrigues de. **Variabilidade Pluviométrica interanual e produção de soja no estado do Paraná**. 2000. 130f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia da Unesp, Presidente Prudente.

AMORIM FILHO, Oswaldo Bueno. A evolução do pensamento geográfico e a fenomenologia. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia: nº 11 (21e 22), jan./dez. 1999, p. 67-87.

ANDRIOTTI, José Leonardo Silva. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2004.

BARRETO, Maria José Rezende; CORREA, Elza Maria Staciarini e. As barragens e os problemas decorrentes de sua construção (notas preliminares). **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia: vol. 3 (1-2), jan./dez. 1983, p. 157-160.

BRAGUETO, Cláudio Roberto; CARVALHO, Marcia S. de. Breves considerações sobre as divisões regionais do estado do Paraná. **Geografia: Revista do Departamento de Geociências**. Londrina: vol. 6, 1990/91.

BRAZ, Fábio Cezar. **História do Paraná: das origens à atualidade**. Vol. 1. Arapongas: El Shaddai, 2000.

BOIN, Marcos Norberto. **Chuvas e erosões no oeste paulista: uma análise climatológica aplicada**. 2000, 264f. Tese (Doutoramento) - Departamento de Geografia da UNESP, Rio Claro.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CONTI, José Bueno. Considerações sobre mudanças climáticas globais e regionais. **Boletim de Geografia Teórica**. Rio Claro: vol. 23, nº 45-46, 1993, p. 31-33.

CONTI, José Bueno. **Clima e Meio Ambiente**. 3ª. Ed. São Paulo: Atual, 1998.

COTTON, William R.; PIELKE, Roger A. **Human impacts on weather and climate**. New York: Cambridge University Press, 1995.

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística Fácil**. 14<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Saraiva, 1996.

CUNHA, Sandra Baptista da. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 229-271.

DEFFUNE, Gláucia. **Clima e uso da terra no norte e noroeste do Paraná: 1975-1986: subsídios ao planejamento regional**. 1990, 214f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia/FFLCH/USP, São Paulo.

DEL RIO, Vicente. Cidade da mente, cidade real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do RJ. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Lívia. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo/São Carlos: Studio Nobel/UFSCar, 1996, p. 3-22.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. As cidades ilegíveis: Percepção Ambiental e Cidadania. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Lívia. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo/São Carlos: Studio Nobel/UFSCar, 1996, p. 61-80.

FERREIRA, Maria Eugênia M. C. **Ocorrência de Malária na Área de Influência do reservatório de Itaipu – margem esquerda – Paraná, Brasil: um estudo de Geografia Médica**. 1996. 233 f. Tese (Doutoramento) – Departamento de Geografia/FFLCH/USP, São Paulo.

FERREIRA, Maria Eugênia M. Costa; LOMBARDO, Magda Adelaide. Variabilidade Climática e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu – Paraná, Brasil. In: SANT'ANNA, João Lima; ZAVATTINI, João Afonso. **Variabilidade e mudanças climáticas**. Maringá: EDUEM, 2000, p. 147-163.

GRIMM, Alice M.; SANTOS, A. T.; FREITAS, C.O.A. Estudo Comparativo do clima local da área do reservatório de Itaipu. **2º Seminário da Itaipu Binacional sobre Meio Ambiente**. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 1987a.

GRIMM, Alice M.; SANTOS, A. T.; FREITAS, C.O.A. Estudo Comparativo do clima local da área do reservatório de Itaipu. **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos e III Simpósio Luso Brasileiro de Hidráulica e Recursos Hídricos**. Salvador: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, v. 4, 1987b, p. 173-183.

GRIMM, Alice M. Verificação de variações climáticas na área do lago de Itaipu. **Anais do V Congresso Brasileiro de Meteorologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, vol. 1, 1988, p. II.7 – II.11

GUERRA, Antonio José T.; BOTELHO, Rosangela Garrido M. Erosão dos solos. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 181-227.

GUIDON, Maria Antonieta A. de O. **Estudo das variações climáticas na área do lago de Tucuruí**. 1991. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geografia/FFCLH/USP, São Paulo.

IAPAR. **Monitoramento Agroclimático**. Disponível em <[http://200.201.27.14/Site/Sma/Monitoramento\\_Diario.htm](http://200.201.27.14/Site/Sma/Monitoramento_Diario.htm)>. Acesso em 28 de fev. 2006.

IPCC/WGI. Relatório sobre mudanças climáticas. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Summary for Policymakers*. Paris: IPCC/WGI, 2007.

IBGE Cidades@. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em 12 ago. 2006.

JESUS, Emanuel F. Reis de. Algumas considerações a respeito das mudanças climáticas atuais. **Boletim de Geografia Teórica**. Rio Claro: IGCE/UNESP v. 21, nº 41, p.45-60, 1991.

LOVELOCK, James. **A vingança de Gaia**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2006.

MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: CODEPAR/UFPR/IBPT, 1968.

MACHADO, Lucy Marion C. P. Reflexões sobre a abordagem perceptiva no estudo da paisagem. **Geografia**. Rio Claro: 11(21), 1986, p. 143-147.

MACHADO, Lucy Marion C. P. Paisagem Valorizada: a Serra do Mar como Espaço e como Lugar. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo/São Carlos: Studio Nobel/UFSCar, 1996, p. 97-119.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2005.

MARTINS, Fernando. Causa da seca pode estar na Amazônia. **Gazeta do Povo**. Curitiba: 27 mar./2005, p. 5.

MENDONÇA, Francisco de Assis; et. al. **O represamento dos rios e seu impacto ambiental: o caso da Hidrelétrica de Itaipu**. Londrina: Departamento de Geografia, 1985.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **Geografia e Meio Ambiente**. 4ª ed. São Paulo: Contexto, 2001.

MENDONÇA, Francisco de Assis; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MINEROPAR. Estrutura Geológica do Paraná. Disponível em <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7>>. Acesso em 21 jan. 2007.

MONITORAMENTO quali-quantitativo dos recursos hídricos superficiais, como subsídio para sua gestão, na bacia do paraná III. **Ambiente Brasil**. Curitiba: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/doce/index.html&conteudo=./agua/doce/programas/baciaparana.html>>. Acesso em: 12 jan. 2006.

MONTEIRO, C. A. F. Da necessidade de um caráter genético  classificação climática. **Revista Geográfica do Instituto Pan-Americano de Geografia e História**. Brasil: n 57, tomo XXXI, p. 29-44, jul./dez. de 1962.

MONTEIRO, C.A.F. Clima. In: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil: Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: Ed. Divisão Cultural, 1963, Tomo I.

MONTEIRO, C.A.F. Sobre um ndice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação  classificação climática. **Revista Geográfica do Instituto Pan-Americano de Geografia e História**. Brasil: n 61, tomo XXXIII, p. 59-69, jul./dez. de 1964.

MONTEIRO, C.A.F. O Clima e a organização do espaço no estado de São Paulo: problemas e perspectivas. **Série Teses e Monografias**. São Paulo: USP/IG, nº 28, 1976.

MONTEIRO, C.A.F. Clima. In: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977, volume 5.

MOREIRA, Ruy. **Para onde vai o pensamento geográfico? Por uma epistemologia crítica**. São Paulo: Contexto, 2006.

MORO, Dalton Áureo. Desenvolvimento econômico e dinâmica espacial da população no Paraná contemporâneo. **Boletim de Geografia**. Maringá: ano 16, nº 1, 1998, p.1-55.

NAZARETH, Helenalda. **Curso básico de estatística**. São Paulo: Editora Ática, 1999.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

NOAA. Earth System Research Laboratory: Physical Sciences Division. Disponível em <<http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>>. Acesso em 20 ago. 2006.

O'HARE, Greg. Climate Change and the temple of sustainable development. **Geography: an international journal**. [s.l.] Geographycal Association, jul. 2002.

OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento**: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo: Editor Mackenzie, 2002.

OLIVEIRA, Fabiana Luz de. **A percepção climática no município de Campinas – SP**. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

OLIVEIRA, Livia de. A percepção da qualidade ambiental. **Caderno Geografia**. Belo Horizonte: v. 12, nº 18, 2002, p. 40-49.

OLIVEIRA, Livia de e MACHADO, Lucy Marion C. P. Percepção, Cognição, Dimensão Ambiental e Desenvolvimento com Sustentabilidade. In: VITTE, A. C. e

GUERRA, A. J. T. (org.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2004, p. 129-152.

PÉDELABORDE, Pierre. **Introduction a l'étude scientifique du climat**. Paris: SEDES, 1970.

PIACENTI, Carlos Alberto; et. al. Apontamentos sobre a economia dos municípios atingidos pelas hidrelétricas de Salto Caxias e Itaipu Binacional. **Revista paranaense de desenvolvimento**. Curitiba: nº 104, jan./jul. 2003, p.103-123.

POLTRONIERI, Ligia Celoria. Percepção de custos e riscos provocados pelo uso de praguicidas na agricultura. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo/São Carlos: Studio Nobel/UFSCar, 1996, p. 237-253.

RIBEIRO, Antonio Giacomini. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**. Rio Claro: IGCE/UNESP, v.23, nº 45-46, 1993, p.288-294.

RIBEIRO, Antonio Giacomini. A climatologia dinâmica na perspectiva da análise rítmica. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia: nº 12 (24), jul./dez. 2000, p.47-62.

RIBEIRO, Carlos Magno. A variabilidade do clima: um fenômeno natural? **Caderno Geografia**. Belo Horizonte: v. 6, n. 8, dez. 1996, p. 71-77.

RIBEIRO, Maria de Fátima. **Memórias do concreto: vozes na construção de Itaipu**. Cascavel: Edunioeste, 2002, Coleção Thésis.

SACHS, Ignacy. Meio-ambiente e desenvolvimento: estratégias de harmonização. In: ANDRADE, Manuel Correia de; et. al. **Meio ambiente, desenvolvimento e subdesenvolvimento**. São Paulo: Hucitec, 1975, p. 47 a 63.

SANT'ANNA NETO, João Lima. **As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade climática e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica**. 1995. Tese (Doutoramento). Departamento de Geografia da FFLCH/USP, São Paulo.

SANT'ANNA NETO, João Lima. As chuvas no Estado de São Paulo: a variabilidade pluvial nos últimos 100 anos. In: SANT'ANNA NETO, J.L., ZAVATINI, J.A. (eds.) **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e sócio-econômicas**. Maringá: EDUEM, 2000, p. 95-119.

SARTORI, Maria da Graça Barros. **O Clima de Santa Maria, RS: do regional ao urbano.** 1979. Departamento de Geografia da FFLCH/USP. Dissertação (Mestrado) São Paulo.

SARTORI, Maria da Graça Barros. **Clima e Percepção.** 2000. Tese (Doutoramento). FFLCH/USP, São Paulo.

SARTORI, Maria da Graça Barros. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Terra Livre.** São Paulo: ano 19, vol. I, nº 20, jan.-jul./2003, p.27-49.

SCHMIDT, Roberto. **Você e a Meteorologia: acertos, erros e dicas – o que a TV ainda não disse.** Porto Alegre: Sagra – DC Luzzato, 1994.

SERRA, Adalberto. Anos secos e chuvosos no Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico.** Rio de Janeiro: 1969, vol. 28 (212), p. 37-74

SIGAUD, Lygia. Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho. In.:\_\_ ROSA, L. Pinguelli; SIGAUD, Lygia e MIELNIK, Otávio. (org.) **Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares: aspectos econômicos, tecnológicos, sociais e ambientais.** São Paulo: Marco Zero, 1988.

SILVA, Maria Elisa Siqueira; GUETTER, Alexandre K. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. **Terra Livre.** São Paulo: ano 19, vol. I, nº 20, jan.-jul./2003, p. 111-126.

SIMÕES, Ruth Mattos Almeida. Notas sobre o clima do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geografia.** Rio de Janeiro: ano XVI, nº 1, jan-mar/1954, p. 126-132.

SORBILI, Roberto. O quadro energético brasileiro. **Caderno geográfico.** Belo Horizonte: vol. 3, nº 4, ago./1993, 33-47.

SORRE, Maximillien. Objeto e Método da Climatologia. In: **Traité de Climatologie Biologique et Médicale.** Tradução de José Bueno Conti. Paris: M.Piery Masson et Cie Éditeurs, vol. I, p. 1-9, 1934.

TAVARES, Antonio Carlos. **O Clima local de Campinas (Introdução ao Estudo do Clima Urbano)**. São Paulo: Departamento de Geografia da FFLCH/USP, 1974. (Dissertação de Mestrado)

TAVARES, Antonio Carlos. **Variabilidade e Mudanças Climáticas**. 2001. 228 f. Tese (Livre Docência) - Departamento de Geografia - Unesp, Rio Claro.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983.

URBAN, Teresa (comp.). **Em outras palavras: meio ambiente para jornalistas**. Curitiba: Senar/Sema, 2002.

VICHI, Flávio Maron; MELLO, Leonardo Freire de. A questão energética no Brasil. In: HINRICHS, Roger A. ; KLEINBACH, Merlin (org.). **Energia e Meio Ambiente**. Tradução da 3ª ed. norte-americana por VICHI, Flávio Maron; MELLO, Leonardo Freire de. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

VIEIRA, Sônia. **Princípios de Estatística**. São Paulo: Editora Guazzelli, 1999.

WACHOWICZ, Ruy Chritowam. **História do Paraná**. 7ª. edição. Curitiba: Editora Gráfica Vicentina Ltda., 1995.

WHYTE, Anne V. T. Perception. KATES, R. W.; AUSUBEL, J. H.; BERBERIAN, M. (org.). **SCOPE 27 - Climate Impact Assessment**. Wiley, U.K.: 1985, 625 p. Disponível em <<http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope27/chapter16.html>> Acesso em: 12/jan./2006. 32 p.

ZAMBOTI, Jacinta Ludovico. **Estatística Básica A**. Londrina: Departamento de Matemática Aplicada, 2004.

## 9 ANEXOS

### **Anexo 01 – Termo de uso dos dados do Simepar**

#### INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR - TERMO DE USO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos disponibilizados pelo SIMEPAR são fornecidos para fins educacionais e de pesquisa e desenvolvimento, sendo vedado o seu uso em atividades operacionais (uso contínuo dos dados) ou a venda dos dados para terceiros.

Havendo interesse no uso dos dados em atividades técnicas tais como: estudos de engenharia, estudos de impacto ambiental, etc., deverá ser feita uma solicitação formal por escrito ao SIMEPAR com a descrição do uso que será feito dos dados. Somente após autorização por escrito do SIMEPAR os dados poderão, nestes casos, ser utilizados.

Os dados disponibilizados são os coletados pelas estações meteorológicas operadas pelo SIMEPAR acompanhados de uma nota de pré-consistência, NÃO SENDO GARANTIDA A SUA CORREÇÃO. É responsabilidade do usuário fazer a consistência dos dados antes de sua utilização.

O SIMEPAR não se responsabiliza sob qualquer hipótese por danos ou prejuízos causados pelo uso inadequado dos dados e pelas informações, laudos ou quaisquer outros produtos eventualmente gerados a partir dos dados por indivíduos ou instituições que não o próprio SIMEPAR.

Em qualquer documento, eletrônico ou escrito, em que se utilizarem os dados do SIMEPAR, deverá sempre ser citada a fonte e anexado este "aviso".

O SIMEPAR é uma instituição comprometida com o apoio ao desenvolvimento técnico-científico, econômico e social do Paraná e do Brasil, para os quais contribui com a geração de dados e informações de natureza hidrológica, meteorológica e ambiental. A disseminação pública e gratuita dos dados meteorológicos históricos do SIMEPAR é parte integrante deste apoio, e de sua política de responsabilidade social.

Para maiores informações ou esclarecimento de dúvidas, favor entrar em contato através do email [webmaster@simepar.br](mailto:webmaster@simepar.br).

**Anexo 02 – Formulário-Teste para a pesquisa junto à população.**

**MESTRADO EM GEOGRAFIA – UNESP/RIO CLARO**

***“Caracterização climática do extremo oeste do Paraná: relações com a formação do reservatório de Itaipu”***

01- Nome/Cidade

02- Idade/Profissão

03- Cidade de origem?

04- Há quanto tempo o (a) Sr. (a) mora na região?

05- O (a) Sr. (a) costuma “olhar” para o tempo? Sim ( ) Não ( )

06- Como o (a) Sr. (a) vê a presença do lago de Itaipu na região? Qual importância/significado que lhe atribui?

07- O (a) Sr. (a) acha que nos últimos anos houve uma mudança no “clima” da região? Sim ( ) Não ( )

08- Em caso afirmativo, quais as mudanças?

Ficou mais úmido ( )

Ficou mais seco ( )

Chove mais ( )

Chove menos ( )

Ficou mais quente ( )

Ficou mais frio ( )

Mais tempestades/vendavais

Outras alternativas \_\_\_\_\_

Observações \_\_\_\_\_

09- A que o (a) Sr. (a) atribui essas mudanças?

Camada de ozônio ( )

Desmatamento ( )

Lago de Itaipu ( )

Agricultura ( )

Aquecimento Global ( )

Outros \_\_\_\_\_

Não tem mudança ( )

10- O lago tem influência no clima da região? Qual?

**Anexo 03 – “Novo” formulário de entrevista, elaborado após a aplicação do teste.**

**MESTRADO EM GEOGRAFIA – UNESP/RIO CLARO**  
**“Caracterização climática do extremo oeste do Paraná: relações com a formação do reservatório de Itaipu”**

Formulário nº 01

11- Nome/Cidade

12- Idade/Profissão

03 - Sexo

( ) Masculino ( ) Feminino

04- Cidade de origem?

05- Há quanto tempo o (a) Sr. (a) mora na região?

06- Como o (a) Sr. (a) vê a presença do lago de Itaipu na região? Qual importância/significado que lhe atribui?

07- O (a) Sr. (a) teve de se deslocar com a chegada do lago? Foi atingido de certa forma?  
( ) Sim ( ) Não ( ) De forma indireta

08- O (a) Sr. (a) costuma “olhar” para o tempo? Sim ( ) Não ( )

09- O (a) Sr. (a) acha que nos últimos anos houve uma mudança no “clima” da região?  
( ) Sim ( ) Não ( ) não percebi/não sei

10- Em caso afirmativo, quais as mudanças?

Ficou mais úmido ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Ficou mais seco ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Chove mais ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Chove menos ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Ficou mais quente ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Ficou mais frio ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Mais tempestades/vendavais ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas
Maior variabilidade ( )	( ) inverno	( ) verão	( ) ambas

Outras alternativas \_\_\_\_\_

Observações \_\_\_\_\_

11- A que o (a) Sr. (a) atribui essas mudanças?

Camada de ozônio ( ) Desmatamento ( )

Lago de Itaipu ( ) Agricultura ( )

Aquecimento Global ( ) Outros \_\_\_\_\_

12- O lago tem influência no clima da região? Qual?

13 – Se tem influência, estas afetam:

( ) a beira do lago - > de 1 km ( ) o município todo ( ) a região oeste

#### Anexo 4 – Quadro-síntese de temperatura média.

<b>CASCADEL</b>													
<b>TEMPERATURA MÉDIA (°C)</b>													
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	M
1982								17,8	19,1	19,8	20,7	21,6	19,8
1983	23,6	23,0	21,4	19,9	17,7	12,5	15,5	16,3	15,6	19,3	20,6	22,8	19,0
1984	23,4	24,3	22,1	18,5	18,1	16,3	16,7	14,7	18,4	22,7	21,3	21,8	19,9
1985	23,6	23,1	22,2	20,0	17,3	14,7	14,0	17,1	18,8	21,4	24,0	25,1	20,1
1986	24,0	22,6	21,8	20,6	17,6	16,5	15,4	17,3	17,6	20,0	22,6	22,9	19,9
1987	24,0	21,3	22,5	20,5	14,3	14,2	17,6	15,1	17,5	20,3	22,9	22,3	19,4
1988	24,1	21,8	24,0	20,1	15,6	14,3	12,7	18,7	20,7	19,6	22,5	24,6	19,9
1989	21,5	22,2	22,0	20,4	16,7	14,7	13,9	15,8	16,5	19,5	21,7	23,3	19,0
1990	22,4	22,1	22,7	21,6	16,0	14,4	11,9	15,9	15,6	22,0	23,6	23,3	19,3
1991	23,4	22,4	22,7	20,5	18,0	16,4	14,9	17,4	19,9	20,5	22,5	23,0	20,1
1992	23,7	23,3	21,5	19,2	17,8	17,8	12,7	15,1	17,3	20,6	21,2	23,5	19,5
1993	22,9	21,1	22,6	21,6	17,3	15,1	14,7	16,6	17,6	21,5	22,4	23,2	19,7
1994	22,8	23,0	21,5	20,5	18,6	15,6	16,1	17,7	20,4	21,9	21,4	24,5	20,3
1995	23,2	22,7	21,9	18,7	16,9	17,4	18,1	19,5	19,3	19,3	22,9	23,1	20,3
1996	23,0	22,7	21,6	20,5	18,0	14,2	13,9	18,0	17,6	19,9	22,6	22,6	19,6
1997	23,1	23,2	22,2	19,8	17,6	14,7	17,2	17,0	19,3	20,9	22,4	23,9	20,1
1998	24,1	22,8	22,3	19,8	16,5	15,2	16,6	17,0	17,5	20,6	22,4	22,3	19,8
1999	23,0	22,9	23,6	20,5	16,4	15,1	15,9	18,3	20,7	20,7	21,3	23,8	20,2
2000	23,8	22,8	22,2	21,2	16,2	16,9	12,6	17,7	18,0	22,1	21,9	22,9	19,8
2001	23,6	23,0	23,1	22,4	16,3	15,3	16,7	19,5	19,1	21,7	23,0	22,5	20,5
2002	22,7	22,3	25,0	24,1	19,0	18,5	15,7	19,0	18,0	22,5	22,2	23,7	21,1
2003	23,9	23,9	23,0	20,9	17,2	19,2	17,4	15,0	19,5	21,8	22,6	22,5	20,6
2004	23,7	23,2	23,6	22,0	15,0	16,1	15,2	17,6	21,9	20,6	21,5	23,1	20,3
2005	23,7	24,8	24,4	21,9	19,3	18,6	14,9						21,1
<b>MEDIA</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>20,7</b>	<b>17,1</b>	<b>15,8</b>	<b>15,2</b>	<b>17,1</b>	<b>18,5</b>	<b>20,8</b>	<b>22,2</b>	<b>23,1</b>	
<b>DP</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>2,7</b>	<b>3,7</b>	<b>4,3</b>	<b>6,0</b>	<b>7,1</b>	<b>10,5</b>	<b>11,5</b>	<b>8,2</b>	<b>8,7</b>	<b>5,0</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	

<b>SÃO MIGUEL DO IGUAÇU</b>													
<b>TEMPERATURA MÉDIA (°C)</b>													
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	M
1982								20,5	21,1	22,0	22,8	24,1	22,1
1983	26,5	25,9	23,9	22,2	19,7	14,6	16,6	17,9	17,5	22,1	22,4	25,5	21,2
1984	26,4	27,0	24,8	20,2	19,8	17,2	17,6	15,9	19,3	24,8	23,5	23,5	21,7
1985	25,6	26,0	24,7	22,1	18,4	15,9	15,4	17,7	19,8	22,5	25,7	27,4	21,8
1986	26,5	25,0	23,7	22,3	19,1	17,8	16,3	18,6	19,2	21,5	24,6	25,1	21,6
1987	26,2	23,7	24,3	22,5	15,8	15,1	19,5	16,6	19,3	21,8	24,8	24,1	21,1
1988	26,3	24,1	26,1	21,5	16,3	14,9	13,4	18,8	21,3	21,5	24,7	26,6	21,3
1989	24,2	24,4	23,5	21,7	18,1	15,8	14,5	17,0	17,8	21,1	23,7	25,5	20,6
1990	24,7	24,4	25,2	22,9	17,2	14,8	13,2	17,3	17,6	23,6	25,8	24,8	21,0
1991	25,6	24,5	25,3	22,2	19,2	16,8	15,6	18,3	21,9	22,3	24,0	25,3	21,8
1992	26,0	25,8	23,7	20,7	18,9	18,8	13,5	16,1	18,8	22,2	23,0	26,0	21,1
1993	25,6	23,4	24,4	23,0	18,7	16,0	15,5	16,9	18,5	22,9	24,0	24,9	21,2
1994	25,5	24,8	23,3	22,0	19,7	16,5	17,2	18,9	21,4	23,7	23,1	26,5	21,9
1995	25,3	24,8	23,5	19,8	17,4	18,4	19,1	19,9	20,6	20,8	25,4	26,0	21,8
1996	25,9	24,9	23,4	22,1	19,1	14,8	14,5	19,2	18,6	21,3	24,5	24,4	21,1
1997	25,7	25,2	23,9	20,7	18,9	16,2	18,5	18,4	21,3	22,1	24,0	26,0	21,7
1998	26,6	24,7	24,1	21,4	18,0	16,3	18,3	18,4	18,8	22,3	24,4	24,6	21,5
1999	25,0	25,1	25,6	21,4	17,2	15,8	16,0	18,7	22,2	22,1	23,1	25,9	21,5
2000	26,3	25,3	24,5	22,4	17,3	18,3	16,9						21,6

<b>2001</b>	26,0	25,6	25,3	23,7	17,3	16,4	18,0	21,3	20,6	23,2	24,7	24,4	22,2
<b>2002</b>	24,4	24,8	27,5	25,5	20,7	18,8	16,8	20,5	19,4	23,7	24,4	26,0	22,7
<b>2003</b>	26,2	25,9	25,1	22,5	18,5	20,4	18,9	16,4	21,7	23,9	24,6	24,5	22,4
<b>2004</b>	26,3	25,7	25,7	24,3	16,6	18,7	17,4	20,3	23,2	23,4	24,1	26,8	22,7
<b>2005</b>	25,6	26,6	26,6	23,2	18,3	20,2	16,4						22,4
<b>MEDIA</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>22,2</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,5</b>	<b>18,3</b>	<b>20,0</b>	<b>22,5</b>	<b>24,1</b>	<b>25,4</b>	
<b>DP</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>2,6</b>	<b>3,5</b>	<b>4,4</b>	<b>5,8</b>	<b>6,8</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>8,3</b>	<b>8,1</b>	<b>4,6</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	

## Anexo 5 – Quadro-síntese de temperatura máxima

<b>CASCADEL</b>													
<b>TEMPERATURA MÁXIMA (°C)</b>													
	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>	<b>M</b>
<b>1982</b>								23,5	25,0	25,5	25,5	26,8	
<b>1983</b>	29,0	28,1	27,1	24,7	21,8	16,1	19,8	22,8	20,5	24,8	26,3	28,7	24,1
<b>1984</b>	28,6	30,4	27,9	24,0	23,7	21,9	22,7	20,3	25,0	29,0	27,1	26,9	25,6
<b>1985</b>	29,3	29,2	27,8	25,1	23,5	20,4	20,2	23,4	25,2	28,1	30,3	31,7	26,2
<b>1986</b>	30,1	28,2	27,7	26,2	22,7	22,4	21,2	22,8	23,6	26,1	28,8	28,1	25,7
<b>1987</b>	29,7	26,9	29,0	26,0	19,0	20,1	22,9	21,3	23,9	26,0	28,3	27,8	25,1
<b>1988</b>	29,7	26,8	30,5	25,4	19,8	19,7	19,2	25,7	27,9	26,2	29,2	30,6	25,9
<b>1989</b>	26,1	27,3	27,9	26,4	22,7	19,8	20,2	21,6	22,5	26,4	28,0	29,0	24,8
<b>1990</b>	27,2	28,1	29,0	27,6	21,6	19,6	17,2	21,8	21,6	28,0	29,8	29,2	25,1
<b>1991</b>	30,0	29,4	29,2	26,9	23,9	21,9	21,4	23,6	26,3	26,7	29,4	28,5	26,4
<b>1992</b>	30,0	29,1	27,2	24,8	22,2	22,7	18,0	20,5	23,2	26,8	27,6	29,2	25,1
<b>1993</b>	28,4	27,0	29,3	27,6	23,5	20,2	20,2	23,6	22,9	27,4	29,5	28,9	25,7
<b>1994</b>	28,7	28,3	27,9	26,6	23,7	21,2	22,0	24,7	27,5	27,7	27,6	30,5	26,4
<b>1995</b>	28,1	28,4	28,0	25,1	23,1	17,4	23,5	26,2	25,7	25,3	29,3	29,0	25,8
<b>1996</b>	28,6	28,1	27,5	26,1	23,9	19,8	20,2	23,9	24,2	25,2	28,7	27,8	25,3
<b>1997</b>	28,0	28,2	29,0	27,0	23,5	19,2	22,7	22,6	25,2	26,8	27,5	29,3	25,8
<b>1998</b>	29,8	27,4	27,6	24,8	22,1	20,8	22,3	21,8	22,3	26,6	28,9	28,1	25,2
<b>1999</b>	23,6	23,7	24,1	21,1	17,0	15,5	16,4	19,0	21,3	21,3	21,9	24,4	20,8
<b>2000</b>	24,4	23,3	22,8	21,8	16,7	17,3	13,1	18,2	18,5	22,6	22,4	23,4	20,4
<b>2001</b>	24,1	23,5	23,7	22,9	16,8	15,8	17,3	20,1	19,7	22,4	23,7	23,2	21,1
<b>2002</b>	23,4	23,0	25,8	24,8	19,6	19,0	16,3	19,5	18,8	23,1	22,9	24,4	21,7
<b>2003</b>	24,6	24,6	23,7	21,6	17,9	19,8	18,0	15,7	20,3	22,5	23,3	23,2	21,3
<b>2004</b>	24,5	24,0	24,4	22,7	15,5	16,7	15,7	18,4	22,7	21,3	22,2	23,9	21,0
<b>2005</b>	24,4	25,7	25,2	22,6	19,9	19,1	15,5						
<b>MEDIA</b>	<b>27,4</b>	<b>26,9</b>	<b>27,1</b>	<b>24,9</b>	<b>21,0</b>	<b>19,4</b>	<b>19,4</b>	<b>21,8</b>	<b>23,2</b>	<b>25,5</b>	<b>26,9</b>	<b>27,5</b>	
<b>DP</b>	<b>2,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	
<b>CV</b>	<b>8,8</b>	<b>8,2</b>	<b>7,8</b>	<b>7,8</b>	<b>13,0</b>	<b>10,8</b>	<b>14,4</b>	<b>11,7</b>	<b>11,3</b>	<b>8,7</b>	<b>10,3</b>	<b>9,2</b>	

<b>SÃO MIGUEL DO IGUAÇU</b>													
<b>TEMPERATURA MÁXIMA (°C)</b>													
	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>	<b>M</b>
<b>1982</b>								26,8	27,4	28,1	27,6	30,1	
<b>1893</b>	32,8	31,5	29,8	27,2	23,7	18,6	21,3	24,7	23,0	27,9	28,8	32,5	26,8
<b>1984</b>	33,0	34,3	31,0	25,8	26,1	23,0	24,4	22,3	27,4	31,6	29,6	29,7	28,2
<b>1985</b>	32,9	32,8	31,3	27,9	25,7	23,4	23,4	24,3	26,4	29,8	32,9	35,5	28,9
<b>1986</b>	33,6	31,5	30,1	28,3	25,3	25,3	23,7	25,1	25,9	28,5	31,6	31,0	28,3
<b>1987</b>	32,5	30,0	31,4	27,9	21,0	22,2	25,0	23,2	26,7	27,9	31,1	30,3	27,4
<b>1988</b>	32,6	30,0	33,2	27,3	21,0	20,7	21,4	27,0	28,5	29,1	31,8	32,8	28,0
<b>1989</b>	28,8	30,0	29,8	27,8	24,8	20,9	21,7	23,7	24,1	28,2	30,0	31,2	26,8
<b>1990</b>	29,9	30,6	31,6	28,5	23,1	20,0	18,8	24,0	24,3	29,4	31,9	30,7	26,9
<b>1991</b>	32,1	31,4	31,6	28,3	24,8	22,6	22,8	25,3	29,0	28,8	31,1	30,9	28,2
<b>1992</b>	32,8	32,6	28,7	26,2	23,5	24,7	19,2	22,2	24,6	28,5	29,4	32,0	27,0
<b>1993</b>	31,3	29,7	31,0	29,6	25,5	21,6	21,2	24,1	24,0	28,8	30,9	30,6	27,4
<b>1994</b>	32,2	30,1	29,5	28,0	24,8	22,5	23,6	26,5	28,1	29,9	29,1	32,4	28,1
<b>1995</b>	30,5	30,5	29,7	26,1	23,6	24,8	24,9	27,1	27,4	27,4	32,1	32,5	28,1
<b>1996</b>	31,5	30,6	29,2	27,9	25,7	21,0	21,3	26,2	25,3	26,0	30,2	29,7	27,1
<b>1997</b>	31,1	30,7	31,0	28,1	25,0	20,9	24,4	24,8	27,4	27,9	24,5	26,5	26,9

<b>1998</b>	27,1	25,2	24,6	21,8	18,5	16,8	18,8	18,8	19,3	22,8	25,0	25,3	22,0
<b>1999</b>	25,6	25,6	26,2	21,9	17,8	16,2	16,5	19,4	22,9	22,6	23,2	26,1	22,0
<b>2000</b>	26,9	25,8	25,1	23,0	17,9	18,7	17,4						22,1
<b>2001</b>	26,6	26,2	25,9	24,3	17,7	16,9	18,6	22,0	21,1	23,9	25,3	25,0	22,8
<b>2002</b>	25,0	25,4	28,1	26,1	21,2	19,2	17,4	21,0	20,1	24,3	25,0	26,6	23,3
<b>2003</b>	26,8	26,5	25,7	23,1	19,2	20,9	19,4	17,1	22,3	24,6	25,2	25,1	23,0
<b>2004</b>	23,7	24,1	23,3	23,1	19,8	18,2	17,2	18,1	20,7	20,0	22,3	23,1	21,1
<b>2005</b>	26,5	27,4	27,3	23,8	18,8	20,7	17,0						
<b>MEDIA</b>	<b>29,8</b>	<b>29,2</b>	<b>28,9</b>	<b>26,2</b>	<b>22,4</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>	<b>23,3</b>	<b>24,8</b>	<b>27,1</b>	<b>28,6</b>	<b>29,5</b>	
<b>DP</b>	<b>3,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	
<b>CV</b>	<b>10,4</b>	<b>9,6</b>	<b>9,3</b>	<b>9,2</b>	<b>13,4</b>	<b>12,0</b>	<b>13,5</b>	<b>12,9</b>	<b>11,7</b>	<b>10,7</b>	<b>11,2</b>	<b>10,8</b>	

## Anexo 6 – Quadro-síntese de temperatura mínima

<b>CASCADEL</b>													
<b>TEMPERATURA MÍNIMA (°C)</b>													
	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>	<b>M</b>
<b>1982</b>								13,8	14,8	15,7	17,4	17,8	
<b>1983</b>	19,8	19,2	17,3	16,8	15,3	10,1	12,6	11,8	11,9	15,1	16,2	18,4	15,4
<b>1984</b>	19,4	20,0	18,2	14,6	14,3	12,5	12,5	10,7	13,3	17,6	17,3	17,8	15,7
<b>1985</b>	18,7	19,5	18,6	16,6	13,1	10,8	9,6	12,8	14,2	16,2	18,9	19,9	15,7
<b>1986</b>	19,5	18,9	17,6	16,9	14,2	12,9	11,4	13,5	12,8	14,8	17,6	18,7	15,7
<b>1987</b>	19,9	17,5	17,5	16,9	10,9	10,2	13,9	10,5	12,7	15,8	18,2	17,9	15,2
<b>1988</b>	19,8	17,9	19,4	16,3	12,8	10,7	8,1	13,5	15,3	14,4	16,5	19,4	15,3
<b>1989</b>	18,6	18,8	17,9	16,6	12,7	11,4	9,7	11,5	12,1	13,8	16,5	19,0	14,9
<b>1990</b>	19,1	17,8	18,5	17,7	11,9	10,6	8,3	11,5	11,3	17,6	19,0	18,5	15,2
<b>1991</b>	18,1	17,6	18,6	16,3	14,2	12,9	10,5	12,8	15,3	15,6	17,4	18,7	15,7
<b>1992</b>	18,7	19,2	18,2	15,4	15,0	14,8	9,2	11,4	13,4	16,1	16,6	18,8	15,6
<b>1993</b>	19,4	17,4	18,8	17,6	13,2	11,4	11,1	12,2	14,0	17,2	17,3	19,1	15,7
<b>1994</b>	18,6	19,9	17,5	16,7	15,5	12,0	12,3	13,1	15,5	18,0	17,0	20,1	16,4
<b>1995</b>	20,2	19,1	18,0	14,5	13,0	13,8	14,7	15,3	14,9	15,0	17,9	19,1	16,3
<b>1996</b>	19,9	19,3	18,2	17,0	14,3	10,8	9,7	14,0	12,9	16,3	18,2	18,8	15,8
<b>1997</b>	19,9	20,0	17,7	15,0	13,7	11,4	13,0	13,0	13,9	16,6	18,7	19,7	16,1
<b>1998</b>	20,0	19,6	18,9	16,5	12,4	11,5	12,8	14,0	14,2	16,4	17,7	18,2	16,0
<b>1999</b>	22,5	22,4	23,1	20,0	15,9	14,7	15,5	17,7	20,0	20,1	20,7	23,2	19,6
<b>2000</b>	23,2	22,3	21,7	20,6	15,7	16,5	12,0	17,2	17,6	21,5	21,3	22,3	19,3
<b>2001</b>	23,1	22,6	22,6	21,9	15,9	14,9	16,1	18,8	18,4	20,9	22,2	21,7	19,9
<b>2002</b>	21,9	21,6	24,2	23,2	18,4	17,9	15,1	18,4	17,2	21,7	21,5	22,9	20,3
<b>2003</b>	23,1	22,9	22,2	20,2	16,5	18,5	16,8	14,2	18,7	21,0	21,8	21,7	19,8
<b>2004</b>	22,8	22,3	22,7	21,2	14,5	15,5	14,5	16,9	21,0	19,8	20,7	22,3	19,5
<b>2005</b>	22,9	23,8	23,5	20,8	18,6	17,9	14,3						
<b>média</b>	<b>20,4</b>	<b>20,0</b>	<b>19,6</b>	<b>17,8</b>	<b>14,4</b>	<b>13,2</b>	<b>12,3</b>	<b>13,8</b>	<b>15,0</b>	<b>17,3</b>	<b>18,5</b>	<b>19,7</b>	
<b>DP</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>2,3</b>	<b>2,5</b>	<b>1,9</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>	<b>2,4</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	
<b>CV</b>	<b>8,4</b>	<b>9,7</b>	<b>11,6</b>	<b>13,8</b>	<b>13,2</b>	<b>20,1</b>	<b>20,5</b>	<b>17,7</b>	<b>17,7</b>	<b>14,0</b>	<b>10,1</b>	<b>8,7</b>	

<b>SÃO MIGUEL DO IGUAÇU</b>													
<b>TEMPERATURA MÍNIMA (°C)</b>													
	<b>JAN</b>	<b>FEV</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAI</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OUT</b>	<b>NOV</b>	<b>DEZ</b>	<b>M</b>
<b>1982</b>								15,7	16,5	17,4	19,2	19,6	
<b>1983</b>	21,9	21,8	19,3	18,7	17,2	11,2	13,5	12,8	13,0	17,5	17,4	20,1	17,0
<b>1984</b>	22,3	22,3	20,5	16,3	15,5	13,4	12,9	11,4	13,5	19,3	19,3	18,5	17,1
<b>1985</b>	20,2	21,6	20,3	18,2	13,2	10,9	10,3	13,1	14,8	16,8	19,9	21,0	16,7
<b>1986</b>	21,4	21,0	19,2	18,6	15,0	12,8	11,4	14,0	14,2	15,7	19,3	20,3	16,9
<b>1987</b>	21,9	19,4	18,9	18,4	12,0	10,5	15,7	11,8	13,6	16,8	19,3	19,1	16,5
<b>1988</b>	21,3	19,6	20,8	17,3	12,9	10,8	7,8	13,1	16,0	15,1	18,8	21,2	16,2
<b>1989</b>	21,1	20,4	19,1	17,2	13,5	12,3	9,2	11,9	12,9	15,3	17,9	20,8	16,0
<b>1990</b>	21,0	19,9	20,4	19,1	12,8	11,0	9,3	12,4	12,6	19,1	21,0	20,0	16,6
<b>1991</b>	20,0	19,0	20,8	17,8	15,0	12,8	10,7	13,3	16,4	17,0	18,2	20,8	16,8
<b>1992</b>	20,4	21,3	20,1	16,5	15,8	14,9	9,3	11,8	14,4	17,2	17,5	20,7	16,7
<b>1993</b>	21,6	18,8	20,0	18,5	14,1	12,1	11,5	11,4	14,3	18,1	17,9	20,5	16,6
<b>1994</b>	20,3	21,4	18,5	17,4	15,8	11,8	12,4	13,1	16,1	19,0	18,3	21,5	17,1
<b>1995</b>	21,9	20,7	19,0	14,8	12,6	14,0	15,4	14,3	15,2	15,6	19,3	20,7	17,0
<b>1996</b>	21,6	20,7	19,4	17,9	14,6	10,3	9,1	13,8	13,2	17,6	19,5	20,2	16,5
<b>1997</b>	21,6	21,3	18,5	15,2	14,2	12,8	14,1	13,3	16,8	17,5	23,5	25,4	17,9
<b>1998</b>	25,9	24,3	23,6	21,0	17,4	15,8	17,8	17,9	18,4	21,7	23,8	24,0	21,0

<b>1999</b>	24,5	24,6	25,0	21,0	16,7	15,3	15,5	18,0	21,5	21,5	22,4	25,3	20,9
<b>2000</b>	25,7	24,7	24,0	21,8	16,8	17,8	16,4						21,0
<b>2001</b>	25,5	25,1	24,7	23,2	16,8	16,0	17,5	20,7	20,1	22,6	24,1	23,8	21,7
<b>2002</b>	23,9	24,2	26,8	24,9	20,2	18,0	16,0	19,9	19,0	23,2	23,8	25,0	22,1
<b>2003</b>	25,4	25,2	24,5	21,9	17,9	20,0	18,0	15,8	21,0	23,3	23,9	24,0	21,7
<b>2004</b>	25,6	24,9	24,9	23,7	16,1	18,2	17,0	19,5	22,5	22,7	23,4	21,7	21,7
<b>2005</b>	25,4	25,8	25,9	22,6	17,5	19,7	15,8						
<b>média</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>21,5</b>	<b>19,2</b>	<b>15,4</b>	<b>14,0</b>	<b>13,3</b>	<b>14,5</b>	<b>16,2</b>	<b>18,6</b>	<b>20,4</b>	<b>21,6</b>	
<b>DP</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,0</b>	<b>3,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	
<b>CV</b>	<b>9,1</b>	<b>10,2</b>	<b>12,6</b>	<b>14,4</b>	<b>13,3</b>	<b>21,8</b>	<b>24,4</b>	<b>20,0</b>	<b>18,6</b>	<b>14,5</b>	<b>11,8</b>	<b>9,5</b>	

## Anexo 7 – Quadro-síntese de precipitação

PRECIPITAÇÃO CASCAVEL													
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	total
<b>1982</b>								116,7	70,9	380,1	492,9	134,1	1194,7
<b>1983</b>	266,1	166,1	265,2	272,9	488,1	260,4	265,9	13,4	360,5	342,3	187,6	92,5	2981,0
<b>1984</b>	363,9	106,0	282,0	134,2	60,0	41,2	70,5	220,6	86,0	97,8	190,8	215,3	1868,3
<b>1985</b>	61,8	211,5	89,0	272,1	125,9	51,9	60,7	41,7	41,8	154,3	90,0	78,9	1279,6
<b>1986</b>	141,3	255,3	135,9	211,4	354,1	25,0	87,7	159,8	255,5	149,6	186,2	203,9	2165,7
<b>1987</b>	69,3	292,0	146,7	223,4	438,0	159,7	116,9	49,8	23,4	227,5	237,4	204,2	2188,3
<b>1988</b>	154,2	161,5	24,2	202,3	230,6	142,3	14,5	24,1	13,4	140,9	61,2	110,3	1279,5
<b>1989</b>	172,8	221,4	125,9	175,7	134,9	151,7	180,5	235,2	220,2	195,1	81,5	94,8	1989,7
<b>1990</b>	323,5	45,0	168,7	213,6	164,1	165,9	133,9	210,9	266,4	242,2	160,8	124,8	2219,8
<b>1991</b>	302,2	50,3	112,6	193,0	51,0	244,8	46,7	30,8	266,4	210,9	189,0	349,3	2047,0
<b>1992</b>	27,2	160,8	199,2	202,2	407,5	107,0	184,0	174,7	109,9	203,0	192,6	144,1	2112,2
<b>1993</b>	183,3	59,3	77,3	77,2	332,0	116,6	156,2	1,1	227,6	203,8	165,4	120,8	1720,6
<b>1994</b>	155,4	183,2	77,2	123,8	272,9	240,6	146,2	24,4	82,9	215,9	166,4	276,2	1965,1
<b>1995</b>	355,0	65,4	146,1	167,6	21,8	85,7	183,6	21,1	179,6	326,8	179,1	109,3	1841,1
<b>1996</b>	264,8	267,8	308,5	166,9	79,9	61,5	38,5	52,7	135,7	377,8	74,9	391,0	2220,0
<b>1997</b>	140,6	142,6	29,1	31,4	204,2	261,6	69,7	159,4	286,9	303,4	306,6	131,5	2067,0
<b>1998</b>	106,2	321,7	234,8	414,3	147,8	77,1	28,7	224,2	333,4	291,2	93,6	221,1	2494,1
<b>1999</b>	225,2	167,2	121,4	116,4	148,2	164,8	47,2	1,4	150,8	41,4	38,2	152,0	1374,2
<b>2000</b>	222,0	112,0	74,0	59,0	59,2	103,8	14,2	36,6	26,8	270,4	410,8	531,6	1920,4
<b>2001</b>	167,0	279,2	125,8	103,8	170,2	309,2	86,4	100,0	196,2	134,0	182,8	85,4	1940,0
<b>2002</b>	208,6	46,2	84,4	36,2	510,0	13,0	76,6	104,0	131,4	180,6	280,4	211,2	1882,6
<b>2003</b>	153,6	186,8	213,6	115,2	64,6	113,6	131,8	34,0	147,2	223,4	142,4	264,0	1790,2
<b>2004</b>	39,2	98,4	80,0	181,6	232,6	111,0	131,2	22,2	55,8	401,4	160,8	30,4	1544,6
<b>2005</b>	87,4	35,6	95,6	134,8	219,0	223,6	47,4						843,4
<b>média</b>	<b>182,2</b>	<b>158,1</b>	<b>139,9</b>	<b>166,5</b>	<b>213,8</b>	<b>140,5</b>	<b>100,8</b>	<b>89,5</b>	<b>159,5</b>	<b>231,0</b>	<b>185,7</b>	<b>185,9</b>	
<b>desvio</b>													
<b>padrão</b>	<b>97,2</b>	<b>85,2</b>	<b>79,2</b>	<b>87,7</b>	<b>149,1</b>	<b>83,1</b>	<b>65,4</b>	<b>80,6</b>	<b>103,2</b>	<b>94,1</b>	<b>107,3</b>	<b>116,1</b>	
<b>CV</b>	<b>53,3</b>	<b>53,9</b>	<b>56,6</b>	<b>52,7</b>	<b>69,7</b>	<b>59,1</b>	<b>64,9</b>	<b>90,1</b>	<b>64,7</b>	<b>40,7</b>	<b>57,8</b>	<b>62,5</b>	

PRECIPITAÇÃO (mm) SMI													
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	total
<b>1982</b>								118,1	46,0	320,1	531,7	45,8	1061,7
<b>1983</b>	185,8	101,5	141,1	311,6	303,6	198,1	365,8	12,2	230,1	260,3	157,9	66,6	2334,6
<b>1984</b>	258,2	45,3	252,2	160,4	21,9	135,5	57,1	137,0	122,5	127,9	238,7	311,7	1868,4
<b>1985</b>	48,3	189,8	123,1	176,2	109,3	35,6	129,7	55,2	67,1	175,7	52,6	79,4	1242,0
<b>1986</b>	181,9	246,7	251,1	109,7	326,9	70,1	52,4	174,6	205,2	168,7	157,9	121,2	2066,4
<b>1987</b>	99,0	329,1	82,7	162,9	319,0	81,8	98,1	40,6	7,7	270,6	201,7	110,2	1803,4
<b>1988</b>	164,1	136,6	30,5	267,2	171,4	191,0	4,2	14,7	38,1	175,3	48,9	129,9	1371,9
<b>1989</b>	330,8	163,6	85,6	70,1	7,2	136,6	79,6	265,7	205,6	224,5	158,5	108,1	1835,9
<b>1990</b>	366,6	59,5	116,5	271,8	174,5	158,4	99,0	325,0	298,2	153,8	149,8	146,9	2320,0
<b>1991</b>	208,2	22,1	132,6	122,9	76,5	239,2	34,4	32,8	140,0	126,6	162,1	265,8	1563,2
<b>1992</b>	12,8	272,2	246,6	193,9	448,4	123,4	132,0	146,3	104,8	208,2	153,0	55,9	2097,5
<b>1993</b>	131,5	97,4	142,0	31,1	302,7	199,1	149,4	14,9	154,6	229,6	227,0	135,8	1815,1
<b>1994</b>	87,2	208,6	81,7	132,3	231,2	264,4	67,8	22,9	128,9	240,3	230,0	141,5	1836,8
<b>1995</b>	326,3	134,6	151,9	105,2	16,3	48,3	98,6	25,5	156,3	192,4	36,5	133,2	1425,1
<b>1996</b>	112,1	147,0	119,3	73,0	48,2	123,6	63,2	63,7	107,6	633,0	96,1	461,9	2048,7
<b>1997</b>	115,0	187,1	71,6	19,6	287,0	215,2	64,0	249,3	282,6	256,9	324,0	81,0	2153,3
<b>1998</b>	136,0	291,0	334,0	220,0	191,0	93,0	42,0	324,0	250,0	345,0	54,2	103,0	2383,2
<b>1999</b>	189,0	79,4	107,0	168,0	111,0	156,0	125,0	3,8	30,0	25,8	44,6	163,0	1202,6

<b>2000</b>	176,0	111,8	38,8	77,6	101,0	0,0								
<b>2001</b>	180,0	222,6	92,0	148,0	83,6	110,4	97,8	39,2	110,0	82,8	222,0	174,6	1563,0	
<b>2002</b>	226,8	110,2	52,8	26,0	406,2	54,2	55,8	77,4	142,0	323,4	317,8	162,0	1954,6	
<b>2003</b>	86,6	149,4	58,2	143,0	77,6	65,4	60,4	14,2	67,8	291,6	150,4	457,8	1622,4	
<b>2004</b>	65,6	10,2	89,4	84,6	264,4	113,6	161,6	7,8	60,6	281,0	213,4	87,0	1439,2	
<b>2005</b>	235,6	16,4	51,6	176,6	381,2	211,2	66,8						1139,4	
<b>média</b>	<b>170,6</b>	<b>144,9</b>	<b>124,0</b>	<b>141,4</b>	<b>193,9</b>	<b>131,5</b>	<b>95,7</b>	<b>98,4</b>	<b>134,4</b>	<b>232,4</b>	<b>178,6</b>	<b>161,0</b>		
<b>desvio</b>														
<b>padrã</b>	<b>91,7</b>	<b>88,9</b>	<b>78,1</b>	<b>78,3</b>	<b>134,4</b>	<b>70,4</b>	<b>71,9</b>	<b>105,6</b>	<b>82,6</b>	<b>120,3</b>	<b>114,3</b>	<b>115,0</b>		
<b>CV</b>	<b>53,7</b>	<b>61,4</b>	<b>63,0</b>	<b>55,4</b>	<b>69,3</b>	<b>53,5</b>	<b>75,2</b>	<b>107,3</b>	<b>61,5</b>	<b>51,8</b>	<b>64,0</b>	<b>71,4</b>		

## Anexo 8 – Quadro-síntese de Umidade Relativa do Ar

### CASCADEL

#### UMIDADE RELATIVA DO AR (%)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	M
<b>1982</b>								76,0	68,8	74,9	84,7	75,7	
<b>1983</b>	77,0	80,5	75,4	82,8	88,2	89,0	84,0	66,7	77,3	75,7	69,0	70,0	78,0
<b>1984</b>	77,2	74,1	77,5	77,1	78,1	75,3	69,4	73,2	56,1	62,1	77,4	70,8	72,3
<b>1985</b>	67,0	80,4	78,0	81,5	71,2	69,9	69,2	64,5	62,3	62,3	57,4	57,1	68,4
<b>1986</b>	70,6	81,0	76,6	78,1	83,7	71,0	72,0	72,2	67,5	60,2	66,6	75,3	72,9
<b>1987</b>	77,2	79,9	65,4	78,9	82,2	73,3	76,4	69,2	67,0	71,0	64,8	71,7	73,1
<b>1988</b>	73,7	78,2	67,1	79,5	85,2	78,3	64,9	52,4	54,4	59,8	53,8	60,7	67,3
<b>1989</b>	84,5	81,1	76,0	74,8	71,9	82,1	68,7	72,5	73,7	62,5	66,0	72,5	73,9
<b>1990</b>	85,3	76,2	76,1	78,0	75,2	80,2	81,3	70,2	71,8	71,9	71,5	71,8	75,8
<b>1991</b>	67,2	69,5	74,2	74,2	72,8	77,6	68,2	65,8	63,6	68,5	59,5	76,6	69,8
<b>1992</b>	70,2	76,7	83,8	77,9	83,7	78,7	80,2	77,4	74,8	74,7	67,3	69,7	76,3
<b>1993</b>	81,3	80,4	76,2	72,7	73,5	78,5	75,3	64,0	75,9	69,3	61,6	74,5	73,6
<b>1994</b>	76,3	84,5	75,7	77,7	79,6	74,6	71,3	61,4	61,9	73,0	70,9	69,3	73,0
<b>1995</b>	84,9	79,4	76,4	72,0	72,6	73,1	74,6	61,1	64,2	68,4	61,0	72,0	71,7
<b>1996</b>	82,0	84,0	80,7	76,0	72,3	78,7	70,6	65,0	70,4	77,6	70,1	79,8	75,6
<b>1997</b>	82,3	83,3	67,9	63,0	68,0	78,8	72,7	70,4	73,6	76,5	78,3	75,8	74,2
<b>1998</b>	79,2	86,4	81,4	81,0	74,8	74,5	75,6	83,1	82,0	74,5	65,1	72,2	77,5
<b>1999</b>	82,6	86,9	79,7	74,2	74,0	85,3	81,4	56,3	58,7	66,7	60,1	70,5	73,0
<b>2000</b>	80,2	85,1	84,5	71,6	78,4	83,0	73,2	72,0	82,5	74,8	75,9	78,3	78,3
<b>2001</b>	86,9	91,1	85,0	79,5	85,0	83,6	77,0	68,7	76,8	66,4	78,3	78,0	79,7
<b>2002</b>	80,9	80,4	77,8	69,4	87,9	74,6	75,7	71,1	66,0	74,9	74,3	78,7	76,0
<b>2003</b>	81,3	83,7	77,2	70,0	70,1	78,0	74,4	64,4	64,7	68,5	66,8	83,0	73,5
<b>2004</b>	79,3	72,6	66,0	81,0	91,2	84,3	87,5	67,0	65,3	71,0	75,4	74,5	76,3
<b>2005</b>	87,7	68,5	68,7	80,5	77,9	87,5	77,4						
<b>Media</b>	<b>78,9</b>	<b>80,2</b>	<b>76,0</b>	<b>76,1</b>	<b>78,2</b>	<b>78,7</b>	<b>74,8</b>	<b>68,0</b>	<b>68,1</b>	<b>69,8</b>	<b>68,5</b>	<b>73,0</b>	
<b>desvio padrão</b>	<b>5,9</b>	<b>5,5</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>6,6</b>	<b>5,1</b>	<b>5,5</b>	<b>6,8</b>	<b>7,7</b>	<b>5,5</b>	<b>7,8</b>	<b>5,7</b>	
<b>CV</b>	<b>7,5</b>	<b>6,8</b>	<b>7,4</b>	<b>6,2</b>	<b>8,4</b>	<b>6,5</b>	<b>7,3</b>	<b>10,0</b>	<b>11,3</b>	<b>7,9</b>	<b>11,3</b>	<b>7,8</b>	

### SÃO MIGUEL DO IGUAÇU

#### UMIDADE RELATIVA DO AR (%)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	M
<b>1982</b>								76,0	71,8	74,0	83,4	73,6	
<b>1983</b>	74,3	75,0	73,5	81,6	87,2	84,3	85,2	66,7	74,9	73,0	71,7	68,1	76,3
<b>1984</b>	73,7	70,6	74,9	80,4	78,6	80,7	96,8	73,2	63,2	66,8	76,7	72,5	75,7
<b>1985</b>	68,1	77,2	77,1	80,9	76,7	75,2	74,2	64,5	68,7	67,4	61,0	53,9	70,4
<b>1986</b>	68,4	78,8	76,6	80,5	82,5	74,6	78,1	72,2	70,4	63,2	69,4	74,8	74,1
<b>1987</b>	76,7	79,0	68,6	80,1	85,2	79,6	78,0	69,2	65,5	73,2	69,3	75,1	75,0
<b>1988</b>	76,0	77,9	69,7	80,7	86,3	83,9	70,3	52,4	63,4	62,8	57,0	62,1	70,2
<b>1989</b>	84,7	84,0	79,1	77,8	75,6	85,4	74,6	72,5	71,9	65,3	65,6	72,2	75,7
<b>1990</b>	83,8	76,9	73,5	80,9	79,3	86,3	81,9	70,2	71,0	74,1	70,9	74,8	77,0
<b>1991</b>	67,6	67,8	71,9	74,4	78,1	84,2	74,2	65,8	62,9	67,1	59,2	74,9	70,7
<b>1992</b>	65,5	72,0	80,5	79,8	85,2	79,1	79,2	77,4	73,8	73,3	68,5	68,9	75,3
<b>1993</b>	76,8	73,4	76,0	73,9	73,8	81,5	79,8	64,0	74,2	71,1	63,1	74,3	73,5
<b>1994</b>	68,8	81,8	74,0	77,3	83,5	71,8	71,8	61,4	64,4	71,8	70,4	69,8	72,2
<b>1995</b>	83,5	78,8	77,8	75,1	77,4	77,0	78,4	61,1	63,2	66,9	57,9	66,6	72,0

	<b>1996</b>	74,8	80,6	81,2	77,1	77,0	79,3	73,9	65,0	71,6	79,6	67,6	80,4	75,7
	<b>1997</b>	78,9	81,8	69,4	68,4	71,8	77,4	74,5	70,4	70,9	73,6			73,7
	<b>1998</b>	78,5	86,0	89,2	89,3	84,5	84,5	81,9	83,1	81,3	77,5	69,4	71,8	81,4
	<b>1999</b>	79,6	82,4	78,5	79,7	79,5	83,7	83,7	56,3	60,8	67,2	60,4	69,5	73,4
	<b>2000</b>	74,7	79,0	79,5	76,4	81,9	83,0	82,3	72,0					78,6
	<b>2001</b>	78,0	83,2	78,5	81,7	84,5	83,2	75,4	68,7	73,6	65,6	74,4	75,2	76,8
	<b>2002</b>	77,4	76,7	74,6	73,0	83,8	82,3	84,4	71,1	69,4	80,2	73,5	77,2	77,0
	<b>2003</b>	79,6	81,0	76,6	73,2	74,9	81,0	73,6	64,4	61,0	65,7	63,5	77,9	72,7
	<b>2004</b>	72,0	62,7	61,7	75,6	88,9	77,4	77,1	67,0	63,8	65,0	71,1	86,7	72,4
	<b>2005</b>	79,9	66,9	62,1	76,4	74,3	80,3	73,4						
<b>Media</b>		<b>75,7</b>	<b>77,1</b>	<b>75,0</b>	<b>78,0</b>	<b>80,5</b>	<b>80,7</b>	<b>78,4</b>	<b>70,7</b>	<b>68,7</b>	<b>70,2</b>	<b>67,8</b>	<b>72,4</b>	
<b>desvio padrão</b>		<b>5,4</b>	<b>5,9</b>	<b>6,1</b>	<b>4,2</b>	<b>4,8</b>	<b>3,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,4</b>	<b>5,2</b>	<b>6,6</b>	<b>6,7</b>	
<b>CV</b>		<b>7,1</b>	<b>7,6</b>	<b>8,1</b>	<b>5,4</b>	<b>6,0</b>	<b>4,7</b>	<b>7,4</b>	<b>8,2</b>	<b>7,9</b>	<b>7,3</b>	<b>9,8</b>	<b>9,2</b>	



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)