



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS ERECHIM  
CURSO DE GEOGRAFIA - LICENCIATURA**

**JOSUÉ VICENTE GREGIO**

**A PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM MAXIMILIANO DE ALMEIDA – RS: O  
EMPÍRICO REVELANDO NOÇÕES DE CLIMATOLOGIA**

**ERECHIM**

**2014**

**JOSUÉ VICENTE GREGIO**

**A PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM MAXIMILIANO DE ALMEIDA – RS: O  
EMPÍRICO REVELANDO NOÇÕES DE CLIMATOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para a obtenção de grau  
de Licenciado em Geografia da Universidade Federal  
da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Ms. Pedro Germano dos Santos  
Murara

**ERECHIM**

**2014**

**DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação**

Gregio, Josué Vicente

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM MAXIMILIANO DE ALMEIDA ?  
RS:: O EMPÍRICO REVELANDO NOÇÕES DE CLIMATOLOGIA /  
Josué Vicente Gregio. -- 2014.  
70 f.:il.

Orientador: Pedro Germano Dos Santos Murara.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Geografia- Licenciatura, Erechim, RS , 2014.

1. Maximiliano De Almeida: Um Recorte Do Nordeste Do Rio Grande Do Sul. 2. Aspectos Fisiográficos E Histórico Da Usina. 3. A Produção Agrícola E O Barramento De Rios: Questões A Serem Pensadas. 4. Climatologia Do Rio Grande Do Sul. 5. O Estudo Da Percepção; Considerações Do Empírico. I. Murara, Pedro Germano Dos Santos, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JOSUÉ VICENTE GREGIO

**A PERCEPÇÃO AMBIENTAL EM MAXIMILIANO DE ALMEIDA – RS: O  
EMPÍRICO REVELANDO NOÇÕES DE CLIMATOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciado em Geografia da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ms. Pedro Germano dos Santos Murara

Aprovado em: 15 / 07 / 2014

BANCA EXAMINADORA

Pedro Murara

Prof. Ms. Pedro Germano dos Santos Murara (Orientador)

Ator

Prof. Ms. Éverton de Moraes Kozenieski

José Mario L. Leal Costa

Prof. Ms. José Mario Leal Costa Martins

Dedico este TCC a todos que por ventura tenham procurado Erechim e Sananduva no mapa. Aos viajantes destemidos e aos companheiros motorizados.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família que me acompanhou por todos os dias de minha graduação, sempre me auxiliando nos momentos de dificuldade.

A minha namorada RUTT, a qual não tenho palavras para expressar o agradecimento pelo apoio que recebi, nos vários momentos desde que nos conhecemos, você faz parte importante desta conquista, obrigado pelo carinho, dedicação e paciência.

A meu orientador Pedro que sempre esteve disposto a me ouvir, considerar minhas vontades e me ajudar nas dificuldades.

A turma da GEO 20Y10, pessoas que me acompanham há vários anos nesta caminhada pelo espaço geográfico.

Aos professores que sempre foram atuantes e souberam me ajudar e passar muitos conhecimentos durante a graduação.

A gurizada do Viação Sananduva, que mesmo passando quase quatro horas diárias na estrada, sempre compartilhavam assuntos e risos em conversas.

Aos meus companheiros e praticamente irmãos, Jean Paulo, Tiago, Roger, Romário e Cléber, que por muitos anos foram parceiros de moradia, agradeço pelas conversas e as muitas alegrias vividas.

Ao meu amigo Cleomar, agradeço pelas companhias nos momentos das entrevistas e pelas diversas informações sobre o município de Maximiliano de Almeida.

Agradeço também aos professores da banca, pela colaboração.

## RESUMO

No norte-nordeste do Rio Grande do Sul, a dinâmica atmosférica é complexa. Os indivíduos convivem com esta dinâmica, e percebem o ambiente ao seu redor. A inquietação a respeito do tempo atmosférico está atrelada às experiências e dependências da dinâmica climática do local. Assim, a percepção ambiental de cada um é influenciada pelo meio. O trabalho a seguir trás considerações não apenas do empírico, mas faz o exercício de relacionar declarações de habitantes do Município de Maximiliano de Almeida-RS com ensinamentos da climatologia, fazendo referência à construção da Usina Hidrelétrica de Machadinho quando pertinente. Pois, em estudos já foi demonstrado que a construção de barragens pode causar alterações na temperatura e unidade atmosférica. Este estudo de cunho qualitativo foi organizado em três frentes integradas. Com pesquisa de gabinete, levantamento de informações *in loco* e análises das entrevistas em prol do cumprimento do objetivo. Tornando esta investigação útil para a ciência geográfica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Maximiliano de Almeida, Usina Hidrelétrica de Machadinho, Climatologia, Percepção Ambiental

## **ABSTRACT**

In the north-east of Rio Grande do Sul, the atmospheric dynamics is complex. Individuals living with this dynamic, and sense the environment around. The concerns about the atmospheric weather are linked to experiences of climate dynamics and dependencies of the site. The environmental perception of each is influenced by the environment. The following work behind consideration not only the empirical, but doing exercise statements relate inhabitants of the Maximiliano de Almeida-RS city, with teachings of the weather, with reference to construction of Hydroelectric where relevant. Studies have demonstrated that the construction of the dam may cause changes in temperature and atmospheric. This study was a qualitative study organized into three integrated fronts. With desk research, information gathering and analysis in place of the interviews towards the achievement of the goal. Making this useful for geographical science research.

**KEYWORDS:** Maximiliano de Almeida, Hydroelectric Machadinho, Climatology, Environmental Perception



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização do Município de Maximiliano de Almeida no Estado do Rio Grande do Sul.....	16
Figura 02: Hidrografia da região com localização do município de Maximiliano de Almeida e Usina Hidrelétrica de Machadinho.....	19
Figura 03: Precipitação média anual do Rio Grande do Sul.....	21
Figura 04: Bacia Hidrográfica Apuaê-Inhandava, onde se localiza o local de estudo, conforme o círculo.....	22
Figura 05: Massas de ar na América do Sul. Ea – Massa Equatorial Atlântica; Ec – Massa Equatorial Continental; Massa Equatorial Pacífica; Tc – Massa Tropical Continental; Ta – Massa Tropical Atlântica; Tp – Massa Tropical Pacífica; Pa – Massa Polar Atlântica; Pp – Massa Polar Pacífica.....	31
Figura 06: Trajetória da Pa na América do Sul e a influência do relevo em seus deslocamentos. ....	32
Figura 07: Imagem demonstrando a entrada de uma frente fria.....	34
Figura 08: Distribuição anual de isolinhas de frequência de ciclogênese.....	39
Figura 09: Cobertura de nuvens. Meteosat – Visível. Imagem do dia 27-06-2014 às 14:45:00 UTM.....	44
Figura 10: Principais abordagens metodológicas Whyte (1978, p.21).....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS

AS - América do Sul

ASAS – Alta Subtropical do Atlântico Sul

ATA - Anticiclone Tropical Atlântico

BH – Bacia Hidrográfica

CCM - Complexo Convectivo de Mesoescala

CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Ea – Massa Equatorial Atlântica

Ec - Massa Equatorial Continental

ENOS - El Niño – Oscilação Sul

FPA – Frente Polar Atlântica

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JBN - Jatos de Baixos Níveis

JP - Jato Polar

JST - Jato Subtropical

LI - Linhas de Instabilidades

MAESA - Machadinho Energética S/A

Pa - Massa Polar Atlântica

PMM - Prefeitura Municipal de Machadinho

PMMA - Prefeitura Municipal de Maximiliano de Almeida

Pp - Massa Polar Pacífica

RS - Rio Grande do Sul

SC - Santa Catarina

SEMA - Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul

SEPLAG - Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã - RS

Ta - Massa Tropical Atlântica

Tc - Massa Tropical Continental

UH - Usina Hidrelétrica

UHM - Usina Hidrelétrica de Machadinho

VCANs - Vórtice Ciclônico de Altos Níveis

ZCAS - Zona de Convergência do Atlântico Sul

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
2	<b>MAXIMILIANO DE ALMEIDA: UM RECORTE DO NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>16</b>
3	<b>ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E HISTÓRICO DA USINA.....</b>	<b>19</b>
3.1	HISTÓRICO DA REPRESA.....	21
4	<b>A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O BARRAMENTO DE RIOS: QUESTÕES A SEREM PENSADAS.....</b>	<b>23</b>
5	<b>CLIMATOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>26</b>
5.1	SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NO RS.....	27
5.1.1	<b>Centros de ação no Sul do Brasil.....</b>	<b>27</b>
5.1.2	<b>Massas de ar.....</b>	<b>29</b>
5.1.3	<b>Sistemas frontais.....</b>	<b>34</b>
5.1.4	<b>Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM).....</b>	<b>35</b>
5.1.5	<b>JBN.....</b>	<b>37</b>
5.1.6	<b>Jatos de Altos Níveis.....</b>	<b>37</b>
5.1.7	<b>Ciclones.....</b>	<b>38</b>
5.1.8	<b>Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....</b>	<b>39</b>
5.1.9	<b>Bloqueios Atmosféricos.....</b>	<b>40</b>
5.1.10	<b>El Niño – Oscilação Sul (ENOS).....</b>	<b>41</b>
6	<b>METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>46</b>
7	<b>O ESTUDO DA PERCEPÇÃO; CONSIDERAÇÕES DO EMPÍRICO....</b>	<b>50</b>
7.1	AS NARRATIVAS DEMONSTRANDO A CLIMATOLOGIA EM OUTRAS PALAVRAS.....	53
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>68</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Na região norte-nordeste do Rio Grande do Sul, configura-se uma dinâmica atmosférica na qual seus estados atmosféricos durante as mais diferentes escalas de tempo, influem diretamente na percepção das pessoas que vivem nesta região. Muitas vezes isso é visto em várias aberturas de conversas entre pessoas, como é o caso da famosa pergunta: “Será que chove?”, esta é uma indagação simples, feita e respondida por pessoas que muitas vezes não tem propriedade para falar sobre o tempo. Porém, vindo de outra forma, essa inquietação vem atrelada à experiências e dependências da dinâmica climática do local.

Diante disso é interessante analisar o que Tuan (1980, *apud* PASCOALINO, 2009, p.16) em sua perspectiva mostra, afirmando que “é necessário falar de problemas ambientais que são fundamentalmente humanos”. Portanto, as alterações do meio configuram-se como um fator influenciado principalmente pelo ser humano. É importante citar que neste estudo não serão abordados propriamente problemas ambientais, mas sim percepções sobre aspectos vinculados à problemas ambientais.

Este trabalho tem a relevância de relacionar o estudo da dinâmica atmosférica tida no norte-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul mais especificamente no município de Maximiliano de Almeida como também a percepção de moradores do próprio local perante esta dinâmica atmosférica e conseqüentemente ambiental, isso abrange vários fatores do meio, tornando assim um estudo que tende a contribuir com a Ciência Geográfica. Um estudo deste teor leva em consideração o empírico e tenta unir relatos de experiências vividas com saberes científicos ligados à climatologia.

Distantes da agitação dos grandes centros urbanos, por ser uma cidade interiorana, os almeidenses convivem num ambiente pacato, porém em anos passados essa dinâmica foi influenciada pela construção da Usina hidrelétrica de Machadinho, que causou o barramento do Rio Pelotas para a geração de energia, ocasionando impactos, tanto ambientais como sociais. Muitas pessoas saíram desse município, pois suas áreas foram atingidas pelo avanço das águas, outras permaneceram e migraram da zona rural para a zona urbana, a área mais afetada foi a porção agrícola do município.

Para tanto, essas mudanças para os munícipes pode ter influenciado diretamente em seu modo de pensar o clima e o ambiente, interferindo consideravelmente no modo de percepção dessas pessoas.

O intuito deste trabalho é analisar a percepção ambiental dos moradores do Município em questão, relacionando seus depoimentos com explicações ligadas à climatologia, fazendo referência a existência da Usina quando pertinente.

Para alcançar tal objetivo, esta pesquisa qualitativa de caráter exploratório bibliográfico, foi organizada em três frentes integradas. Num primeiro momento com a fase desenvolvida em gabinete, no qual foram realizados levantamentos de dados referentes ao recorte. Em sequência, seleção e leitura de bibliografias fundamentais em prol do entendimento dos principais sistemas atmosféricos atuantes da América do Sul, visando de modo especial os que influenciam diretamente o Rio Grande do Sul e por consequente, as redondezas de Maximiliano de Almeida. Em um segundo momento, realizou-se a etapa de campo e coleta de informações, por meio de observação, entrevistas e registros fotográficos. Por fim, as informações foram sintetizadas e seus resultados apresentados.

A relevância que um estudo desta natureza pode proporcionar se dá no momento em que as considerações do empírico vêm à tona, traduzindo um conhecimento adquirido com a vivência no local e fazendo um esboço do que serviu muitas vezes de subsídio para a formulação de ciência. Seria uma ordem cronológica dos fatos, as experiências vividas inspirando o conhecimento científico e incentivando a formulação de conceitos, mas como o título deste trabalho propõe, encontraremos no empírico o que a ciência já pode explicar.

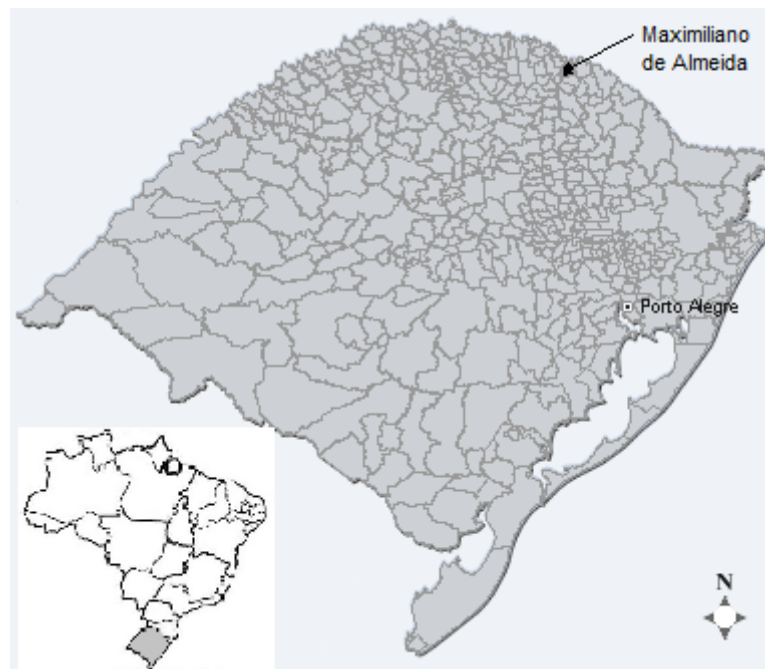
Este trabalho está organizado em sete capítulos. O primeiro deles trás as características mais relevantes do município, com seu histórico. Em seguida traz-se os aspectos referentes à fisiografia da região norte-nordeste do estado do Rio Grande do Sul e Sul de Santa Catarina, com informações pertinentes a respeito da Usina Hidrelétrica de Machadinho. O capítulo intitulado: A produção agrícola e o barramento de rios: questões a serem pensadas, busca explicar os danos que a produção agrícola e a formação de represas podem acarretar. No capítulo seguinte a Climatologia do Rio Grande do Sul é revisada, tratando dos sistemas atmosféricos que mais influenciam na sua dinâmica climática. De modo mais detalhado, o penúltimo capítulo informará todo o caminho metodológico percorrido na construção deste trabalho, assim como os materiais utilizados. Por fim, no sétimo capítulo

intitulado: O estudo da percepção; considerações do empírico, fez-se o exercício de unir as narrativas dos agricultores com saberes da climatologia.

## 2. MAXIMILIANO DE ALMEIDA: UM RECORTE DO NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL

O município de Maximiliano de Almeida localizado na porção norte-nordeste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 01), tem seus limites municipais divididos por rios de importantes relevâncias. Ao norte, o município faz divisa com o Rio Pelotas, a oeste com o Rio Apuaê ou Ligeiro e a leste com o Rio Inhandava ou Forquilha. Os municípios que fazem divisa são, à leste Machadinho, a oeste Marcelino Ramos e Viadutos, a sudoeste Carlos Gomes, ao Sul Paim Filho e ao norte Piratuba.

Figura 01:Localização do Município de Maximiliano de Almeida no Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: GREGIO; SANCHES (2013). Estudo de Variabilidades de Precipitações em Relação com o El Niño Oscilação Sul (ENOS) em Erechim/RS Brasil. Adaptado pelo autor.

A colonização do município de Maximiliano de Almeida deu-se no final do século XIX. Anterior a este período, havia índios que habitavam o local, assim como em muitas áreas do Rio Grande do Sul, tais indígenas exerciam uma política de convivência própria, com a chegada do homem branco e sua série de imposições, uma série de conflitos se instaurou, em diferentes momentos e escalas. Porém hoje de acordo com a prefeitura municipal da cidade não há habitantes indígenas, restando apenas sua história. Os colonizadores europeus atraídos por uma



esperança fértil chegaram nos séculos de XIX e XX, oriundos da Europa, eram em sua totalidade principalmente Italianos.

Um dos primeiros estabelecimentos comerciais instalado na localidade foi à chamada Inspetoria de Terras (na época o local se chamava Vila Sede do Pinhal). Porém, em 1923, foi expulso o chefe da inspetoria por pessoas anti-governistas. Ocorreram vários incidentes, que então causou a saída da Inspetoria de Terras para onde hoje se encontra o município de Erechim. Com isso, a Vila Sede do Pinhal ficou com seu desenvolvimento lento por muitos anos (PMMA, 2014).

Em primeiro de abril de 1927, pela Lei nº 222, foi elevada (Vila Sede do Pinhal) a categoria de 12º Distrito de Lagoa Vermelha com o nome de Maximiliano de Almeida, indivíduo intendente do município. Foi quando em 27 de dezembro de 1961, pela Lei 4266/61 que o município se emancipou.<sup>1</sup>

Atualmente, o município de Maximiliano de Almeida possui uma população residente de 4.911 habitantes, sendo 2974 habitantes da zona urbana e 1.937 habitantes da zona rural (CENSO, 2010). A área do município é de 208,439 km<sup>2</sup>, o que resulta aproximadamente 23 hab/km<sup>2</sup>. Tendo 17 comunidades ou povoados (PMMA, 2014).

O município de Maximiliano de Almeida está inserido na Bacia Hidrográfica Apuaê-Inhandava, que segundo a Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA) encontra-se na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai (população estimada de 355.521 habitantes), localizada ao norte-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 27°14' a 28°45' S e 50°42' a 52°26', apresentava aspectos fisiográficos favoráveis à construção de uma usina Hidrelétrica.

Considerando os possíveis impactos que a construção de uma Usina Hidrelétrica pode ocasionar tendo em vista a formação de uma superfície aquática que abrange um espaço físico mais amplo, êxodo rural devido ao alagamento de áreas de plantio em virtude do barramento do rio, alterações na infraestrutura em algumas localidades, com o abandono de algumas estradas e asfaltamento de outras, surgiu o inquietação a respeito de como os moradores do município

---

<sup>1</sup>Fonte: Prefeitura Municipal de Maximiliano de Almeida. Disponível em: <http://www.maximilianodealmeida.rs.gov.br/pagina/495/historia> Acesso em: 19/06/14.

percebem seu espaço vivido na perspectiva climatológica. Pois, por meio de estudos já foram constatadas mudanças significativas em áreas no entorno deste tipo de construção, como modificações na temperatura seja atmosférica ou aquática e maior incidência de nevoeiro.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é de analisar a percepção ambiental dos moradores do Município em questão, relacionando seus depoimentos com explicações ligadas à climatologia, fazendo referência a existência da Usina quando pertinente.

A seguir, encontram-se os aspectos fisiográficos da região onde se insere o Município de Maximiliano de Almeida, bem como o histórico referente à construção da Usina Hidrelétrica de Machadinho.

### 3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS E HISTÓRICO DA USINA

A figura abaixo apresenta parte da hidrografia da região nordeste do RS e sul de SC, apontando a localização do município de Maximiliano de Almeida (em destaque na cor preta) e a localização da Usina (em vermelho), no Rio Pelotas.

Figura 02: Hidrografia da região com localização do município de Maximiliano de Almeida e Usina Hidrelétrica de Machadinho.



Fonte: Tractebel Energia, 2014. Adaptado pelo autor.

A estrutura fundiária desta região caracteriza-se por propriedades de pequeno e médio porte, na qual predominam agricultores familiares, no entanto encontram-se alguns de maior influência no agronegócio de exportação, principalmente feijão e o trinômio soja, milho e trigo. (IBGE, 2014).

Segundo STRECK (2011) o município de Maximiliano de Almeida está localizado na província Geomorfológica do planalto, região fisiográfica do alto Uruguai. Nesta área ocorre predomínio de neossolos regolíticos. São solos pouco desenvolvidos, não hidromórfico e de textura normalmente arenosa, apresentando alta erodibilidade principalmente em declives mais acentuados (EMBRAPA, 2013).

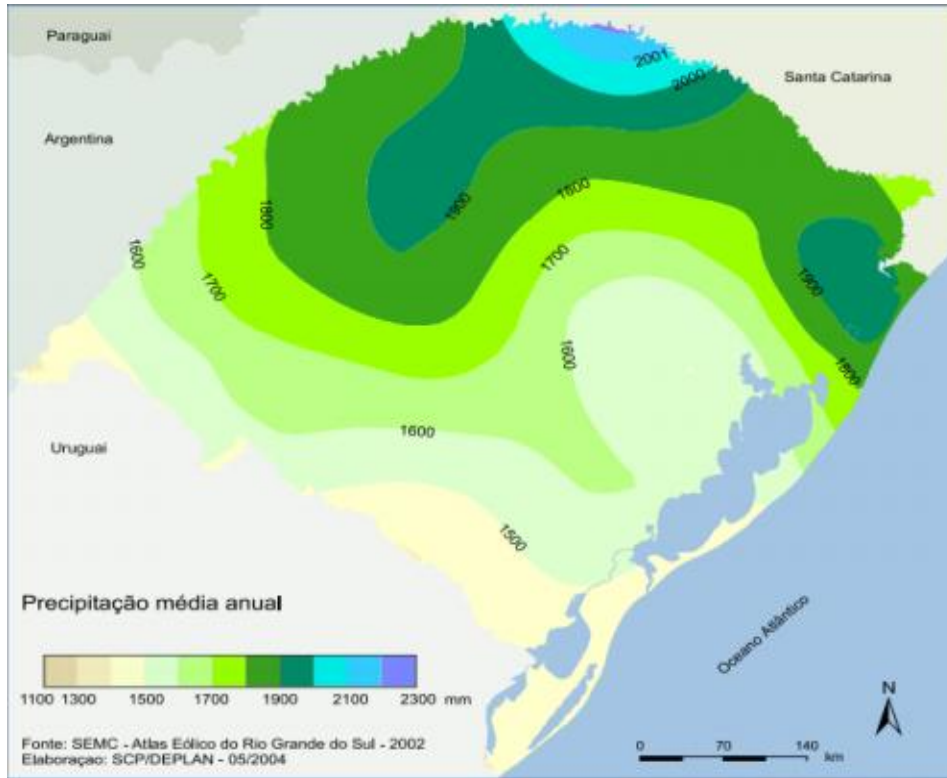
Na geologia do local de estudo de acordo com Streck (op. cit.), houve uma grande sedimentação onde hoje é o planalto, que perdurou por centenas de milhões de anos até aproximadamente o fim do período jurássico formando uma camada,

que no norte Rio Grande do Sul pode chegar até 1 km de espessura. Com o início do Cretáceo, o supercontinente Gondwana começou o processo de separação das placas tectônicas, com isso deu início um processo de derrames de lava por meio de fendas que formaram várias camadas de diferentes espessuras de rochas vulcânicas que cobriram toda a bacia do Paraná.

Atualmente encontramos basaltos e riolitos provenientes desse processo, vale lembrar que esse evento geológico está ligado com a formação do Oceano Atlântico, onde o processo de afastamento dos continentes da América do Sul e África ainda acontece.

De acordo com Ab´Saber (2003), o domínio Paisagístico dos Planaltos de Araucária, no qual se encontra no clima subtropical úmido, de planaltos médios com aproximadamente 800-1300 metros de altitude. O clima da área em estudo é dito como subtropical apresentando temperaturas médias de 18°C. Os meses de maiores registros de temperaturas são janeiro, fevereiro e dezembro, e nos registros de menor temperaturas ficam nos meses de junho e julho, com ocorrências de geadas e ocasionais quedas de neve. As precipitações são bem distribuídas ao longo do ano (Figura 03) (REBOITA apud. RAO e HADA, 1990).

Figura 03: Precipitação média anual do Rio Grande do Sul.



Fonte: SEMC – Atlas Eólico do Rio Grande do Sul – 2002 Disponível em: <http://www1.seplag.rs.gov.br/upload/precipitaçã01.pdf> Acesso em: 12/11/13.

### 3.1 HISTÓRICO DA REPRESA

No município de Maximiliano de Almeida tem-se a passagem do Rio Pelotas, no entanto, em 2002 entrou em operação comercial a Usina Hidrelétrica de Machadinho, que elevou o nível do Rio devido ao seu barramento. Toda a dinâmica fluvial do local foi modificada devido à formação do lago artificial que resultou no aumento do nível da água próximo da foz do Rio Inhandava (localizado a 1.200 m à montante da usina).

A construção da Usina Hidrelétrica de Machadinho teve início em 2 de março de 1998, tendo finalizado em 31 de agosto de 2002. Com profundidade média de 30 m e uma área de aproximadamente 56,7 km<sup>2</sup> de inundação<sup>2</sup>. A seguir os municípios atingidos diretamente pelo alagamento dessa represa;

<sup>2</sup>Fonte: MAESA: Machadinho energética S/A- Disponível em: <http://www.maesa.com.br/> Acesso em: 03/05/14.

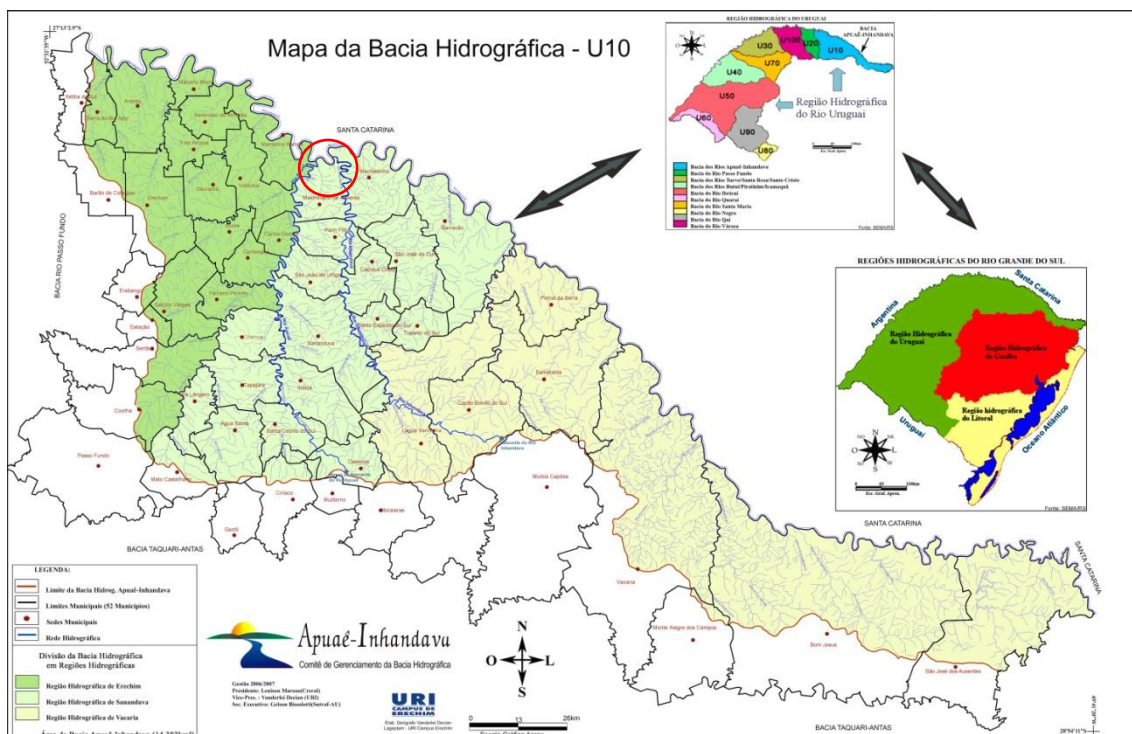
Quadro 01: Municípios atingidos pelo barramento.

Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Pinhal da Serra	Anita Garibaldi
Barracão	Celso Ramos
Machadinho	Campos Novos
Maximiliano de Almeida	Zortéia
	Capinzal
	Piratuba.

Fonte: Prefeitura Municipal de Machadinho. Disponível em:  
<http://www.pmmachadinho.com.br/usina.php> Acesso em: 03/05/14.

A Represa da Usina Hidrelétrica de Machadinho está localizada no Rio Pelotas nas coordenadas geográficas 27°31'25" de Latitude Sul e 51°47'05" de Longitude Oeste, nos municípios de Piratuba (SC) e Maximiliano de Almeida (RS) (Figura 04), ao sul da Usina está localizada a Bacia Hidrográfica do Apuaê-Inhandava e ao norte a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

Figura 04: Bacia Hidrográfica Apuaê-Inhandava, onde se localiza o local de estudo, conforme o círculo.



Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica Apuaê-Inhandava. Disponível em:  
<http://www.comiteapuae.com.br/> Acesso em: 02/11/13.

#### **4. A PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O BARRAMENTO DE RIOS: QUESTÕES A SEREM PENSADAS**

Diante da intensa produção agrícola, a degradação do meio ambiente é intensificada, há uma maior demanda de alimentos devido ao aumento da população mundial (LEPSCH 2011). É viável afirmar que a erosão do solo é uma das causas principais da diminuição da produtividade na agricultura em todo o mundo. O uso intensivo do solo gera graves problemas físicos e químicos, para tanto as perdas são agravadas em solos mais úmidos (LEPSCH op. cit.).

A agricultura é uma atividade que, dependendo da forma de manejo e das culturas escolhidas, pode modificar grandemente as quantidades e disponibilidade de elementos químicos no solo, suas propriedades físicas e ainda seus componentes biológicos. (WWF, p.13).

Hoje o principal método é o de plantio direto, que consiste em depositar a semente diretamente no solo que não está preparado, com uma máquina agrícola. Para isso, são usadas grandes quantidades de herbicidas e inseticidas para controle de ervas daninhas e insetos indesejáveis. Esse processo torna a camada superior do solo compactado e evita à infiltração correta da água para recarga de lençóis freáticos.

A WWF acrescenta que quando os plantios de produtos agrícolas são feitos em solos expostos a radiação proveniente do sol atinge de forma mais direta, deixando o processo de evaporação da água no solo mais rápido. “Ao mesmo tempo, a redução da matéria orgânica diminui a atuação de microorganismos no solo e, em decorrência, reduz a porosidade dificultando a penetração da água.” (WWF, p.24). Outro grande problema é a erosão laminar, que com um solo muito exposto, atinge fortemente formando valas e esse material retirado do local vai ser conduzido para rios podendo causar assoreamento.

Com a superfície modificada, a dinâmica que a água da chuva produz no solo, deixa de ser regular, o processo de infiltração no solo diminui impactando nos reservatórios de água subterrânea impactando diretamente em afluentes de rios. Deve-se ressaltar que muito das dinâmicas da água no solo varia de acordo com o tipo de solo, clima e topografia. “A infiltração de água no solo está diretamente relacionada com a condutividade hidráulica” (DARCY, 1856 apud DALBIANCO, 2013).

Nos últimos anos a tecnologia vem tendo muitos avanços na agricultura, como se vê na aplicação de produtos químicos para controle de plantações ou

mesmo no uso de máquinas motorizadas para o plantio de culturas, isso vem ocorrendo em um processo muito rápido, e o uso do solo fica cada vez mais intensivo e esse aproveitamento sem levar em conta técnicas conservacionistas, provoca sérios problemas de erosão (GUERRA E MARÇAL, 2009).

Segundo Ollier e Pain (1996, apud GUERRA e MARÇAL, 2009) os processos erosivos podem começar por meio da erosão em lençol, pela lavagem do topo do solo. Os autores citam também que;

[...] essa feição erosiva tem sérias repercussões porque, além de reduzir a produtividade na agricultura, os materiais erodidos podem ser transportados para rios, lagos e reservatórios, causando assoreamento, [...] (OLLIER e PAIN, 1996 apud GUERRA e MARÇAL, 2009 p.33).

Guerra e Marçal (op.cit.) chamam atenção desse processo erosivo acelerado, por motivos de carência de adoção de práticas conservacionista ou mesmo pela necessidade de produzir a qualquer custo, sem se preocupar com a manutenção do equilíbrio ecológico e com estabilidade dos solos e do relevo. Muitos fatores fazem parte da dinâmica de um ciclo hidrológico, contudo esse processo é dependente principalmente da energia proveniente do sol.

O tipo de superfície existente no solo vai determinar quanto da radiação solar chega até o solo e quanto é refletida pelo mesmo na forma de ondas longas (albedo). A vegetação influi também na quantidade da precipitação que chega ao solo. Quando toda a água retida nas folhagens é evaporada, as plantas passam a retirar água do solo por meio das raízes e perder para o ambiente (transpiração) (DALBIANCO, op. cit.).

No entanto, intervenções antrópicas e elementos do uso do solo atuantes em bacias hidrográficas (BH) florestadas, rurais e urbanas tem causado alterações no ciclo hidrológico (BOTELHO e SILVA, 2004). Neste aspecto Botelho e Silva (2004) chamam atenção para uso do solo em uma área rural, que implica em consideráveis modificações no ciclo hidrológico da bacia hidrográfica em relação às áreas florestadas, lembrando que num contexto mais amplo a grande degradação faz com que a cobertura vegetal fique em constante declínio com o passar dos anos e conseqüentemente a perda de nutrientes por lixiviação, e muitos sedimentos indo parar no fundo do vale prejudicando o percurso natural do rio. Uma das grandes questões que rodeiam as discussões sobre as dinâmicas dos rios se referem na construção de barragens e hidrelétricas que tem diretamente afetado as condições hidrodinâmicas de muitos rios (MAURO e ROSOLEN, 2013).



Muitos problemas são criados com a instalação de uma UH, como cita Cunha e Ritela, (2013) o controle de vazão e redução das cheias e inundações podem provocar a descida do nível do aquífero e diminuir a disponibilidade de água na superfície e na escassez de água nos poços da vizinhança. “Modificações no regime fluvial podem ser transmitidas a longas distâncias do barramento e podem afetar a desembocadura” (PETTS,1984 apud CUNHA e RITELA, 2013;). Algumas das conseqüências são as alterações na dinâmica sedimentar e o assoreamento, com a redução na capacidade de armazenamento dos grandes reservatórios, comprometendo até a produção de energia (SANTANA, 2003).

Nas condições de um rio barrado a dinâmica dos sedimentos é mudada drasticamente, pois a montante da barragem o fluxo da água se torna pouco competente e a jusante a erosão se torna mais presente devido à falta de deposição dos sedimentos que ficam presos à montante. Convém destacar o que Florenzano (2011) aponta:

[...] [a] construção desses lagos inunda áreas muito extensas, provocando grandes impactos ambientais como a submersão de matas, extinção e modificação na fauna e flora, a perda de solos para a agricultura e alterações no clima (p.107).

Do mesmo modo a construção de represas para junto às Usinas Hidrelétricas está relacionada a vários impactos com a correnteza do rio, onde altera, a dinâmica do ambiente aquático, o fluxo de sedimentos favorecendo a deposição deste no ambiente lótico e temperatura da água do rio, estes são evidenciados em diferentes escalas espaciais (SOUZA, 2000).

## 5. CLIMATOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL

Neste capítulo, são apresentados algumas considerações a respeito da climatologia do estado brasileiro do Rio Grande do Sul (RS), com o objetivo de identificar prováveis percepções e questões que envolvem toda a dinâmica climática da região.

Para o estudo do clima local é válida a compreensão que Vianello e Alves (2002 apud RUOSO, 2007) colocam, ao afirmar que “qualquer tentativa de entendimento da dinâmica atmosférica, sobre uma área, deve iniciar-se com uma visão mais global, na qual a localidade de interesse esteja inserida”. Assim,

O Clima Regional tem como definição a ação modificadora da circulação geral da atmosfera provocada por um conjunto de fatores de superfície, como a distribuição entre as áreas continentais e oceânicas, formas dos continentes, correntes marítimas, rugosidade dos continentes e continentalidade/maritimidade (RUOSO, 2007 p.34)

Ainda sob esta perspectiva, ressalta-se que a ação antrópica na criação dos climas locais tem a variação em dois aspectos: a capacidade antrópica de alteração da cobertura do solo e as modificações humanas na composição da atmosfera. Desta forma, Monteiro (1976, apud SARTORI, 2000) complementa que “O clima a nível local tem caráter diversificador, pois é onde a interação geográfica se acentua. É nessa escala que a relação do homem-natureza se faz mais direta e é mais explícita.” (p.180)

Segundo Rao e Hada (1990), na região sul do Brasil as precipitações são bem distribuídas ao longo do ano. Com totais pluviométricos em torno de 1.750mm a 2.100mm para região norte do estado do Rio Grande do Sul. Santos (2012) afirma que, no RS “o regime de chuvas é bastante uniforme ao longo do ano [...], com valores variando de 80 mm a 180 mm, sendo o norte do estado com maiores volumes de chuva” (p.14). A precipitação de parte da região sul do Brasil é ligada à sistemas ciclônicos em superfície. (REBOITA et al 2010). Diante disto, Barros Sartori (1993) esclarece que as chuvas do RS são predominantemente frontais que resultam da circulação atmosférica regional que regra os avanços seguidos das massas polares durante todo o ano e as conseqüentes frentes frias.

Buriol et al. (1977) apud Baldo e Nery (1999) discutem a respeito da importância que os fatores geográficos tem para com a distribuição das chuvas, sendo as regiões com maiores precipitações no RS, a Serra do Nordeste, Planalto, Missões, Serra Do Sudeste, Alto Vale do Uruguai, onde se insere o município de

Maximiliano de Almeida e regiões com menores altitudes como Baixo Vale Do Uruguai, Litoral, Campanha e Depressão Central, as quais obtêm menores índices de precipitação.

Segundo Reboita et al. (2010) os sistemas atmosféricos atuantes na região são: “Frentes; ciclones; VCANs subtropicais; LI pré-frontais; nuvens vírgula; CCMs subtropicais, bloqueios atmosféricos; ZCAS; ASAS; JBN a leste dos Andes; circulação de brisa.” (p.198) Tais sistemas serão apresentados a seguir em prol do entendimento a respeito de como a climatologia do local do estudo se constitui. Tendo em vista que a diante tentaremos relacionar aspectos da climatologia relacionados aos sistemas citados com a fala dos moradores.

## 5.1 SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NO RS

### 5.1.1 Centros de ação no Sul do Brasil

Para posterior compreensão da dinâmica climática do sul do Brasil é importante citar três dos sete<sup>3</sup> centros de ação que controlam a dinâmica das massas de ar da América do Sul, são eles: Anticiclone Migratório Polar, Anticiclone Semifixo do Atlântico e a Baixa do Chaco (RUOSO, 2007). Estes exercem influência direta sobre a área de estudo.

“Os grandes centros de ação de baixa e alta pressão, é que controlam a circulação geral, distribuindo as massas de ar e as correntes de perturbação da atmosfera, que se organizam no nível regional” (MONTEIRO, 1976 apud SARTORI 2000, p.180).

Monteiro (1966, apud RUOSO, 2007) afirma que os “anticiclones permanentes e semi-fixos oceânicos são os centros de ação, por excelência na circulação Sul-Americana” (p. 35). O Anticiclone semifixo do Atlântico Sul é atuante o ano inteiro sobre o sul do Brasil. Quando este centro de ação se desloca de seu ponto médio ocorrem mudanças na umidade e nos ventos que atingem aquela região (REBOITA, 2004). Em geral é a sazonalidade que comanda a localização desse centro atmosférico,

“que ora se posiciona mais próximo da costa oeste dos continentes – no verão, quando é atraído pelo campo de baixas pressões que se forma sobre ele –, ora mais afastado – no inverno, quando o campo de pressões mais

---

<sup>3</sup> São os sete: Centros de ação positivos: Anticiclone dos Açores, Anticiclone da Amazônia ou Doldrums, Anticiclone semifixo do Atlântico Sul, Anticiclone semifixo do Pacífico e Anticiclone migratório polar. E os centros de ação negativos: Depressão (Baixa) do Chaco e Depressão dos 60° de latitude sul. (TORRES & MACHADO, 2011)

baixas posiciona-se sobre o oceano” (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007. p. 98).

Tais autores afirmam ainda que esse centro tem o deslocamento sazonal no sentido leste-oeste e que é proveniente do movimento de subsidência do ar no entorno dos 30° S. Lembrando que esse centro atua no clima do sul do Brasil com mais intensidade principalmente na estação de verão, ainda, o Anticiclone Semifixo do Pacífico, tem sua atuação muito semelhante ao Anticiclone Semifixo do Atlântico, porém este estudo tende a focar-se somente na parte mais direta dos sistemas atuantes na parte meridional do Brasil portanto, o enfoque que abrange a área do Pacífico não apresenta-se exequível para a atual análise, podendo surgir num estudo futuro.

Ao que diz respeito ao Anticiclone Migratório Polar, é formado no extremo sul da América do Sul, devido ao acúmulo do ar polar vindo dos turbilhões polares nas áreas sobre o oceano. (*ibidem*, 2007) É composto por ar com temperatura e umidade baixa, tem migração constante para o continente Sul-Americano (RUOSO, op.cit.) podendo chegar até o norte da Argentina no inverno, porém à um recuo considerável no verão para latitudes maiores próximo aos 60°S segundo Mendonça & Danni-Oliveira, op.cit.

Visto isso, trataremos da Baixa ou Depressão do Chaco, o qual influência na questão climática da região, como já mencionado anteriormente, “se individualiza como um centro de baixas pressões de origem térmica” de acordo com os autores supracitados (p.99), Tais autores afirmam que, esse centro se forma devido o acentuado crescimento na temperatura no verão, isso faz com que forme um centro de baixas pressões de origem térmica e são nessas condições que na latitude da faixa de altas pressões subtropicais austrais que atrai para o interior da América do Sul o ar quente e úmido dos centros anticiclônicos que o circundam (Anticiclone Semifixo do Atlântico e o Anticiclone da Amazônia). “No inverno, a situação inverte-se, e a depressão do Chaco geralmente atrai o anticiclone migratório polar em direção norte, facilitando a propagação do ar polar até as baixas latitudes” (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007 p.99).

No que pode complementar este raciocínio Rossato (2011) assegura que “Esse centro de baixa pressão, por ser de origem dinâmica, é bastante móvel, entretanto sua posição média reside sobre a região do Chaco” (p.81) a mesma

autora acrescenta ainda que durante o inverno a Baixa do Chaco se encontra sobre o Peru-Acre-Rondônia e no verão sobre o Chaco argentino.

### 5.1.2 Massas de ar

As massas de ar podem ser descritas como “grandes porções horizontais de ar com propriedades termodinâmicas (temperatura e umidade) homogêneas que são adquiridas na região onde originam-se” (PALMÉN e NEWTON, 1969 apud REBOITA, 2004, p.32). De acordo com Mendonça & Danni-Oliveira (2007, p.99) as massas de ar são como “uma porção da atmosfera, de extensão considerável, que possui características térmicas e hidrotérmicas homogêneas”. Estas podem mudar de composição ou característica conforme o estado da superfície terrestre em que a massa de ar está localizada.

Segundo REBOITA (2004, p.32) o sistema de classificação de massas de ar mais usado se baseia nas propriedades térmicas da superfície, assim são descritas de tropical e polar. Além disso, “as características de umidade são representadas pelos termos continental e marítima, correspondendo ao ar seco e úmido, respectivamente” (MORAN et al., 1994 apud REBOITA, 2004, p.32). De acordo com Mendonça & Danni-Oliveira (2007), existem quatro tipos de massas de ar, baseado na combinação entre a temperatura e umidade do ar, que são; quente e úmida, quente e seca, fria e úmida e fria e seca. Os anticiclones semifixos do Atlântico Sul e do Pacífico Sul são grandes influenciadores para o acontecimento das penetrações das massas de ar tropicais úmidas e polares no continente (VIANELLO & ALVES, 1991 apud ROSSATO, 2011).

O Rio Grande do Sul é local de passagem das massas de ar frio provenientes de altas latitudes no Hemisfério Sul, e segundo SARTORI (2003),

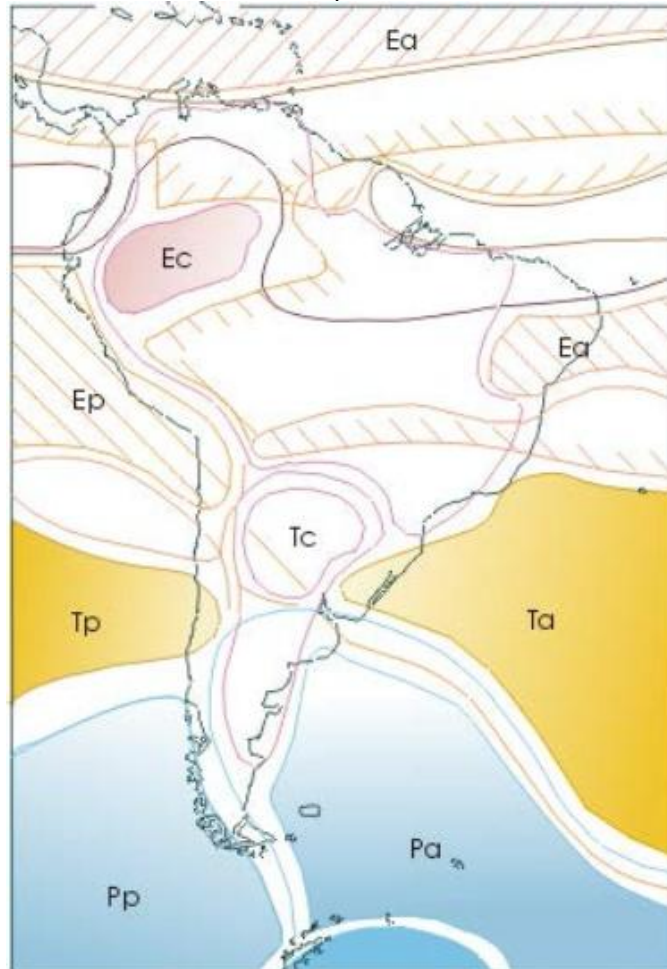
[...] situa-se em zona climaticamente de transição e, por isso, as principais características climáticas da área de estudo refletem a participação tanto dos Sistemas Atmosféricos Extratropicais (massas e frentes polares) quanto dos Intertropicais (massas tropicais e Correntes Perturbadas), embora os primeiros exerçam o controle dos tipos de tempo. (p. 28)

Desta forma, estando na posição subtropical, o estado do RS, é frequentemente local de encontro de forças opostas, isso devido ao avanço sistemático dos Sistemas Atmosféricos de origem polar em direção aos polares tropicalizados (Massa Polar Velha) ou a sistemas de origem tropical (Massa Tropical

Atlântica ou Continental) fazendo com que as chuvas sejam bem distribuídas ao longo do ano, proporcionadas pelas seguidas passagens frontais (*Ibidem*, 2003).

Segundo REBOITA (2004) estas massas de ar (ver figura 05), no que tange as de maior intensidade, são impulsionadas pelo desenvolvimento de intenso ciclone extratropical proveniente das “redondezas” do Círculo Polar, isso faz com que este ciclone atinja áreas mais ao norte, próximo ao litoral Argentino. Rossato (2011) mostra que a parte mais ao sul do Brasil é campo de ação de quatro massas de ar, são elas; Massa Tropical Atlântica (Ta), Massa Polar Atlântica (Pa), Massa Equatorial Continental (Ec) e a Massa Tropical Continental (Tc), sendo essa última atuante somente nos meses de verão.

Figura 05: Massas de ar na América do Sul. Ea – Massa Equatorial Atlântica; Ec – Massa Equatorial Continental; Massa Equatorial Pacífica; Tc – Massa Tropical Continental; Ta – Massa Tropical Atlântica; Tp – Massa Tropical Pacífica; Pa – Massa Polar Atlântica; Pp – Massa Polar Pacífica.



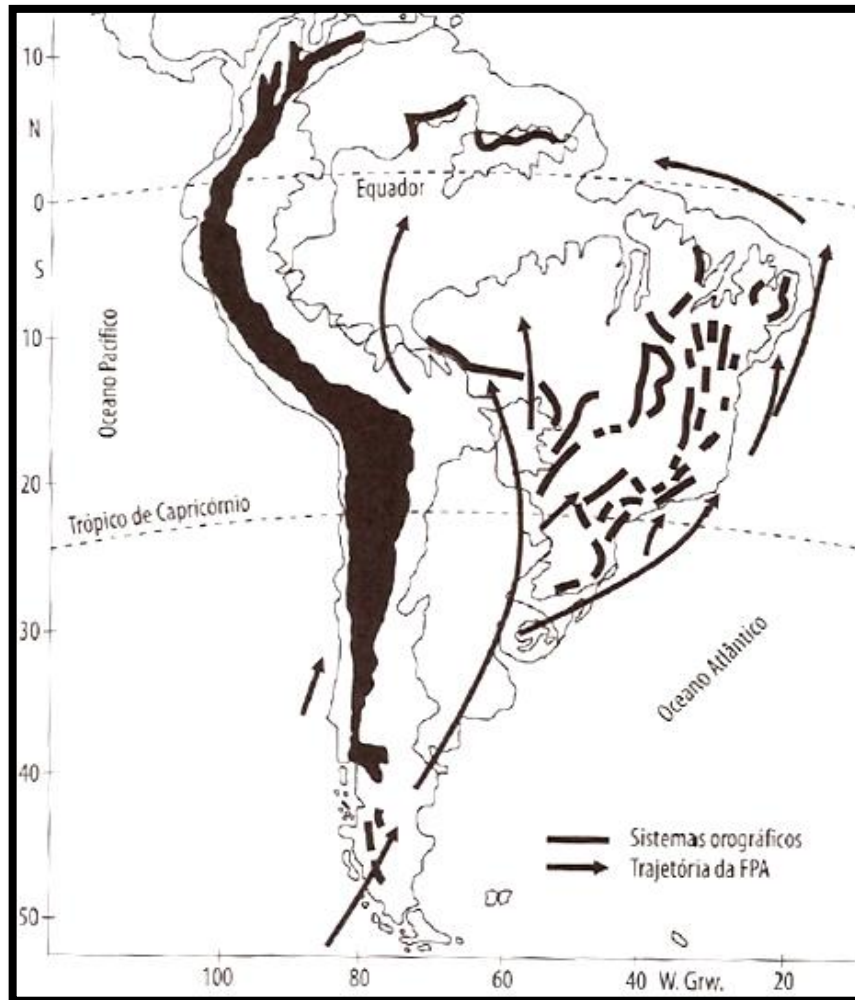
Fonte: Monteiro, 2000 apud Rossato, 2011.

A Massa Polar Atlântica (Pa) é uma massa de ar frio e úmido que se forma na zona subantártica (NIMER, 1966), na porção mais meridional do Brasil é atuante ao longo de todo o ano, devido ao relevo que favorece a passagem da massa para a face oriental dos Andes, que por vezes gera ondas de frio (ROSSATO, 2011). A influência da massa de ar Polar Atlântica é vista por Reboita (2004), afirmando “As incursões de ar polar em baixas latitudes tendem a organizar a convecção tropical e a precipitação no verão, enquanto que no inverno produzem resfriamento.” (p. 33)

Elementos fornecidos por Mendonça & Danni-Oliveira (2007) mostram que é favorável entender que quando esta massa de ar executa uma trajetória a oeste do continente sul americano, com passagem sobre a Cordilheira dos Andes, nas partes mais meridionais, se divide em dois ramos, o Pacífico (Pp) e o Atlântico (Pa), sendo que o segundo atinge o sul do Brasil, nesta fase a Pa se subdivide em mais dois

grandes ramos (Figura 06), um ramo vai adentro do continente, sendo que a posição longitudinal dos alinhamentos gerais do relevo sul americano e de suas calhas naturais [Rio Uruguai, Rio Paraguai e Rio Paraná] possibilita a incursão da massa polar na direção norte, e outro ramo vai pela fachada litorânea, recebendo influências da Massa Polar Atlântica (Ta) e promovendo precipitações entre os finais de verão e inverno no leste do Brasil.

Figura 06: Trajetória da Pa na América do Sul e a influência do relevo em seus deslocamentos.



Fonte: Monteiro (1968) apud Mendonça & Danni-Oliveira (2007, p.112).

A Massa Tropical Atlântica (Ta), segundo Nimer (1966) tem a sua formação na parte marítima quente do Atlântico Sul, conseqüentemente recebe calor e umidade da superfície. “A Ta corta a região através de correntes de leste e nordeste, geralmente trazendo estabilidade atmosférica.” (ROSSATO, 2011. p. 86), esse efeito é sentido nos meses de inverno. É importante frisar que no verão com o aquecimento basal e o efeito orográfico, conseqüência da aproximação com a



superfície continental, se torna instável (*Ibidem*, 2011), lembrando que é atuante o ano inteiro.

Rossato (2011) afirma que a Massa Equatorial Continental (Ec) tem influências no verão do sul do Brasil, pois é atraída pelos sistemas depressionários do interior do continente e é seguida pela penetração da Massa Tropical continental (Tc), trazendo calor e umidade, influenciando no aumento das precipitações. Segundo a mesma, o vale do Rio Uruguai está mais frequentemente suscetível a penetração destas correntes, devido a sua configuração.

Como já dito anteriormente a Massa Tropical Continental (Tc) é influente nos meses de verão, que segundo a mesma autora, “forma-se sobre o ar quente e seco em superfície na depressão do Chaco uma célula de ar frio em altitude.” (p.88) a autora ainda diz que esta célula de baixa pressão, composta de subsidência superior pela importação de frio, torna-se composta de movimentos divergentes.

Apesar disto, muito frequentemente, durante as outras estações do ano, nota-se, nas cartas sinóticas brasileiras, referências à Tc. Muitas vezes esta sinalização se refere a uma massa polar já velha, bastante modificada que, no interior do continente, tornou-se bem mais quente e mais seca. É mais prudente, nestes casos, fazer referência a uma “Polar Velha” modificada em pseudo Tc (MONTEIRO, 1968, p.122 apud ROSSATO, 2011, p.88)

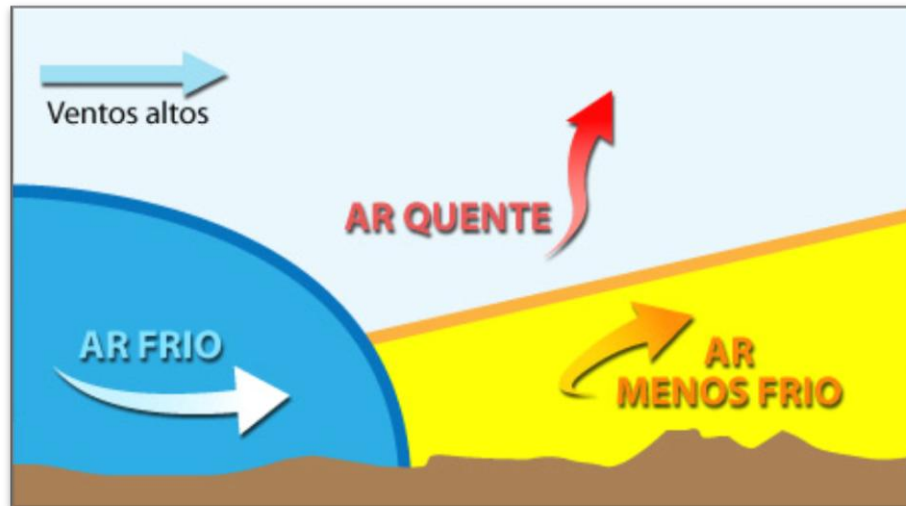
Nos meses que antecedem o inverno a Tc começa a diminuir sua influência, também deixa de existir a Depressão continental, permitindo assim que o Anticiclone do Atlântico avance sobre o continente (NIMER, 1966).

Vistas estas questões ligadas à dinâmica das massas de ar, podemos ter maior compreensão sobre a precipitação e temperatura que ditam a dinâmica produtiva local da região.

### **5.1.3 Sistemas frontais**

Segundo estudos desenvolvidos por Nimer (1966) “Na linha de choque entre duas massas de temperatura diferentes forma-se uma superfície de descontinuidade térmica que denominamos de frente” (p.236) (Figura 07). O autor refletido explica também que uma frente onde o ar frio substitui o ar quente é chamada de Frente Fria, em contra ponto, aquela no qual o ar frio é substituído pelo ar quente tem-se o nome de Frente Quente.

Figura 07: Imagem demonstrando a entrada de uma frente fria.



Fonte: Ciência UOL.

As frentes que atingem o Brasil têm sua atuação na posição noroeste-sudeste (Nimer, 1966), neste sentido o autor citado contribui dizendo que

Ao longo delas formam-se ciclones, que se deslocam segundo a mesma direção, no seio dos quais existem acentuada mudança do vento, chuva forte, nuvens baixas e escuras, visibilidade reduzida, forte turbulência e possibilidade de formação de granizo e trovoadas. São seguidas por chuvas finas e contínuas, para finalmente, sob domínio do anticiclone polar, o céu se tornar limpo com o declínio acentuado da temperatura. (p.236)

Segundo Oliveira (1986, apud Reboita, 2004 p. 34) consta que “A periodicidade dos sistemas frontais de janeiro de 1975 a abril de 1979 na região sul do Brasil foi de 5 a 7 sistemas por mês”. Inserem-se nestas afirmações que a Frente Polar Atlântica é a responsável pelas precipitações durante todo o ano (RUOSO, 2007).

Neste sentido a Frente Polar Atlântica (FPA), conhecida como frente fria, se introduzindo no RS, traz elevada nebulosidade, queda da pressão atmosférica, diminuição das temperaturas e ocorrência de precipitação Segundo Rossato (2011) que explica ainda que essa frente atua 1/5 dos dias do ano, e predomina nas estações de outono e primavera, isso ocorre graças ao período (outono) que o continente está deixando de uma condição de intenso aquecimento, para uma forma mais amena no que tange o ponto de vista térmico, onde acentua a diferença entre as massas tropicais e polares, na primavera o sistema funciona de forma semelhante, no entanto ocorre à saída de uma condição de ar muito frio, que não

permitia uma diferença significativa na temperatura entre o sistema polar e o sistema dominante.

#### **5.1.4 Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM)**

Os Complexos Convectivos de Mesoescala são aglomerados constituídos de nuvens convectivas (VIANA; AQUINO; MUÑOZ, 2009). Para Maddox, (1980) esse sistema pode vir acompanhado de fortes precipitações, tornados, granizo, ventos fortes. São de difícil previsibilidade, pois não estão associados a nenhum tipo de sistema. Nos estudos deste autor observou-se que esses sistemas possuem um assemelhado formato circular com desenvolvimento rápido aproximado de 6 à 12 horas e se caracteriza por ter em sua gênese nuvens *Cumulunimbus* cobertas por uma grande camada de nuvens *Cirrus*. Convém destacar que “Sua gênese e desenvolvimento são resultantes da umidade disponível na atmosfera, em baixos níveis; da circulação do ar superior, em altos níveis; e da circulação local” (MADDOX, 1980 apud VIANA; AQUINO; MUÑOZ, 2009 p.92). Abaixo, observe a Tabela 01 feita por Maddox mostrando as principais características dos CCMs.

Tabela 01: Características físicas dos Complexos Convectivos de Mesoescala.

TABLE 1. Mesoscale Convective Complex (MCC) (based upon analyses of enhanced IR satellite imagery).	
Physical characteristics	
<i>Size:</i>	A—Cloud shield with continuously low IR temperature $\leq -32^{\circ}\text{C}$ must have an area $\geq 100\,000\text{ km}^2$ B—Interior cold cloud region with temperature $\leq -52^{\circ}\text{C}$ must have an area $\geq 50\,000\text{ km}^2$
<i>Initiate:</i>	Size definitions A and B are first satisfied
<i>Duration:</i>	Size definitions A and B must be met for a period $\geq 6\text{ h}$
<i>Maximum extent:</i>	Contiguous cold cloud shield (IR temperature $\leq -32^{\circ}\text{C}$ ) reaches maximum size
<i>Shape:</i>	Eccentricity (minor axis/major axis) $\geq 0.7$ at time of maximum extent
<i>Terminate:</i>	Size definitions A and B no longer satisfied

Fonte: Maddox (1980, p.1375)

O critério de classificação definido por Maddox tem como elementos principais; o tamanho, o tempo de vida e a forma. Como mostrado na figura acima, o sistema deve ter coberturas de nuvens, no infravermelho, com temperaturas menores que  $-32^{\circ}\text{C}$  e com área de  $100.000\text{ Km}^2$ , e na região central do sistema deve ter  $50.000\text{ Km}^2$  com temperaturas menores de  $-52^{\circ}\text{C}$ . O tempo de vida é tido quando as duas características de tamanho são atuantes com mais de 6 horas. A forma do sistema é descrita por Maddox como sendo de formato circular com excentricidade de (eixo maior/eixo menor) maior ou igual a 0.7 (MADDOX, 1980).

Viana, Aquino e Muñoz, (2009) afirmam que o calor e umidade provenientes de latitudes baixas em direção aos subtropicais são de importante significação para a formação e desenvolvimento dos CCMs. Autores como Silva Dias (1987) apud Viana, Aquino e Muñoz, (2009) contribuem para a questão ressaltando que

“Em latitudes médias na AS, os CCMs são sistemas predominantemente noturnos e seu horário de maior atividade é durante a madrugada. As primeiras células convectivas, que ainda precedem o início do fenômeno, podem ocorrer tanto no início da tarde, como da noite. A duração média dos CCMs varia entre 10 e 20 horas.” (p.95)

Pode-se dizer que os JBNs são fatores importantes para a recarga da atmosfera propiciando ainda mais o ambiente para a ocorrência dos CCMs.

### 5.1.5 JBN

É basilar no estudo de sistemas atmosféricos atuantes no sul do Brasil, falar sobre o Jato de Baixos Níveis (JBN), uma consequência advinda da presença dos Andes (LIEBMANN et al., 2004; MARENGO et al., 2004 apud SANTOS, 2012), embora estudos de Reboita et. al (2010) tenham demonstrado através de experimentos numéricos que os JBN existiriam mesmo diante da inexistência da Cordilheira dos Andes, sendo que, com menos intensidade. No entanto, é inegável que esse jato é responsável pelo transporte de umidade e calor proveniente da região Amazônica para o sudeste<sup>4</sup> da América do Sul (SANTOS, 2012; ROSSATO, 2011).

Inserir-se nesta questão o estudo de Viana (2009), afirmando que essas massas de ar úmidas provenientes da Amazônia são mais frequentes no verão, tendo seu ciclo mais intenso na madrugada. Liebmann et al. (2004) apud Santos (2012) esclarecem que existe

[...] relação de anomalias de precipitação com a intensidade do JBN. Cerca de 50% dos episódios de anomalias positivas de precipitação, no sudeste da AS nos meses de DJF, são associados com episódios de JBN de forte intensidade em oposição às anomalias de precipitação sobre a região de ocorrência das ZCAS (p.18).

Diante disto, Cavalcanti et. al (2009) sugere que esse evento de JBN pode provocar tempestades severas e enchentes, pois gera grandes nuvens convectivas na região de saída do jato (bacia do Prata).

### 5.1.6 Jatos de Altos Níveis

Em seu estudo Reboita (op. cit.) fala que “As zonas frontais polar e subtropical em ambos os hemisférios propiciam a formação das correntes de jato, que recebem a denominação do local de origem” (p.40). Convergindo com estas afirmações pode-se designar corrente de jato por um escoamento zonal vindo de oeste que atinge valores máximos perto da camada atmosférica chamada tropopausa (Palmén e Newton, 1969 apud REBOITA, 2004), com base ainda no supracitado autor acrescenta que, a localização da corrente de jato polar (JP) é em torno de 35° S e 60° S de latitude (quando é possível notar uma maior variabilidade),

---

<sup>4</sup> Sudeste da América do Sul compreendido por Santos (2012) em seus estudos como Uruguai, sul do Paraguai, nordeste da Argentina e sul do Brasil.

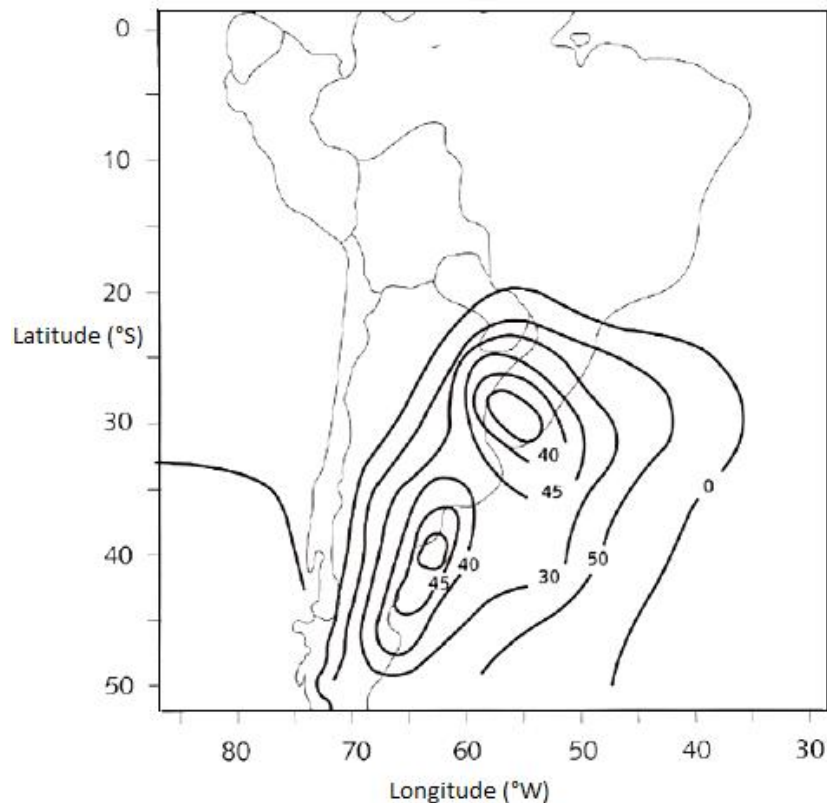
já a corrente de jato subtropical (JST) localiza-se na média de 20° S e 35° S de latitude (com menor variabilidade).

A variabilidade do JP dita anteriormente depende da posição de sistemas frontais, e no que tange o JST quando sua localização se encontra bem ao sul (35° S de latitude) parecerá vinculado ao JP (CAVALCANTI et. al, 2009). Para Vera et. al (2002) apud Reboita (2004) “A corrente de jato subtropical é caminho preferencial para a propagação de sistemas atmosféricos no inverno na América do Sul” (p. 41).

### **5.1.7 Ciclones**

O estudo do desenvolvimento dos ciclones para o entender o clima do sul do Brasil tem grande importância, pois são transportadores de calor e umidade na atmosfera. Estudos mostram que a presença de cordilheiras ou locais montanhosos, como é o caso da América do Sul com os Andes, perturba o escoamento zonal de oeste, permitindo assim a formação de uma crista a barlavento e um cavado a sotavento das regiões montanhosas, devido a isso a ciclogênese acontece principalmente a leste e a sul das principais cadeias montanhosas do mundo (CAVALCANTI et. al, 2009). Pesquisas mostram que existem regiões preferencialmente ciclogênicas na América do Sul, com dois centros de predominância durante o ano; um próximo ao Uruguai (centro de máxima ocorrência no inverno) e o outro se localiza no Golfo de San Matias (centro de máxima ocorrência no verão), sendo que nas estações de transição esses dois centros são da mesma ordem, aproximadamente (GAN & RAO, 1991; SINCLAIR, 1994; CAVALCANTI et. al, 2009), observe a figura 08.

Figura 08: Distribuição anual de isolinhas de frequência de ciclogênese.



Fonte: Gan e Rao (1991) apud Cavalcanti et al. (2009). Adaptado pelo autor.

Estes ciclones extratropicais se caracterizam por apresentarem baixa pressão e se deslocarem junto ao litoral gerando ventos na costa (ROSSATO, 2011). Estudos a respeito dos Vórtices Ciclônicos de Alta Troposfera, e dizem que atuam nas regiões sul e sudeste do Brasil por um período de um ou dois dias, provocando tempestades, no entanto em outras ocasiões foram vistos que esses vórtices provocaram geadas (FORTUNE & KOUSKY, 1983; REBOITA, 2004).

### 5.1.8 Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

A ZCAS constitui-se por uma zona de convergência alongada que se forma sobre o continente, na troposfera inferior, é determinante no clima da AS, pois constitui uma dinâmica com atividade convectiva e intenso transporte de umidade da região amazônica e também ar frio vindo de latitudes mais altas, sendo que seu ciclo anual é no início de agosto, que é quando boa parte do centro-oeste e sudeste tem sua estação chuvosa, porém começa a enfraquecer nos meses de março e abril (CAVALCANTI et al. 2009). Em geral essa linha de nebulosidade pode ser vista em imagens de satélites na posição noroeste-sudeste (ROSSATO, 2011), ou seja, no

caso da AS essa linha é vista desde a Amazônia ocidental até a região sudeste, podendo adentrar o Oceano Atlântico em várias centenas de quilômetros.

De acordo com Reboita et al. (2010), a presença da ZCAS pode inibir a precipitação na região mais ao sul do Brasil, devido ao seu ramo subsidente. Isso é visto nos estudos de Cavalcanti et. al (op. cit.) “Quando a ZCAS é mais intensa, as chuvas são mais fortes sobre o norte da região Sudeste e o sul da região Nordeste, enquanto o sul do Brasil, Uruguai e norte da Argentina experimentam menos chuvas” (p.173), propondo assim as influências desta zona de convergência para as precipitações do Rio Grande do Sul.

### **5.1.9 Bloqueios Atmosféricos**

É coerente para este estudo citar as influências de um anticiclone quase estacionário de grande diâmetro, mais comumente denominado como bloqueio atmosférico (REBOITA, 2004). Pesquisas de Marques e Rao (1996, 1999) apud Cavalcanti et al. (2009) mostram que para os setores a leste e oeste da AS os bloqueios são mais frequentes nos meses de inverno e primavera, isso foi possível a partir da análise de uma série temporal de 14 anos (1980-1993). Casarin, (1982) apud Reboita (2004, p. 39) fala da interferência desse fenômeno atmosférico no clima, “O bloqueio, através de sua característica de permanência por um período de vários dias sobre uma região, pode causar condições de tempo bom na região onde se forma e de mau tempo em outras áreas.”

Desta forma, os bloqueios atmosféricos são caracterizados por elevadas temperaturas, ausências de chuvas e conseqüentemente dias quentes e secos. É neste período, de atuação dos bloqueios atmosféricos, que configuram-se alguns episódios de estiagem na região de estudo.

### **5.1.10 El Niño – Oscilação Sul (ENOS)**

Para compreender a ação do fenômenos ENOS na região de estudo, é necessário inicialmente caracterizar o mesmo em uma escala global. A nível planetário tem-se a Oscilação Sul, sistema atmosférico que segundo Cavalcanti et. al (2009) é a fonte principal da variabilidade interanual das chuvas no Brasil. Mesmo



no verão, em que os sistemas locais parecem ter maior influência que os sistemas mais distantes, são também atingidos pelas anomalias provocadas pelo ENOS.

O termo El Niño (fase positiva) é usado para designar o aumento de temperatura superficial do Oceano Pacífico. Já o fenômeno La Niña (fase negativa) tem esse nome para designar a diminuição da temperatura da superfície do Oceano Pacífico (PHILANDER, 1985 apud REBOITA, 2004).

Neste contexto, estudos de Berlato et al., (2003) apud Pereira, Ribeiro e D'incao (2011) apontam as influências do ENOS nos padrões de ocorrência e intensidade dos sistemas frontais, sendo que em anos de El Niño as frentes frias enfraquecem, e em anos de La Niña existe um aumento desses sistemas devido a padrões de circulação global.

Almeida e Fontana (2000) apud Salini (2011) falam da influência do ENOS na precipitação do RS,

Existe também influência do fenômeno El Niño/ La Niña no número de dias de precipitação pluvial do Estado do Rio Grande do Sul. A influência é maior na região nordeste do Estado, onde em anos de El Niño verifica-se um maior número de dias de precipitação pluvial é reduzido (ALMEIDA e FONTANA, 2000 apud SALINI, 2011, p. 43).

Desta forma, Reboita (2004 p.35) contribui neste entendimento afirmando que “a ciclogênese é maior em anos de El Niño do que em anos de La Niña”. Pesquisas sobre o El Niño também são feitas por Wollmann e Sartori (2009) e revelam que,

O elevado índice de participação de frentes do tipo estacionária e quente se deve, justamente, pela influência do fenômeno El Niño, que ao fortalecer a subsidência de ar no Anticiclone Tropical Atlântico (ATA), acaba bloqueando o avanço de massas de ar e frentes polares, permanecendo estas últimas, estacionadas ou semi-estacionadas sobre as latitudes do Rio Grande do Sul, elevando os índices pluviométricos (WOLLMANN et al. 2009, p. 154).

No que tange o fenômeno El Niño CPTEC (2010) apud Salini (2011) contribui dizendo que “existem também anomalias em latitudes extra-tropicais, como as temperaturas acima do normal no Alasca, Sudeste da Ásia, Sul e Sudeste do Brasil e chuvas acima da normal no Sudeste e Sul do Brasil” (p. 13). Acrescentando ainda que ocorrem precipitações abundantes principalmente na primavera, sendo que nos meses de maio a junho aumenta a intensidade das chuvas e também a temperatura média (SALINI, 2011).

[...] ocorre evidente variabilidade têmporo-espacial das precipita es, ocasionando episódios de longas estiagens ou de enchentes, que podem acontecer em qualquer época do ano e que refletem altera es na habitualidade da circula o atmosférica nas escalas regional e zonal (Sartori, 1993), em parte provocadas pelos, hoje conhecidos, fenômenos de "El Niño" e "La Ni a" (SARTORI, 2003 p. 28).

Estudos de Reckziegel (2007) apud Salini (2011) comprovam que entre os anos de 1980 e 2005 foram documentadas 2.836 ocorrências de desastres provocados por estiagens no RS, sendo que nos anos de 2004-2005 tiveram os maiores números de municípios do afetados pela estiagem, com 458 e 406 ocorrências. Vale lembrar que os anos de 2004-2005 tiveram sobre as influências do fenômeno ENOS na sua fase negativa (La Ni a).

Se tratando do La Ni a muitos estudos descrevem a tendência de estiagens no sul do Brasil. O período de 1988-1989 mostrou-se com forte atua o do fenômeno La Ni a, representando assim períodos de baixa precipita o no sul do Brasil, essas anomalias negativas foram identificadas nas esta es de inverno e primavera de 1988 (SALINI, 2011).

Anteriormente no subcapítulo sobre Ciclones abordou-se a questão de ciclogênese no sudeste da América do Sul, isso   visto por Gan e Rao (1991) apud Cavalcanti et al. (2009), porém nestes estudos evidenciou-se que "além da varia o sazonal marcante, existe uma varia o interanual importante na frequência de ocorrência da ciclogênese, e destaca o aumento desta frequência na situa o de fase negativa do fenômeno ENOS" (p.124), esses estudos evidenciam as influências do fenômeno sobre a circula o atmosférica do Sudeste da América do Sul.

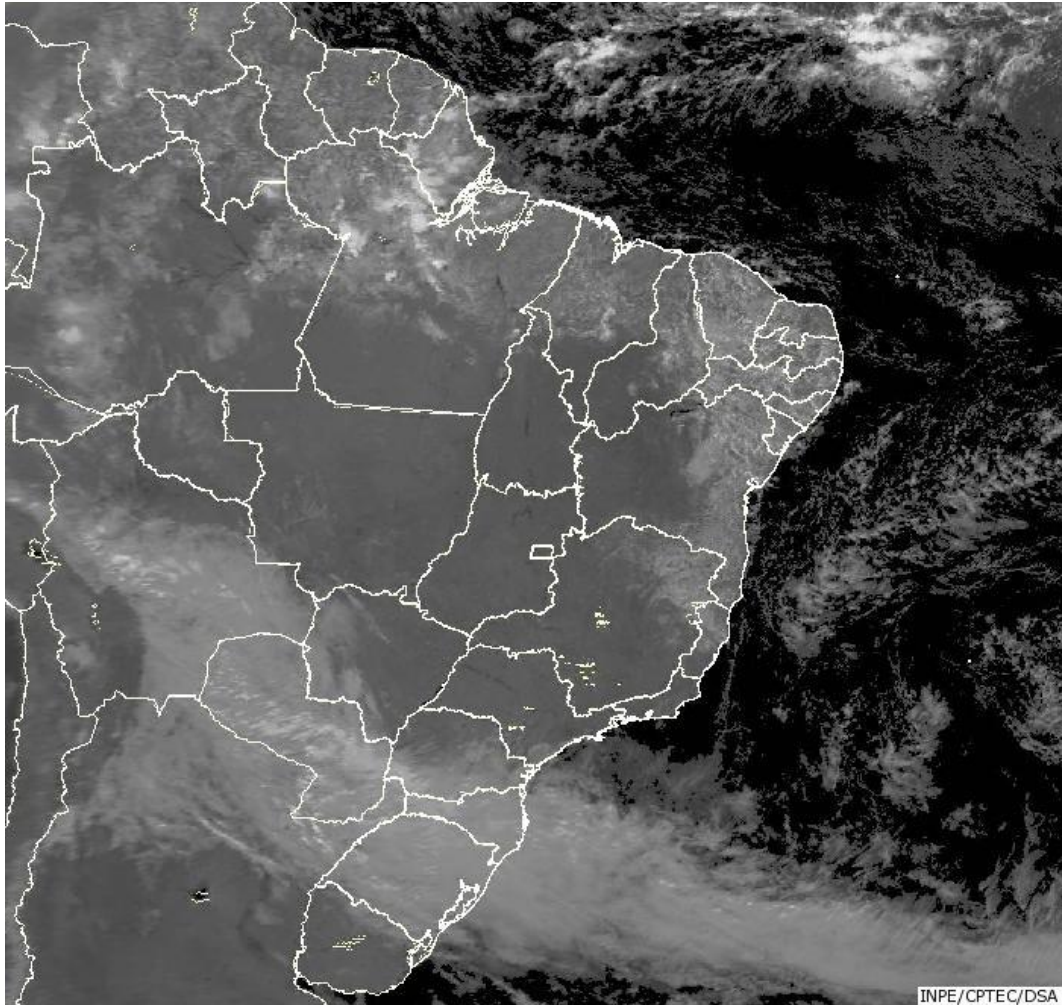
Há ainda influências sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que segundo Cavalcanti et al. (2004) em fases quentes do ENOS d -se a impressão de favorecimento   persistência da ZCAS oceânica em mais quatro dias, em compara o às fases neutras e frias.

Ainda, pesquisas trazem informa es das anomalias do ENOS para com as geadas intensas e generalizadas, onde podem ser mais freqüentes durante a fase negativa (La Ni a), lembrando que esta fase leva a um enfraquecimento do jato subtropical. Diferente disso, a fase positiva do ENOS (El Niño), há um fortalecimento do jato subtropical, influenciando o estacionamento dos sistemas frontais na região sul da AS, conseqüentemente maiores temperaturas m dias ficarão atuando,

diminuindo a incidência de geadas no centro-sul do Brasil (CAVALCANTI et al., 2009).

Na Figura 09 é possível observar uma imagem do satélite Metosat-10, mostrando na banda do visível uma frente estacionária, que encobre com nuvens boa parte da região sul do Brasil, o Paraguai, Norte da Argentina e Sudeste da Bolívia.

Figura 09: Cobertura de nuvens. Meteosat – Visível. Imagem do dia 27-06-2014 às 14:45:00 UTM.



Fonte: CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – CPTEC/INPE. . Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/home/novoSite/index.jsp>. Acesso em: 27/06/14.

Feitas estas considerações, validas para elucidar aspectos referentes ao clima do RS, as quais poderão vir à tona em outros momentos deste trabalho, partiremos para o capítulo seguinte onde serão expostos. Para reunir mais questões auxiliares à compreensão da problemática aqui apresentada.

Tais sistemas atmosféricos aqui analisados se aplicam a região onde esta localizado Maximiliano de Almeida feitas estas considerações dos aspectos físicos, em prol do cumprimento do objetivo proposto neste trabalho, levaremos em consideração a interação que existe entre o homem e o meio, pois o homem enquanto agente modificador do espaço, na construção de grandes empreendimentos pode modificar o espaço em diferentes escalas, a exemplo da

construção da Usina Hidrelétrica de Machadinho (UHM) que pode ter interferido na dinâmica climática natural da localidade.

Sabe-se que existe um grande quantitativo de pessoas nas adjacências desta usina. Há presença de populações que também convivem do mesmo ambiente da usina, que podem sofrer com possíveis alterações no ambiente, acima de tudo por conta de seu meio de vida ligado à economia agrícola. E por esse motivo lidam com a dinâmica atmosférica, exercitando sua percepção ambiental e adquirindo uma propriedade em lançar considerações em virtude das suas experiências vividas. Esta assertiva é confirmada por Monteiro e Mendonça (2003), lembrando da idéia de estudo da climatologia a partir da percepção, “[...] como qualquer problema ou fenômeno a ser investigado pela ciência, a moldura teórica escolhida deve ser suscetível e mesmo orientada à observação empírica. Exige-se inclusive esse atributo como meio de testes de verificação ou refutação.” (p. 18).

Fazendo a relação da questão técnica da climatologia, a construção da UHM e as possíveis alterações percebidas pelos agricultores Almeidenses, legitimar-se-á o papel do geógrafo o qual tem por habilidade: pensar a respeito das potencialidades humanas em alterar e usar seus habitats, o estudo geográfico que se ligue minimamente a cultura transparece problemas instigantes e propõe métodos que auxiliem descobertas, dando margem a entender processos criadores de novos ambientes para o ser humano, na perspectiva de Wagner e Mikesell, (2007). No capítulo a seguir, está exposta a metodologia que norteou esta investigação.

## 6. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A idéia inicial de investigação era de trabalhar com dados climáticos, porém não foi possível realizar tal análise devido à falta dos mesmos. Por este motivo, foi adotada a alternativa de identificar como a população percebe o clima local.

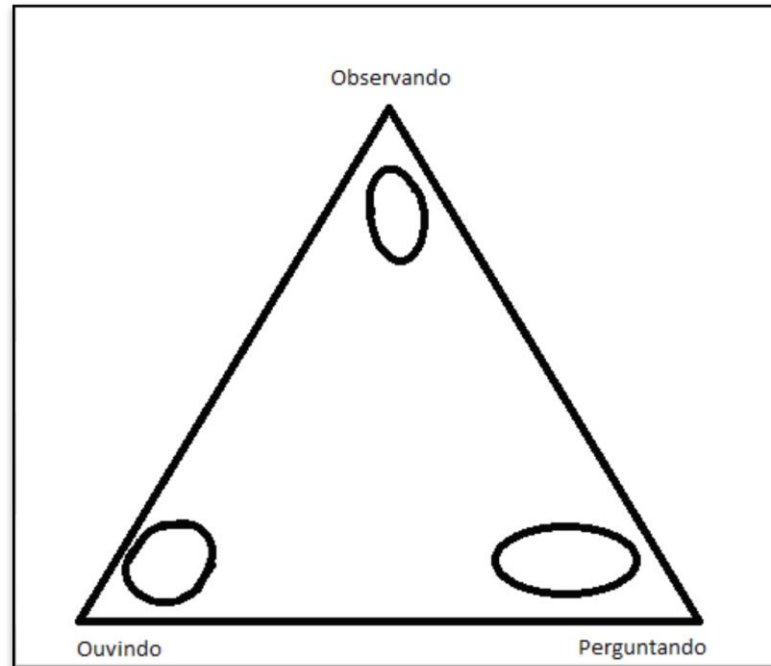
A presente pesquisa é de base exploratória bibliográfica, desenvolvida em três frentes integradas. Primeiramente se deu a fase realizada em gabinete, com o levantamento de dados referentes à porção espacial em análise e posterior seleção e leitura de bibliografias fundamentais para a compreensão dos principais sistemas atmosféricos atuantes da América do Sul, visando de modo especial os que influenciam diretamente o Rio Grande do Sul e redondezas de Maximiliano de Almeida.

Se tratando de uma investigação de cunho qualitativo, na segunda etapa se deu a ida ao campo em análise para exploração e realização posterior de entrevistas. As quais seguiram o método proposto de Marconi e Lakatos (2010) que proporcionou uma conversação informal, onde o assunto é explorado mais amplamente, caracterizando um tipo de entrevista despadronizada ou não estruturada.

Como este trabalho abordou a questão da percepção climática e ambiental, foi necessário um tempo de vivência do pesquisador no local. Após o tempo observação e uma série de sondagens, partiu-se para a coleta de informações *in loco*, por meio de entrevistas com moradores. A sequência desta conduta no campo, de primeiro observar e sondar para só depois partir para entrevistas objetivou coletar dados em circunstâncias informais para reflexão a respeito de seus discursos formado o que pode se chamar de um “quadro provisório” sobre o que surgiu de modo mais significativo, para finalmente estabelecer o que seria perguntado na etapa posterior a todos os entrevistados.

A técnica de pesquisa de campo baseou-se nos estudos de Whyte (1978), onde traz a combinação de três abordagens básicas; observando, ouvindo e perguntando, isso está apresentado no triângulo metodológico proposto na figura 10.

Figura 10: Principais abordagens metodológicas Whyte (1978, p.21).



Fonte: Whyte (1978, p.21). Adaptado pelo autor

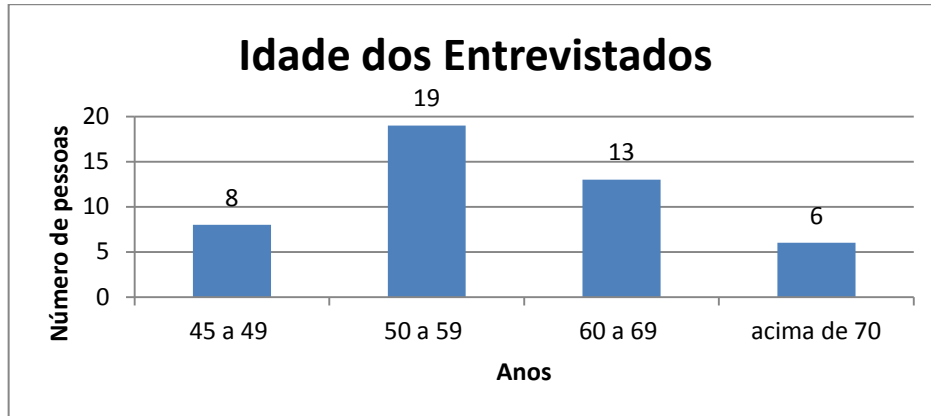
A partir desse triângulo metodológico é possível uma comparação de dados diferentes, o que pode revelar diferenças entre algumas respostas subjetivas e os aspectos objetivos vistos na pesquisa a campo (MIRANDA; SOUZA, 2011).

O observar garante a confiabilidade e as relações que o sujeito tem com o objeto da pesquisa, vem da técnica de observação direta e a observação participante. Já no ouvindo e perguntando são os vértices que tem a maior concentração da pesquisa de campo, pois são nestes elementos que os aspectos retirados das entrevistas trazem à tona experiências, visões, prospectos, imaginários, “achismos”, entre outros elementos contribuintes à pesquisa.

Vale lembrar que o estudo se baseia em uma abordagem qualitativa, pois não é possível quantificar o nível de percepção dos sujeitos.

Foram entrevistados 46 moradores do município, sendo que todos tinham suas residências na zona rural do município. Desses moradores 6 entrevistados foram do sexo feminino (aproximadamente 13 %) e outros 40 moradores do sexo masculino (aproximadamente 87%). De todos abordados, 79% tem ensino fundamental incompleto, 10% tem ensino fundamental completo, 5% tem ensino médio completo e 6% são graduados. Abaixo gráfico com idade dos participantes das entrevistas.

Gráfico 11: Gráfico de distribuição de pessoas, por idade.



Organizado pelo autor.

Buscou-se entrevistar pessoas que tivessem sua idade superior a 45 anos, motivo disso foi a consideração de que nos estudos de climatologia em geral sempre consideram uma série histórica de dados confiáveis quando há 30 anos ou mais. Considerando que até os 15 anos de idade a abstração talvez não seja aquela ligada a determinante de plantios ou outros motivos variáveis, portanto concluiu-se que a partir dos 15 anos, sua percepção já é mais focada aos objetivos do estudo. É importante frisar que todos os entrevistados sempre moraram no município de Maximiliano de Almeida.

De volta ao gabinete, os discursos foram analisados e a partir daí se deu tentativa de unir ou aproximar tais narrativas carregadas de percepção do espaço vivido em Maximiliano de Almeida, com explicações científicas ligadas a climatologia da região.

Independentemente das declarações terem ligação direta ou indireta com a construção da usina, quando o discurso de algum morador a respeito de sua percepção ambiental ao longo dos anos não levava em consideração a construção da Usina de Machadinho, coube a tarefa de fazer certas ligações, isto é, quando cabível. Bem como o papel de, neste trabalho, desmistificar alguns pensamentos que atribuíam alguma interferência ou alteração no ambiente à Usina, enquanto na verdade sua construção não influenciava determinado comportamento do tempo.

Adiante, embasamentos teóricos auxiliares ao entendimento da temática aqui trabalhada; o estudo da percepção e sua relação com a climatologia. Lembrando que, no final do trabalho o leitor poderá visualizar o anexo e os apêndices, contendo ilustrações referentes à área.



## 7. O ESTUDO DA PERCEPÇÃO; CONSIDERAÇÕES DO EMPÍRICO

Desde a agricultura até a urbanização tem-se uma modificação da natureza que no intuito do bem estar humano e da sua própria evolução.

A predisposição humana em alterar a natureza numa finalidade cultural por vezes resguarda a realidade de que o próprio indivíduo é porção de um todo. A noção de que, quanto mais distante da natureza, está o homem, mais próximo da cultura se está, revela a interferência deste no meio natural e seu consequente distanciamento dele. Dentre as várias concepções do que vem a ser cultura, cabe entendê-la como a contribuição humana ao ambiente, aquilo que o homem soma à natureza. Dizendo de outra forma: o modo de vida de um povo e sua concepção de mundo, em consequência a sociedade é o agregado organizado de indivíduos que adotam o mesmo modo de vida, nas ideias de Quintas (2007).

A cultura é um acúmulo de experiências sociais. Estas, vivenciadas ou ensinadas numa teoria, assim, as “interações de um indivíduo com outros modelam a natureza do seu ser. Portanto, o indivíduo é, em parte, um produto desse contexto, bem como um produtor e um sustentador desse contexto” (DUNCAN, 2007 p. 87). Uma vez manifestada na natureza, a cultura compõe paisagens de modo consecutivo. A apreensão desta paisagem pode ser feita pelos vários órgãos sensoriais. Desta forma, a interação *homem-natureza* é um fator decisivo na questão que se refere à modificação da paisagem e a percepção do ambiente.

Tais considerações estão sendo levantadas neste momento porque, conduzem a outras noções que necessitam de aprofundamento em prol do cumprimento do objetivo proposto nesta investigação. Aliaremos neste capítulo as noções de percepção da comunidade-alvo, ao apreender o espaço vivido, com argumentações embasadas na compreensão do conceito geográfico de paisagem e explicações da geografia física, quando prudente.

As considerações a respeito de como os moradores de Maximiliano de Almeida apreendem seu espaço legitima o trabalho do geógrafo de refletir sobre o espaço. Sendo assim, estima-se que por meio das leituras da paisagem, elaboradas pelo senso comum e realidades vividas pelos almeidenses da zona rural, em consonância com a fundamentação do trabalho, não se distanciando em nenhum momento de uma postura acadêmica, evidenciar uma reflexão sobre como a

construção da Usina Hidrelétrica de Machadinho, na concepção dos entrevistados, pode ter interferido na dinâmica natural das precipitações na região.

À luz das reflexões de Augustin Berque (1984), vem à tona a ideia de que a paisagem “participa dos esquemas de percepção, de concepção e de ação – ou seja, da cultura”. Outrossim, o ser humano (re)age perante o meio natural e aproxima seus conhecimentos adquiridos às dinâmicas da natureza, da qual faz parte. Por conseguinte, julga-se factível nesta abordagem compreender o recorte tanto por suas dimensões visíveis quanto por meio de traços simbólicos, torna-se válido trabalhar com diferentes dimensões do mundo percebido.

A cultura pode ser parte influenciadora da percepção, no entender de Tuan (1980), na questão que envolve a percepção ambiental, é importante entender que,

“Para compreender a preferência ambiental de uma pessoa, necessitaríamos examinar sua herança biológica, criação, educação, trabalho e arredores físicos. No nível de atitudes e preferências de grupo é necessário conhecer a história cultural e a experiência de um grupo no contexto de seu ambiente físico.” (p.68,1980).

Trataremos aqui de considerações do empírico, pois o ambiente é compreensível e rico em sinais captados pelos sentidos humanos. Colaborando com este raciocínio, Tuan (1980) vem afirmar que o ser humano tem outras formas de responder ao mundo além dos cinco sentidos, de acordo com ele muitas pessoas são sensíveis à mudança de umidade e pressão atmosférica, porém a visão ainda é a parte principal para a percepção e localização do ser humano, afinal o homem é um animal predominantemente visual.

Dentro disto ressalta-se que, quando se fala a respeito de percepção considera-se primeiramente que a mesma é, incontestavelmente, particular. Ou seja, composta de intuições pessoais, pois, os sentidos humanos apreendem a natureza e a leitura da paisagem é feita a partir de simbologias e concepções próprias, através dos símbolos presentes ou ali projetados (COSGROVE e JACKSON, 2000).

Porém, o que importa para o desenvolvimento deste trabalho não é, e nem poderia ser a divulgação de uma percepção ambiental singular, exclusiva e emprestada de uma só pessoa. Oliveira e Machado (2004) apud Limberger e Cecchin (2012, p.03) falam “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”.

Para Oliveira (2005) apud Limberger e Cecchin (2012, p.03) “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”. É sempre necessário, em uma pesquisa deste âmbito, avaliar condições do indivíduo como idade, tempo de experiência no local, sexo, profissões que teve em sua vida, etc.

Pensando nisso Tuan (1980) afirma que nas diferentes culturas os papéis dos homens e das mulheres são diferentes, conseqüentemente, estes olharão de modo diferente os aspectos do meio ambiente, onde terão atitudes diferentes para com o mesmo. Por outro lado, neste trabalho não faremos distinção nos depoimentos de homens e mulheres, independente sexo, as considerações importantes serão destacadas.

No que tange a experiência do local, Tuan (1980, p.72) ensina ainda que “o nativo tem uma atitude complexa derivada da sua imersão na totalidade de seu meio ambiente”. Já para o visitante ou pessoa que não tem uma história considerável no local vê os aspectos de forma diferente, diante disso é importante salientar que o estudo deve ter a tendência de procurar informações com pessoas com um tempo de vivência no local de mais tempo.

## 7.1 AS NARRATIVAS DEMONSTRANDO A CLIMATOLOGIA EM OUTRAS PALAVRAS

Amparados pela metodologia escolhida, durante as entrevistas ao fazer certos cruzamentos de percepções variadas buscou-se captar o que mais se aproximou de um discurso uníssono nestas percepções interiorizadas em significações em busca nem sempre de declarações idênticas, até por que, nenhum dos entrevistados se expressou de igual maneira. Mas, observe a proximidade no sentido do depoimento destes dois agricultores a respeito da temperatura no entorno e no próprio lago.

Entrevistado 5 (idade: 46 anos, morador da Linha São Domingos); “sempre morrei aqui, água da barragem esquenta muito agora, eu tomava banho quando era pequeno e não era assim.”

Entrevistado 2 (idade: 55 anos, morador próximo ao Rio Inhandava); “quando a água da barragem ta baixa, fica bastante quente, já vi até peixe morrer nos dias que tão bem quente, má acontece isso quando fica uns 15 dias sem chover.”

Nota-se que há nestes dois entrevistados uma percepção sobre a alteração na temperatura da água. Isto se dá devido ao barramento, que através da diminuição da velocidade da água, fica mais exposta à radiação, conseqüentemente elevando sua temperatura nos dias de verão onde há vários dias sem chover.

A consideração do empírico ganha força como caminho metodológico para lidar com a comum complexidade dos fenômenos geográficos, pois,

Como a ambição de compreender e explicar o espaço através de uma racionalidade objetiva, com a pretensão de exclusividade na apreensão do real e na elaboração de um discurso unívoco sobre ele, está epistemologicamente em crise, novos caminhos, mesmo que polêmicos, devem ser tentados (CASTRO, 1997:158).

Diante destas declarações não seria coerente negligenciar a fala dos dois seres culturais acima, os quais têm uma relação estreita com o meio vivido. Considerando o tempo de vivência de cada um dos agricultores entrevistados naquele ambiente, pode-se conferir a eles, credibilidade, considerando também a imersão no ambiente vivido.

A percepção empírica pode ser um processo de informações acumuladas durante várias gerações, com contribuição da dita história oral, isso é mais nítido na área rural, os habitantes desse meio aguçam o senso de percepção devido à necessidade de buscar métodos de previsões para os plantios e colheitas de seus produtos agrícolas, na ausência muitas vezes de outros recursos ditos “modernos”.

O entrevistado 18 compartilha por depoimento a experiência que vem tendo do plantio de trigo na última década, observe:

Entrevistado 18 (idade: 54 anos, morador da Linha Gramado) “ta dando mais seca, tanto que no inverno o trigo ta dando melhor que antigamente, já que não precisa de muita chuva”.

Levemos em consideração primeiramente as condições climáticas propícias ao bom rendimento da colheita, que são baixa precipitação e umidade. A questão da estiagem pode não estar ligada a influências da usina. Pois, como vimos no capítulo 5 esses momentos de estiagens podem ocorrer devido a fenômenos de abrangência global, como é o caso do ENOS ou até mesmo sistemas de escala regional como bloqueios atmosféricos e massas de ar, que podem provocar tempo aberto por vários dias para a região. Limberger e Cecchin (2012) acrescentam que;

“alterações nos padrões climáticos são normalmente sentidas de maneira mais evidente em escala local, isto porque a escala zonal é redigida predominantemente pela circulação atmosférica global, com um funcionamento mais complexo e de maior dificuldade de alteração” (LINBERGER e CECCHIN, 2012, p.12).

Em geral, a percepção ambiental ocorre de acordo com suas crenças religiosas, habitação em certo tipo de bioma, histórico de vida, entre outras formas de vivências locais. Cada indivíduo apresenta uma visão particular, como já ressaltado. Da mesma forma, cada um interfere ou é influenciado pelo meio de modo diferente. Nesta perspectiva, a seguir temos um depoimento da entrevistada número 14, onde narra uma experiência de vida no município de Maximiliano de Almeida, lugar em que habita há 48 anos:

Entrevistada 14 (idade: 48 anos, moradora da Linha Gramado), “lembro que quando eu era pequena na época da seca a comunidade se reunia pra fazer uma procissão pra rezar, que nós queria que terminasse a seca.”

É evidente nesses trechos da entrevista a ligação das crenças religiosas como fator influente no cotidiano dessas pessoas. Em outro momento o entrevistado 7, um homem de 76 anos, tem em suas palavras um encontro com essas questões anteriores:

Entrevistado 7 (idade: 76 anos, morador da Linha Caçador), “lembro que antigamente deu uma seca que durou vários meses, nós ia na igreja toda quarta e domingo pra pedir ajuda porque a seca tava bastante forte.”

Dentro do que se compreende como cultura, a religião aparece como um dos elementos, abrigando uma série de costumes e práticas próprias. Pela fé o indivíduo expressa a esperança e a crença de que atingirá seus objetivos e alguma realidade poderá ser mudada, pela força de sua oração e intercedência de alguma forma divina.

É essencial entender o significado da percepção para a elaboração deste estudo, já que segundo Tuan (1980, p.04) 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”.

De qualquer forma na apreensão do ambiente por diversos impulsos, captados pelos sentidos humanos percorrendo as dimensões materiais e simbólicas da paisagem, os almeidenses fazem suas observações e reflexões, debruçando-se sobre sua própria relação com o ambiente. Perguntados sobre outras possíveis alterações percebidas depois da construção da UH, alguns depoimentos chamaram a atenção, pois afirmavam:

Entrevistado 5 (idade: 46 anos, morador da Linha São Francisco), “mudou bastante, pelo que se falava essa usina ia trazer mais umidade que daí ia chover mais, mas não foi bem isso que aconteceu, parece que foi ao contrário”

Entrevistado 21 (idade: 56 anos, morador Linha Barra do Ligeiro), “as nuvem vem nessa direção (gesto com a mão indicando a direção oeste-leste) e quando chega em cima da barragem mudam de direção e vão pra lá (gesticulando em direção ao norte)”

Outro ponto descrito pela maioria dos entrevistados foi à mudança da neblina no local, o entrevistado 4 morador da Linha Rapadura diz;

Entrevistado 4 (idade: 65 anos), “faz já uns anos que o sol demora bem mais pra sair da neblina, porque quando dá, vai sair o sol lá pelo meio dia.”

Outro entrevistado fez alusão com a geada;

Entrevistado 13 (idade: 50 anos, morador da Linha Usina) “ta dando menos geada, to até colhendo abacate, por causa da neblina”.

Lembrando que a planta abacateiro não é adaptada a geada, por isso esta afirmação, onde o morador tem o intuito de dizer que a neblina não está permitindo a formação de geada. É viável dizer que com o aumento da superfície inundada pela

água, pode trazer maior umidade e isso influenciar no aumento de neblinas principalmente no inverno. Em estudos realizados por Grimm (1988) na Usina Hidrelétrica de Itaipu, mostram mudanças na umidade relativa do ar no entorno do lago, que também mostraram tendências de aumento da temperatura na região.

No entanto, quando se fala em geada, devem-se considerar anos de anomalias, onde pode ocorrer diminuição no número de dias com a formação de geadas e até sua intensidade pode variar. Essa questão foi levantada anteriormente no trabalho, onde se falava das influências dos fenômenos ENOS na ocorrência de geadas no RS.

Folhes e Donald (2007) citam o caso do Semiárido Brasileiro, onde o sertanejo, por vivenciar um ambiente de difícil sobrevivência desenvolveu uma acuidade minuciosa para a observação dos fenômenos presenciados na natureza. O homem rural tem sua vivência e sensibilidade muito maior do seu entorno, perante pessoas que vivem na zona urbana. Um dos fatores que faz o homem rural estar mais ligado a esta questão é a repetitividade dos fenômenos ano após ano. Os plantios, por exemplo, necessitam de muito cuidado e o saber da previsão ou o sentir do ambiente fazem parte de suas estratégias de rendimento e melhoramento de suas produções, e com o passar do tempo essas pessoas vão se habituando, a partir de todo o conhecimento empírico visto, neste sentido Sartori (2003) mostra que a percepção ambiental do homem rural, avaliada por levantamento de ditados, observações da natureza presentes em seu cotidiano, revela que as sensações advindas da visão e audição são às principais determinadas.

A percepção ambiental pode ser descrita como o modo de que o ser humano vê e percebe o seu redor, no sentido de estar conectado com as ações e lembranças promovidas pela natureza, uma pessoa que é mais atenta a algumas percepções tem a tendência dos sentidos mostrarem antecipadamente as experiências passadas de situações que ali vivenciou. A visão, a audição, o tato e o olfato são os sentidos mais usados nestas situações, que segundo Ruoso (2007) as sensações podem ser descritas como as externas (que se dão pelos cinco sentidos) e internas, da mesma forma Hochberg (1996) apud Ruoso (2007) traz a seguinte organização:

“Note-se que existem mais do que os tradicionais “cinco sentidos”.

1 Sentidos de distância: ver e ouvir.

2 Sentidos da pele: tato, calor, frio, dor e os intimamente relacionados com os sentidos do paladar e olfato.

3 Sentidos de profundidade: posição e movimento de músculos e articulações (cinestéticos), os sentidos de equilíbrio (vestibulares) e os sentidos dos órgãos internos.”(p.20)

O sentimento da dor também pode ser usado de forma bem significativa em algumas experiências com previsões, o local onde mora, os locais de passeios, tipo de trabalho, a vivência com sua área agricultável (no caso de agricultor) são atividades que trazem as experiências de cada indivíduo, que fazem da percepção ter vários métodos de aplicação na vida cotidiana. Em contra partida, nos dias de hoje, ou como muitos dizem, a era da informação, esse modo de percepção é manipulado pela intensa carga de idéias e críticas precipitadas, a tecnologia trouxe um aceleração e instantaneidade de informações pré-prontas, já manipuladas e condensadas de forma que muitos indivíduos não necessitem de pensamentos mais aprofundados ou raciocínios mais críticos, há certo desvio da atenção das pessoas para com a natureza, informações valiosas se perdem, e o saber empírico muda de rumo.

Observe o depoimento a seguir:

Entrevistado 7 (idade: 76 anos, morador da Linha Rapadura), “quando é verão eu trabalho na costa do rio, mas é muito difícil ficar lá de tarde, agora que tem essa quantidade de água a luminosidade é bastante grande, e daí o calor também fica grande, porque antigamente não existia isso, nós ia trabalhar na lavoura e não sentia tanto assim”.

Esse trecho relata o trabalho na encosta do lago artificial, onde ocorrem plantios de agricultores familiares, e devido ao grande grau de declividade são feitos plantios e colheitas manuais, no entanto, de acordo com o relato do morador, os raios solares que atingem a superfície da água do rio são refletidos em direção à encosta provocando ainda mais a sensação de calor para o trabalhador.

Entrevistado 10 (idade: 48 anos, morador próximo ao lago artificial, Linha Usina), “no verão o calor tá mais grande, dá pra senti na pele essa diferença de antigamente, até quando vamo trabalhar tem que ir de camisa manga longa.”

Interessante ver que esse trabalho dito pelo agricultor, mostra a interação direta com os raios solares (a camisa significaria uma espécie de protetor solar), isso é percebido de forma mais intensa pelos agricultores, pois estão cotidianamente nesse meio.



Momentos de aquecimento relatados nas entrevistas pode não estar atrelados à usina, mas sim podem ser consequências de atuações de massas de ar quente que ficam na região por um tempo considerável, vale lembrar que em anos de El Niño as frentes frias têm diminuições consideráveis em sua força, podendo causar vários dias de calor na região devido à falta de ar mais ameno proveniente de latitudes maiores. Além disso, o desmatamento ocorrido nas últimas décadas pode ter trazido um maior aquecimento do solo, que agora fica mais exposto devido à retirada da vegetação natural, o que interfere diretamente na aragem do solo, trazendo maior calor para quem trabalha com a terra.

De acordo com Pascoalino (2009, p. 57) “O homem como indivíduo que está contido no ambiente apresenta-se circunscrito em uma camada de gases, denominada atmosfera, e é diariamente influenciado pelas características desta [...]” destaca-se a troposfera, camada esta influenciadora direta com o espaço geográfico “onde são percebidos e vivenciados os fenômenos climáticos.”

Vale lembrar que as opiniões e conhecimentos adquiridos por meio das entrevistas não são tidos como questões certas ou incertas para o clima no meio rural, mas servem como forma de investigar a interação do homem-meio e sua percepção com o ambiente.

É interessante notar nas falas dos moradores, que muitas de suas percepções estão ligadas a extremos, pode-se ver claramente isso nas palavras do entrevistado 15;

Entrevistado 15 (idade: 53 anos, morador da Linha Floresta), “Me lembro de uns anos atrás que deu uma seca bem grande que nem pude colher o soja, perdi tudo.”

Muitas das percepções ficam ligadas a extremos, como é o caso da última fala, onde relembra o momento de estiagem que ocorreu nos anos de 2004-2005, levando a uma perda que de acordo com o entrevistado, não houve possibilidades de colheita devido à falta de água, em que o produto (soja) não obteve rendimento suficiente para custear nem se quer os gastos com a colheitadeira.

Diante deste depoimento, faz-se uma ressalva, uma estiagem trás como consequência, prejuízos gradativos, os quais se intensificam ao longo do tempo, isto é sentido (percebido) pelos agricultores, pois a devido à diminuição paulatina das precipitações, o tempo de convivência com determinada anomalia climática é mais

extenso, duradouro e lento. Seguindo esta lógica, em eventos extremos, com fulminante duração, como chuva de granizo, tempestades e tornados, embora violentos e repentinos, se torna mais rápido também tomar alguma medida de remedição.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na questão que envolve o estudo climático é válido ressaltar que tentou-se verificar os sistemas atmosféricos atuantes globais, na América do Sul, Brasil, região sul, Rio Grande do Sul, região nordeste do RS e Maximiliano de Almeida.

Os procedimentos e ações adotados neste trabalho atenderam os objetivos propostos para o estudo. Houveram algumas limitações para o procedimento, porém essa dificuldade foi sobreposta por ações que conseguiram tirar do estudo uma considerável análise.

A partir das discussões feitas no trabalho buscou-se contribuir para o estudo da geografia como ciência, enfocando-se nas análises de percepções advindas de moradores do Município de Maximiliano de Almeida. Contribuir para o estudo das percepções ambientais pode fazer a consciência de vivência com o meio ser levada a sério.

Trabalhou-se nas entrevistas com o auxílio de um conhecimento local advindo de ex-moradores que ajudaram na aproximação de pessoas que ainda residem no local, isso possibilitou um maior conforto e segurança nas respostas e perguntas feitas.

Nas falas dos moradores foram ouvidas várias vezes percepções vinculadas à estação do verão. Isso pode estar vinculado a plantios de grãos que tomam boa parte das terras da região nesta época do ano, conseqüentemente sua percepção sobre o ambiente pode estar ligada a produção agrícola e seus rendimentos, já que pra muitos é da onde provém seus maiores lucros para o sustento durante todo o ano.

Vale lembrar que a percepção dos moradores estão ligadas as ações do cotidiano, por meio do trabalho ou lazer, porém não se pode deixar de considerar as influências exteriores desse meio, é como Santos (1992) nos diz: “Virtualmente possível, pelo uso adequado de tantos e tão sofisticados recursos técnicos, a percepção é mutilada, quando a mídia julga necessário, através do sensacional e do medo, captar a atenção.” (p.102) essa influência exercida pelos meios de comunicação pode estar mudando os traços de acuidade das pessoas com o espaço.

Pode-se notar que a percepção voltada à precipitação e temperatura estavam muito vinculadas a extremos de chuvas ou estiagens, notou-se que suas lembranças

e depoimentos eram influenciados a essas anomalias climatológicas vivenciadas por eles, pois em suas vidas isso mostrou-se marcado pelo esforço de lutar contra prejuízos advindo desses fatores Meteorológicos.

No estudo buscou-se analisar os aspectos climáticos e o que isso tem parte nas percepções dos moradores, pois no local de estudo há uma Usina Hidrelétrica e isso deixa dúvidas com sua influência no clima local. Ouviu-se sobre isso, porém estudar as influências da usina no clima local pode ser objeto de estudo em um próximo trabalho, que contenha uma série de outros dados significantes.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- BALDO, M.C.; NERY, J.T. ANÁLISE DA ESTRUTURA E VARIABILIDADE INTERANUAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA REGIÃO SUL DO BRASIL: Revisão Bibliográfica. **Boletim de Geografia** . 17: 115-124. 1999.
- BARROS SARTORI, M.G., Balanço sazonal da participação dos sistemas atmosféricos 1973 na região de Santa Maria – RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, 2: 41 -53, 1993.
- BERQUE, Augustin. Paisagem-Marca, Paisagem-Matriz: **Elementos da Problemática para uma Geografia cultural**. In n: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.) Paisagem, Tempo e Cultura. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.
- BOTELHO, R.G.M.; SILVA, A.S. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. 1.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.153-157
- BRASIL. **Empresa Brasileira de Estudos Agropecuários- EMBRAPA**. Disponível em:  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000gn230xhp02wx5ok0liq1mq4c4en9.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn230xhp02wx5ok0liq1mq4c4en9.html). Acesso em: 19/10/2013
- BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Disponível em:  
<http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 07/01/2014.
- CASTRO, I. E. **Imaginário político e território: natureza, regionalismo e representação**. In: CASTRO et. al. (orgs.) *Explorações Geográficas*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1997. p.155-196.
- CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; JUSTI DA SILVA, M. G. A.; SILVA DIAS, M. A. F. **Tempo e Clima no Brasil**. Oficina de Textos, São Paulo, 2009.
- CIÊNCIA UOL. Disponível em: <http://www.cienciauol.com.br>. Acesso em: 04/05/2014.
- CONSÓRCIO MACHADINHO. Disponível em: <http://www.machadinho.com.br>. Acesso em: 04/05/2014.
- COSGROVE, Denis; JACKSON, Peter. Novos rumos da Geografia Cultural. In: CORRÊA, Roberto L.; ROSENDAHL, Zeny. (Orgs). **Geografia Cultural: Um Século (2)**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000 p. 15-32.
- CPTEC. **Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – CPTEC/INPE**. Disponível em:  
<http://satelite.cptec.inpe.br/home/novoSite/index.jsp>. Acesso em: 27/06/14.

- CUNHA, S. B. da; RITELA, A. Atuação antrópica na bacia do rio Paraguai: efeitos a jusante das PCHs. **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Vitória-ES, 2013.
- DALBIANCO, L. **Simulação hidrossedimentológica com o modelo litem em uma pequena bacia hidrográfica rural**. 2013. Ex: 90 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.
- DUNCAN, James S. O supra-orgânico na geografia cultural americana. In: **Introdução à Geografia Cultural**. p. 63 – 102, 2007.
- FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3. ed. ampl. e atual. São Paulo, Oficina de Textos, 2011.
- FOLHES, M. T.; DONALD, N. **PREVISÕES TRADICIONAIS DE TEMPO E CLIMA NO CEARÁ: O CONHECIMENTO POPULAR À SERVIÇO DA CIÊNCIA**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, **19** (2): 19-31, dez. 2007.
- FORTUNE, M. A. e KOUSKY, V. E. Two Severe Freezes in Brazil: Precursors and Synoptic Evolution. **Mon. Wea. Rev.**, v. 11, p. 181-196, 1983.
- GAN, M. A. e RAO, V. B. Surface Cyclogenesis over South America. **Mon. Wea. Rev.**, v. 119, p. 1293-1302, 1991.
- GREGIO, J.V.; SANCHES, F.O. ESTUDO DE VARIABILIDADES DE PRECIPITAÇÕES EM RELAÇÃO COM O EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL (ENOS) EM ERECHIM/RS BRASIL. **Anais do Encontro Geógrafos da América Latina**, Lima – Peru, 2013.
- GRIMM, A.. Verificação de variáveis climáticas na área do lago de Itaipu. In: **Anais do V Congresso Brasileiro de Meteorologia**, V. 1, pp. II.7-II.11, Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1988.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.
- LEPSCH, I. F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- LIMBERGER, Leila; CECCHIN, Josimara. **PERCEPÇÃO CLIMÁTICA DE MORADORES LINDEIROS AO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPIU**. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.11-29.
- MADDOX, R.A. **Mesoscale Convective Complexes**. *Bul Amer Meteorol Soc.*, v.61, n.11, p.1374 – 1387, 1980.
- MAESA. **Machadinho energética S/A**- disponível em: <http://www.maesa.com.br/>  
Acesso em: 03/05/14.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MAURO, Cláudio Antônio de; ROSOLEN, Vânia. Planejamento e Gestão De Recursos Hídricos: Exemplos Do Estado De Minas Gerais, Brasil. **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Vitória-ES, 2013.

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

MIRANDA, Nascimento M.; SOUZA, Lucas B.. **Percepção ambiental em propriedades rurais**: Palmas (TO), Brasil. Mercator (Fortaleza. Online), v. 10, p. 171-186, 2011.

MONTEIRO, C. A. de F; MENDONÇA, F. **Clima Urbano**. Ed. Contexto. São Paulo. 2003.

NIMER, E. Circulação Atmosférica do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 28, nº. 3, p.232 – 250, jun./set. 1966.

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

PASCOALINO, Aline. **ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A PERCEPÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE RIO CLARO – SP**. 236 f. (Dissertação de Mestrado em Geografia). UNESP, Rio Claro, 2009.

PEREIRA, N.; RIBEIRO, A. de L.; D'INCAO, F. Influência dos fenômenos ENOS na ocorrência de frentes frias no litoral sul do Brasil. **Ciência e Natura: Revista do centro de ciências naturais e exatas**, Santa Maria, RS, v. 33, n.1, p. 91-99, 2011. Disponível em:<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/cienciaenatura/article/view/9952>. Acesso em: 19/10/2013.

PMM. **Prefeitura Municipal de Machadinho**. Disponível em: <http://www.pmmachadinho.com.br/usina.php> acesso em: 03/05/14.

PMMA. **Prefeitura Municipal de Maximiliano de Almeida**. Disponível em: <http://www.maximilianodealmeida.rs.gov.br/pagina/495/historia> Acesso em: 19/06/14.

QUINTAS, Fátima. **Cultura patrimônio e brasilidade**. Recife: Bagaço, 2007.

RAO, V.B; HADA K. Characteristics of Rainfall over Brazil Annual Variations and Connections with the Southern Oscillation. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 42, p. 81-91, 1990.

REBOITA, M. S. **Elementos da Variabilidade Climática no Extremo Sul do Brasil, no Período de 1990 a 2001**. Rio Grande, 2004, 211 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica).

REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. **Regimes De Precipitação Na América Do Sul**: Uma Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.25, n.2, 185 - 204, 2010.

RIO GRANDE DO SUL: SEMA-Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso: 23/10/13.

ROSSATO, Maíra Suertegaray. **Os climas do Rio Grande do Sul: Variabilidade, tendências e tipologia.** Tese (Doutorado em Geografia) – Porto Alegre: UFRGS/PPGEA, 2011. [240 f.]

RUOSO, Damar. **O clima de Santa Cruz do Sul – RS e a percepção climática da população urbana.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SALINI, Micheline Finatto. **A influência do fenômeno El niño oscilação sul – ENOS (La Niña e El Niño) na ocorrência de inundações no vale do taquari –RS.** Monografia. UNIVATES. Lajeado, 2011.

SANTANA, D. P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas.** Sete Lagoas – MG, 2003.

SANTOS, Daniel Caetano. **PADRÕES ATMOSFÉRICOS ASSOCIADOS A EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO NA PRIMAVERA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL** Dissertação (Mestrado). Santa Maria, p.95, 2012.

SANTOS, M.. **A redescoberta da Natureza.** In Estudos Avançados, 6(14), 1992, p. 1-15. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v6n14/v6n14a07.pdf> - Acesso em: 13/06/14.

SARTORI, M. da G. B. **Clima e Percepção.** 2000. 227f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SARTORI, M. G. B. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Terra Livre**, São Paulo, ano 19, v.1, n.20, p. 27-49, 2003.

SEPLAG - **Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã.** Disponível em: <http://www1.seplag.rs.gov.br/upload/precipitação1.pdf> Acesso em: 29/01/2014.

SINCLAIR, M. R. An objective cyclone climatology for the Southern Hemisphere. **Monthly Weather Review**, Boston, v.122, n. 10, p. 2239 – 2256, 1994.

SOUZA, Wanderley Lemgruber de. **IMPACTO AMBIENTAL DE HIDRELÉTRICAS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DUAS ABORDAGENS.** Rio de Janeiro, RJ, UFRJ, 2000. (Tese de Mestrado)

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p.

TRACTEBEL ENERGIA – **Plano de Conservação Ambiental e uso do entorno do reservatório.** Disponível em: <http://www.tractebelenergia.com.br/wps/portal/internet/parque-gerador/usinas-hidreletricas/uhe-machadinho>. Acesso em: 29/01/2014.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. O. **Introdução à Climatologia.** Cengage Learning, São Paulo, 2011.



TUAN, Yi Fu. Topofilia: **Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

USINA Hidrelétrica Machadinho completa 10 anos de operação. **A folha Regional**. Getúlio Vargas. 16 fev. 2012. Disponível em: <http://afolharegional-afolharegional.blogspot.com.br/2012/02/usina-hidreletrica-machadinho-completa.html>. Acesso em: 25/07/2014.

VIANA, D. R.; AQUINO, F. E.; MUÑOZ, V. A. **AVALIAÇÃO DE DESASTRES NO RIO GRANDE DO SUL ASSOCIADOS A COMPLEXOS CONVECTIVOS DE MESOESCALA**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, **21** (2): 91-105, ago. 2009.

WAGNER, Philip L.; MIKESELL, Marvin W. **Os temas da geografia cultural**. In; Introdução à Geografia Cultural. p. 27 – 61, 2007.

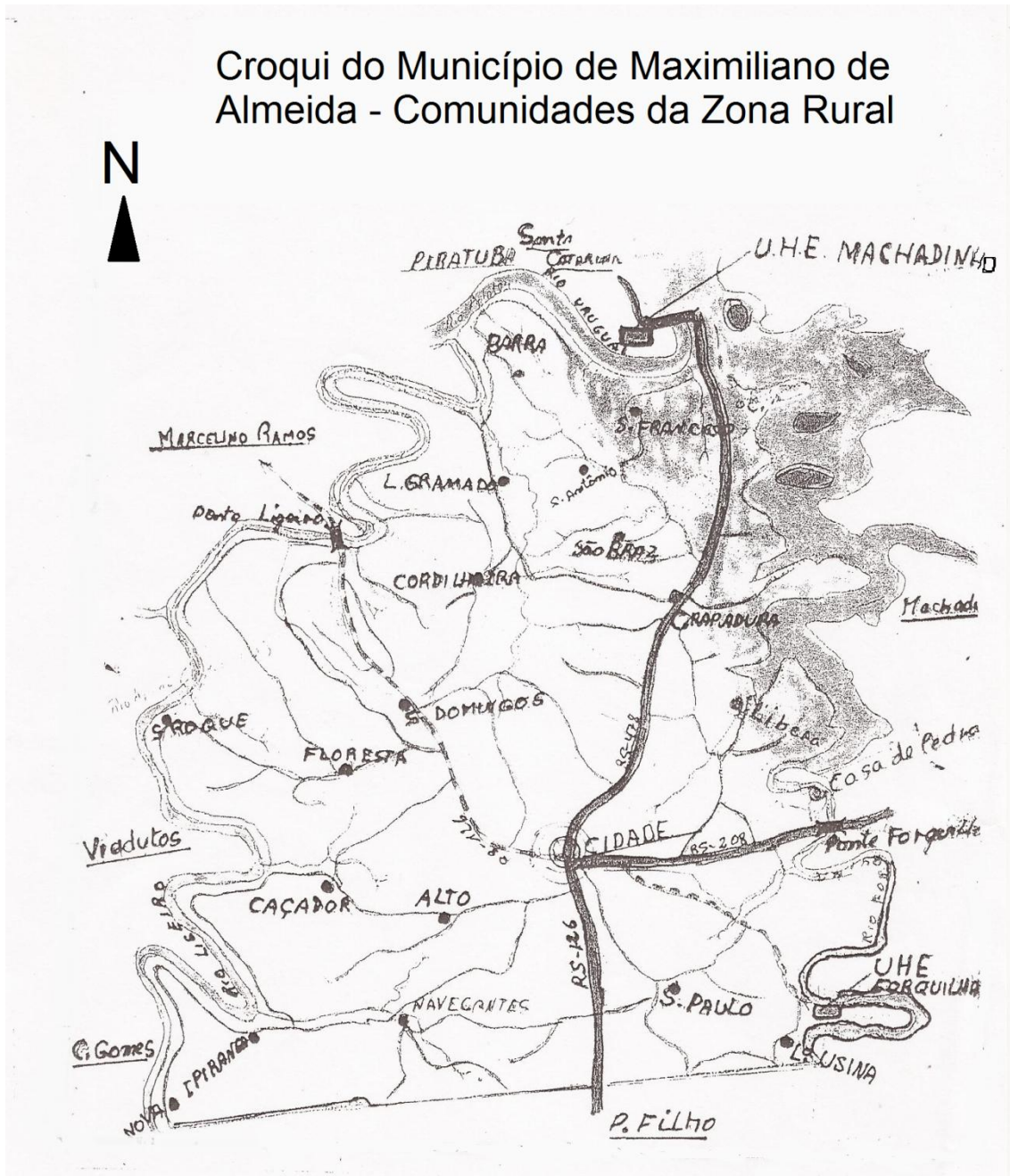
WHYTE, A. V. T. **La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain**. Paris: UNESCO, 1978.

WOLLMANN, C. A.; SARTORI, M. da G. B. Frequência mensal e sazonal da participação de sistemas atmosféricos no verão do Rio Grande do Sul: análise sobre três casos típicos (1986/1987, 1997/1998 e 2004/2005). **Ciência e Natura**, UFSM, **31** (1): 141 - 161, 2009.

WWF. AZEVEDO, Andréa Aguiar; MONTEIRO, Jorge Luiz Gomes. **Análise dos Impactos Ambientais da Atividade Agropecuária no Cerrado e suas inter-relações com os Recursos Hídricos na Região do Pantanal**. [s.n.].

## ANEXOS

## Croqui das comunidades



Fonte: Prefeitura Municipal de Maximiliano de Almeida. Adaptado pelo Autor.

## APÊNDICES

Foto 01: Área rural com lavouras e mata. Registro de campo



Fonte: Autor. Data: 03/05/14.

Foto 02: Comunidade Linha Caçador. Registro de campo.



Fonte: Autor. Data: 11/05/14.

Foto 03: Comunidade Linha Gramado. Registro de Campo



Fonte: Autor. Data: 03/05/14.

Foto 04: Araucárias no Município de Maximiliano de Almeida



Fonte: Autor. Data: 11/05/14.

Foto: Usina Hidrelétrica de Machadinho.



Fonte: Jornal Folha Regional. Disponível em: <http://afolharegional-afolharegional.blogspot.com.br/2012/02/usina-hidreletrica-machadinho-completa.html>. Acesso em: 25/07/14.