



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO GEOGRAFIA**

ADEBLANDO MACHADO MEIRELES

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DA
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NUMA PROPRIEDADE RURAL
NO MUNICÍPIO DE MANDAGUARI-PR**

**Maringá
2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA**

Adeblando Machado Meireles

**ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DA
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NUMA PROPRIEDADE RURAL
NO MUNICÍPIO DE MANDAGUARI-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel, pelo Curso de Geografia da Universidade
Estadual de Maringá
Orientador: Prof. Dr. Hélio Silveira

**Maringá
2010**

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Alvina e Antonio Meireles e
minha irmã Ordália.*

AGRADECIMENTOS

A meus pais Antonio Machado Meireles e Alvina Rosa de Jesus e minha Irmã Ordália Rosa de Jesus pelo apoio que tive para ir busca do conhecimento.

Ao professor Hélio Silveira pela orientação e ajuda na elaboração do trabalho.

A minha namorada Danielle Brita Bornshlegell pela ajuda.

E meus estimados colegas José Antonio de Andrade, Carlos Henrique e Marcos Aurélio Alcebides.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Localização da área de estudo..... | 13 |
| Figura 2 – Pluviômetro confeccionado com garrafa PET, instalado na área de estudo. | 16 |
| Figura 3 - Distribuição espacial dos pontos de coletas de chuva na propriedade rural..... | 17 |
| Figura 6 - Visualização volume de chuva (V) em cm ³ no pluviômetro..... | 18 |
| Figura 5 - Visualização da área de captação de chuva (S) em cm ² no pluviômetro..... | 18 |
| Figura 4 - Visualização do diâmetro (D) em cm no pluviômetro | 18 |
| Figura 7 – Bloco diagrama da área de pesquisa com os postos de coleta de chuva..... | 20 |
| Figura 8 – Bloco diagrama da área de pesquisa e do seu entorno..... | 20 |
| Figura 9 – Uso do solo na área da pesquisa. | 21 |
| Figura 10 – Distribuição espacial das chuvas em janeiro 2010..... | 22 |
| Figura 11 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010. | 23 |
| Figura 12 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010 | 23 |
| Figura 13 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010 | 24 |
| Figura 14 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 17-01-2010..... | 24 |
| Figura 15 – Mapa da previsão, do tempo para o domingo dia 07-02-2010..... | 25 |
| Figura 16 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de fevereiro de 2010 na área de pesquisa..... | 26 |
| Figura 17 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 08/02/2010 | 27 |
| Figura 18 - imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 09-02-2010..... | 27 |
| Figura 19 - imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 10-02-2010..... | 28 |
| Figura 20 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 14-02-2010..... | 29 |
| Figura 21 - imagem setélite Goes-12 colorida para o dia 16-02-2010..... | 29 |
| Figura 22 - imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 16-02-2010..... | 30 |
| Figura 23 – Mapa da previsão do tempo para quarta-feira, dia 17-02-2010 | 30 |
| Figura 24 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 07-03-2010..... | 31 |
| Figura 25 – Mapa da previsão do tempo para segunda-feira, dia 08-03-2010..... | 31 |
| Figura 26 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 09-03-2010. | 32 |
| Figura 27 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 10-03-2010. | 32 |
| Figura 28 – Mapa da previsão do tempo para quinta-feira, dia 11-03-2010..... | 33 |
| Figura 29 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de março de 2010 na área de pesquisa..... | 34 |

| | |
|--|----|
| Figura 30 – Mapa da previsão do tempo para domingo, dia 05-04-2010. | 35 |
| Figura 31 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de abril de 2010 na área de pesquisa..... | 36 |
| Figura 32 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 18-05-2010. | 37 |
| Figura 33 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de maio de 2010 na área de pesquisa..... | 37 |
| Figura 34 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 01-06-2010. | 38 |
| Figura 35 - Distribuição espacial da precipitação para o mês de junho de 2010 na área da pesquisa..... | 39 |
| Figura 36 - Mapa da previsão do tempo para o dia 15-07-2010 quinta feira..... | 40 |
| Figura 37 – Mapa da previsão do tempo para o dia 27-07-2010 terça feira..... | 41 |
| Figura 38 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de julho de 2010 na área de pesquisa..... | 41 |
| Figura 39 - Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 01-08-2010..... | 42 |
| Figura 40 - Mapa da previsão do tempo para o dia 01-08-2010 domingo..... | 43 |
| Figura 41 - Mapa da previsão do tempo para o dia 02-08-2010 segunda feira..... | 43 |
| Figura 42 - Mapa da previsão do tempo para o dia 3-08-2010 terça feira..... | 44 |
| Figura 43 - Mapa da previsão do tempo para o dia 04-08-2010 quarta feira..... | 44 |
| Figura 44 - Mapa da previsão do tempo para o dia 15-08-2010 domingo. | 45 |
| Figura 45 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de agosto de 2010 na área de pesquisa..... | 45 |
| Figura 46 - Mapa da previsão do tempo para o dia 07-09-2010 domingo. | 46 |
| Figura 47 – Vista parcial da área de estudo durante o período de inverno. 29/08/10..... | 47 |
| Figura 48 – Vista de riacho seco, afluente do córrego Belém no início do mês de setembro. 47 | |
| Figura 49 – Vista de riacho seco, afluente do córrego Belém, no início do mês de setembro.48 | |
| Figura 50 - Vista parcial da área de estudo durante o mês de janeiro..... | 48 |
| Figura 51 - Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 26-09-2010..... | 49 |
| Figura 52 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de Setembro de 2010 na área de pesquisa..... | 50 |
| Figura 53 - Distribuição da precipitação mensal na área da pesquisa durante os meses de janeiro a setembro de 2010. | 51 |
| Figura 54 - Distribuição da precipitação escala sazonal na área da pesquisa em 2010..... | 51 |
| Figura 55 – Distribuição espacial dos postos pluviométricos e os respectivos valores de precipitação acumulada no período de janeiro a setembro de 2010. | 52 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coordenadas UTM e altitudes dos postos pluviométricos 17

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 9 |
| 3. MATERIAL E MÉTODO..... | 13 |
| 4. RESULTADO E DISCUSSÃO..... | 19 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 53 |
| REFERÊNCIAS..... | 54 |

1. INTRODUÇÃO

Desde antiguidade o homem vem tentando entender os fenômenos atmosféricos e a influências deles na vida das pessoas. Os primeiros relatos sobre as condições climáticas são advindos dos conhecimentos empíricos dos povos antigos através das observações do dia-dia das condições atmosféricas na tentativa de identificar períodos propícios a épocas dos plantios. Todas essas previsões eram feitas das experiências acumuladas durante a vida e passadas através das gerações. De acordo com Sant'Anna Neto (2002) os primeiros conhecimentos das condições climáticas do Brasil no início da colonização portuguesa, quem as tinham eram os Índios e que eram constituídas de observações empíricas passadas oralmente ao longo das gerações tais como as posições do firmamento de estrelas e constelações e a incidência das estações do ano.

No passado era muito mais difícil fazer as previsões do tempo e do clima, visto que não se tinha nenhum instrumento para o auxílio dessas previsões. Com os avanços tecnológicos das últimas décadas principalmente após os anos 60, além dos equipamentos utilizados nas estações meteorológicas houve um grande auxílio de satélites meteorológicos facilitando assim as previsões e dando maior precisão da previsão.

Sendo a chuva um dos principais elementos do clima principalmente para o setor primário da economia do país devido a relação direta que se tem de conhecer de que maneira ocorre as dinâmicas das precipitações sua distribuição assim tendo grande utilidade nas tomadas de decisões e planejamento das atividades agrícolas e até mesmo urbanas.

No entanto se espera da meteorologia e da climatologia não apenas as caracterizações dos ambientes climáticos, mas o apoio dessas ciências na tentativa de minimizar os problemas que podem ser causados pelos eventos atmosféricos atingindo principalmente as sociedades menos favorecidas.

Esse trabalho teve como objetivo verificar a distribuição espacial da precipitação pluviométrica numa propriedade rural no município de Mandaguari-PR durante o período de janeiro a setembro de 2010 buscando relacionar essa distribuição com estações não apenas o quanto choveu, mas correlacionar essas variações com as altimétries do terreno e os sistemas atmosféricos atuantes na área.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O conhecimento das características climáticas de uma região é de fundamental importância para o planejamento de todas as atividades socioeconômicas, possibilitando inclusive a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Para Sant 'Anna Neto (1998), somente a partir do conhecimento da dinâmica climática, da atmosfera e sua gênese e previsão, pode-se minimizar seus efeitos negativos as atividades humanas e direcionar este conhecimento no sentido de encontrar um equilíbrio, aproveitando a sua variabilidade temporal para o planejamento econômico.

Nenhum outro setor da economia tem uma relação tão direta com o clima quanto a, agricultura. A produção agrícola é substancialmente afetada pela ocorrência de fenômenos meteorológicos extremos, e isto se faz sentir desde o plantio até a colheita.

De acordo com Santos e Ribeiro (2002), o homem através das práticas agrícolas garante a produção de alimentos para manter sua sobrevivência, e esta por sua vez é dependente do clima. Como as condições de tempo não são totalmente previsíveis, a agricultura é uma atividade de riscos em virtude de secas prolongadas, veranicos (períodos secos dentro de uma estação chuvosa) e chuvas excessivas. Por isso, o estudo sobre o comportamento da atmosfera torna-se cada vez mais necessário para obter sucesso com as atividades e também o conhecimento, não apenas de técnicas adequadas de plantio, mas também das condições climáticas locais. No entanto, não basta só conhecer as épocas dos plantios, sendo necessário também saber quais plantas, terá melhor adaptação com aquele período do ano determinado pela estação, seja ela mais fria, seca ou chuvosa,

De acordo com Oliveira *et al* (2004) quase todas as atividades econômicas são influenciadas pela precipitação pluviométrica, tais como a agricultura, comércio, indústria e comunicação. Portanto o monitoramento da distribuição da precipitação pluviométrica é de fundamental importância para esses setores da economia.

Dentre os elementos meteorológicos segundo Rosa *et al* (2004) a precipitação é o que tem a maior variabilidade tanto temporal como espacial. A precipitação é o principal elemento para a agricultura tendo relação direta com a produção agrícola, desde o preparo do solo para o plantio, durante o processo de formação da planta, até a colheita. A falta de chuva pode prejudicar o crescimento das plantas e com isso levar a uma produção baixa ou ate mesmo a uma perda total da lavoura, já o excesso de chuvas também pode ocasionar em perdas principalmente no momento da colheita podendo ocasionar na germinação ainda no campo e

isso leva a uma perda na qualidade do produto ou até mesmo ficando impróprios para o consumo humano.

De acordo com Caramori (2003) uma série de dias nublados onde há pouca insolação poderá, contribuir para redução da produção em função de reduzir a fotossíntese em fases importantes das plantas e a grande presença de umidade nas folhas favorece o aparecimento de fungos, acarretando o surgimento de doenças nocivas as plantas.

De acordo com Baldo (2000) os mecanismo de precipitação na região sul estão interligados com a umidade de suas fontes principais que são o Oceano Atlântico e a floresta Amazônica, os principais fatores resultante das precipitações para a região sul são o anticiclone do Atlântico sendo um sistema de pressão semi-permanente, que apresenta mudanças ao longo do ano. Este anticiclone fornece umidade em forma de vapor de água para continente assim como a umidade vinda da Amazônia, formando a zona de convergência Intertropical (ZCIT) no centro do continente sul Americano. Essa dinâmica aliada com os sistemas frontais constantes favorecem na região sul a formação de chuvas em praticamente o ano todo.

Para Mendonça *et al* (2007), a relação do clima da região sul está ligada com a atuação das massas tropicais e polares tais como a massa polar atlântica (MPA), a massa tropical atlântica (MTA), massa tropical continental (MTC), e a massa equatorial (MEC), esta última apresentando sua atuação principalmente na estação do verão.

Segundo Silveira *et al* (2004) o regime pluviométrico do sul do país esta ligado com clima subtropical, embora a região norte e nordeste do Estado do Paraná, que se encontra numa faixa de transição dos climas subtropical para a o tropical apresenta uma diminuição no regime pluviométrico principalmente durante o inverno. Segundo Nimer (1979), as massas dominante durante a estação do inverno são as massas polares cujas temperaturas são amenas e possui baixa umidade. Durante verão dominaram as massas tropicais marítimas e equatoriais, formando as correntes de norte e nordeste, havendo sucessivos avanços e recuos acompanhados de pré-pós frontais, originando chuvas mais intensas e frequentes.

Um dos fenômenos de extrema importância para variabilidade temporal e espacial da precipitação é o El Nino. Segundo Oliveira (1999), esse fenômeno consiste no aquecimento das águas do Pacífico equatorial aliado com o enfraquecimento dos ventos alísios que sopram de leste para oeste ocorrendo então uma modificação na dinâmica atmosférica em varias parte do globo tendo influência direta no regime de precipitação do Brasil. Quando há ocorrência deste evento as frentes frias penetram com maior facilidade em toda região sul provocando chuvas acima das medias e uma diminuição na região nordeste.

Segundo Baldo (2000) O fenômeno El Niño registrado em 1983 foi um dos mais intensos das últimas décadas ocasionando chuvas acima da média em todo o Estado do Paraná e Santa Catarina e provocando prejuízos incalculáveis, desde perdas de vidas humanas até danos na produção agrícola.

Na fase do fenômeno La Niña há uma tendência a diminuição do regime pluviométrico na região sul e chuvas mais intensas no nordeste do Brasil. O ano de 1985, foi marcado por um desses eventos que provocou redução das precipitações pluviométricas, muito abaixo da média em todo estado do Paraná.

De acordo com Silva *et al* (2002) alertam que eventos climáticos extremos como, frio em excesso ou estiagens prolongadas assim como precipitação fora dos padrões normais, provocam grandes problemas principalmente nas sociedades que não apresentam qualquer tipo de planejamento, principalmente nas comunidades pobres das periferias urbanas.

Para Sette, *et al* (2002) devem ser, levado em consideração a relação da precipitação pluviométrica e seus efeitos na qualidade da água fazendo uma associação com a natureza do uso do solo, tanto agropecuário quanto urbano. Sabe-se que o uso desordenado do solo pode trazer consequências sérias quanto a poluição dos rios, assim como a falta de saneamento urbano, construções em locais inadequados, próximo as áreas de nascentes, nas encostas de morro. A ocupação desses locais levam muitas pessoas a conviver a todo momento com essa série de riscos principalmente nas cidades onde não há um planejamento adequado. Nas áreas de uso agrícola indiscriminado onde não ocorre conservação correta do solo, e utilização de técnicas para prevenir erosões e utilização adequada de agrotóxicos ocorrem grandes impactos ambientais principalmente nos períodos de grande excesso hídrico.

O clima é fator fundamental quando associado a área de saúde, pois elementos como as chuvas, a umidade elevada do ar, as altas temperaturas ao longo da primavera e do verão, são extremamente importantes para o estabelecimento e desenvolvimento de inúmeros vetores. Assim sendo, o clima tem um papel fundamental na ecologia dos insetos e na distribuição espacial de várias doenças transmissíveis, dentre elas a dengue. (SPERANDIO e PITTON, 2004).

Segundo Nery e Anjos (2003) com o aumento da precipitação pluviométrica, da umidade relativa do ar e alta temperatura, favorecem a proliferação das larvas do mosquito (*Aedes aegypti*) que encontram neste ambiente, condições ideais para sua sobrevivência, mas, com a diminuição da temperatura e da pluviosidade, ocorre certa tendência de diminuição de casos da doença.

De acordo com Caramori (2003) devido às dificuldades financeiras em que passam os Estados brasileiros e também os municípios, não tem havido apoio suficiente para as redes de coletas de dados meteorológicas. O Instituto Agrônomo do Paraná. (IAPAR), nos últimos 8 anos, desativou onze estações meteorológicas, com enormes prejuízos para a economia paranaense.

Quanto a isso fica claro que o estudo do clima é de extrema importância para o desenvolvimento para qualquer segmento da sociedade tanto urbano quanto rural e que o monitoramento das questões climáticas é de suma importância para que possa cada vez mais tentar minimizar os riscos e auxiliar no planejamento das atividades urbanas e principalmente para o setor agrícola. Apesar dos todos os avanços tecnológicos em que o Brasil se encontra atualmente com relação a, caracterização de seus ambientes climáticos, ainda há muito para avançar (CORRÊA, 2004).

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

3.1.1. Aspectos do meio físico

A área de estudo apresenta uma área de 508200 m² e está situada entre as coordenadas geográficas de 23°25'31.29" a 23°25'34.55" de latitude sul e 51°43'32.13" a 51°44'03.30" de longitude oeste, correspondendo a propriedade rural, lote n^o, 102 da gleba Alegre de nome Tobogan que se localiza na estrada Alegre, porção norte do município de Mandaguari, região norte do estado do Paraná (**Figura 1**).

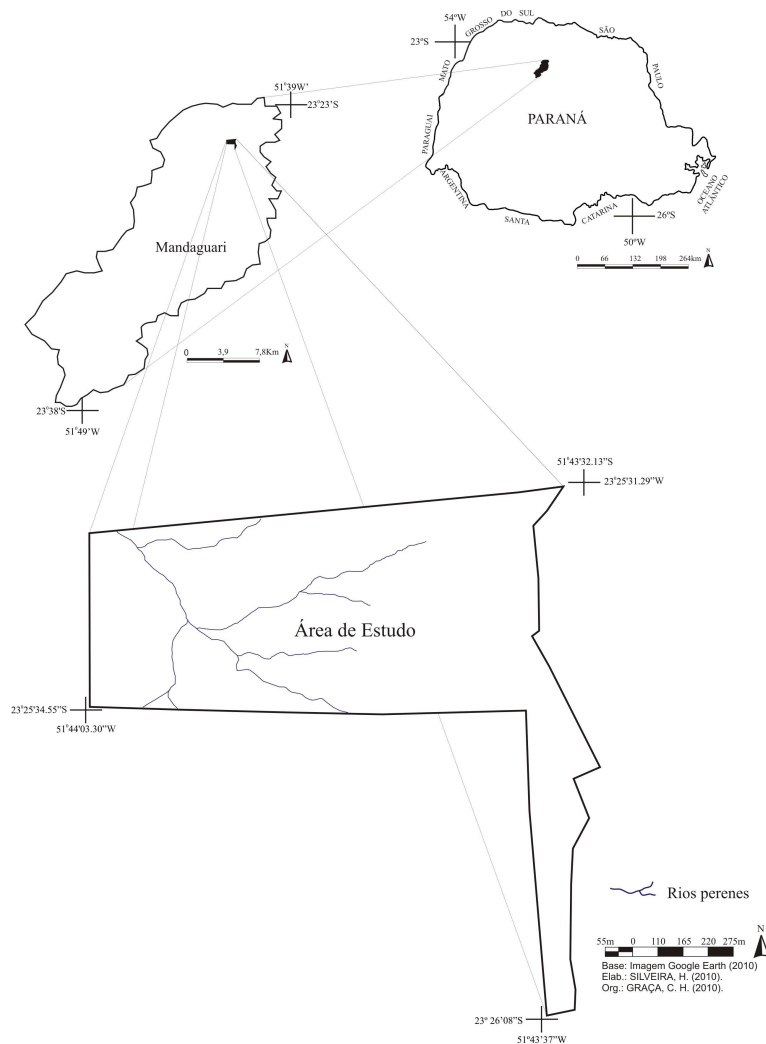


Figura 1 – Localização da área de estudo.

O município de Mandaguari está inserido no terceiro planalto paranaense denominado como planalto de Apucarana representado como uma a região onde ocorreram grandes

derrames de lavas básicas de vulcanismo gondwanica do pós-triássico até o neo cretáceo onde as possantes massas de lava ascenderam através das fendas tectônicas de tração que atualmente cruzam os planaltos no rumo noroeste (MAACK, 2002).

A decomposição das rochas eruptivas básicas (basalto), do derrame do trapp, deu origem a solos de textura argilosa a muito argilosa. Conforme o levantamento de reconhecimento de solos do estado do Paraná, Embrapa (1984) os solos predominantes em Mandaguari, é a Terra Roxa Estruturada o Latossolo Roxo e o Solo Litólico. Atualmente essas classes de solos, segundo a Embrapa (1999) são denominadas como Nitossolo vermelho, Latossolo Vermelho e Neossolo Litólico, respectivamente.

O material de origem está intimamente associado aos tipos de solos, as formas e declividade de relevo. Portanto nessa área, as declividades são muito variadas, vão desde planas ao longo dos divisores de água até forte ondulado a montanhoso nos fundos de vale (EMBRAPA, 1980)

O clima que predomina na região, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cfa, subtropical úmido mesotérmico, caracterizado por apresentar verões quentes e geadas pouco freqüentes, com tendência à concentração das chuvas nos meses de verão. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22° C e a dos meses mais frios inferior a 18° C (IAPAR, 1978).

A vegetação um reflexo do clima (distribuição das chuvas, a latitude, altitude) da natureza dos solos. O conjunto desses fatores favoreceu o desenvolvimento de uma vegetação florestal em praticamente toda região.

De acordo com Roderjan *et al* (2002), na região norte do Estado do Paraná onde localiza a área de estudo encontra-se a Floresta Estacional Semidecidual. Essa formação vegetal têm como principal característica fisionômica a semidecidualidade, na estação desfavorável como resposta à redução expressiva da precipitação e da umidade relativa do ar nos meses do inverno.

3.1.2. Aspectos históricos e econômicos

O nome Mandaguari tem origem indígena, que designava uma espécie de abelha da família dos Melipônidas, existente na região. Mandaguari foi fundada em 6 de maio de 1937 e tornou-se município dia 10 de outubro de 1947 quando se desmembrou de Apucarana.

Foi colonizado pela Companhia de Terras Norte do Paraná que mais tarde veio a se chamar Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, quando foi negociada por um grupo brasileiro.

Na década de 1940, Mandaguari tornou-se um centro de referências na região norte do estado do Paraná, por abrigar a sede da Companhia Melhoramentos, além dos solos férteis propícios para o plantio do café o que favoreceu ainda mais o seu desenvolvimento e possibilitou atrair um grande contingente de colonos vindos de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro (FAJARDO, 2000).

O café foi o principal produto agrícola do Paraná nas décadas de 1950, 1960 e 1970. Após esse período os incentivos governamentais para a erradicação da cultura cafeeira, juntamente com a forte geada ocorrida em 1975 consolidou esse período como um marco para a implantação das lavouras mecanizadas como a soja, o milho e o trigo no Estado do Paraná. Segundo Moro (1991) a implantação das culturas mecanizadas principalmente na década de 1970 do século passado favoreceu um grande êxodo rural em função dessa substituição por outras culturas que não utilizava tanta mão de obra.

O uso atual do solo em Mandaguari se caracteriza principalmente, de soja, milho e cana - de - açúcar como culturas de verão, sendo o trigo a principal opção para o inverno. Ainda há no município algumas lavouras de café principalmente nas áreas de topos, onde as geadas atingem com menor intensidade. Outra atividade econômica muito significativa no município é a criação de gado de corte e leite, que ocupam principalmente as áreas de relevo muito dissecado, onde a mecanização torna-se impossível.

3.2. Método

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram inicialmente confeccionados 10 pluviômetros utilizando-se de garrafas pets de 3 litros, conforme mostra a **Figura 2**. Estes pluviômetros foram distribuídos em diferentes pontos dentro da propriedade rural de forma que toda a superfície da propriedade fosse bem representada, ou seja, as áreas com maior altitude e menor (**Figura 3 e Tabela 1**). Os pluviômetros foram instalados sempre a uma altura média de 1,50m acima da superfície do solo, em lugares abertos, longe de qualquer obstáculo que pudesse interferir no valor da chuva ocorrida, tais como casas, árvores, bosques etc. (**Figura 2**). A contabilização da chuva seguiu o mesmo critério estabelecido nas estações meteorológicas de superfície que considera a chuva de um dia aquela que ocorreu das 9:00 de um dia até as 9:00 do dia seguinte.

O período de coleta dos dados de chuva correspondeu os meses de janeiro a setembro de 2010. A escolha desse período se deu em virtude de representar o término de um ano com atuação do fenômeno El Niño e início do La Nina.



Figura 2 – Pluviômetro confeccionado com garrafa PET, instalado na área de estudo.
Foto Meireles M, A; Agosto (2010)

Para produzir o pluviômetro, foi necessário calcular o diâmetro da garrafa **D** em cm, (**Figura 4**) e a sua área **S** em cm^2 , (**Figura 5**), utilizando a seguinte fórmula:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} cm^2$$

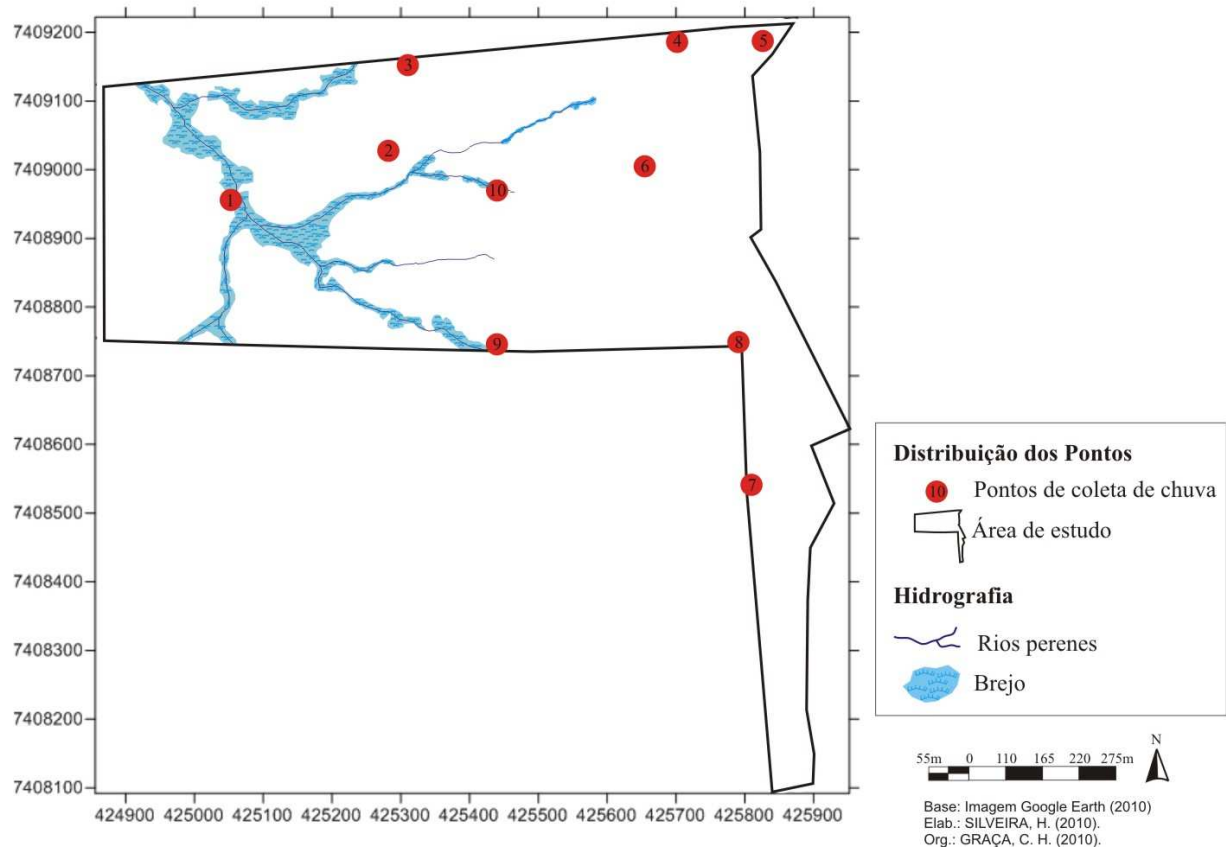


Figura 3 - Distribuição espacial dos pontos de coletas de chuva na propriedade rural.

Após a determinação do diâmetro (**D**) e da área (**S**) do pluviômetro foi necessário apenas medir o volume de chuva **V** em cm^3 , que aconteceu no período de um dia (**Figura 6**).

Tabela 1 - Coordenadas UTM e altitudes dos postos pluviométricos

| Postos | Coordenadas UTM X | Coordenadas UTM y | Altitudes (m) |
|--------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 7408973 | 425153 | 528 |
| 2 | 7409051 | 425377 | 551 |
| 3 | 7409191 | 425415 | 561 |
| 4 | 7409240 | 425651 | 612 |
| 5 | 7409187 | 425854 | 640 |
| 6 | 7408981 | 425754 | 623 |
| 7 | 7405570 | 425851 | 582 |
| 8 | 7408778 | 425841 | 601 |
| 9 | 7408760 | 425565 | 559 |
| 10 | 7408988 | 425536 | 570 |

Nessas condições, a quantidade de chuva **h** é calculada através da seguinte equação:

$$h = \frac{V}{S} \text{ cm}^3$$

Onde **h** é expresso em cm de chuva, pois **V** foi medido em cm^3 e **S** em cm^2 . Como a unidade de medida mais comum para medir a quantidade de chuva é o milímetro, foi necessário multiplicar o valor de **h** por 10, pois o valor obtido estava em centímetro.

Através dessas informações foi elaborado, uma planilha no programa computacional do Excel, para calcular a quantidade de chuva (**h**) ocorrida durante um dia, levando-se em consideração o volume de chuva (**V**), o diâmetro (**D**) e a área de captação (**S**) do pluviômetro confeccionado de garrafa pet (**Figuras 4, 5 e 6**).



Figura 4 - Visualização do diâmetro (**D**) em cm no pluviômetro



Figura 5 - Visualização da área de captação de chuva (**S**) em cm^2 no pluviômetro.

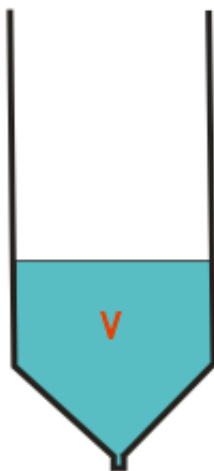


Figura 6 - Visualização volume de **chuva** (**V**) em cm^3 no pluviômetro.

Com esse mesmo programa foi realizado tratamento dos dados que foram coletados (na escala diária, mensal e sazonal), possibilitando elaborar os mapas mensais de distribuição espacial das chuvas através do programa *Surfer 9*, utilizando o método krigagem, que é considerado o mais eficiente para representação desse elemento climático também será utilizado gráficos para melhor visualização dos resultados da distribuição da pluviosidade feitos através do programa *Excel*.

Os mapas de localização da área de estudo, distribuição espacial dos postos pluviométricos e do uso do solo foram elaborados através do programa *Corel Draw 12*, no entanto para a confecção do mapa de uso do solo foi utilizado a imagem do *Google Earth 2010*. Para a análise da precipitação será na escala mensal, diária e sazonal sendo que para a sazonal será utilizado o ano civil o verão seria os meses janeiro, fevereiro e março, abril, maio e junho (outono), julho, agosto e setembro (inverno) será trabalhado com as médias das precipitações e também valores absolutos.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

O relevo do entorno da área de pesquisa em sua maior porção é caracterizado como sendo ondulado, mas na área analisada apresenta-se com uma movimentação mais acentuada caracterizando-se com relevo forte ondulado.

Conforme mostra a **Figura 7 e 8**, a variação da altitude para a área analisada está entre 535 a 665 com uma amplitude altimétrica de 130m. Os postos de coleta de chuva tem uma variação total de 112m sendo os postos 1 (528m) 2 (551m) 3 (561m) 9 (559m) e 10 (570m) estão na porção de menor altitude, em contrapartida os postos 7 (582m) 8 (601m) 4 (612m) 6 (623m) e 5 (640m) estão na parte mais alta.

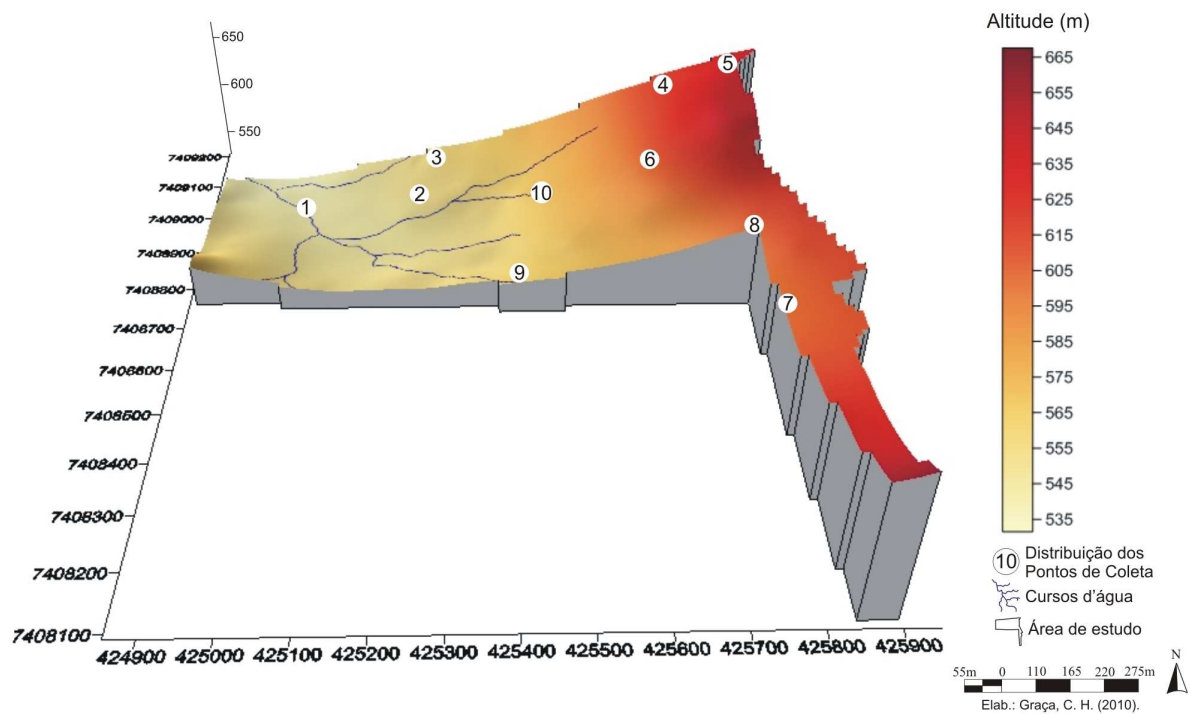


Figura 7 – Bloco diagrama da área de pesquisa com os postos de coleta de chuva.



Figura 8 – Bloco diagrama da área de pesquisa e do seu entorno.

Conforme mostra a **Figura 7**, em função da acentuada elevação do terreno, forte declividade e presença de solos rasos, o uso do solo na área da pesquisa caracteriza pelo predomínio das pastagens para criação de bovinos, por ser uma das atividades que melhor se adapta a esse tipo de terreno, uma vez que o uso de máquinas agrícolas seria impossível (**Figura 9**).

Uma pequena área da propriedade rural onde o relevo e o solo é mais propício para a mecanização há o plantio de cana-de-açúcar, que é usado para própria alimentação do gado

no período de inverno e uma área com plantio de eucalipto que é usado para construção e manutenção das cercas da propriedade (**Figura 9**)

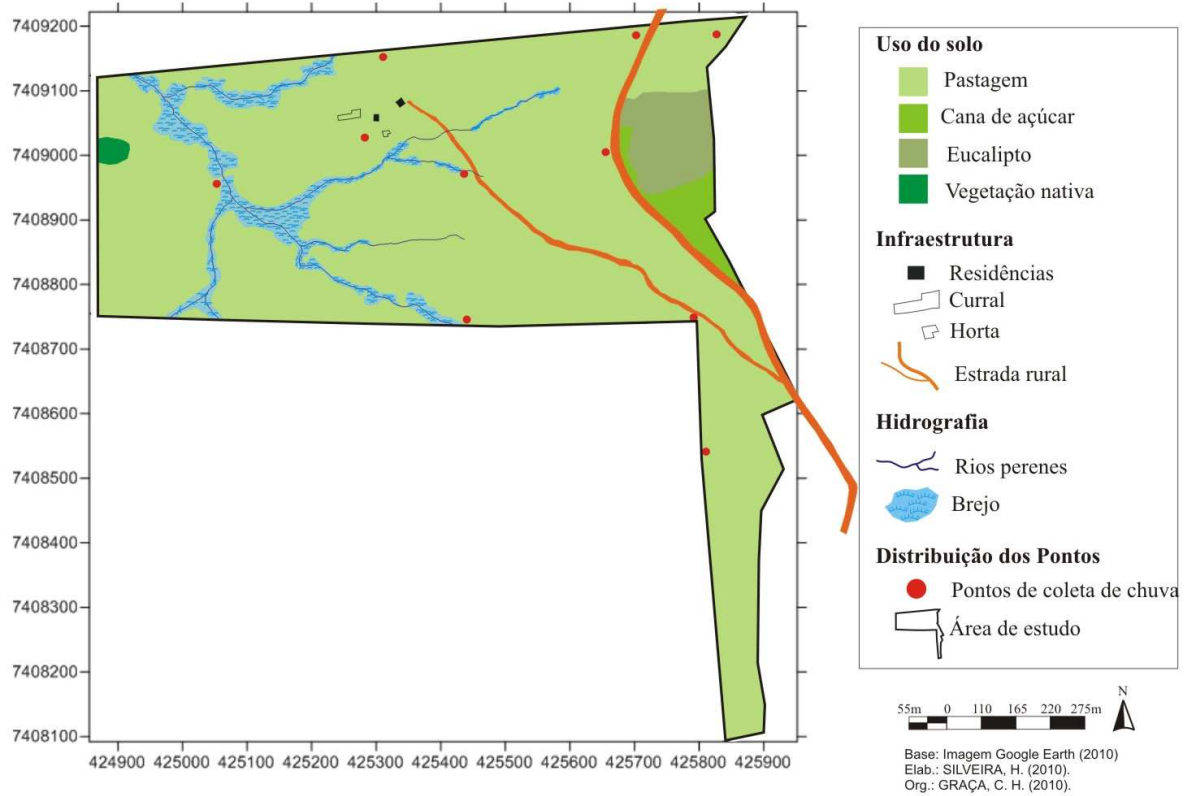


Figura 9 – Uso do solo na área da pesquisa.

Ao analisar a **Figura 10** pode se observar que no mês de janeiro ocorreu uma elevada precipitação que não foi uniforme para a área analisada. Os valores de chuva nesse mês dentro da propriedade rural variou de 186mm a 232mm, uma amplitude de 46mm, concentrando-se os mais altos valores na porção mais baixa, na calha do ribeirão que passa pela área neste mês foi registrados 22 dias com chuvas.

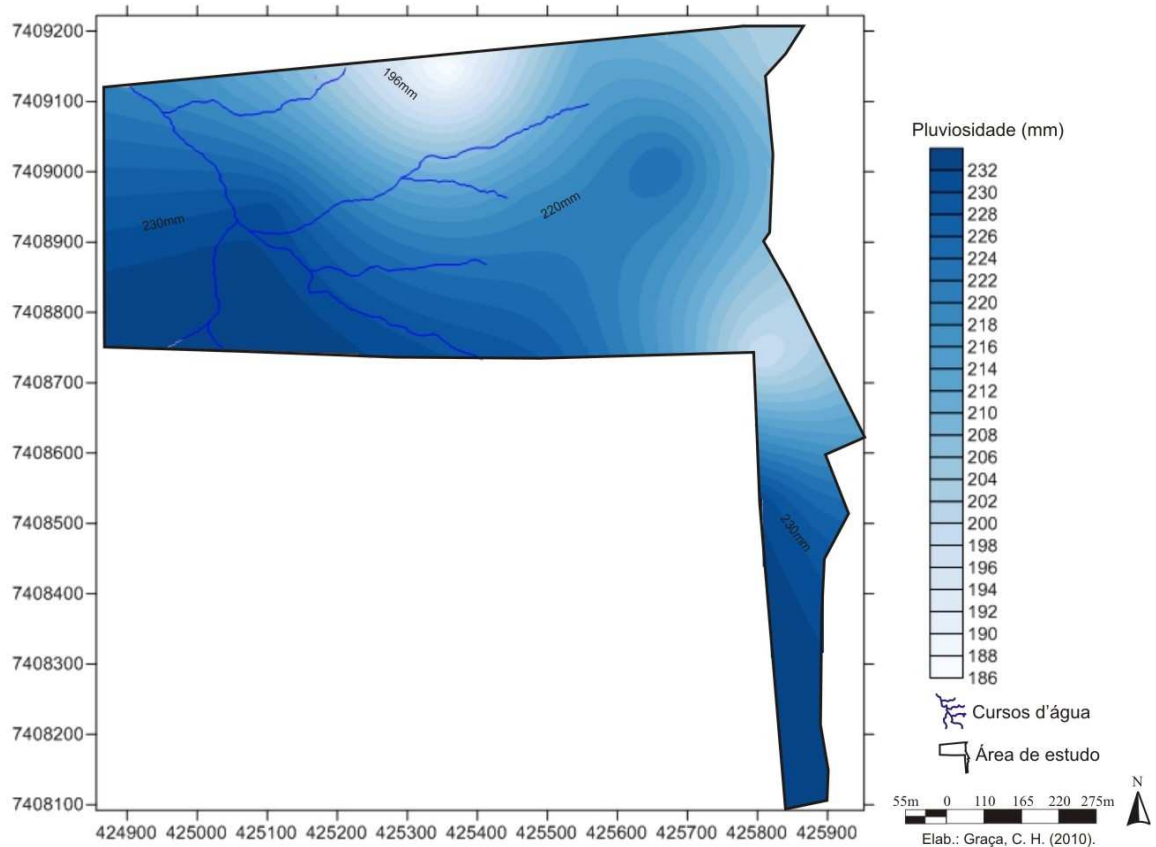


Figura 10 – Distribuição espacial das chuvas em janeiro 2010.

A maior concentração de precipitação nesse setor possivelmente pode estar relacionada à posição da entrada dos sistemas atmosféricos na região. Observações preliminares das imagens de satélite na escala diária (3 observações dia), sugerem que a entrada predominante desses sistema no mês de janeiro são oriundos da posição sudoeste/noroeste, esta última trazendo grande quantidade de umidade da Amazônia equatorial. Esta grande quantidade de umidade ao encontrar um vale com 130 metros de profundidade, com posicionamento semelhante ao seu deslocamento na área de estudo favoreceu maior concentração das chuvas na porção mais baixa ao encontrar dificuldade para o seu deslocamento, conforme mostram as **figuras. (11,12e13)**

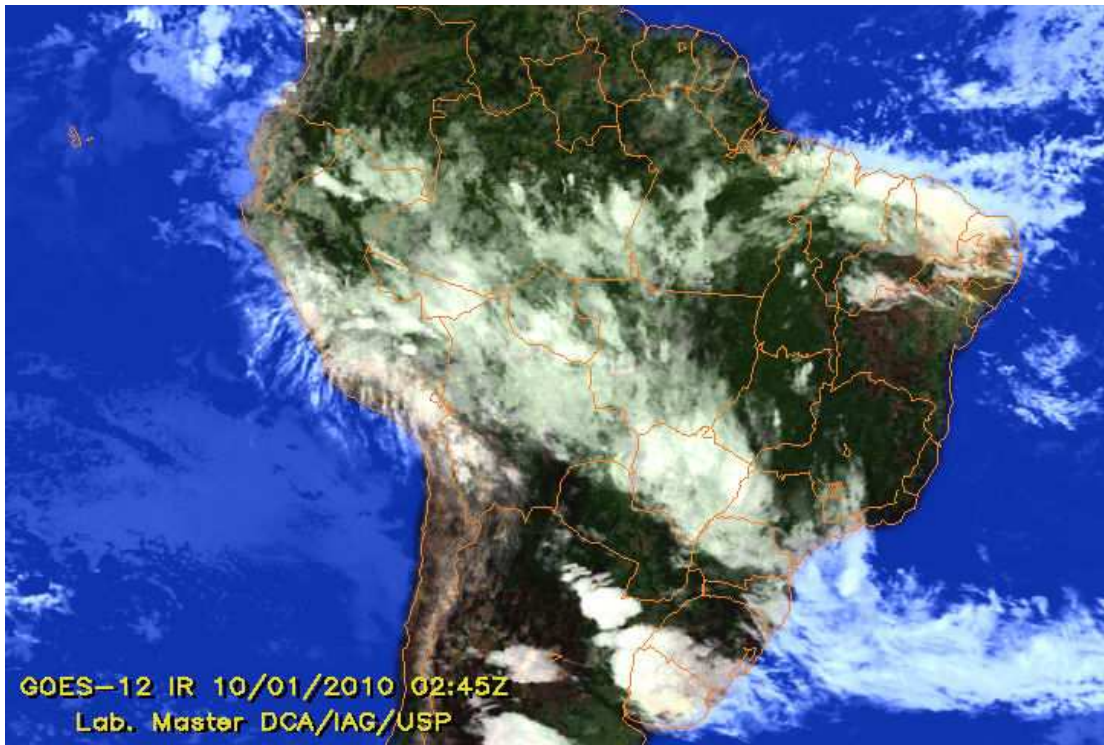


Figura 11 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010.
Fonte: <<http://www.infoclima.cptec.inpe.br> 02:45'

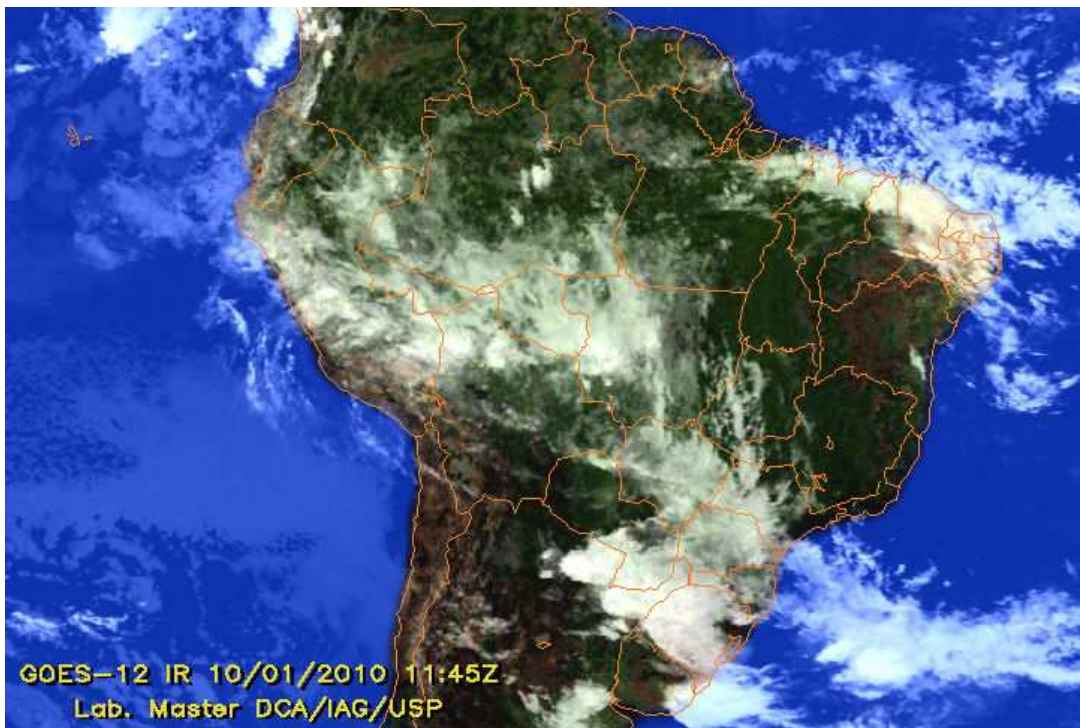


Figura 12- Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010
Fonte: <<http://www.infoclima.cptec.inpe.br> 11:45'

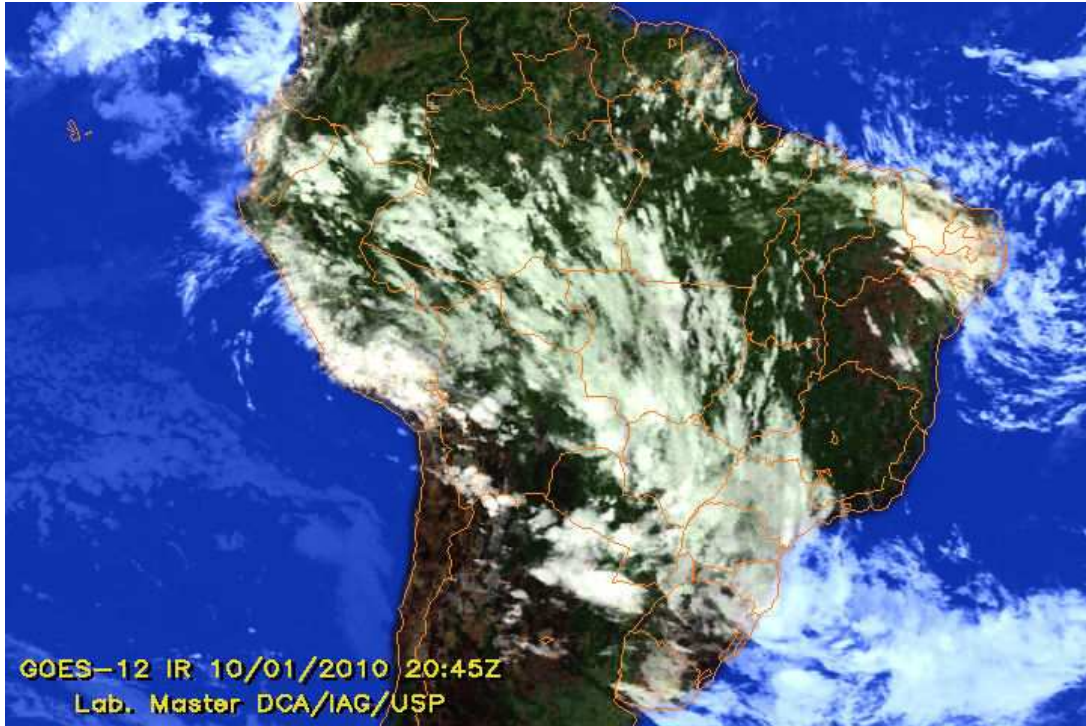


Figura 13- Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 10/01/2010
 Fonte: <<http://www.infoclima.cptec.inpe.br> 20:45'

Ao verificar a imagem de satélite para o dia 17 do mês de janeiro (**Figura 14**), dia de maior registro de precipitação (onde alguns postos da área analisada coletou até 50mm) verificou-se a atuação de uma frente fria sobre o Estado isso aliado a fortes áreas de instabilidade. Essa situação caracterizou todo esse mês com chuvas elevada e bem distribuída.

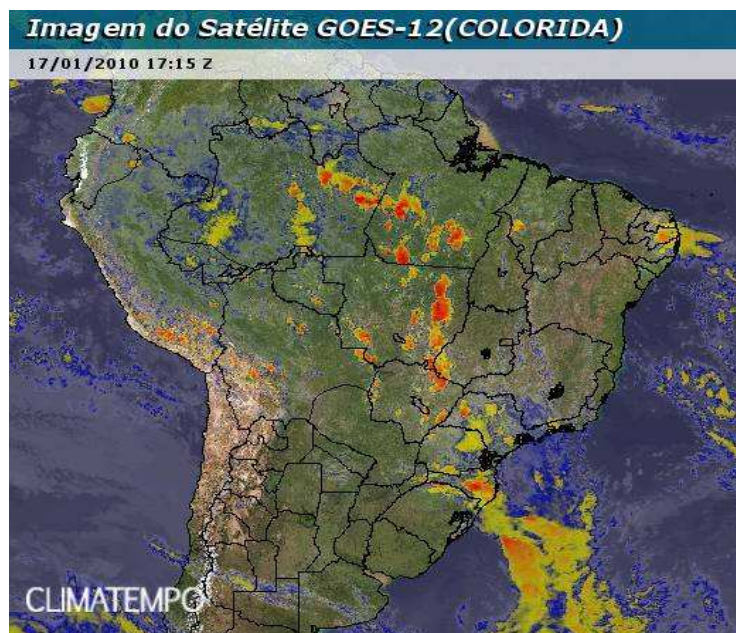


Figura 14 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 17-01-2010.
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regioes>

Segundo INFOCLIMA jan (2010) o monitoramento global das condições atmosféricas e oceânicas em conjunto com as previsões, dos modelos de previsão climática indicaram que o fenômeno El Niño continuaria atuando na região do Pacífico Equatorial durante o trimestre janeiro a março de 2010, com perspectivas de chuvas acima da média histórica para toda a região Sul do Brasil.

O mês de fevereiro inicia com forte calor e de tempo aberto e se mantêm por vários dias como pode ser observado no mapa de previsão do tempo para o domingo dia, 7/02/2010.

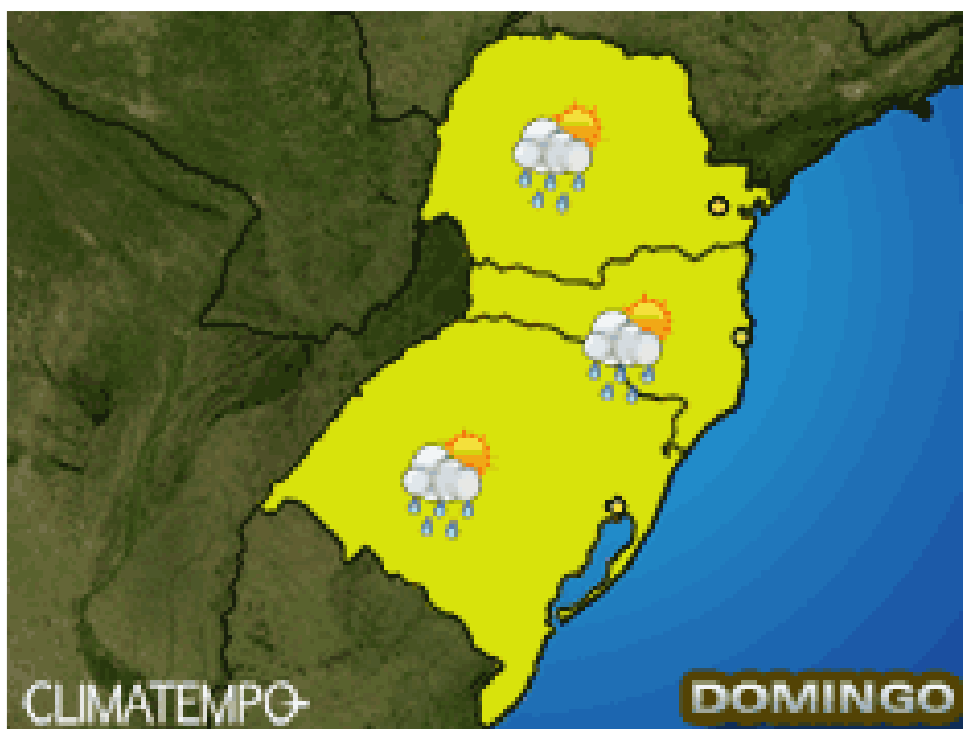


Figura 15 – Mapa da previsão, do tempo para o domingo dia 07-02-2010.
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul>

Durante o mês de fevereiro houve uma significativa redução no regime pluviométrico, os valores variaram de 135mm a 163mm (uma amplitude de 28mm), com uma distribuição espacial muito diferente do mês de janeiro (**Figura 16**). As chuvas nesse mês se concentraram no setor mais elevado, contrária ao mês anterior.

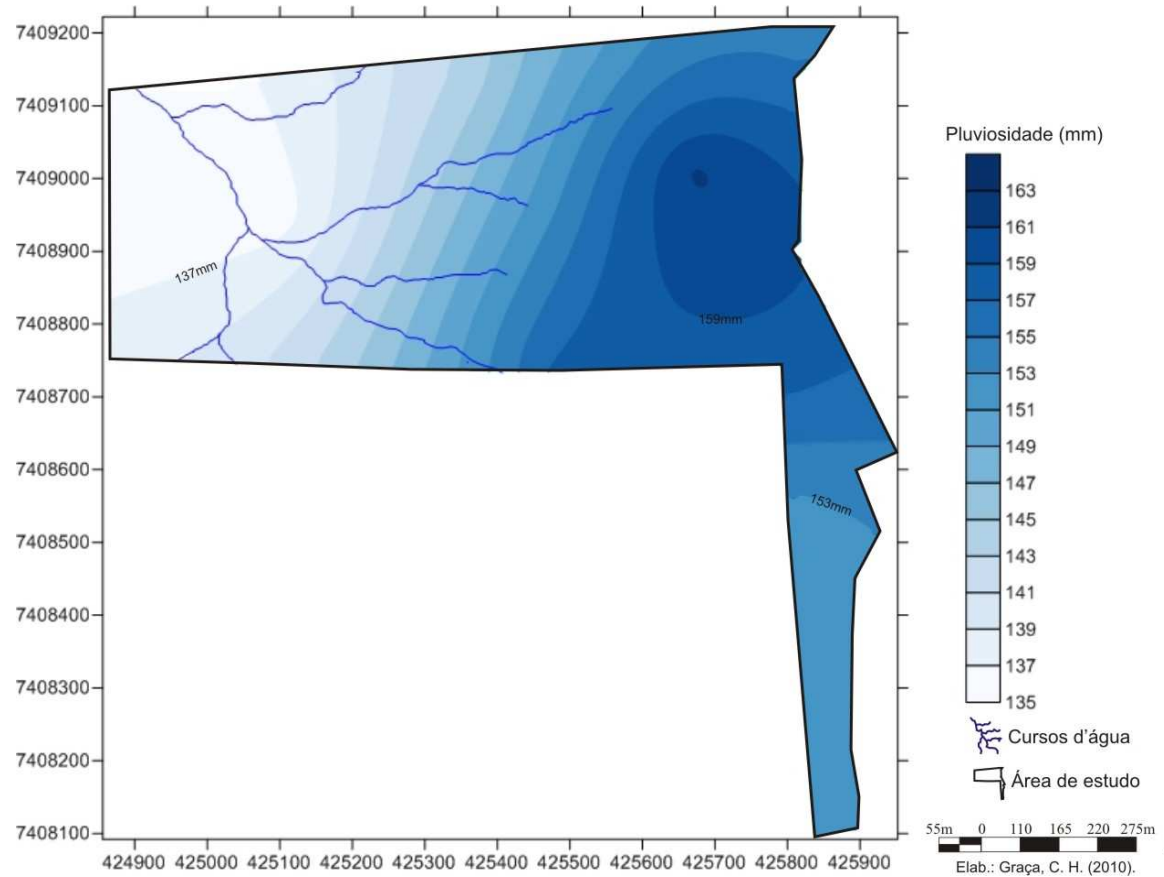


Figura 16 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de fevereiro de 2010 na área de pesquisa.

As análises preliminares das imagens de satélite indicam que nesse mês parece ter ocorrido uma atuação mais freqüente dos sistemas atmosféricos advindos do sentido sul/sudoeste, com menor contribuição da umidade da Amazônia (**figuras 17,18 e19**)

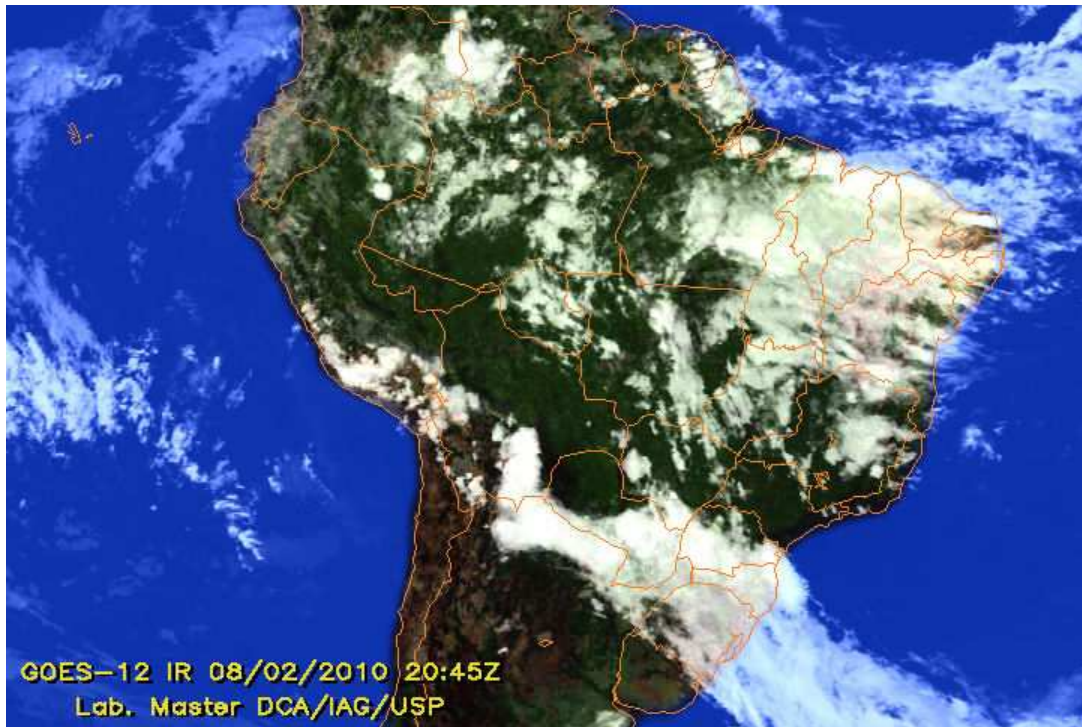


Figura 17 - Imagem do satélite GOES – 12 colorida para o dia 08/02/2010
fonte:<<http://www.infoclima.cptec.inpe.br> 20:45'

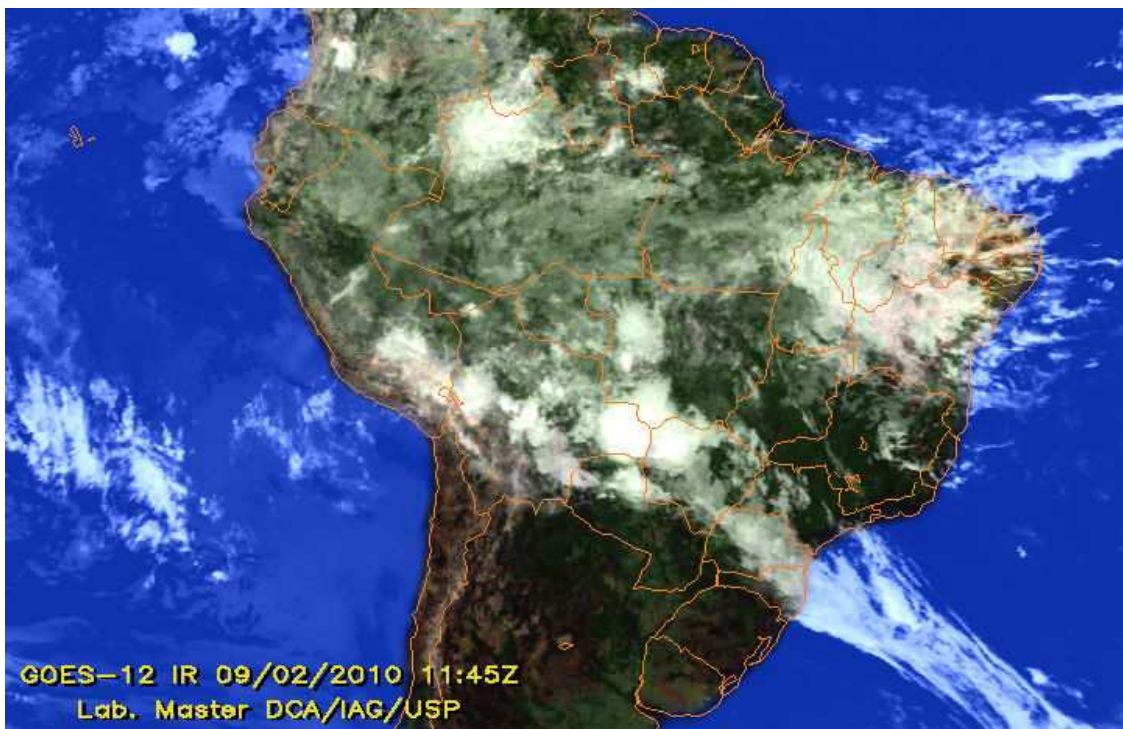


Figura 18- imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 09-02-2010
Fonte:<<http://www.infoclima.cptec.inpe.br>.11:45'

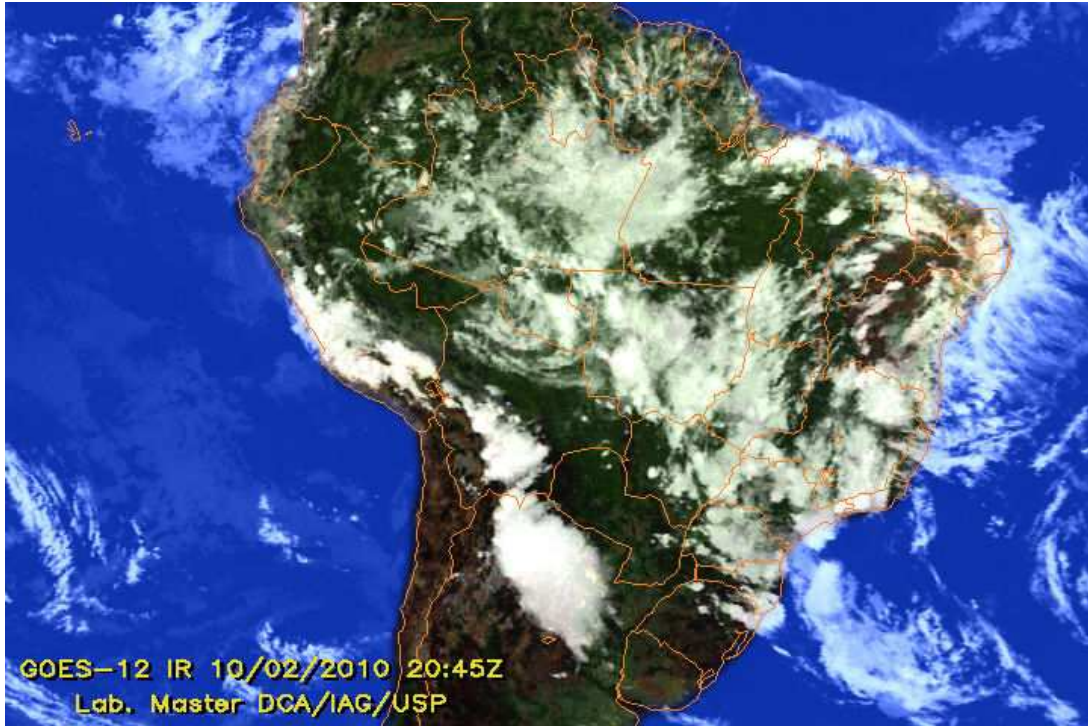


Figura 19 - imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 10-02-2010
 Fonte: <<http://www.infoclima.cptec.inpe.br.20:45>>

Apesar da redução da precipitação em relação a janeiro, fevereiro termina com um valor pluviométrico considerado bom. Durante esse mês ocorreram 10 dias com eventos pluviométricos e com a parte de maior altitude havendo uma maior concentração

De acordo com INFOCLIMA (2010) durante o mês de fevereiro a temperatura da água do mar nas camadas sub-superficiais próximo à costa oeste da América do Sul já evidenciem sinais de declínio, mas o fenômeno El Niño continua em sua fase ativa na região do Pacífico Equatorial favorecendo ainda na Região Sul uma grande probabilidade de ocorrer de chuvas acima da normal climatológica ao longo dos próximos meses.

O maior volume pluviométrico em um dia para o mês de fevereiro variou entre 40mm e 50mm e ocorreu no dia 17, exatamente 30 dias após o ocorrido em janeiro. Essas chuvas foram ocasionadas pelo avanço da frente fria que a partir do dia 14/02/2010 (**figuras 20,21 e 22**) começou a provocar aumento da nebulosidade na região e grande concentração das chuvas no dia 17 conforme mostra a (**Figura 23**). Este sistema causou episódios de chuvas mais intensas também em algumas cidades dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro INFOCLIMA (2010)



Figura 20 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 14-02-2010.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regioes>

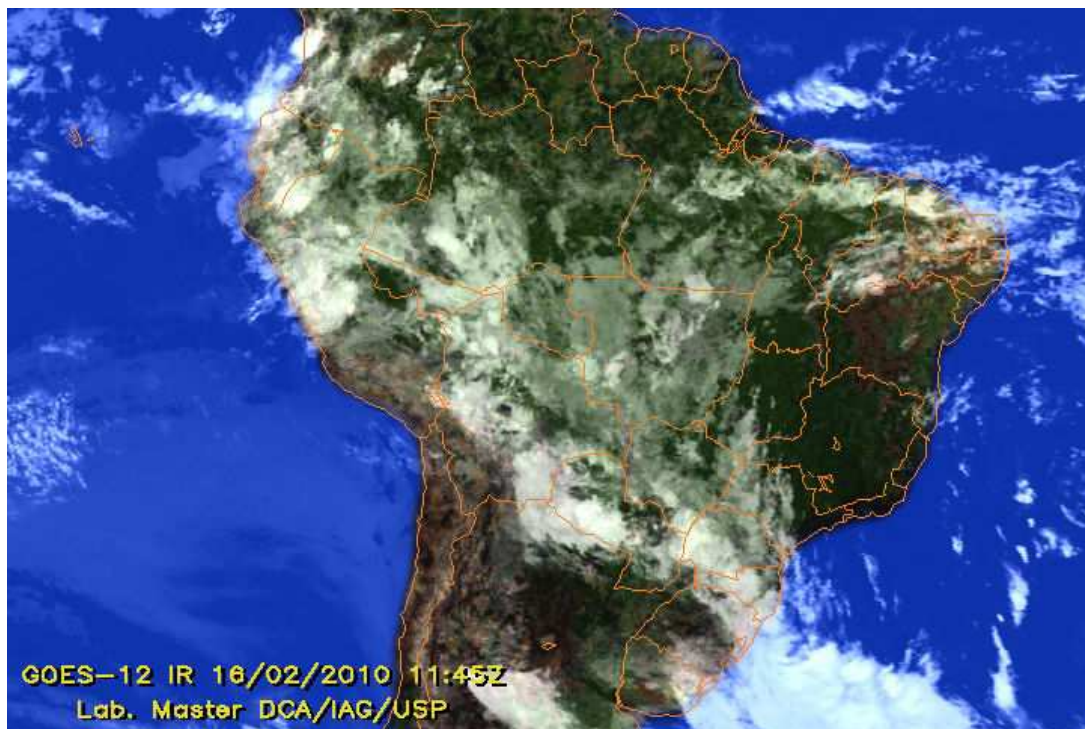


Figura 21 - imagem setélite Goes-12 colorida para o dia 16-02-2010

Fonte: <http://www.infoclima.cptec.inpe.br> 11:45'

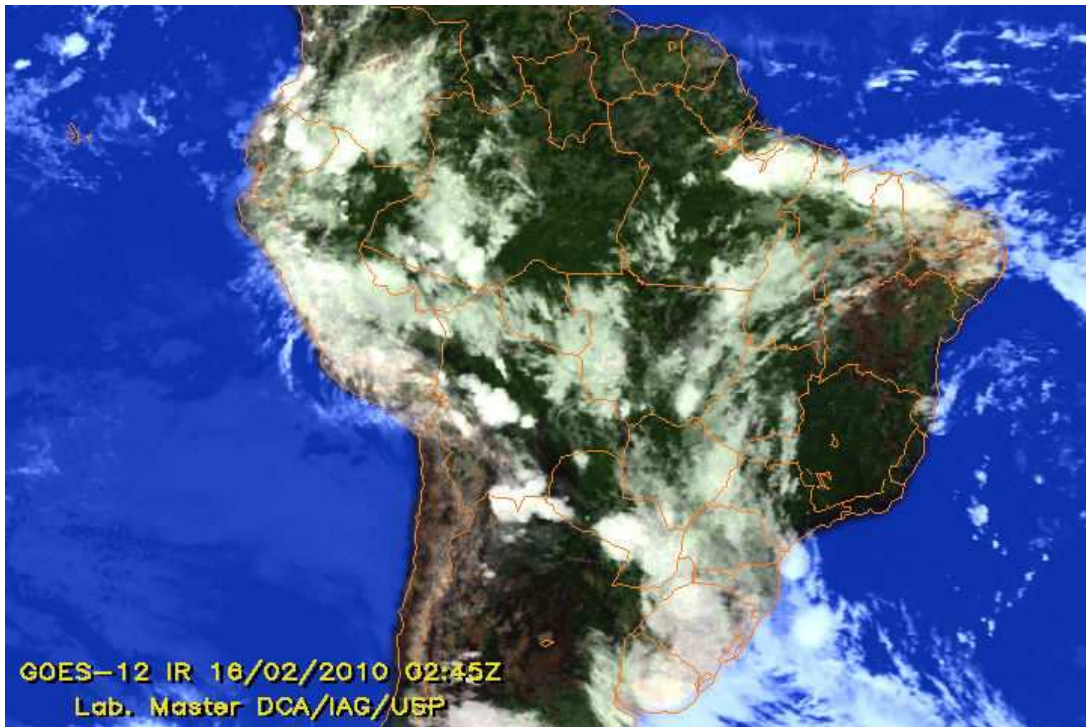


Figura 22 - imagem do satélite Goes-12 colorida para o dia 16-02-2010.
 Fonte: <<http://www.infoclima.cptec.inpe.br.02:45>>



Figura 23 – Mapa da previsão do tempo para quarta-feira, dia 17-02-2010
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

O mês de março inicia com tempo aberto e ensolarado e se mantém por alguns dias como pode se verificar na previsão do clima tempo para os dias 7/03/2010 até o dia 11/03/2010 (**figuras 24 a 25, 26, 27 e 28**) Nesse período atuou um sistema de baixa pressão

ao longo da costa Sul, mantendo tempo chuvoso na costa leste de SC e PR. A massa de ar seco de origem polar avançou sobre o continente, deixando tempo aberto e ensolarado no RS, MS, sul de MT e oeste de SC, PR e SP. Portanto na área de pesquisa não houve precipitação.



Figura 24 – Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 07-03-2010.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regiões>.

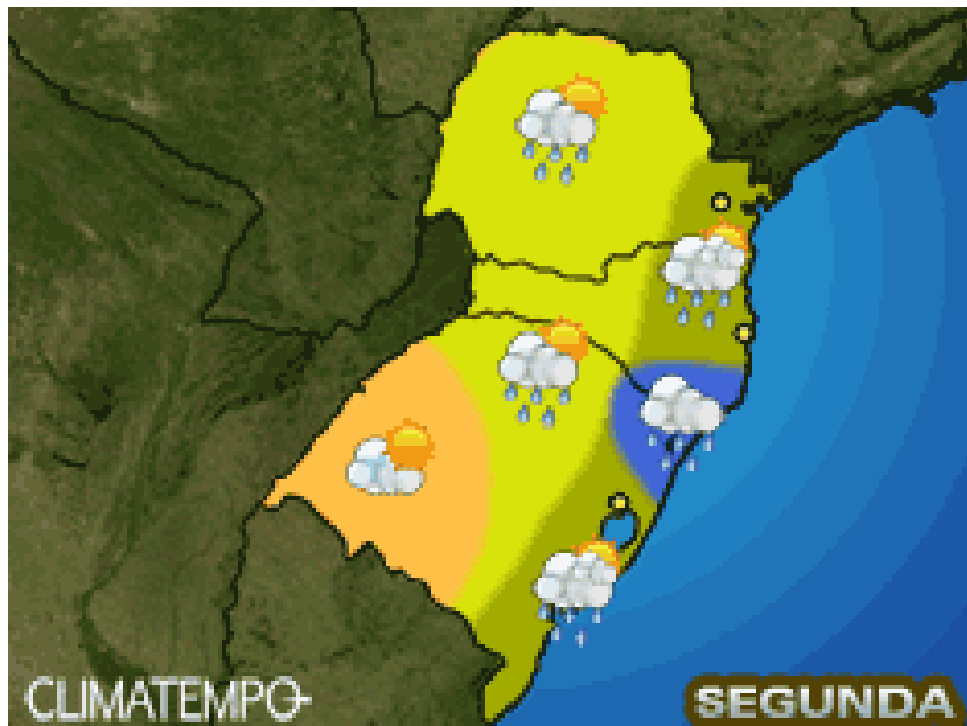


Figura 25 – Mapa da previsão do tempo para segunda-feira, dia 08-03-2010.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>.

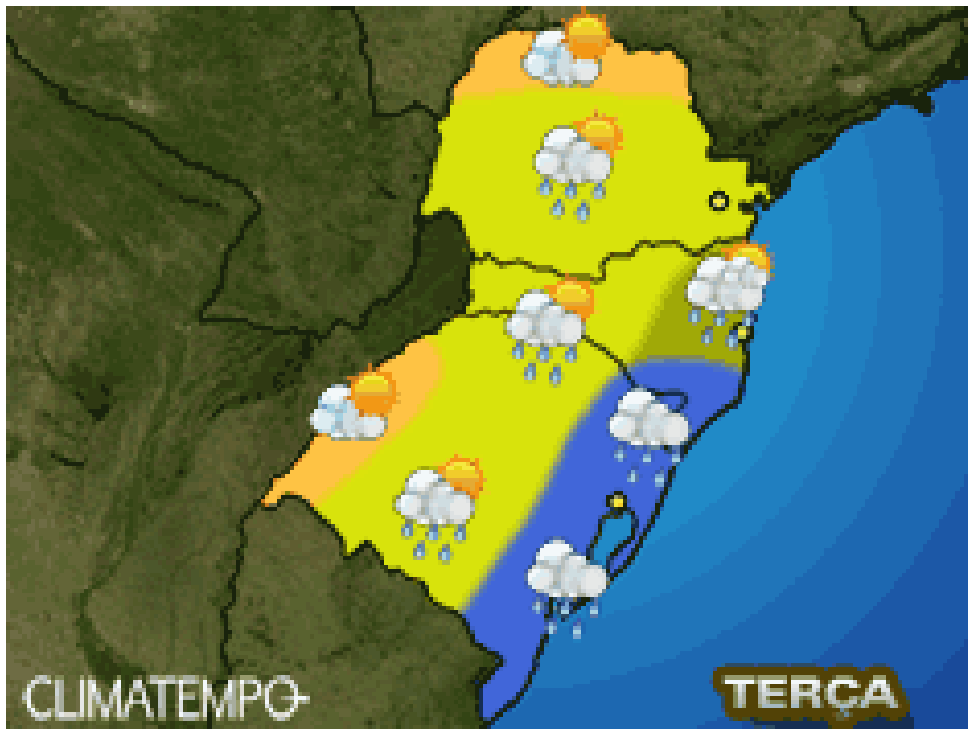


Figura 26 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 09-03-2010.
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

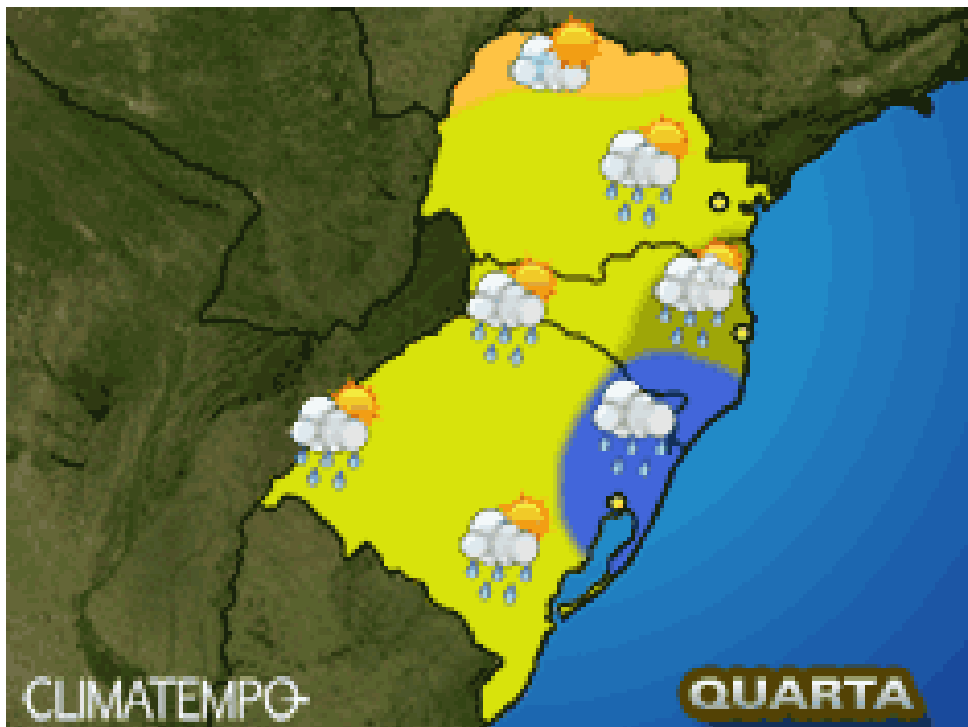


Figura 27 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 10-03-2010.
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

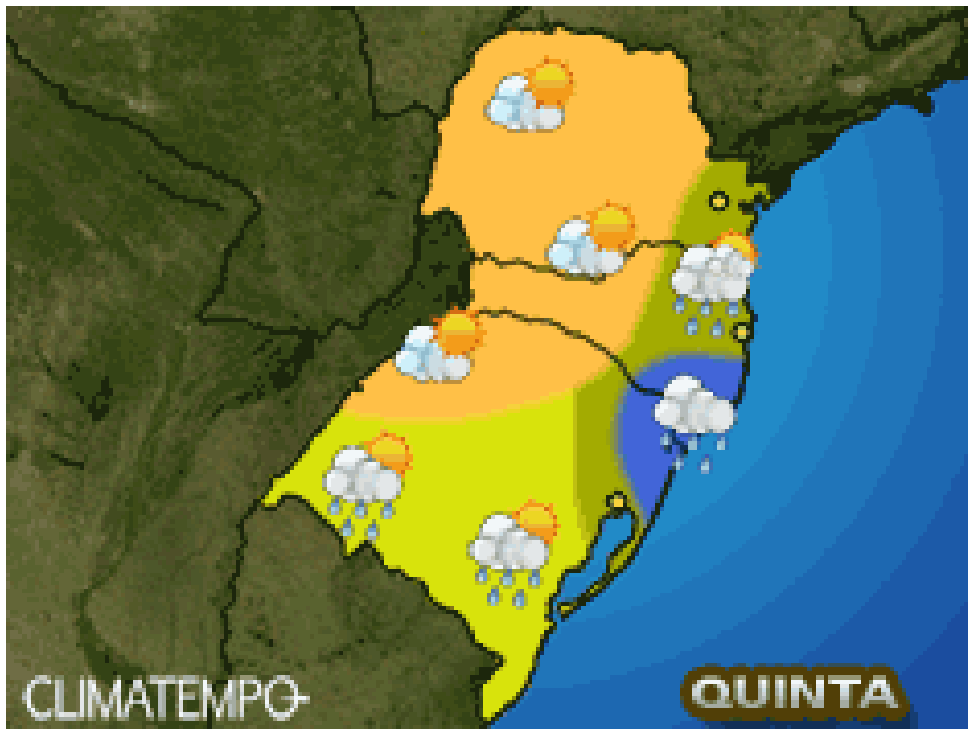


Figura 28 – Mapa da previsão do tempo para quinta-feira, dia 11-03-2010.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul>

Após o período de estiagens que durou do início do mês até o dia 14/03/2010 o tempo muda e volta a chover. As precipitações deste mês se concentraram na segunda quinzena, com o maior volume de chuva registrado no dia 27/03/2010 quando alguns postos apresentaram valores superiores a 40mm.

O mês de março apresenta uma ligeira redução no total pluviométrico quando comparado aos meses de janeiro e fevereiro, os valores oscilaram entre 112mm e 136mm e uma amplitude de 24mm e com apenas 9 dias com precipitação. Com relação a distribuição a maior concentração ocorre na parte mais elevada da propriedade rural, semelhante ao mês de fevereiro (**Figura 29**). Conforme o INFOCLIMA (2010) o fenômeno El Niño continuou em sua fase ativa na região do Pacífico Equatorial, porém, segundo a maioria dos modelos de previsão climática, apontou seu declínio previsto para o início do inverno.

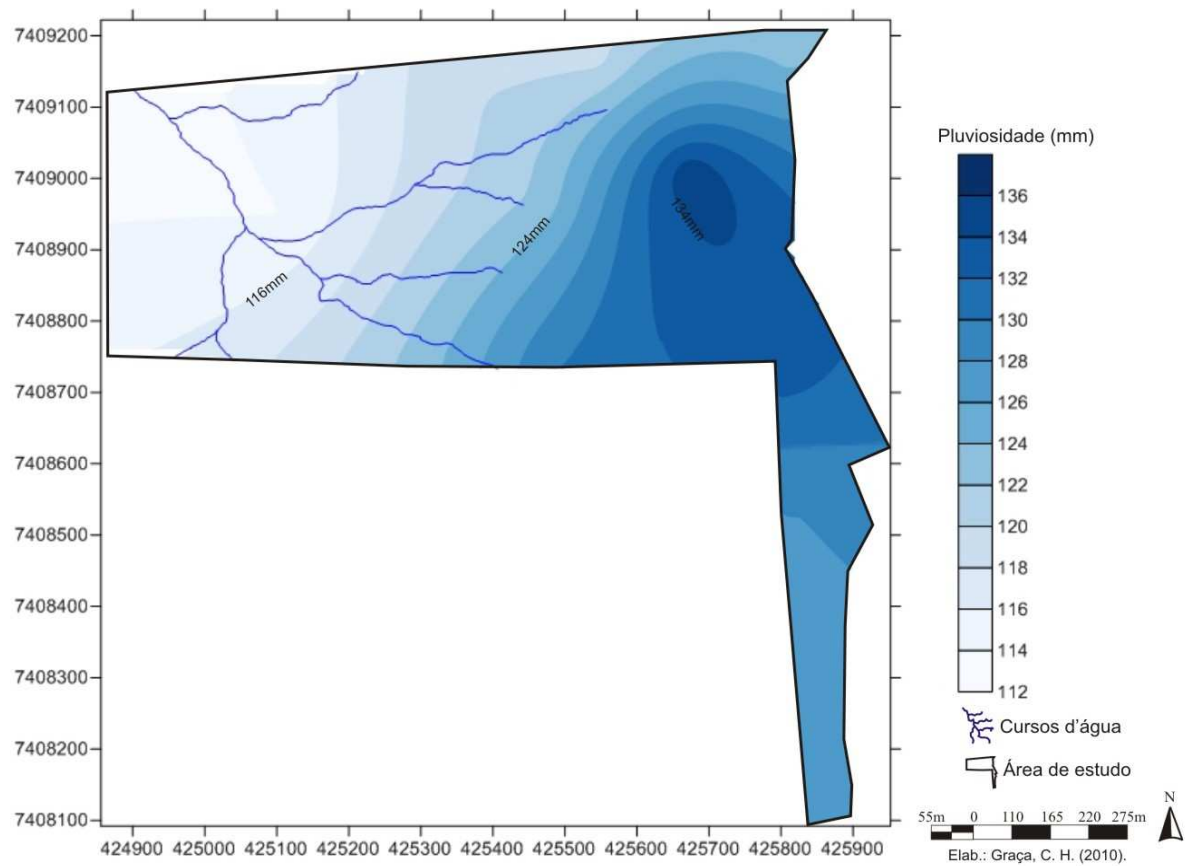


Figura 29 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de março de 2010 na área de pesquisa.

O mês abril iniciou com chuvas, apresentando o maior volume registrado no dia 05/04/2010 (**Figura 30**) com valores próximos dos 30mm, superior aos esperado pelas previsões, que anunciavam apenas possibilidades de chuviscos para a região. Durante esse mês houve apenas 6 dias com episódios pluviométricos.

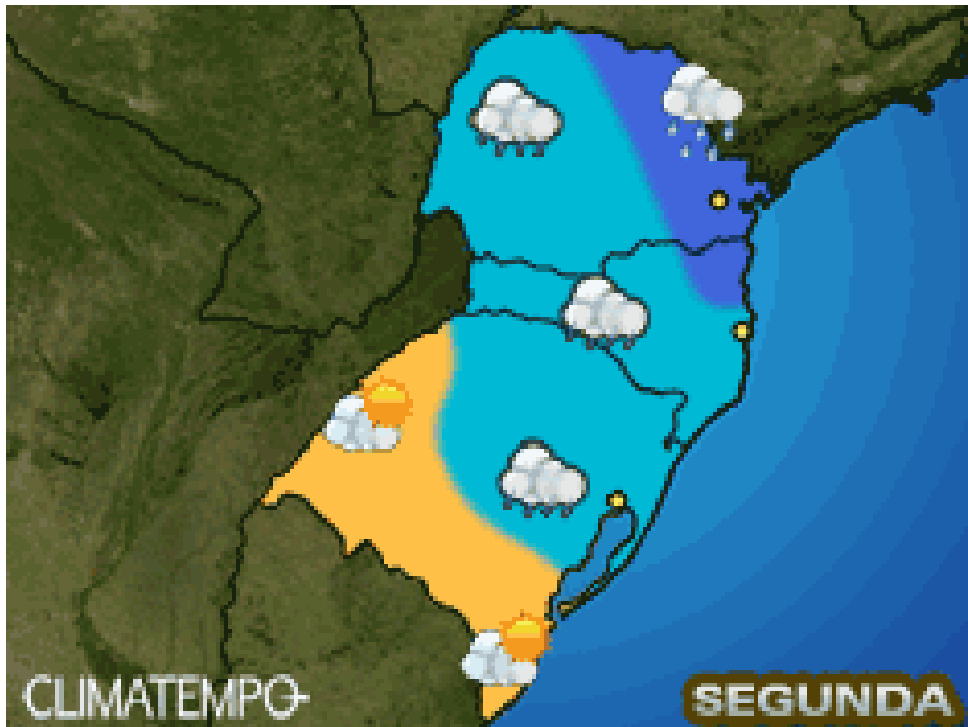


Figura 30 – Mapa da previsão do tempo para domingo, dia 05-04-2010.
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

Segundo o INFOCLIMA (2010) a incursão de uma frente fria, intensificada pelo aquecimento das águas do Atlântico Sul, resultou em chuvas muito intensas em partes da região Sul, como foi observado no dia 05/04/2010 na área de pesquisa. Após esse episódio, as chuvas só voltaram a ocorrer próximo ao final do mês, 17 dias depois do último evento de precipitação pluviométrica. Ainda segundo INFOCLIMA (2010), na Região Sul do Brasil as chuvas ocorrem acima do esperado durante a segunda quinzena desse mês, resultante da maior atividade dos sistemas frontais neste período e do escoamento mais intenso na média e alta troposfera.

Em abril a pluviosidade variou de 80mm a 96mm (amplitude de 16mm), se concentrando na porção mais baixa da propriedade, semelhante ao mês de janeiro, embora com menor valor (**Figura 31**).

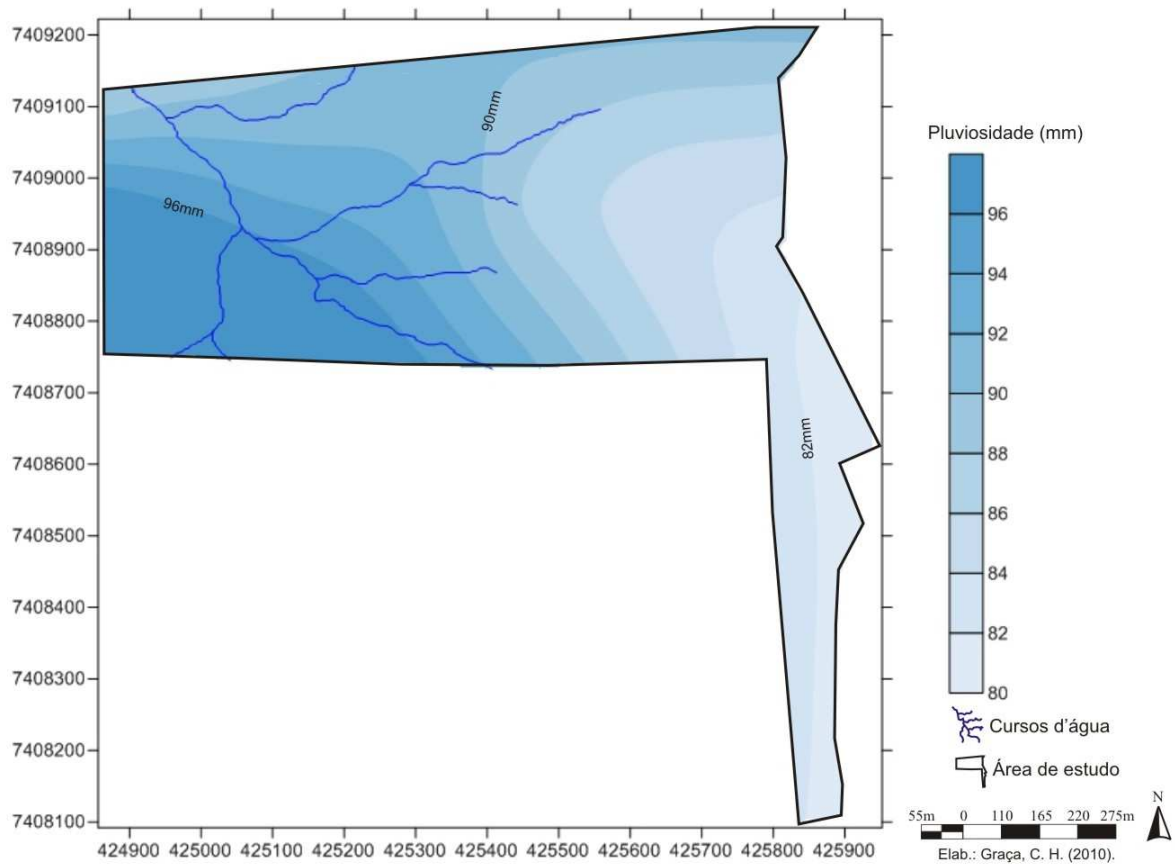


Figura 31 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de abril de 2010 na área de pesquisa.

O mês de maio inicia se com tempo aberto e com sol e se mantêm assim até o sétimo dia devido á incursão de massas de ar frio. Após esse período as linhas de instabilidades atuaram várias vezes sobre o sul do Brasil provocando chuvas freqüentes para o restante do mês. A **Figura 32** ilustra bem um exemplo dessa instabilidade que provocou o volume mais significativo de chuva para maio (dia 18) onde o valor coletado ultrapassou os 40mm. No entanto de acordo com a INFOCLIMA (2010) as chuvas na maior parte do Estado do Paraná estiveram abaixo da média, contudo, no litoral de Santa Catarina, a atuação de um ciclone extratropical causou chuvas mais intensas e enchentes em vários municípios.

As chuvas no mês de maio oscilaram entre 51.5mm a 58mm (amplitude de 7,5mm) e os maiores concentrações ocorreram na parte superior da propriedade conforme mostra a **Figura 33**.

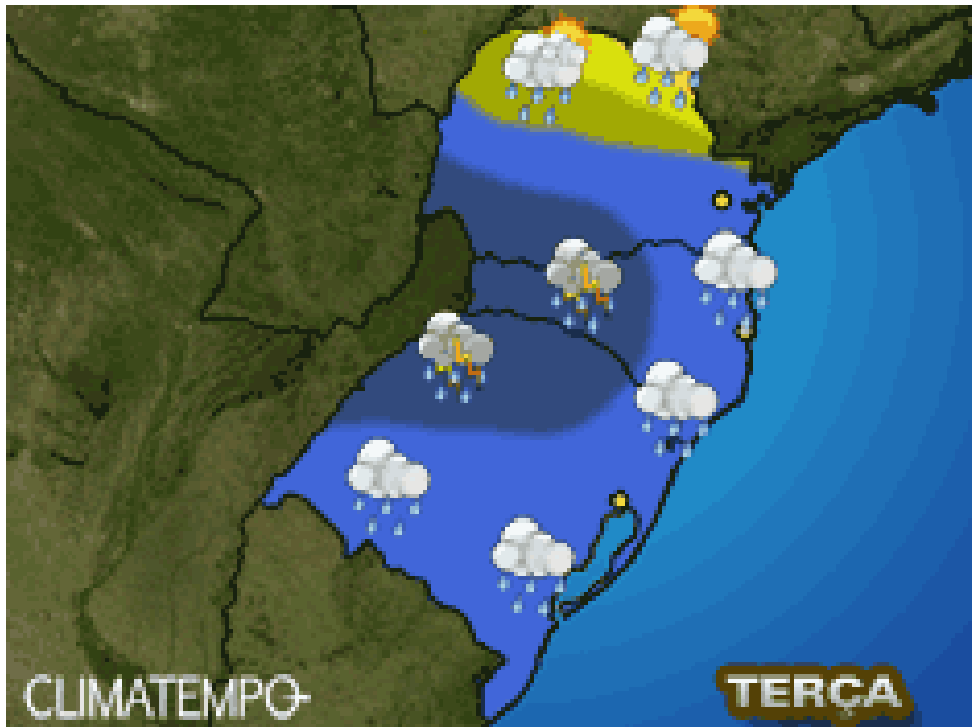


Figura 32 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 18-05-2010.
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

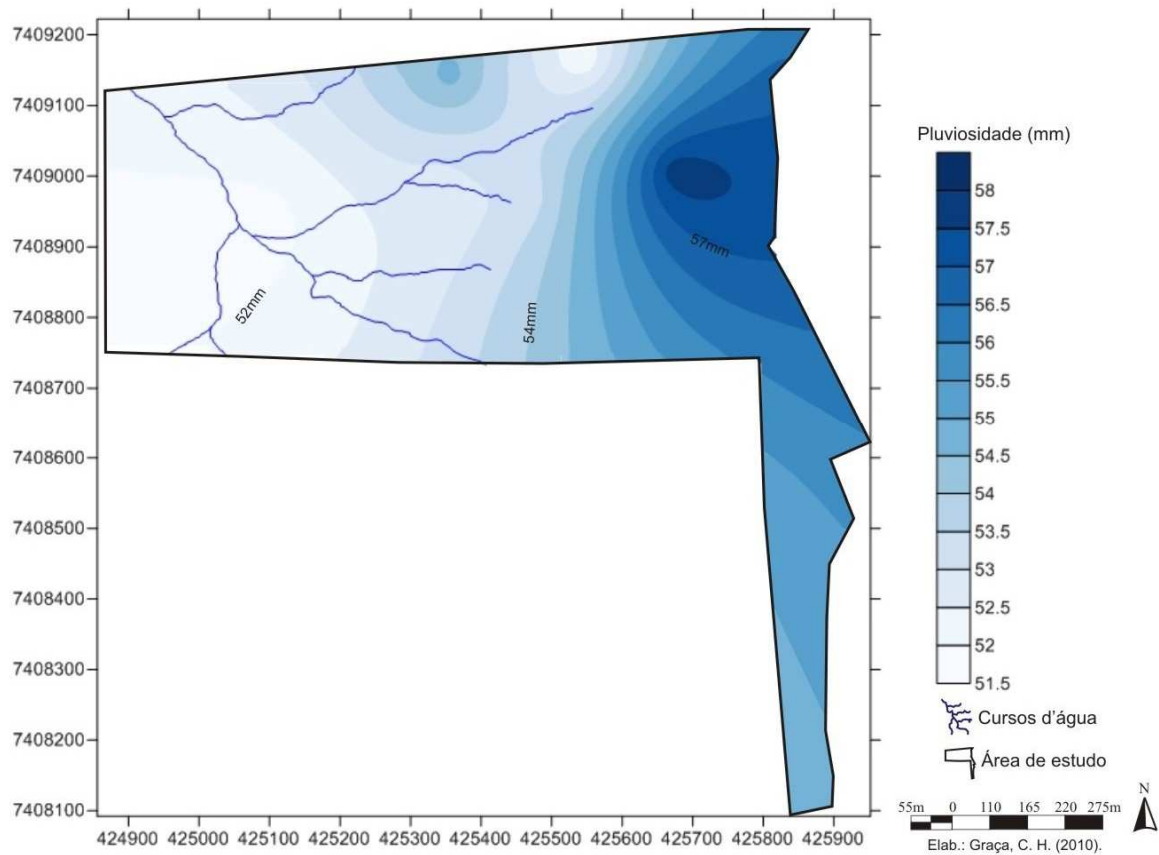


Figura 33 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de maio de 2010 na área de pesquisa.

O início do mês de junho de 2010 foi marcado pela incursão de massas de ar frio que antecipou as condições típicas de inverno na maior parte do centro-sul do Brasil (**Figura 34**), com ocorrência do fenômeno conhecido por friagem no oeste da Região Centro-Oeste e no Sul da Região Norte Infoclima (2010).

Em junho ocorreu apenas duas precipitações, ambas com valores muito baixos, inferiores a 10mm. A primeira ocorreu no dia 04 e a segunda no dia 22, na terceira semana desse mês. Esses valores estão de acordo com as informações colocadas pela INFOCLIMA (2010) que apontou valores de chuva abaixo do esperado em todo centro-sul do Brasil, especialmente no oeste do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ainda de acordo com esse autor, possivelmente esses baixos valores pluviométricos estejam relacionados ao desenvolvimento do fenômeno La Niña na região do Pacífico Equatorial durante o inverno de 2010, como tem demonstrado os modelos de previsão climática.

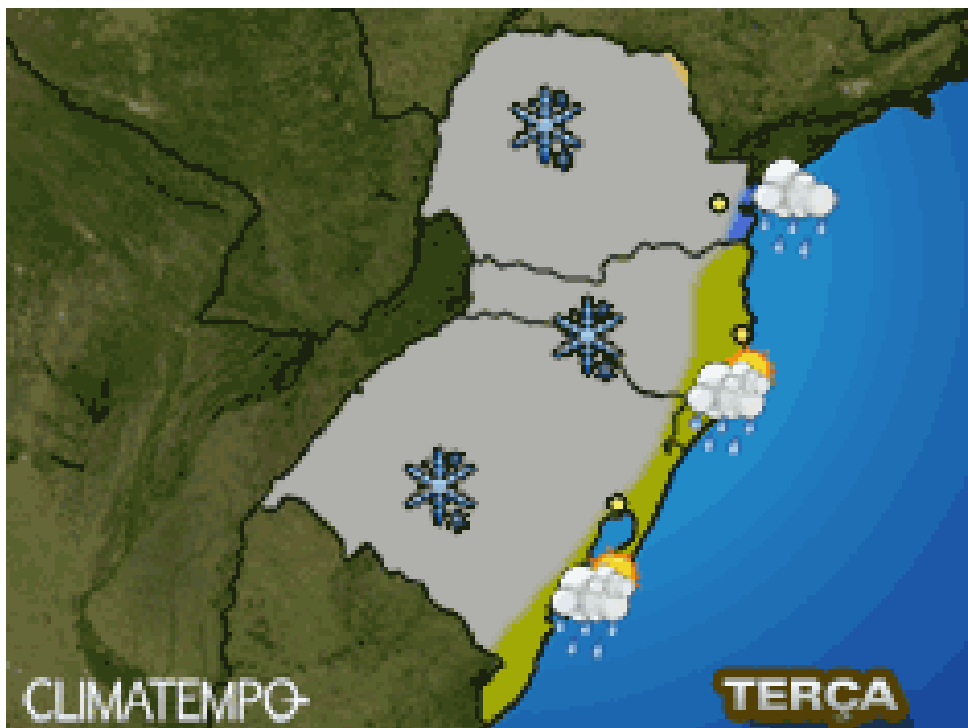


Figura 34 – Mapa da previsão do tempo para terça-feira, dia 01-06-2010.
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/sul>

Quanto á distribuição espacial das chuvas na propriedade rural, os menores valores se concentraram na porção mais baixa como mostra a **figura 35**.

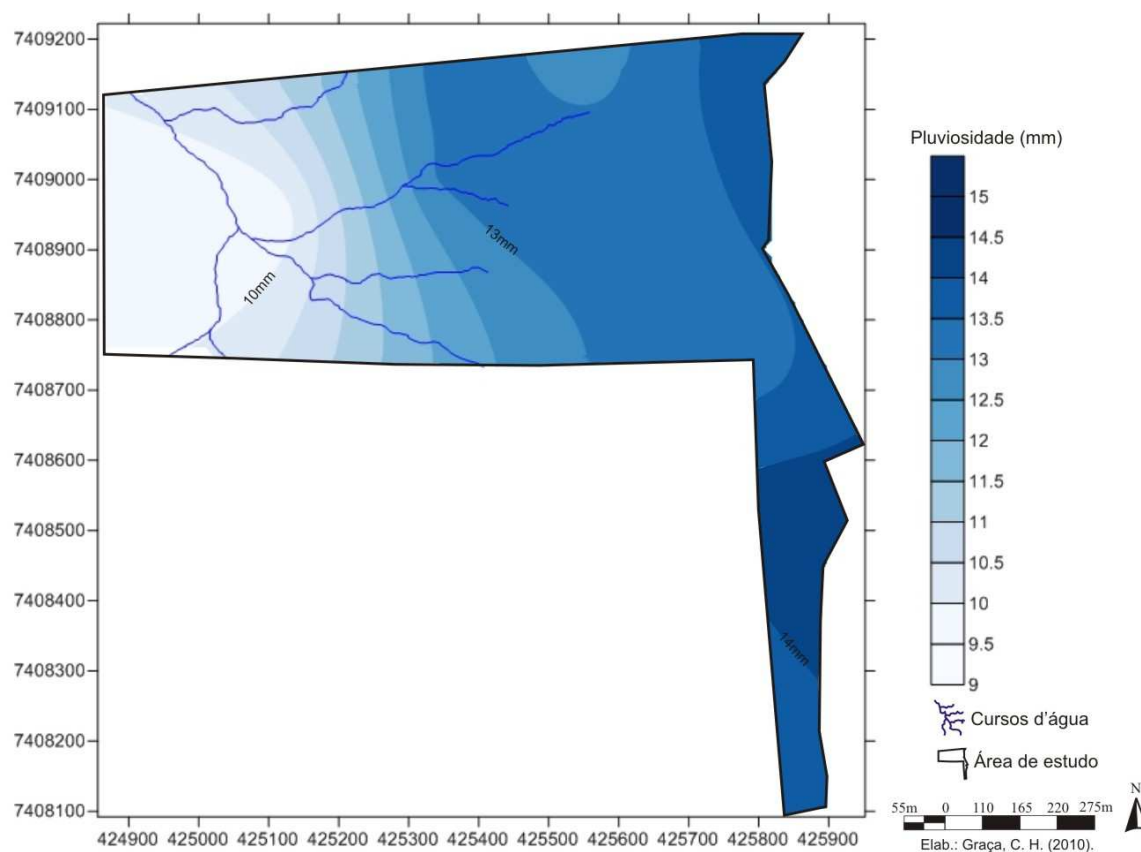


Figura 35 - Distribuição espacial da precipitação para o mês de junho de 2010 na área da pesquisa.

O aumento das anomalias negativas de TSM na região do Pacífico Equatorial e a maior intensidade das chuvas na região da Indonésia já sinalizam o estabelecimento do fenômeno La Niña no final de julho e início de agosto de 2010. Os modelos dinâmicos de previsão climática apontam para a sua persistência pelo menos até o início do próximo ano. Apesar da predominância desta massa de ar quente e seco, a incursão de uma massa de ar frio de origem polar, no final da primeira quinzena de julho, causou acentuado declínio das temperaturas desde o Rio Grande do Sul até o Acre. Destacou-se a ocorrência de chuvas acima da média no leste da Bahia, que ainda causaram transtornos à população de algumas cidades e a atuação de sistemas frontais que causaram chuvas e rajadas de vento superiores a 100 km/h no nordeste do Rio Grande do Sul. INFOCLIMA (2010).

Julho houve uma elevação no regime pluviométrico se comparado ao mês anterior iniciou-se com sol e se manteve assim até o décimo primeiro dia, quando aconteceu a primeira precipitação do mês sendo, o maior volume pluviométrico aconteceu no dia 15/07/2010 como mostra a **Figura 36**. Apesar do aumento do regime pluviométrico em julho as chuvas foram concentradas nos dias 11/07/2010 até o dia 19/07/2010 após esse período não houve precipitações no restante do mês.

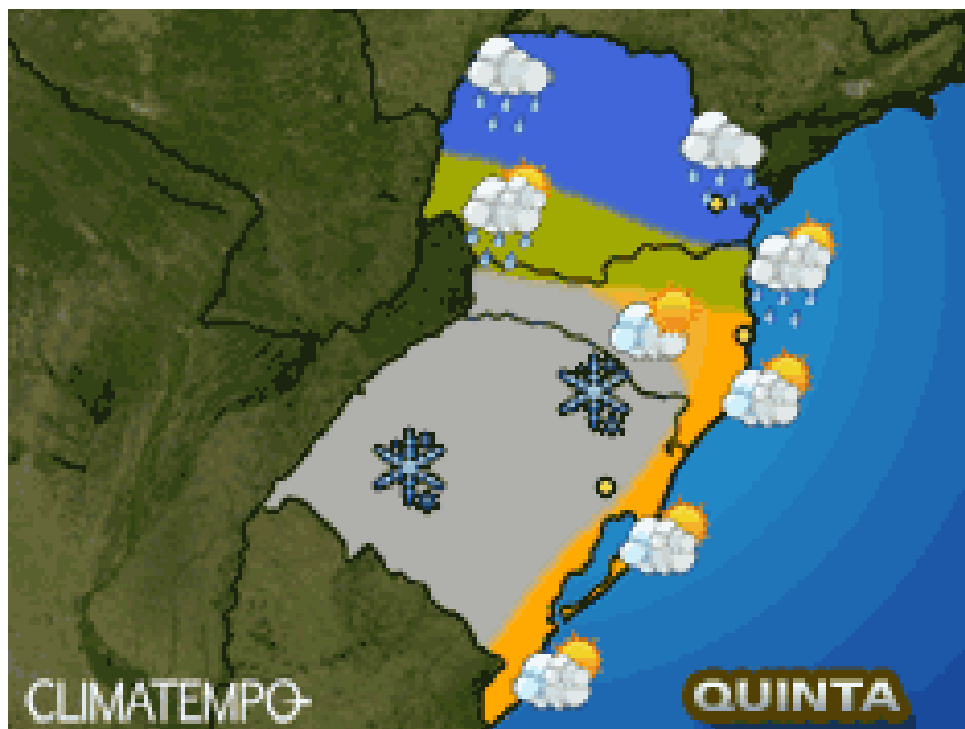


Figura 36 - Mapa da previsão do tempo para o dia 15-07-2010 quinta feira
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

Aliado a isso também durante o mês esteve sobre o Estado a atuação de uma forte massa de ar frio e seco que não permitiu a entrada das nuvens de chuvas como pode ser verificado no dia 27/07/2010 (**Figura 37**).

Com relação a distribuição das chuvas em julho houve uma pequena concentração do volume pluviométrico na parte de menor altitude (**Figura 38**).

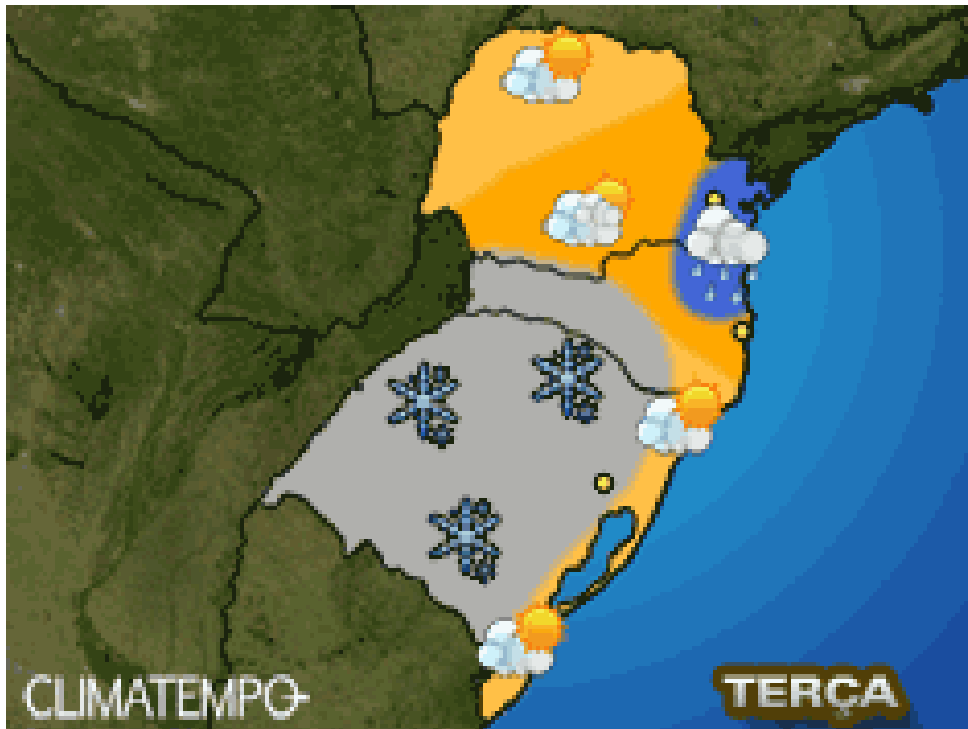


Figura 37 – Mapa da previsão do tempo para o dia 27-07-2010 terça feira
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

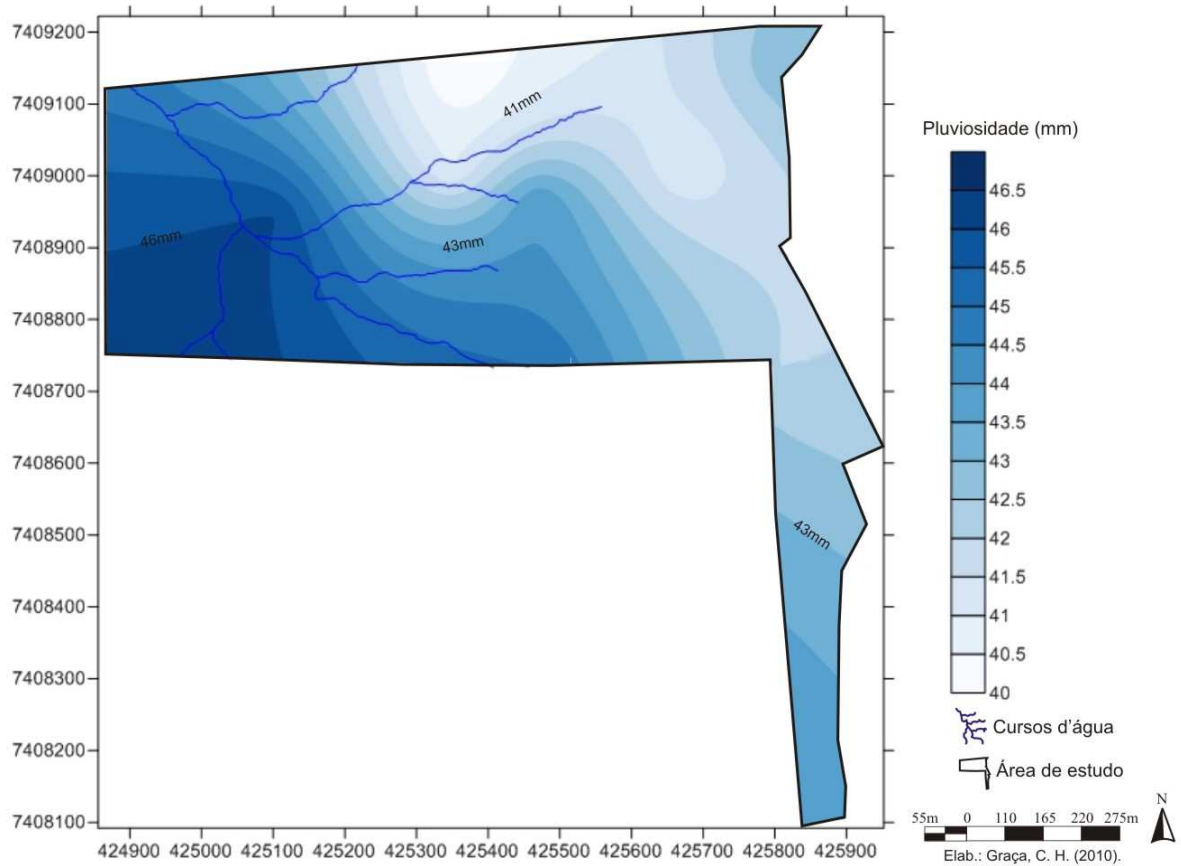


Figura 38 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de julho de 2010 na área de pesquisa.

No mês de agosto houve uma redução significativa no volume pluviométrico, isso pode estar aliado ao resfriamento das águas na região do Pacífico Equatorial e a, convecção na região da Indonésia que indicam a manutenção da fase ativa do fenômeno La Niña, que provoca impactos favoráveis à ocorrência de chuvas principalmente no norte, e déficit pluviométrico no sul do Brasil. Os modelos dinâmicos de previsão climática continuam apontando a persistência deste episódio frio pelo menos até meados de 2011. Em agosto, a distribuição espacial das chuvas em todo o Brasil refletiu a atuação do fenômeno La Niña, com chuvas acima da média no norte da Região Norte e abaixo da média no sul das Regiões Centro-Oeste e Sudeste e em toda a Região sul. INFOCLIMA (2010).

No entanto, houve 4 dias com precipitações no início do mês de agosto (**figuras 39, 40, 41, 42 e 43**) sendo que o maior valor de precipitação ocorreu logo no primeiro dia com valores variando entre (9mm) a (13mm) verifica a aproximação de áreas de instabilidade que se aproxima do Estado havendo então chuvas logo no domingo dia primeiro.



Figura 39 - Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 01-08-2010

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regiões>.

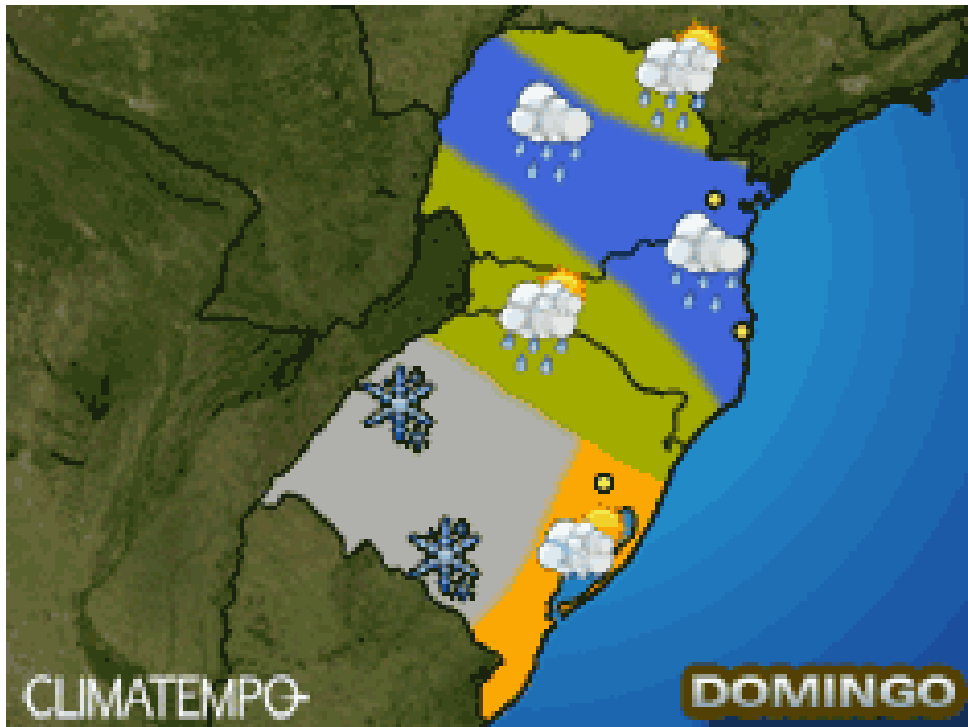


Figura 40 - Mapa da previsão do tempo para o dia 01-08-2010 domingo
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

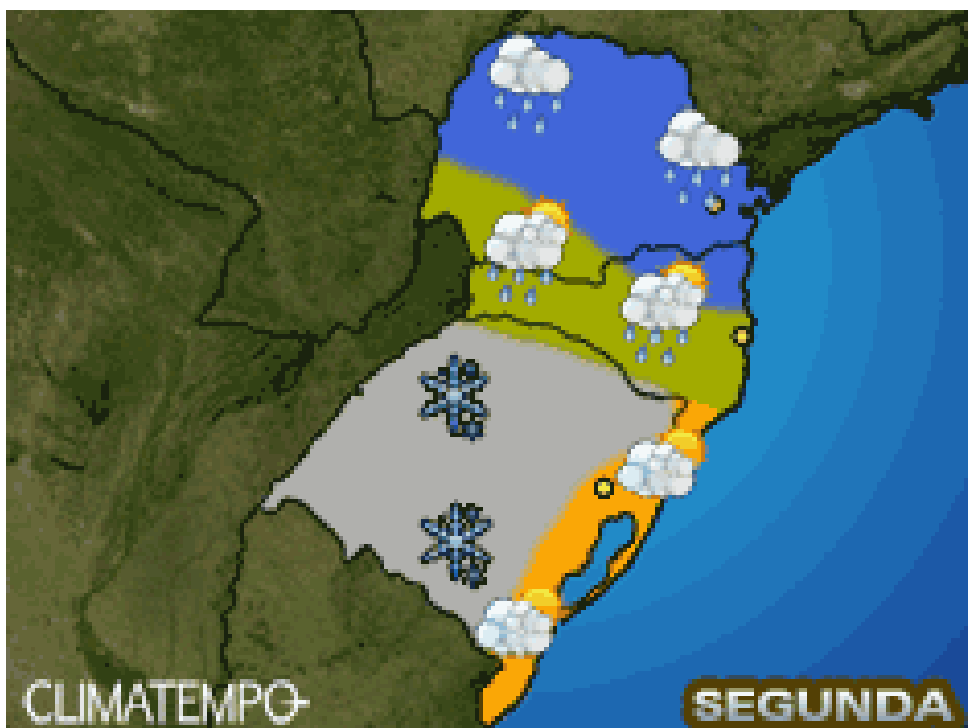


Figura 41 - Mapa da previsão do tempo para o dia 02-08-2010 segunda-feira
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

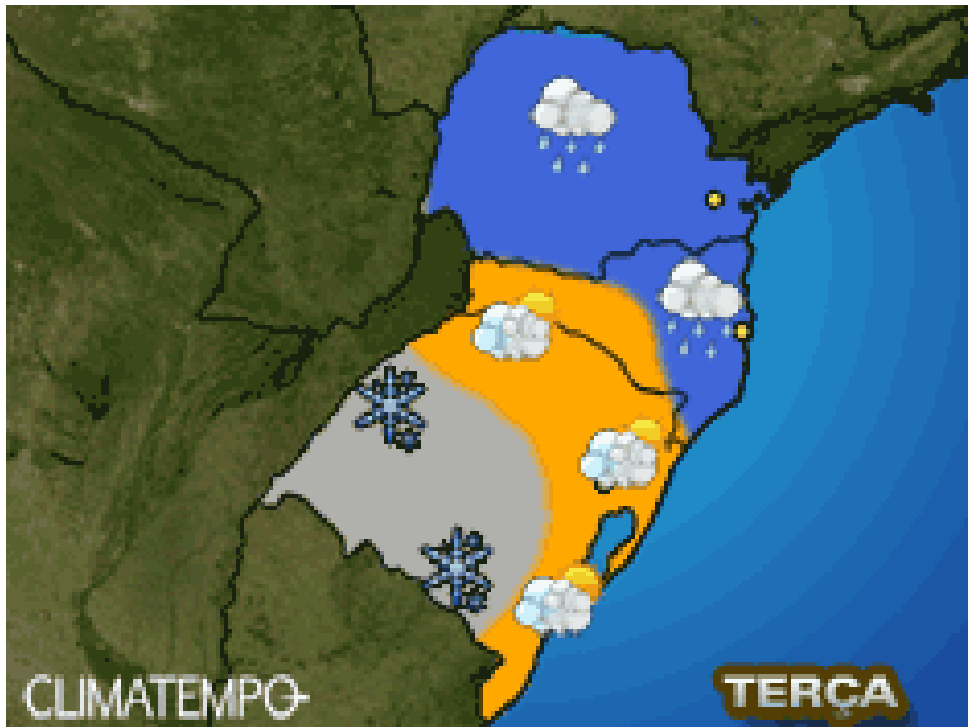


Figura 42 - Mapa da previsão do tempo para o dia 3-08-2010 terça feira
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

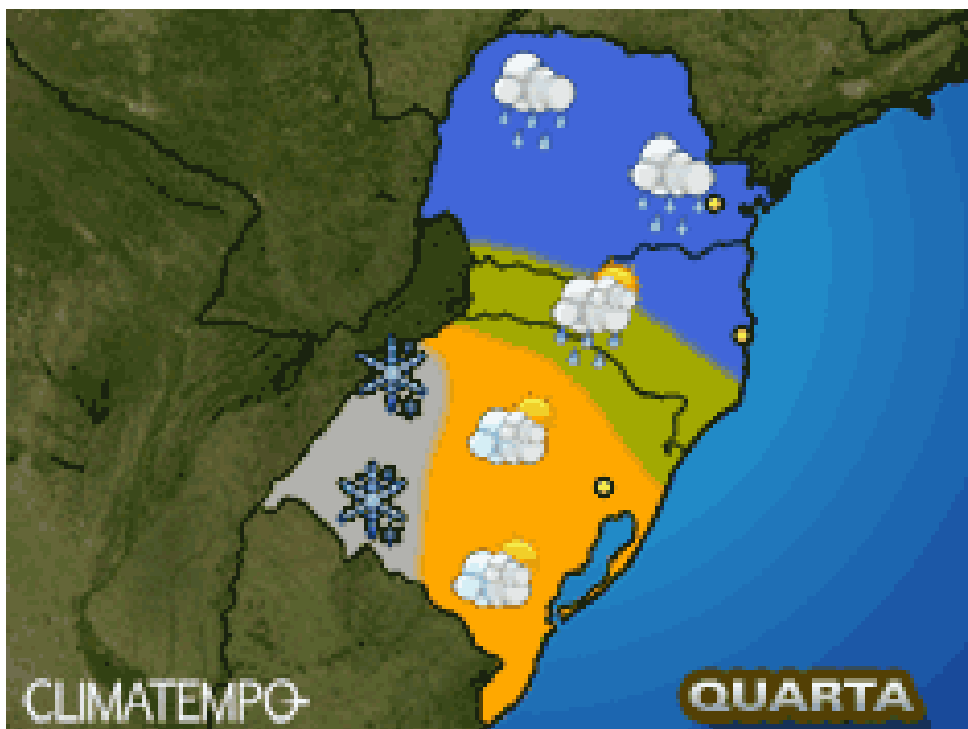


Figura 43 - Mapa da previsão do tempo para o dia 04-08-2010 quarta feira
 Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

Após esse período não houve mais chuva no mês de agosto o tempo atmosférico se manteve frio principalmente durante as madrugadas função de forte massa polar fria e seca e com muito vento, mas sem registro de geadas como pode se verificar na **Figura 44**. Na área

analisada os maiores valores de chuva ocorreram na porção mais elevada, embora tenha sido de apenas 0,19mm superior ao setor mais baixo da propriedade (**Figura 45**)

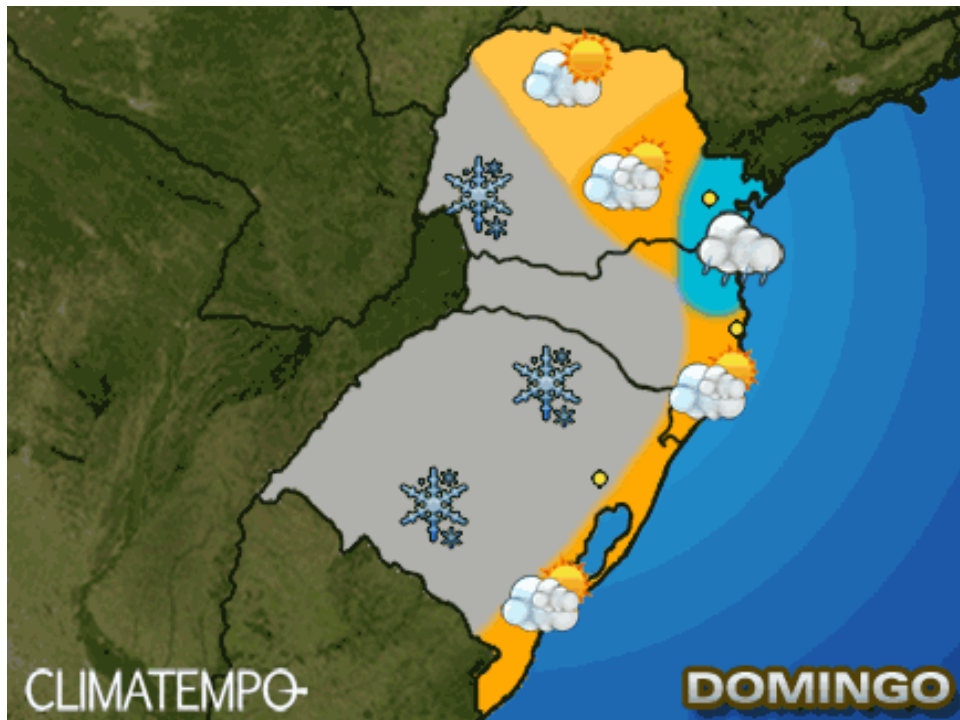


Figura 44- Mapa da previsão do tempo para o dia 15-08-2010 domingo.

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

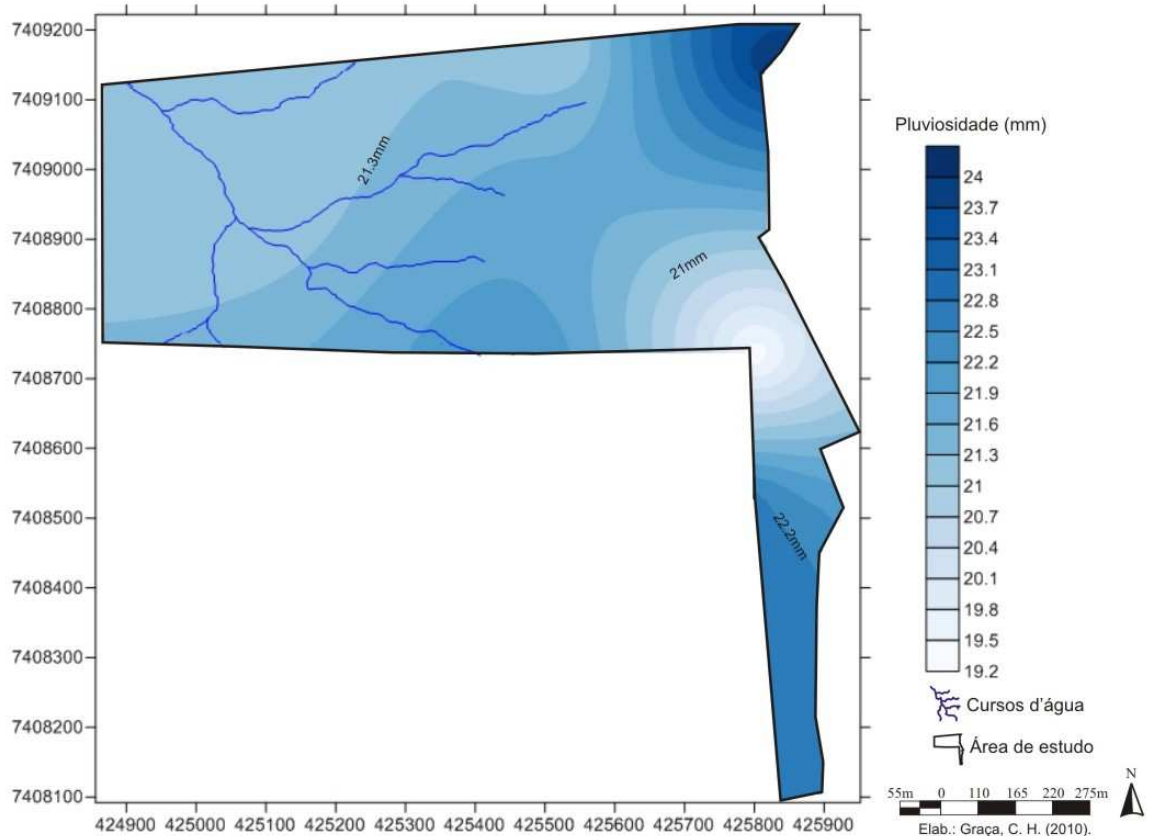


Figura 45 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de agosto de 2010 na área de pesquisa.

Em setembro o tempo inicia com sol após um longo período de estiagem desde a última chuva que ocorreu em 4 de agosto. O tempo muda e após 33 dias e volta a chover no Estado, sendo este o maior período de estiagens desde o início da pesquisa que teve início em janeiro a o mapa da **Figura 46** mostra uma rápida passagem de uma frente fria sobre o Estado trazendo chuva.

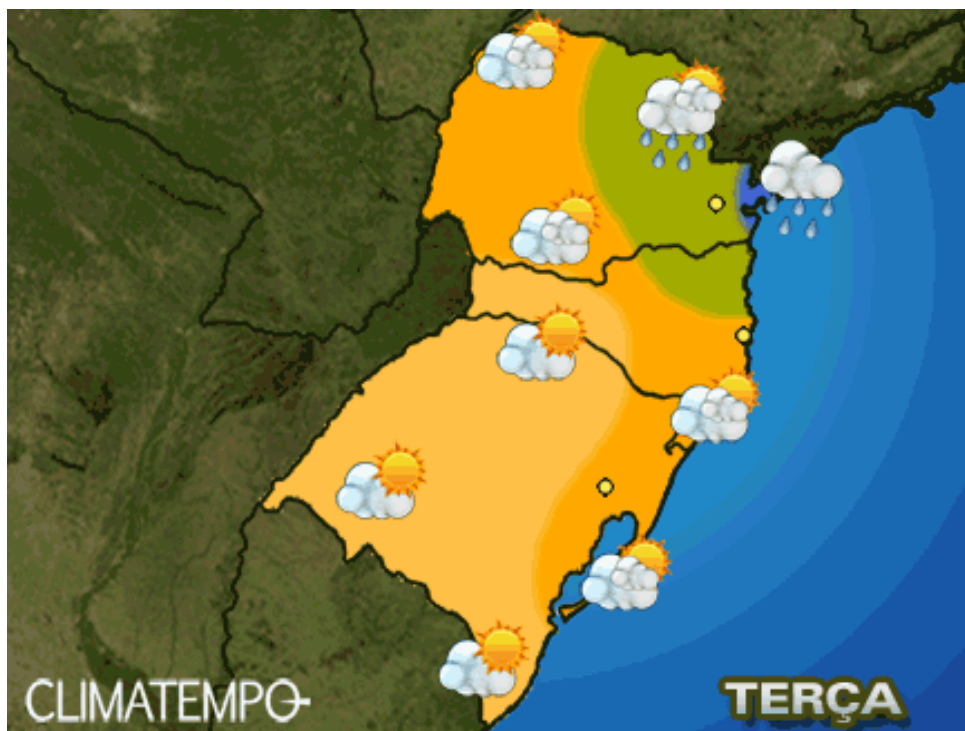


Figura 46 - Mapa da previsão do tempo para o dia 07-09-2010 domingo.
Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>

Apesar dos baixos volumes de precipitação, cujos valores oscilaram entre 4mm a 6mm, no mês de setembro, já favoreceu a melhoria da qualidade do ar que estava muito seco em função dos vários dias sem chuva.

Os efeitos das estiagens foram muito prejudiciais para as pastagens que mesmo sem registro de geadas já estava toda seca no início de setembro. Foram também observados redução no volume de água de alguns córregos da área pesquisa e alguns pequenos riachos acabaram por ficarem totalmente secos, conforme **figuras (47, 48 e 49)**. Ao observar a **Figura 50** pode-se verificar a diferença entre o período de verão e de inverno o quanto a vegetação esta mais verde no verão.



Figura 47 – Vista parcial da área de estudo durante o período de inverno. 29/08/10
Foto: Meireles, M, A. Agosto, (2010).



Figura 48 – Vista de riacho seco, afluente do córrego Belém no início do mês de setembro.
Foto: Meireles, A, M. Setembro. (2010).



Figura 49 – Vista de riacho seco, afluente do córrego Belém, no início do mês de setembro.
Foto: Meireles, M, A. Setembro. (2010).



Figura 50 - Vista parcial da área de estudo durante o mês de janeiro.
Foto: Meireles, M, A. Janeiro. (2010).

No mês de setembro houve 4 dias com precipitação, sendo o maior volume registrado no dia 26/09/2010. Nesse dia, alguns postos registraram valores superiores aos 70mm, os mais elevados desde o início da pesquisa. Segundo o Climatempo essas chuvas estiveram

associadas a um forte sistema frontal que aliado a áreas de instabilidade sobre todo o Estado trouxeram muita chuva para esse dia. Segundo o Infoclima (2010) a incursão do forte sistema frontal favoreceu a ocorrências de elevados volumes de precipitação que através de jatos em baixos níveis favoreceu o transporte de grande umidade para o sul do Brasil amenizando assim os efeitos da estiagem. Apesar da ocorrência dessas chuvas a previsão para os demais meses é de continuação do fenômeno Lã Nina, com possibilidade de chuvas a abaixo da normalidade para a região Sul, embora a previsão sugere que o Estado do Paraná não deverá ocorrer grandes mudanças no regime de pluviosidade **Figura 51**.

Quanto á distribuição da precipitação no mês de setembro houve uma leve concentração na porção superior da área com uma diferença positiva de 1,79mm **figura 52**.

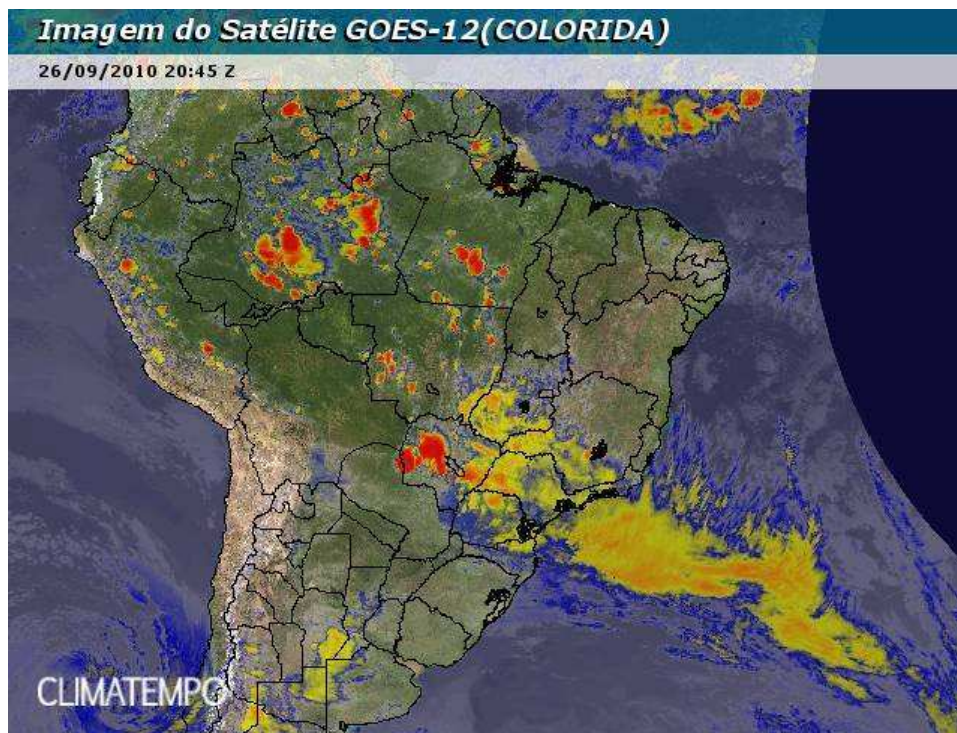


Figura 51 - Imagem do satélite GOES - 12 colorida para o dia 26-09-2010

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regiões>.

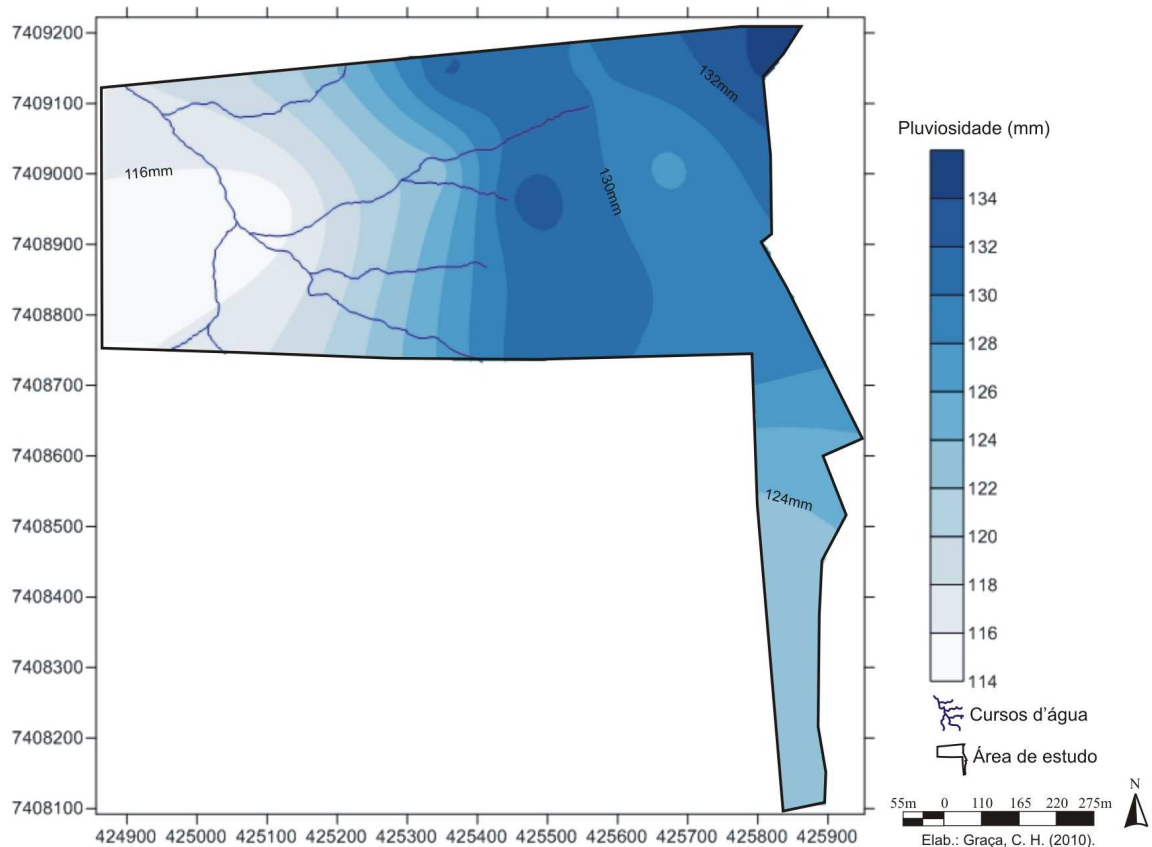


Figura 52 – Distribuição espacial da precipitação pluviométrica para o mês de Setembro de 2010 na área de pesquisa

Quanto á distribuição da precipitação durante os meses analisados (janeiro a setembro), pode se verificar através da **Figura 53** que ocorreu uma significativa diminuição da pluviosidade no decorrer desse período.

A distribuição sazonal da precipitação apresentada na **Figura 54** mostra que o verão foi á estação mais chuvosa com 491,8mm, seguido pelo inverno com 192,6 e o outono, que geralmente é mais chuvoso que o inverno, totalizou apenas 156,0mm. E a **Figura 55** mostra a distribuição dos totais acumulados de cada posto sendo que a parte de maior altitude teve um significativo regime pluviométrico de 36,75mm a mais em relação á porção de menor altitude para a série de janeiro a setembro.

Distribuição da precipitação na escala mensal 2010

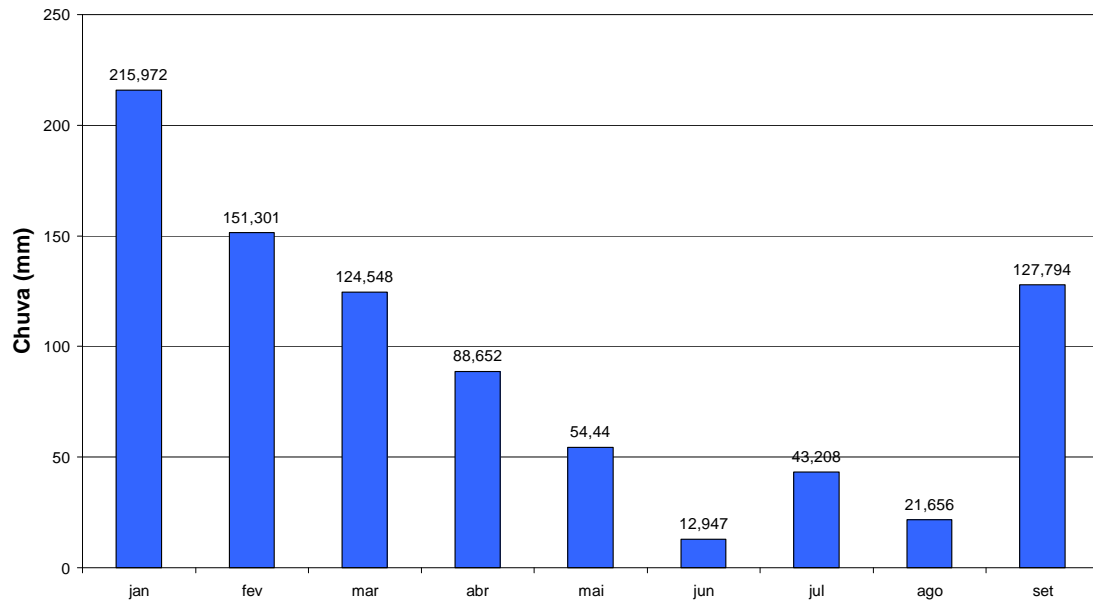


Figura 53 - Distribuição da precipitação mensal na área da pesquisa durante os meses de janeiro a setembro de 2010. Fonte Meireles, M, A. (2010)

Média da distribuição da precipitação na escala sazonal 2010

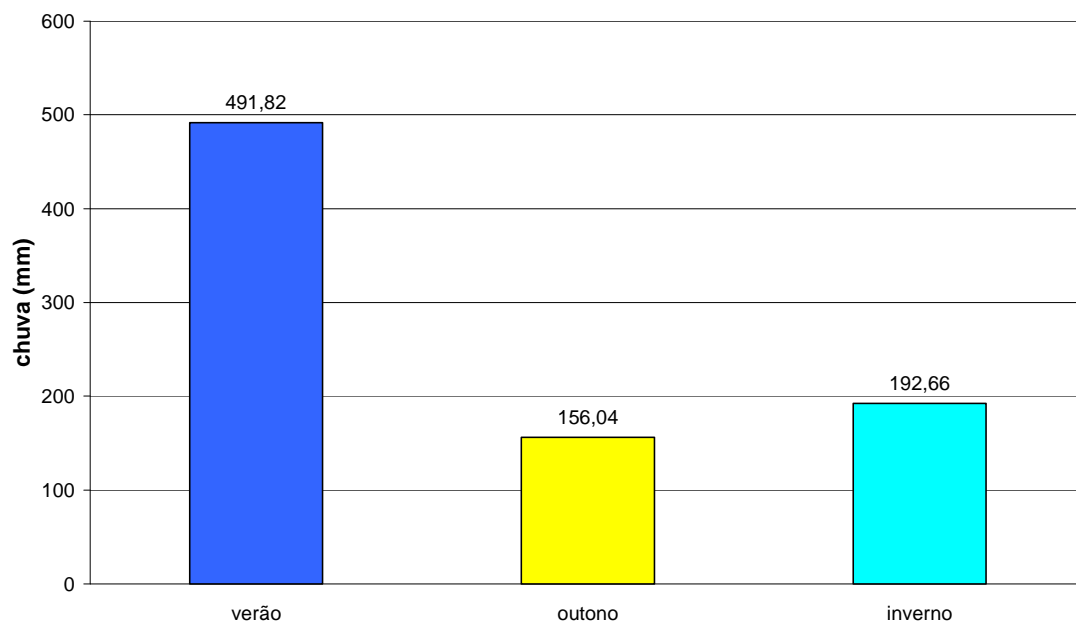


Figura 54 - Distribuição da precipitação escala sazonal na área da pesquisa em 2010. Fonte: Meireles, M, A. (2010)

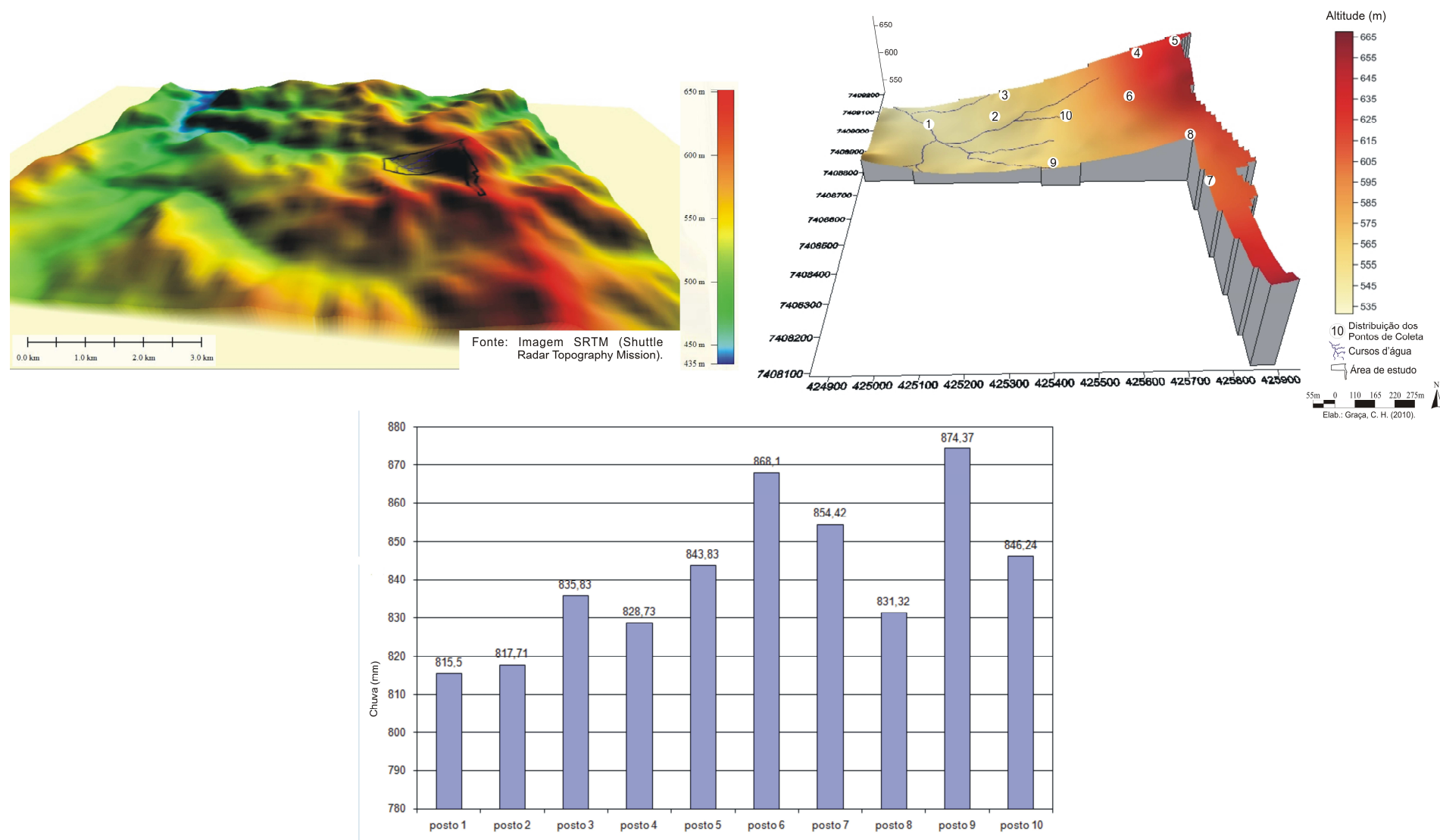


Figura 55 – Distribuição espacial dos postos pluviométricos e os respectivos valores de precipitação acumulada no período de janeiro a setembro de 2010.

5. CONCLUSÕES

O mês de janeiro e fevereiro foram os meses com os maiores números de dias com chuva, 22 e 10 respectivamente e também com os mais elevados volumes precipitados, 215,9mm em janeiro e 151,3mm em fevereiro.

Os meses mais secos ocorreram em junho e agosto, com 2 e 4 dias com chuvas respectivamente. Os totais pluviométrico em junho foi de 12,9 e 21,6 em agosto.

Quanto á distribuição espacial da precipitação pluviométrica pode-se observar que mesmo a área sendo muito pequena, aproximadamente 20 alqueires as chuvas não foram homogêneas. Durante os meses de fevereiro, março, maio, junho, agosto e setembro elas se concentraram na porção mais elevada de propriedade rural onde as altitudes variam entre 582 a 640 metros.

A influência do relevo (efeito orográfico), dentro da propriedade e na área do entorno foi determinante para a variação das chuvas ao longo do período analisado.

Observações preliminares das imagens de satélite na escala diária, sugerem que a entrada predominante dos sistemas atmosféricos no mês de janeiro são oriundos da posição sudoeste/noroeste, esta última trazendo grande quantidade de umidade da Amazônia equatorial favorecendo uma maior concentração das chuvas nas porções mais baixas da propriedade.

Nos demais meses analisados as análises preliminares das imagens de satélite indicam que nesses meses parece ter ocorrido uma atuação mais freqüente dos sistemas atmosféricos advindos do sentido sul/sudoeste, com menor contribuição da umidade da Amazônia sendo que dos 9 meses pesquisados os valores superiores de precipitação na porção superior ocorreu em 6 meses e na parte de menor altitude foram superiores apenas em 3 meses sendo o mês de março com a maior variação com valor de 6,74mm a mais na porção de maior altitude e menor em agosto com 0,19mm também a mais na porção mais elevada da área.

REFERÊNCIAS

CLIMA E TEMPO

Disponível em: <http://www.climatempo.com.br/> Último Acesso em: setembro. 2010

Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/sul/>> último Acesso em: setembro. 2010

Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/região/previsao-do-tempo-para-regioes>>. último Acesso em: setembro. 2010

IAPAR. Instituto **Agronômico do Paraná**.

Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=643>>

BALDO, Maria Cleide. **Análise da estrutura e variabilidade interanual da precipitação pluviométrica na região sul do Brasil.** / Maria Cleide Baldo. Maringá; UEM, 2000. 93p.

BRAIDO, H. M. L.; ZANDONADI, L.; SILVEIRA, H.; Caracterização da precipitação na bacia do Paranapanema III-PR In **VI SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE / NPGeo** FORMATO CD- ROM 2004.

CARAMORI, H. P. **O clima e a agricultura.** In: ANAIS SEMANA DE GEOGRAFIA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. p 13 - 17, 2003.

CORRÊA, M. D; A. L. L. W. Análise do regime pluviométrico no município de Vazante-MG. In **VI SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE / NPGeo** FORMATO CD- ROM 2004.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Serviço de Produção de Informação.1999, 412p.

EMBRAPA. Levantamento semidetalhado dos solos da bacia do ribeirão Lajeado-PR. Rio de Janeiro. EMBRAPA-PA/SNLCS. **Boletim técnico n°67**, 1980, 196p.

FAJARDO, S. **Dinâmica Sócio - Espacial das Cooperativas Agropecuárias no Contexto do Complexo Agroindustrial O Caso da "Cocari".Mandaguari PR** / Sergio Fajardo – Maringá Uem 2000. 154p.

IAPAR. Instituto **Agronômico do Paraná**.

Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=643>> Acesso ultimo em: setembro 2010.

Disponível em:<<http://www.infoclima.cptec.inpe.br>>ultimo acesso em outubro 2010.

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o1, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o2, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o3, 2010.

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o4, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o5, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o6, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o7, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC Ano17, n^o8, 2010

INFOCLIMA – **Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE.** São José dos Campos. MCT/CPETEC. Ano17, n^o9, 2010

INFOCLIMA – Boletim de informações climáticas do CPTEC/INPE. São Jose dos Campos. MCT/CPETEC. Ano16, n^o12, 2009

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná** / Reinhard Maack. 3^oed. Curitiba; Imprensa Oficial 2002. 440 p.

MENDONÇA, F, OLIVEIRA, D, M, I. **Noções básicas de climatologia e climas do Brasil / SP: Oficinas de Texto, 2007.**

MORO, A. D. **Substituição de culturas modernização da agricultura e organização do espaço rural, no norte do Paraná** / Dalton Áureo Moro; Rio Claro, SP 1991 Tese de Doutorado 353pg.

NERY, T. J.; ANJOS, B. I. Influência de alguns elementos climáticos associados á ocorrência da dengue em Maringá – PR, In: **ANAIS SEMANA DE GEOGRAFIA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ** P. 40-41, 2003.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 422 p

OLIVEIRA, F. S.; SOUZA, V. D; CABRAL, P. B. J.; LOPES, M. R.; CASTRO, C. L.; SOARES, F M J. Análise entre o período de 1978 a 1997 na carta topográfica de Patos de Minas - MG. In: **VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE/NPGeo** FORMATO CD-ROM, 2004.

OLIVEIRA, S, G. **O EL NIÑO e você: o fenômeno climático/** Gilvan Sampaio de Oliveira de Oliveira. São José dos Campos, SP Transtec, 116p 1999.

RODERJAN, C.V. et. al. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciência & Ambiente** – Fitogeografia da América. Santa Maria – RS, UFSM, nº 24, v.1 (jan/jun) p. 75-92, 2002.

ROSA, R; W. L ASSUNÇÃO. Distribuição espacial das chuvas na macrorregião do triangulo e alto Parnaíba – MG: **VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE/NPGeo** FORMATO CD-ROM, 2004.

SANTOS, E. R.; RIBEIRO, A. G. Clima e agricultura no município de Coromandel. MG. In: **V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, CURITIBA-PR**. FORMATO CD-ROM. 2002.

SANT’ANNA. N, L, L. Contribuição á história da climatologia no Brasil. In: **V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, CURITIBA – PR** FORMATO CD-ROM 2002.

SETTE, D. M.; TARIFA, R. J; GRIPP; G. W. O ritmo das chuvas e da qualidade das águas do rio vermelho em Rondonópolis – MT. In: **V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, CURITIBA – PR** FORMATO CD-ROM 2002.

SILVA, E. M.; RIBEIRO. A.G; Analise climática do município de Uberlândia – MG (1981-2001). In: **V SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, CURITIBA - PR. FORMATO CD-ROM 2002.**

SPERANDIO, T. M.; PITTON, C. E. S; As chuvas e a dengue em Piracicaba–SP. **Uma abordagem geográfica. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE /NPGeo FORMATO CD-ROM. 2004.**

TOMMASELLI, G. T J; SILVEIRA, H; BALDO, C. M;. Caracterização Pluviométrica da mesoregião geográfica centro ocidental Paranaense. In: **VI SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE / NPGeo FORMATO CD - ROM.2004.**

ZANDONONI, L; BRAIDO, H, M; SILVEIRA Caracterização da precipitação pluviométrica na estação Ecológica do Caiuá município de Diamante do Norte – PR **Cadernos de biodiversidade** volume 6 nº 1; julho 2008.