

Trabalho de Graduação
Curso de Graduação em Geografia

Circulação atmosférica e precipitação pluviométrica na Bacia do Itajaí – SC : um estudo climatológico aplicado

Marcel Chiarinelli Aversa

Prof. Dr. João Afonso Zavattini

Rio Claro (SP)

2011

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

Marcel Chiarinelli Aversa

Circulação atmosférica e precipitação pluviométrica na Bacia
do Itajaí – SC : um estudo climatológico aplicado

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para
obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP
2011

Marcel Chiarinelli Aversa

Circulação atmosférica e precipitação pluviométrica na Bacia
do Itajaí – SC : um estudo climatológico aplicado

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para
obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Comissão Examinadora

João Afonso Zavattini (orientador)
Antônio Carlos Tavares
Anderson L. H. Christofolletti

Rio Claro, 20 de Dezembro de 2011.

Assinatura do(a) aluno(a)

assinatura do(a) orientador(a)

Aos meus pais, com toda a gratidão de alguém que aprendeu os mais importantes valores para prosseguir no caminho da vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Afonso Zavattini, homem de paciência e compreensão sem igual, com imensa gratidão e respeito, pela orientação desempenhada no desenvolvimento deste singelo trabalho.

À Universidade Estadual Paulista e aos seus professores, por propiciar, além do ensino de primeira qualidade, momentos de descontração e alegria.

Aos amigos aqui conquistados, capazes de atenuar os momentos mais difíceis, bem como brindar com períodos de felicidade ímpar.

“Nada é permanente, exceto a mudança”

Heráclito

RESUMO

O trabalho pauta-se pelo detalhamento da dinâmica pluviométrica da Bacia do rio Itajaí-SC nos níveis anual, sazonal e mensal, permitindo identificar diferentes respostas que cada local dá à circulação atmosférica regional, em específico, à pluviosidade. Nesse sentido, visamos a aproximação do conceito de ritmo, que deve ser obtido no nível diário. A análise nas diferentes escalas do clima foram possíveis através dos mapas de isoietas, das retas de tendência e dos pluviogramas de Schroeder. Além disso, estabeleceu-se o regime de atuação das massas de ar através do diagrama de Venn. Esses dados possibilitaram aferir o comportamento das chuvas nesse local e os motivos pelos quais ele é palco de grandes inundações, caso do ocorrido em novembro de 2008. O relevo relativamente montanhoso aliado as frequentes invasões da Frente Polar Atlântica, que não raramente estacionam sobre a região, geram eventos dessa magnitude, com altos volumes acumulados em curtos intervalos de tempo. Tais eventos extremos reforçam a idéia da busca pela sucessão dos tipos de tempo atmosférico em detrimento de médias que tendem a abstrair a realidade.

PALAVRAS-CHAVE: circulação atmosférica ; Dinâmica pluviométrica ; Bacia do Itajaí-SC

ABSTRACT

The work is guided by the detailing of the Itajaí river basin, SC, rainfall dynamics at the annual, seasonal and monthly levels, allowing us to identify different responses that each location gives to the regional atmospheric circulation, particularly the rainfall. In this sense, we are aiming at approaching the concept of rhythm, which must be obtained at the daily level. The analysis at different climate scales was possible through isohyetal maps, trend lines, and Schroeder pluviographs. Moreover, we established the flow rate of the air masses by means of the Venn diagram. This data made it possible to assess the behavior of rains on that site and the reason why it is the stage of major flooding, as occurred in November 2008. The relatively mountainous topography combined with the frequent invasions of the Atlantic Polar Front, which often stop over the region, generate events of that magnitude, with high volumes accumulated in short periods of time. Such extreme events reinforce the idea of the search for the succession of types of weather to the detriment of averages that tend to abstract the reality.

KEYWORDS: atmospheric circulation; rainfall dynamics; Itajaí river basin-SC

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	9
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	10
4.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
4.1. Análise da circulação geral da atmosfera.....	15
5. DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	22
5.1 Análise da precipitação pluviométrica no nível anual.....	22
5.2 Análise da precipitação pluviométrica no nível sazonal.....	24
5.3. Análise da precipitação pluviométrica no nível mensal.....	46
5.4. Pluviogramas de Schroeder.....	59
5.5. Diagramas das massas de ar.....	80
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS.....	84
ANEXOS.....	87
ANEXO A – Retas de tendência.....	88
ANEXO B – Diagramas de Venn.....	90

INTRODUÇÃO

O clima é um dos componentes do geossistema de maior ação sobre o homem e devido a sua complexidade figura-se como de fundamental importância o seu estudo. Desde os primórdios da civilização buscou-se compreender um pouco dessa ciência fascinante. Mas somente com o advento da ciência moderna é que passamos a aprofundar nosso conhecimento na área. Assim, remonta do século passado a definição de clima que correspondeu à uma mudança de paradigma, demonstrando que clima pode ser definido como a sucessão habitual dos tipos de tempo atmosféricos contrapondo-se a idéia de clima como estado médio da atmosfera.

O estudo dos tipos de tempo em sua sucessão permite que conheçamos os valores reais dos elementos do clima, tais como chuva, temperatura, umidade, etc, bem como percebamos o encadeamento dos estados atmosféricos e sua variabilidade no tempo e no espaço. Para que atinjamos nossos objetivos, devemos levar em conta a circulação atmosférica regional, baseado principalmente na produção de SERRA (1960) e MONTEIRO (1968) e a técnica da análise rítmica, difundida por MONTEIRO (1971), a qual consiste em uma análise em escala diária da circulação em três anos distintos, um ano seco, um chuvoso e um habitual, para que se possa diferenciar a sucessão dos tipos de tempo em cada um deles.

A análise dessa circulação permitirá compreender a dinâmica climática de uma determinada região, possibilitando, conseqüentemente, aferir feições climáticas locais, visto que cada lugar responde de uma maneira distinta às condições impostas pela circulação atmosférica regional devido, principalmente, aos fatores climáticos, tais como a latitude, maritimidade, relevo, altitude, etc. Essa diferenciação local permite apontar atuações distintas de diferentes sistemas atmosféricos na composição do mosaico climático de uma determinada área.

Nesse sentido, optamos pelo estudo da precipitação pluvial visto que é o elemento de maior visibilidade e impactante sobre o meio antrópico, ainda mais na região em estudo, a bacia do Itajaí (SC), palco constante de inundações, a mais recente ocorrida em novembro de 2008. Dentro dessa perspectiva, nota-se a relevância do tema e tornam-se claros os objetivos pretendidos, os quais englobam a necessidade de um estudo acerca do comportamento da precipitação ao longo da bacia no período 1961- 1990 (Normal Climatológica), permitindo identificar feições distintas do território frente à precipitação ; e englobam também a determinação das massas de ar atuantes ao longo dos anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a primeira parte da pesquisa foram levantados os dados referentes à precipitação pluvial na bacia do Itajaí através das estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA) espalhadas ao longo da bacia. Encontrou-se, a princípio, 204 postos dentro da área limítrofe da bacia. Contudo, apenas 157 possuíam dados disponíveis, sendo os 47 restantes descartados. A partir disso, optou-se por seguir o padrão climatológico internacional, focalizando os dados disponíveis dentro do período 1961-1990 (Normal climatológica). Analisando diariamente os dados existentes adotou-se um critério, o qual eliminava os postos que apresentavam mais de 10 dias de falhas em um único mês, já que o tratamento rítmico estaria perdido. Dessa forma, encontrou-se 15 postos sem falha alguma e, dentro do critério adotado, 1 posto que possuía 2 falhas no mês de Janeiro e 3 falhas no mês de Fevereiro de 1987, além de 2 falhas em Fevereiro de 1990. Nesse caso, optamos pelo método da substituição dos valores falhos com o de uma estação mais próxima, a qual foi Bocaina do Sul, pois fica na mesma cidade (Lajes-SC) e na mesma altitude (900m).

Após essa etapa, partiu-se para a análise dos dados brutos de precipitação pluvial os quais foram organizados no nível anual, sazonal e mensal para cada um dos 16 postos dentro do período 1961-1990, o que permitiu a confecção de mapas de isoietas através do software Surfer 8.0 utilizando-se do método kriging também no nível anual, sazonal e mensal, totalizando 30 mapas anuais (ano a ano), 4 sazonais (média 1961-1990) e 12 mensais (média 1961-1990). Além disso, traçou-se retas de tendência para cada posto nos 3 níveis de abordagem fornecendo-nos uma idéia geral do comportamento da precipitação ao longo dos 30 anos na bacia. Foram também construídos pluviogramas que permitem uma aproximação do ritmo já que através deles é possível observar o percentual da precipitação de cada mês em relação ao total anual ao longo dos 30 anos analisados e por fim precisamos a participação das massas de ar através do diagrama de Venn. Salientamos, entretanto, que os resultados obtidos são parciais e o próximo passo e o objetivo final dessa pesquisa consistirá na análise rítmica no nível diário de todos os elementos do tempo, através das cartas de tempo e imagens de satélite, permitindo uma visão geral da sucessão dos tipos de tempo atuantes bem como do índice de participação desses ao longo desses anos padrão escolhidos.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia do Itajaí está situada no Estado de Santa Catarina entre as latitudes 26° e 27° e 27° 53' S e longitudes 48° 38' e 50° 29' W com uma área total de aproximadamente 15.000Km², o que corresponde a algo em torno de 16% do abrangido pelo estado de Santa Catarina e 0,6% de todo o território nacional, o que a torna a mais extensa bacia da vertente atlântica de Santa Catarina, estado esse que é integrado por dois diferentes sistemas de drenagem, a vertente do interior e a atlântica, sendo essa a que abrange todas as bacias hidrográficas dos rios que nascem leste da Serra Geral e possuem sua foz no Atlântico e aquela responsável por abranger os rios que nascem a oeste da Serra Geral e que fazem parte das bacias do Rio Uruguai e Iguçu.

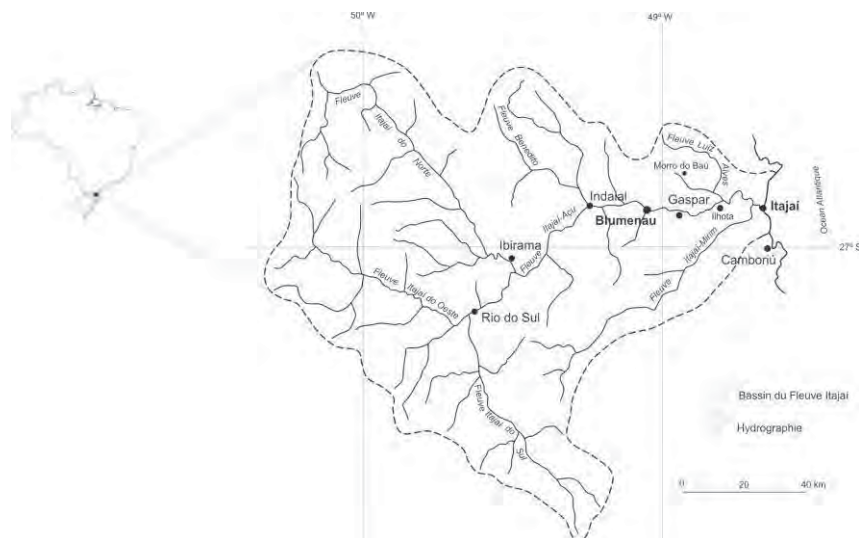


Figura 1. Bacia do Rio Itajaí (SC)

Os limites da bacia são estabelecidos pela configuração fisiográfica da Serra Geral das serras dos espigões a oeste, das Serras da Boa Vista, dos Faxinais e do Tijuca ao Sul e das Serras da Moema e do Jaraguá ao Norte. O relevo, por sua vez, indica uma grande complexidade geocológica, susceptibilidade à dinâmica dos processos erosivos e fragilidade ambiental. (SANTOS, 2006)

Tabela 1. Postos selecionados para a análise dos dados

Posto	Código	Nome da Estação	Município	Latitude	Longitude	Altitude
1	2649006	Rio Negro	Rio Negro	26 06 00	49 48 00	770 m
2	2649016	Rio Preto do Sul	Mafra	26 12 58	49 36 12	780 m
3	2649017	Doutor Pedrinho	Benedito Novo	26 43 02	49 28 59	250 m
4	2649002	Pomerode	Pomerode	26 44 08	49 10 13	46 m
5	2649010	Itoupava Central	Blumenau	26 47 35	49 05 00	65 m
6	2749000	Apiuna - Régua Nova	Apiuna	27 02 17	49 23 42	93 m
7	2749016	Neisse Central	Apiuna	27 02 25	49 22 53	200 m
8	2749006	Pouso Redondo	Pouso Redondo	27 15 26	49 56 27	353 m
9	2749013	Trombudo Central	Trombudo Central	27 17 25	49 46 08	350 m
10	2749002	Ituporanga	Ituporanga	27 23 55	49 36 21	370 m
11	2748001	Major Gercino	Major Gercino	27 24 51	48 57 10	40 m
12	2748003	Garcia de Angelina	Angelina	27 29 21	48 59 17	215 m
13	2749009	Rio Bonito	Lages	27 42 00	49 50 00	900 m
14	2749007	Lomba Alta	Alfredo Wagner	27 43 50	49 22 58	550 m
15	2750007	Painel	Lages	27 55 17	50 05 55	1196 m
16	2749012	Divisa de Anitápolis	Anitápolis	27 59 47	49 06 53	340 m

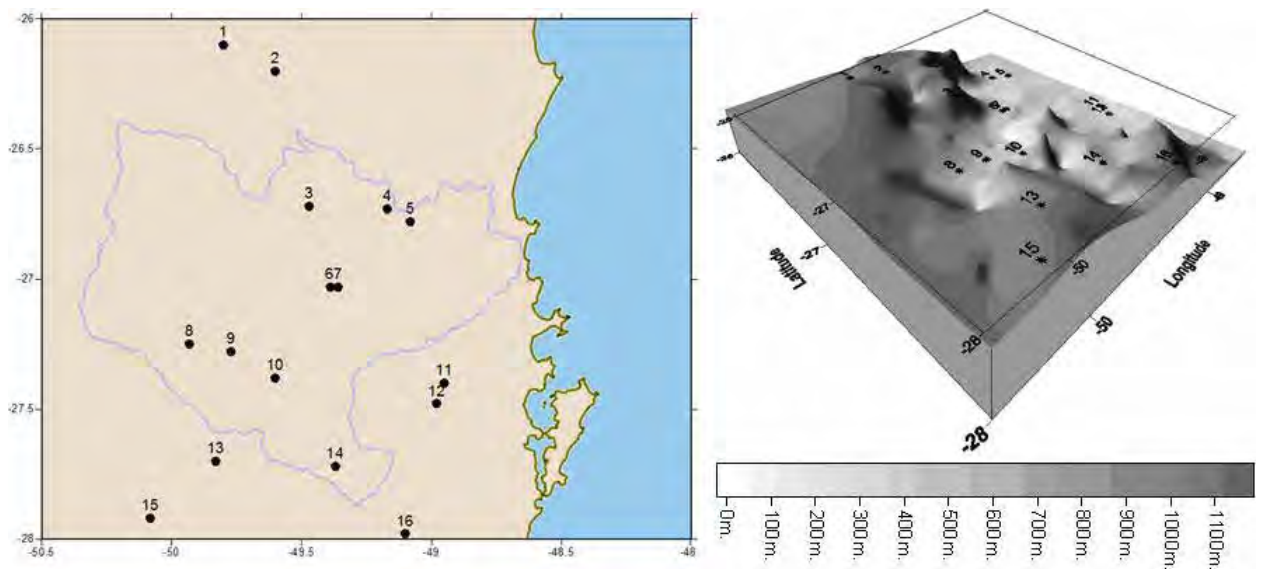


Figura 2. Postos pluviométricos espacializados e numerados

Podemos observar que a maior parte do relevo se configura em nível altimétrico entre 400 e 600m e entre 700 e 900m com alguns pontos de menor altitude, caracterizados na área clara do mapa, e outros de maior altitude, nas partes mais escuras do mapa, bem ao sul da bacia.

No que diz respeito ao clima, a classificação se dá a partir do modelo de Köppen, com temperatura média anual entre 19° e 21°C com verão quente e úmido e inverno ameno. Segundo Silva; Severo (2006):

no vale do Itajaí, a precipitação de origem convectiva predomina no verão enquanto que a frontal no inverno e, principalmente, na primavera. As chuvas de origem orográfica ocorrem próximo às encostas, com totais de chuva acima do valor da precipitação total anual. (SILVA; SEVERO, 2006).

PINHEIRO (2006) apresenta um estudo das precipitações aplicado à bacia do Itajaí e conclui que em média ocorrem 120 a 180 dias de chuva no ano. STRAHLER (1951), por sua vez, caracteriza a bacia como pertencente ao domínio do clima subtropical úmido das costas orientais e subtropicais, controlado por massas de ar tropicais e polares. Portanto, ao longo do ano, as massas tropicais e polares são dominantes, não podendo se excluir a participação de outros sistemas, tais como as massas equatoriais que, apesar de participações menores, podem exercer alguma influência.

A definição acima exposta introduz o conceito de controle e domínio das massas de ar por índices porcentuais de sua participação no clima de um lugar (MONTEIRO, 1964), destacando-se das demais classificações climáticas por não se prender à valores médios dos elementos do clima (caráter quantitativo) e por evidenciar o caráter qualitativo dos mesmos.

A evolução histórica da bacia do Itajaí se inicia a partir do século XIX quando remontam os primeiros imigrantes alemães a chegaram à região. A medida que se desenvolveram, criaram diferentes cidades, dentre elas Blumenau, a maior de toda a bacia e um dos principais pontos turísticos da região, onde é possível apreciar a cultura alemã em todas as suas variações, inclusive com a existência de uma festa conhecida nacionalmente: OktoberFest. Além dela, podemos citar como cidades importantes Brusque, Nova Trento, Timbó, Indaial, Gaspar, Luiz Alves, Rio do Sul, Apiúna, Rio dos Cedros, etc. Também não podemos deixar de citar Camboriú, que possui a maior concentração urbana do litoral sul no verão.

Por fim, a população da bacia gira em torno de 1 milhão de habitantes, o que corresponde a 18,6% de toda a população de Santa Catarina e a densidade demográfica da área é da ordem de 104hab/km². O IDH médio é considerado elevado, figurando em torno de 0,827 e o PIB se situa em um patamar da ordem de 13 bilhões de reais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O clima é essencialmente dinâmico e complexo. Logo, a definição de que o clima é o a condição média da atmosfera em cada lugar da Terra soa incorreta para nossas pretensões, pois

corresponde a uma média, isto é, a uma abstração inteiramente destituída de realidade e conduz a um abuso das médias aritméticas para caracterizar os elementos do clima. Apresenta, em segundo lugar, um caráter estático, artificial, porque não menciona o desenvolvimento dos fenômenos no tempo (SORRE, 1951).

Para tal, consideraremos clima como “a sucessão habitual dos tipos de tempo atmosférico” (SORRE, 1951), o que revela todo o caráter dos jogos das massas de ar sobre um determinado lugar permitindo constatar a essência do clima de uma região.

A definição de Sorre sugere algumas observações, dentre as quais podemos destacar que

ela considera os estados da atmosfera, isto é, os complexos verdadeiros realizados pela natureza (os tipos de tempo, em outras palavras) e não o estado médio. Ela abrange toda a série destes estados, isto é, ela não esquece os tipos excepcionais cuja importância é capital em Biologia e que as médias mascaram inteiramente. Ela leva em conta a sucessão dos tipos de tempo, isto é, seu ritmo e sua duração, fatores essenciais ao mesmo tempo do quadro da atmosfera e da ação sobre os seres vivos (PÉDELABORDE, 1991).

Dessa forma, o ritmo climático exerce papel fundamental na climatologia dinâmica e a utilização da técnica da análise rítmica sugere resultados satisfatórios para nossos objetivos. Para tal,

o ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo (MONTEIRO, 1971).

Além disso,

só a análise rítmica ao nível de tempo, revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interação dos elementos e fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos desta região (MONTEIRO, 1971).

Assim,

a individualidade regional é assegurada pela maneira pela qual os estados do tempo se sucedem ou encadeiam, portanto uma visão qualitativa. As variações locais dentro de um quadro regional, são respostas de vários fatores, altitude, relevo, expressos numa individualização ecológica que se revelam por variações quantitativas (MONTEIRO, 1971).

Desse modo, as escalas do clima são essenciais para o entendimento do todo climático.

Se a escala zonal generaliza, pelas leis gerais da influência da latitude sobre a radiação – fundamento básico da energia terrestre – e a escala local diversifica e multiplica, pela influência dos múltiplos e pequenos fatores das diferentes esferas do domínio geográfico, a escala regional lhes dá a verdadeira unidade geográfica. (MONTEIRO, 1964).

Nesse sentido, justifica-se a necessidade de um caráter genético à classificação climática posto que é essencial se desvencilhar das abstrações médias, vista na maioria das classificações climáticas atuais, que refletem o estado médio da atmosfera e partem do local para o regional. Assim, além da classificação de MONTEIRO (1973) para o estado de São Paulo, há de se evidenciar a contribuição de STRAHLER (1951), um dos precursores dessa abordagem genética do processo bem como à classificação climática para o estado da Bahia proposta por AOUAD (1982) e para o estado do Mato Grosso do Sul proposta por ZAVATTINI (1990)

Baseado nessa concepção deve-se compreender a dinâmica dos grandes centros de ação na escala diária e levar em consideração a influência dos fatores geográficos na circulação regional e a diversificação dos climas locais, já que numa classificação que se prende a valores médios Santos tem o mesmo clima que Belém, pois em termos de médias mensais são parecidos, mas se verificarmos a dinâmica diária dos tipos de tempo, perceberemos que a atuação dos sistemas são bem distintos.

O Sistema de Classificação de caráter genético é de difícil representação cartográfica, mas os resultados obtidos são satisfatórios e, acima de tudo, através desse método procura-se definir o conceito de controle e domínio das massas de ar por índices percentuais na participação do clima de um determinado lugar o que confere à esse método de fundamental importância para os desígnios da análise rítmica e da escola de climatologia geográfica.

ANÁLISE DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA

A atmosfera, por ser dinâmica, configura-se como uma complexa rede de variáveis que juntas formam diferentes tipos de tempo, os quais variam ao longo do tempo e do espaço. Logo, devemos compreender a circulação atmosférica em sua totalidade para uma posterior classificação climática.

Formada por gases que estão em constante movimento, segundo explicado pelas leis da mecânica dos fluidos e da termodinâmica, a atmosfera apresenta diferentes campos de pressão, sendo os de alta pressão os anticlonais e os de baixa pressão os ciclônicos. Nas altas pressões ou centro de ação positivo, devido ao fato de apresentarem pressão atmosférica mais elevada que seu entorno, o movimento de ar é divergente, portanto ocorre subsidência e não há formação de nuvens. Os principais anticlones do hemisfério Sul são: anticlone semifixo do atlântico, anticlone semifixo do pacífico e anticlone de Mascarenhas, anticlone migratório polar, anticlone da Amazônia. No hemisfério Norte, por sua vez, temos o anticlone dos Açores e o anticlone da Califórnia. Já nas baixas pressões ou centro de ação negativo ocorre o inverso. O movimento de ar é convergente ocorrendo ascensão do ar, gerando nuvens e precipitações. As baixas pressões que conhecemos são a Zona de Convergência Intertropical, a depressão do mar de Weddel, depressão da Islândia, depressão do Chaco.

Atenhamo-nos à circulação da América do Sul. Os centros de ação positivo que atuam ao longo do ano são 5 e os centros de ação negativo 4. No primeiro, estão incluídos o anticlone dos Açores, o qual situa-se próximo aos 30°N entre a África e América Central. A influência que exerce sobre a América do Sul se dá mais no verão, quando a frente polar do hemisfério Norte avança para latitudes mais altas e desloca esse anticlone em direção ao sul, o que unido com os alíseos de Nordeste, faz-no atuar em uma faixa ao norte do continente. Temos também o anticlone da Amazônia ou Doldrums, que localiza-se sobre a bacia Amazônica e atua sobretudo no verão, quando atinge latitudes mais altas. O anti-ciclone semifixo do Atlântico, por sua vez, atua nas proximidades do paralelo 30°S e influencia boa parte

do Brasil, sobretudo no Verão. O anticiclone semi-fixo do pacífico apresenta as mesmas características do Atlântico, gerado por subsidência do ar nas proximidades do paralelo 30°S, porém a diferença reside no fato de que esse anticiclone exerce pouca influência sobre o continente se comparado ao do Atlântico e por fim, temos o anticiclone migratório polar, que se forma do extremo sul da América do Sul, devido ao acúmulo de ar polar. Ele atua em latitudes mais baixas no inverno e é impelido ao sul no verão, devido à atuação dos sistemas tropicais.

Os centros de ação de negativo são classificados como Depressão do Chaco, o qual se configura sobre o continente a medida que a temperatura se eleva, no verão, gerando uma baixa pressão de origem térmica e que atua como atração para o interior do ar quente e úmido dos anticiclones em sua volta. No inverno, por sua vez, a depressão atrai o anticiclone migratório polar, o que contribui para a incursão de ar polar para latitudes mais baixas. E por fim, temos o centro de ação do mar de Weddel que, embora distante do continente sul-americano, ajuda na propagação dos sistemas intertropicais em direção ao sul do continente.

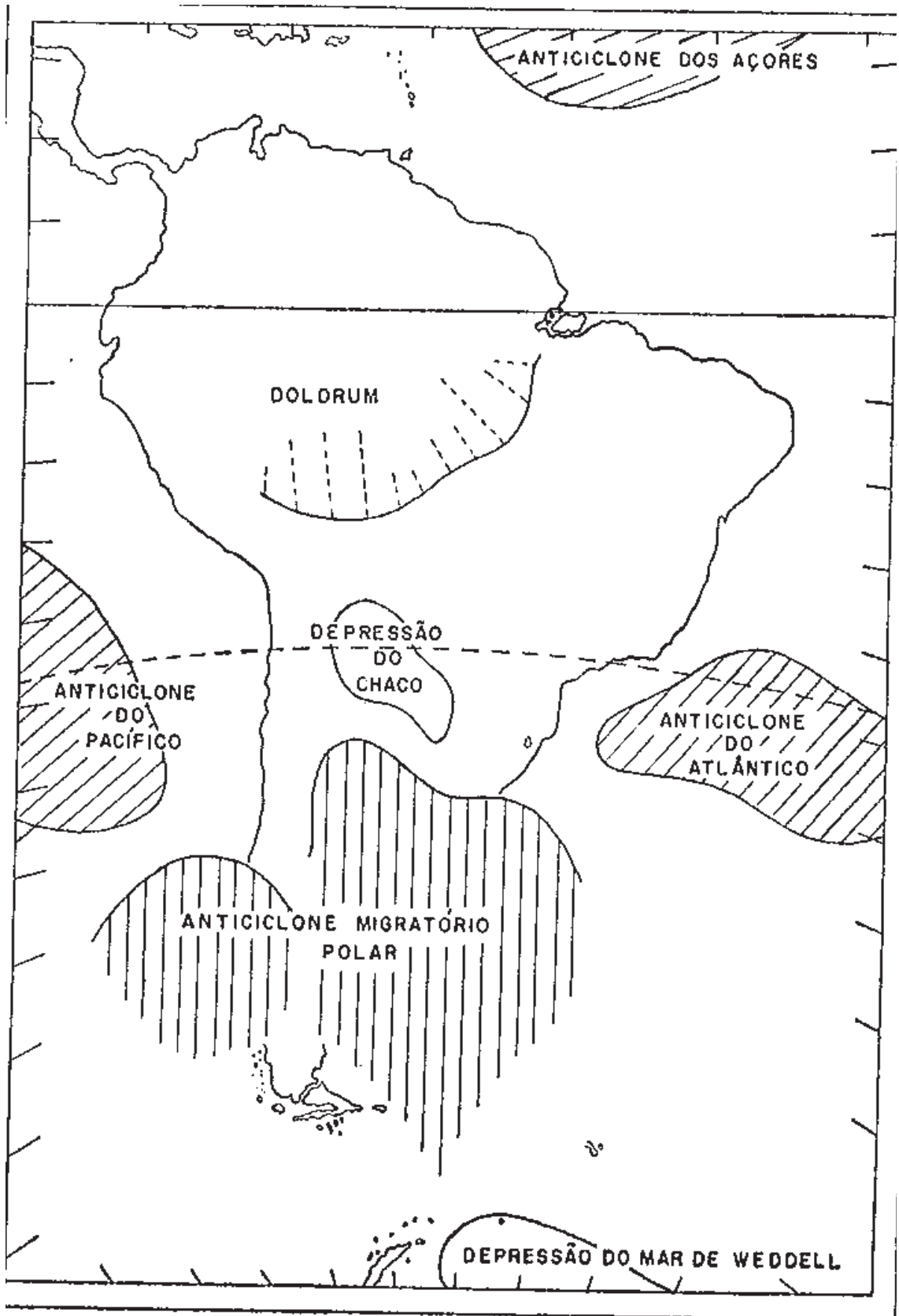


Fig 3. Centros de Ação da América do Sul (MONTEIRO, 1968)

Dentro desses grandes centros de ação, se individualizam as massas de ar que, por sua vez, quando do encontro de duas massas de características diferentes, produzem as frentes, que separam o ar polar do tropical e geram as superfícies de descontinuidade. A frente pode ser fria ou quente, sendo aquela indicadora do avanço do ar frio sobre o ar quente e esta indicadora do avanço do ar quente sobre a região do ar frio. A passagem desses sistemas é acompanhado por grande instabilidade atmosférica. Além disso, e o mais importante, é que é o mecanismo de atuação dessas descontinuidades que caracteriza a sucessão dos tipos de tempo nas latitudes médias e baixas. Segundo Danni-Oliveira e Mendonça (2007, pg. 106) ,

a frontogênese relativa a frente polar atlântica(FPA) desempenha um papel fundamental na definição dos tipos de tempos predominantes e na configuração climática da América do Sul. A atuação da FPA, de maneira particular, resulta no intenso dinamismo que se observa praticamente em todo o continente sul-americano.

No que diz respeito à área em estudo, em uma visão geral, nota-se a predominância de quatro principais massas de ar ao longo do ano: massa tropical atlântica, massa polar atlântica, massa tropical continental e massa equatorial continental oriundas dos centros de ação positivos e negativos. A massa tropical atlântica forma-se na região marítima quente do Atlântico Sul, recebendo desse modo muito calor e umidade na superfície. Já a massa tropical continental têm origem à leste dos Andes e ao Sul do trópico e é gerada a partir da frontólise na frente polar atlântica. A massa equatorial continental se forma sobre o continente, entre as florestas e savanas da região equatorial e tem por característica ser quente e úmida. Por fim, temos a massa polar atlântica, a qual se origina na região subantártica. É essa massa que invade o Brasil periodicamente e provoca queda da temperatura.

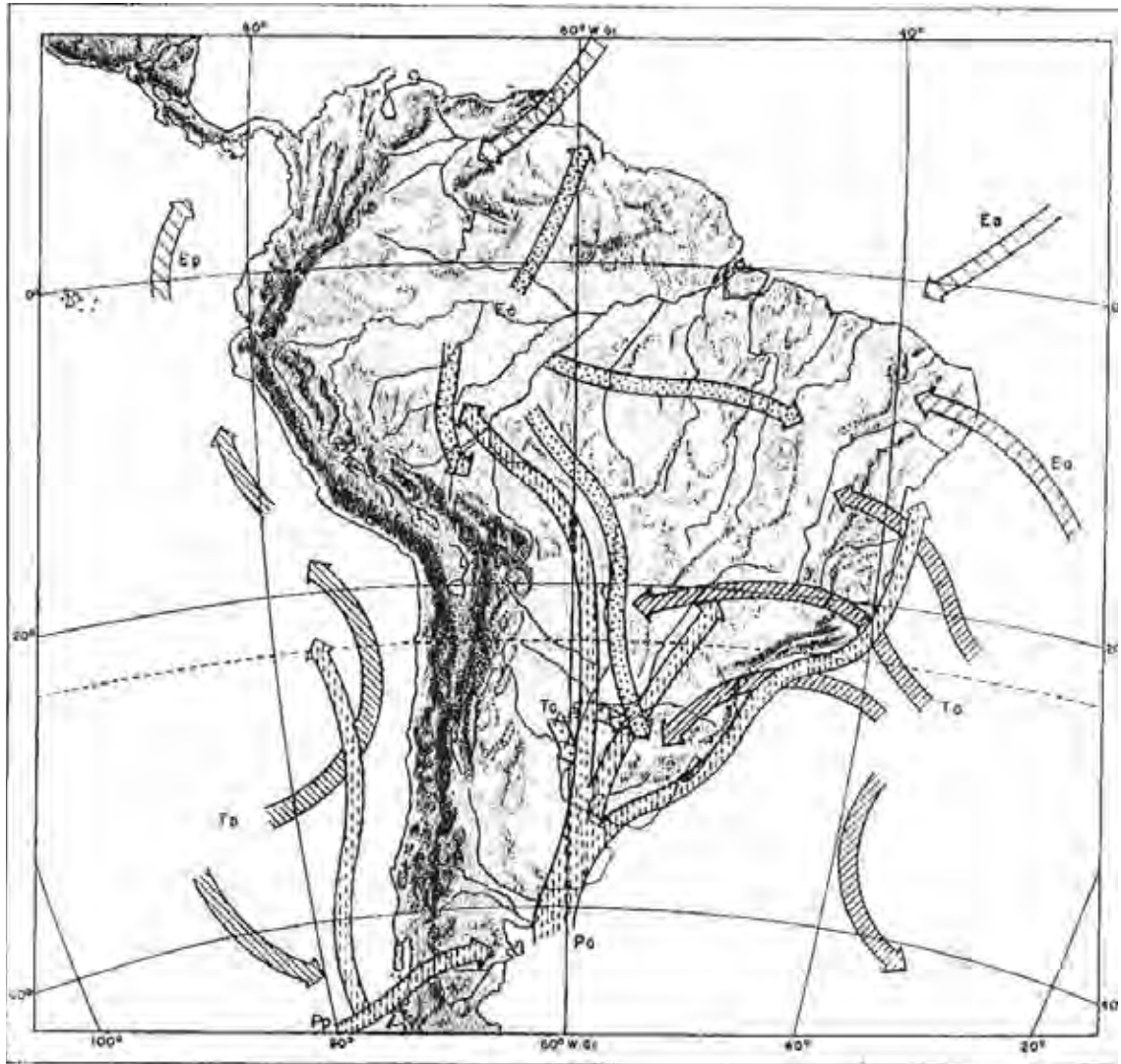


Fig 4. Massas de ar da América do Sul (MONTEIRO, 1968)

A análise da circulação atmosférica regional típica ao longo do ano pode ser analisada de acordo com as estações do ano. MONTEIRO (1968) desenvolve o conceito de ciclo de onda de frio e demonstra que o esquema da circulação na região em estudo apresenta 4 fases distintas : fase de transição, fase de prenúncio, fase de avanço e fase de domínio. No inverno, o anticiclone semi-fixo do Atlântico, em decorrência de temperaturas menores sobre o continente, avança em direção à ele. O anticiclone do pacífico, por sua vez, choca-se constantemente com o anticiclone migratório polar e dinamiza a frente polar pacífica que, por sua vez, dinamiza a vertente atlântica da frente e a impele rumo ao Norte, gerando os resfriamentos característicos da estação. Outro fator que influencia nesse avanço é o fato da Frente Intertropical encontrar-se ao norte do Equador, o que facilita a invasão da Frente Polar Atlântica rumo `a baixas latitudes. Nesse sentido, o ciclo de uma onda de frio nada mais é do que o encadeamento dos sistemas de circulação que conferirão um ritmo habitual regulado

pela ação da frente polar atlântica de atuação constante ao longo do ano, oscilando de acordo com as estações do ano em intensidade e em sua posição. Nesse sentido, Monteiro (1968) apresenta uma visão por demais interessante da sucessão habitual dos tipos de tempo na região Sul durante o ano, exemplificando, de acordo com cada estação sazonal, a atuação dos mecanismos frontais resultantes do choque entre as massas intertropicais e polares. Reparemos na disparidade existente entre o inverno e o verão no que cerne aos mecanismos frontais.

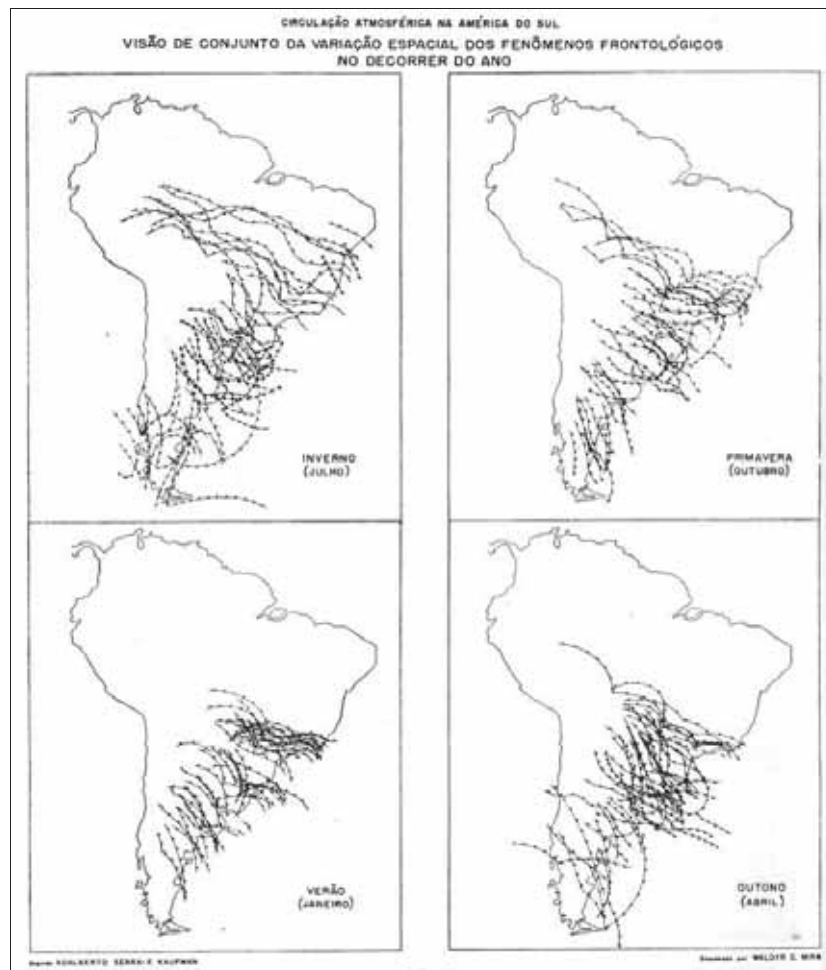


Figura 5. Fenômenos frontológicos ao longo do ano – Monteiro(1968)

Através dessa perspectiva dinâmica, observamos que a região estudada pertence ao domínio dos Climas Controlados por massas de ar tropicais e polares e mais diretamente ao tipo dos climas Úmidos das porções Orientais e Subtropicais dos Continentes dominados largamente por massas tropicais Marítimas (Strahler, 1951), apresentando mesotermia, grande amplitude térmica e precipitação bem distribuída ao longo do ano, tendo como

participação massas tropicais e polares. Contudo, não se pode eliminar a ação das massas equatoriais que, apesar de percentuais reduzidos, têm participação na região.

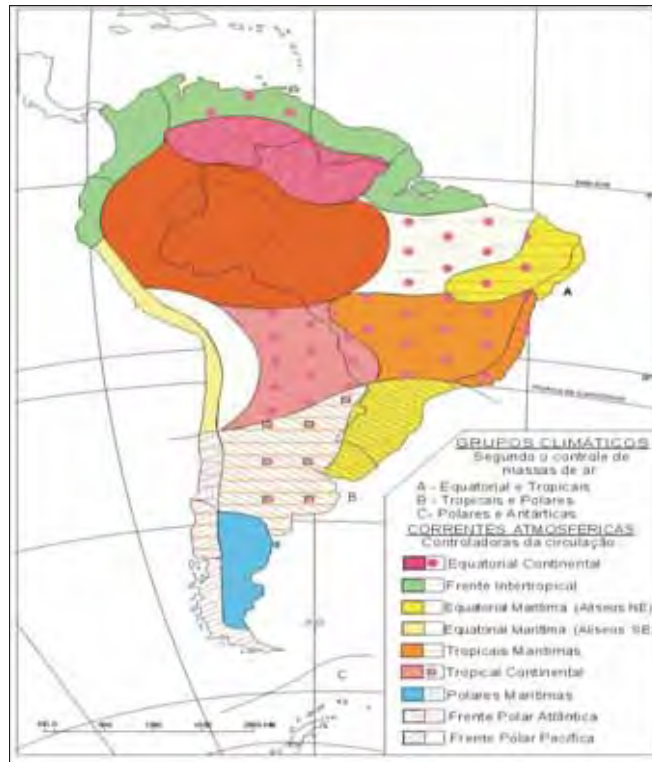


Figura 6. Grupos Climáticos da América do Sul, segundo Strahler (1951, p.343-391) *apud* Monteiro (2000).

A partir dessa classificação, é possível obter resultados mais expressivos do ponto de vista genético, posto que se identificam os tipos de tempo atuantes, embora não se possa precisar o índice geral de participação dos sistemas atmosféricos. Nesse sentido, reitera-se a importância de se obter índices reais de participação e conseqüentemente, proceder à uma classificação climática.

ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NO NÍVEL ANUAL

O estudo da precipitação ao longo dos 30 anos da bacia dar-se-á , em um primeiro momento, no nível anual, sendo logo após decomposta no nível sazonal e mensal. Nesse sentido, a partir do exposto na tabela 2 e 3 podemos traçar algumas considerações relevantes sobre o regime de chuvas no período 1961-1990: **a)** A média de precipitação no período 1961-1990 é de 1446,78 mm (posto 1), 1488,98 mm (posto 2), 1585,06 mm (posto 3), 1842,40 mm (posto 4), 1736,29 mm (posto 5), 1542,15 mm (posto 6), 1508,23 mm (posto 7), 1561,29 mm (posto 8), 1414,97 mm (posto 9), 1589,02 mm (posto 10), 1610,81 mm (posto 11), 1669,02 mm (posto 12), 1517,78 mm (posto 13), 1561,29 mm (posto 14), 1572,14mm (posto 15), 1747,63 mm (posto 16).

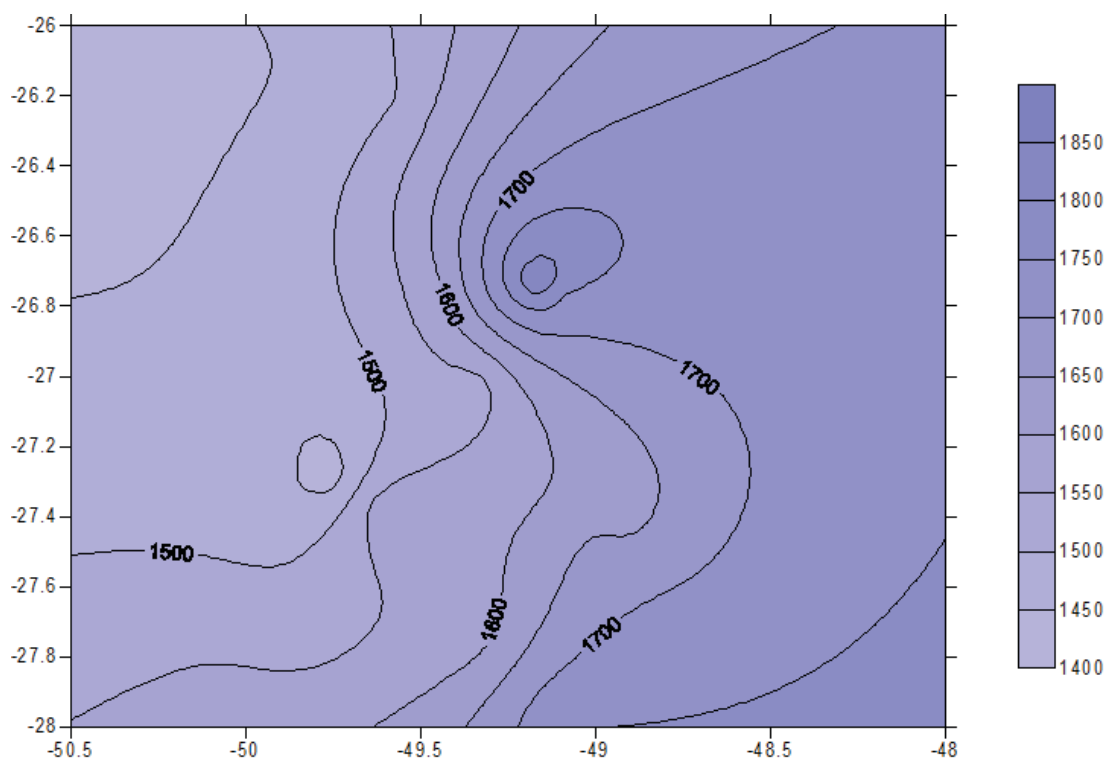


Fig 7. Média da precipitação anual (1961-1990)

b) Os dados analisados permitem concluir que os anos de 1961, 1969, 1972, 1973, 1977, 1980, 1983, 1984, 1987 e 1990 correspondem ao ano-padrão chuvoso, os anos 1962, 1964, 1967, 1968, 1970, 1971, 1974, 1978, 1979, 1981, 1985 e 1988 correspondem ao padrão seco, os anos de 1963, 1966, 1975, 1976, 1982 e 1989 apresentam tendência chuvosa, o ano de 1986 apresenta tendência seca e o ano de 1965 possui padrão médio; **c)** As retas de tendência anuais revelaram que a maioria dos pontos apresentaram tendência de aumento da precipitação (pontos

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15), 2 pontos com tendência de diminuição da precipitação (pontos 10 e 11) e 2 pontos com tendência estável (13 e 14);

Tabela 2 . Precipitação anual (mm) 1961 – 1975

Posto	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1968	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1-	1276	1152	1373	1211	1606	1310	1035	964	1477	1438	1522	1749	1529	1272	1439
2-	1375	1240	1448	1304	1559	1325	1227	1092	1627	1514	1651	1664	1642	1383	1325
3-	1585	870	1441	1040	1295	1415	1121	912	1593	1193	1679	1830	1816	1658	1715
4-	2017	1435	1876	1564	1912	2136	1760	1107	1960	1871	1174	2057	1791	1690	1998
5-	2145	1439	1887	1466	1793	1882	1582	891	1943	1570	1553	1804	1782	1565	1816
6-	1752	1220	1531	1353	1467	1938	1293	930	1622	1468	1469	1621	2022	741	1511
7-	1873	1317	1586	1254	1404	1955	1425	771	1326	874	1502	1574	1758	1275	1605
8-	1674	1110	1562	1179	1465	1519	1459	1044	1488	1522	1641	1663	1620	1062	1539
9-	1794	1180	1103	1220	1468	1567	1267	937	1144	1218	1448	1571	1540	1181	1399
10-	2143	1595	1791	1184	1666	1766	1793	1331	1869	1450	1479	1706	1279	1079	1593
11-	1987	1469	1822	1256	1590	1929	1583	1285	1718	1542	1694	1786	1633	1426	1778
12-	1701	1304	1731	1058	1521	1735	1541	1236	1413	1444	1682	1809	1666	1562	1872
13-	1842	1354	1844	1297	1691	1666	1315	1032	1282	1452	1628	1449	1420	1241	1403
14-	1993	1344	2104	1166	1456	1543	1297	925	1542	1387	1606	2030	2175	1464	1485
15-	1827	1153	1954	1355	1923	1914	1374	1213	1377	1640	1841	1399	1322	1134	1251
16-	2168	1668	1982	1552	1781	1965	1342	842	1205	1287	1510	1674	2083	1907	1776

Tabela 3 . Precipitação anual (mm) 1976 – 1990

Posto	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1-	1579	1591	1380	1575	1877	1131	1800	2259	1523	950	1436	1437	1308	1660	1846
2-	1597	1452	1051	1459	1786	1074	1937	2312	1516	867	1649	1458	1336	1568	2234
3-	1657	1622	1325	1480	1798	1368	1876	2974	1898	1201	1632	1875	1670	1781	2234
4-	1810	1800	1573	1525	2243	1511	1908	3011	2223	1467	1817	2129	1666	1944	2299
5-	1623	1679	1637	1470	1986	1680	1947	2594	2010	1449	1720	1728	1510	1834	2105
6-	1442	1426	1473	1397	1735	1359	1493	2870	1859	1021	1475	1657	1202	1758	2160
7-	1779	1600	1468	1182	1441	1123	1508	2882	1745	1030	1426	1515	1250	1751	2053
8-	1564	1714	1150	1398	1807	968	1477	2552	1710	1191	1511	1344	1111	1388	2041
9-	1563	1591	1218	1456	1529	960	1412	2368	1761	948	1497	1490	1185	1310	2127
10-	1533	1575	1101	1409	1992	1057	1412	2641	1733	968	1215	1627	1222	1908	2553
11-	1931	2208	1567	1353	1742	1176	1281	2468	1470	1135	1414	1460	1220	1521	1881
12-	1728	2401	1342	1460	2053	1618	1679	2959	1916	1340	1548	1795	1162	1757	2039
13-	1519	1777	1052	1315	1860	1220	1549	3057	2490	1243	1371	1352	1420	1212	1182
14-	1699	1584	968	1377	1707	1025	1452	2578	1849	1277	1427	1869	1282	1424	1806
15-	1249	1484	971	1170	932	1310	1995	2736	2108	1438	1689	2104	1504	1761	2034
16-	1926	1957	1462	1717	2291	1691	1411	2655	1944	1633	1775	2342	1246	1613	2024

ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NO NÍVEL SAZONAL

O nível sazonal possibilita a compreensão do ritmo pluvial de forma mais profunda, já que a análise nessa etapa é decomposta em 4 partes, de acordo com as 4 estações do ano. Primeiramente, faremos um estudo separado do verão, outono, inverno e primavera e logo após, daremos uma visão integrada do fenômeno pluvial. No verão, a análise dos dados gerou algumas considerações, dentre as quais merecem destaque: **a)** a média das precipitações no período 1961-1990 para cada estação é 428,05 mm (posto 1), 461,10 mm (posto 2), 511,69 mm (posto 3), 645,09 mm (posto 4), 587,82 (posto 5), 483,05 mm (posto 6), 492,07 mm (posto 7), 459,86 mm (posto 8), 417, 59 mm (posto 9), 448, 77 mm (posto 10), 540, 75 mm (posto 11), 578,29 mm (ponto 12), 435, 66 mm (posto 13), 471,3 mm (posto 14), 429,51 mm (posto 15), 622, 93 mm (posto 16).

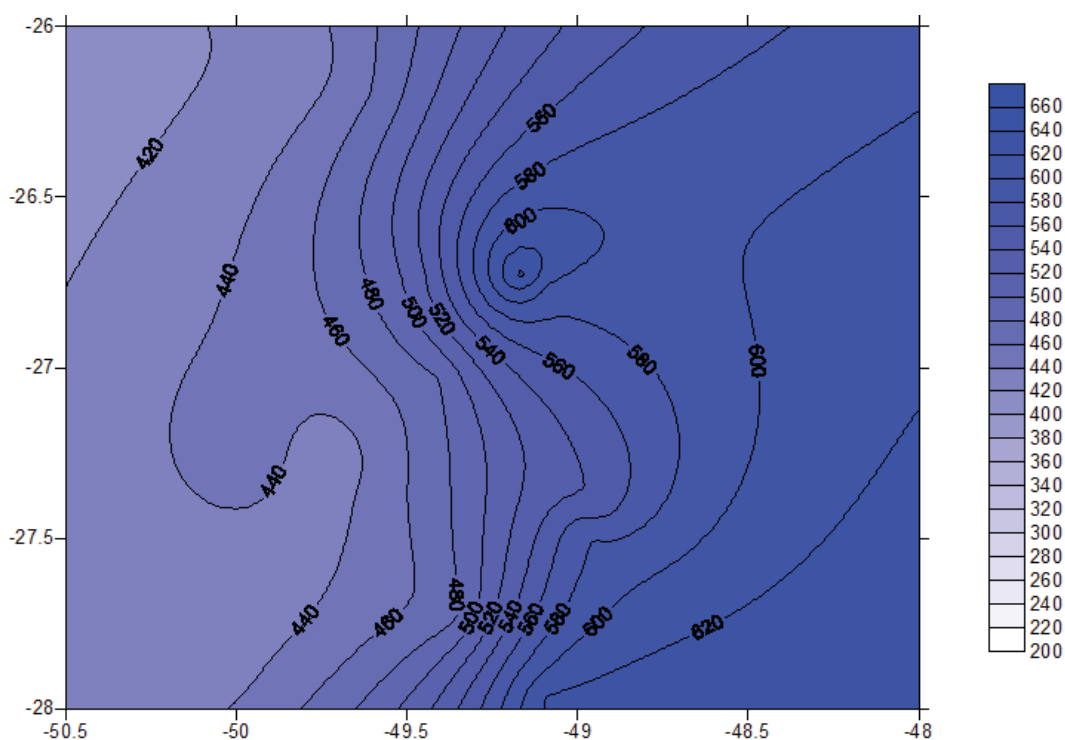


Fig 8. Média da precipitação Verão (1961-1990)

b) As retas de tendência do verão revelam que os postos 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 12 apresentaram uma tendência de aumento de precipitação dentro do período 1961-1990. Os postos 1, 2, 10, 11, 13, 14 e 15 apresentaram tendência à diminuição da precipitação e os postos 8 e 16 apresentam tendência estável.

No outono, por sua vez, a análise dos dados permitiu elaborar as seguintes conclusões:

a) a média das precipitações no período 1961-1990 para cada estação é de 301, 62 mm (posto

1) , 300, 55 mm (posto 2) , 282, 39 mm (posto 3) , 333, 72 mm (posto 4) , 316, 01 mm (posto 5) , 279, 92mm (posto 6) , 268, 08 mm (posto 7) , 282, 9 mm (posto 8) , 272, 56 mm (posto 9) , 304, 68 mm (posto 10) , 274, 29 mm (posto 11) , 283,15 mm (posto 12) , 284, 79 mm (posto 13) , 301, 99 mm (posto 14) , 319, 97 mm (posto 15) , 306, 09 mm (posto 16))

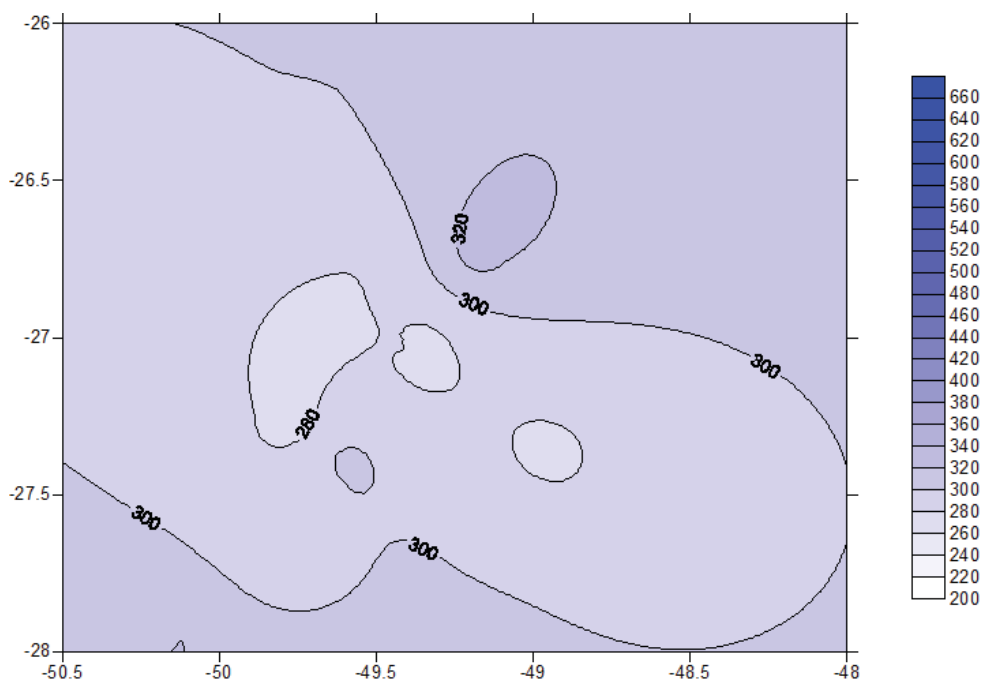


Fig 9. Média da precipitação Outono (1961-1990)

b) As retas de tendência do outono indicam que todos os postos apresentaram tendência de aumento de precipitação, exceto os postos 11 e 14 que apresentaram tendência estável.

No caso do inverno, os dados analisados permitem fundamentar que : **a)** a média das precipitações no período 1961-1990 para cada estação é de 324,41 mm (posto 1) , 321, 41 mm (posto 2) , 356,95 mm (posto 3) , 369, 45 mm (posto 4) , 357,07 mm (posto 5) , 341,97 mm (posto 6) , 339,78 mm (posto 7) , 354,82 mm (posto 8) , 348,67 mm (posto 9) , 423, 4 mm (posto 10) , 356,18 mm (posto 11) , 359, 64 mm (posto 12) , 404, 15 mm (posto 13) , 401, 96 mm (posto 14) , 418, 64 mm (posto 15) , 364, 21 mm (posto 16) .

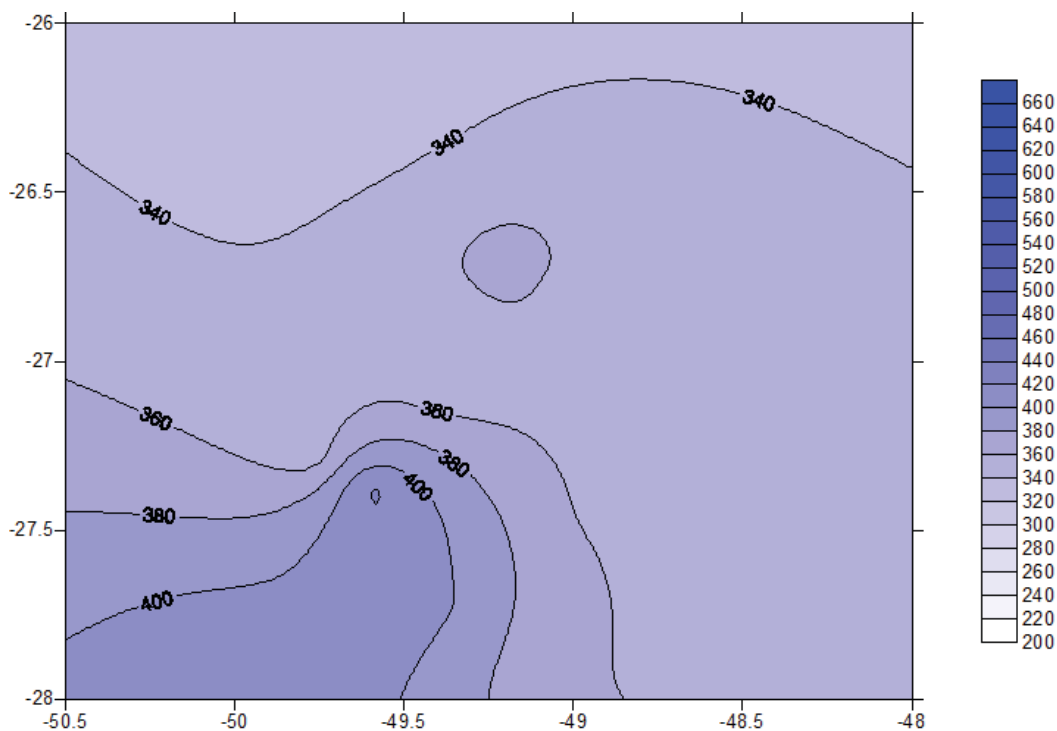


Fig 10. Média da precipitação Inverno (1961-1990)

b) As retas de tendência permitem concluir que os postos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 12 apresentaram tendência ao aumento da precipitação no período do inverno. Os postos 8, 9, 10, 13, 14, 15 e 16 apresentaram tendência a estabilidade da precipitação no período de inverno. E o posto 11 apresentou tendência de queda na precipitação.

Por fim, temos o ultimo período sazonal, a primavera que, a partir da análise dos dados, se caracterizou por : **a)** O valor médio de precipitação do período 1961-1990 para cada estação é de 402,69 mm (posto 1), 405,84 mm (posto 2), 434, 03 mm (posto 3), 514, 74 mm (posto 4), 475,41 mm (posto 5), 437, 2 mm (posto 6), 408, 29 (posto 7), 384, 77 mm (posto 8), 376, 14 mm (posto 9), 412, 77 mm (posto 10), 439, 58 mm (posto 11), 447,70 mm (posto 12), 393, 17 mm (posto 13), 386, 04 mm (posto 14), 404 mm (posto 15), 454, 39 mm (posto 16).

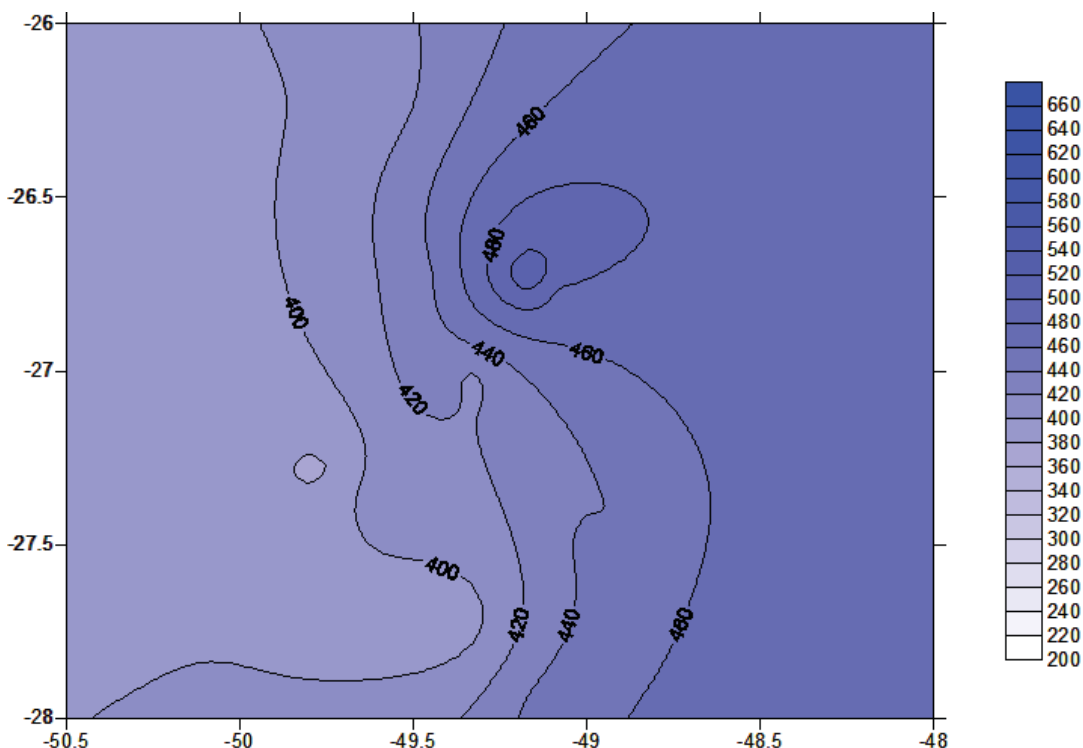


Fig 11. Média da precipitação Primavera (1961-1990)

b) As retas de tendência da primavera apontam que os postos 2, 3, 6, 8, 9, 12, 15 e 16 apresentaram tendência de aumento da precipitação. Os postos 4, 5, 7, 10, 11, 13 apresentaram tendência de diminuição da precipitação. Os postos 1 e 14 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação.

A comparação entre as 4 estações do ano permite traçar mais algumas considerações, as quais são feitas a seguir : **a)** O verão é a estação mais chuvosa em termos de valores médios de precipitação para todos os postos, seguido da primavera para a quase totalidade dos postos, exceto os postos 7, 8, 9 e 16 que apresentam o inverno mais chuvoso que a primavera em valores médios, e por fim, o outono, a estação menos chuvosa em termos de valores médios (fig. 12) . Essa maior quantidade de precipitação do inverno em relação ao outono deve-se a intensidade maior dos sistemas frontológicas dessa época, os quais chegam muito mais intensos. **b)** Não há uma estação seca definida, apenas uma leve diminuição de precipitação nos meses de outono e inverno, mas que chega a ser irrelevante, posto que não raro, altos volumes de chuva atingem essa área nessas duas estações, vide o episódio de 1983, com elevados volumes de precipitação no inverno.

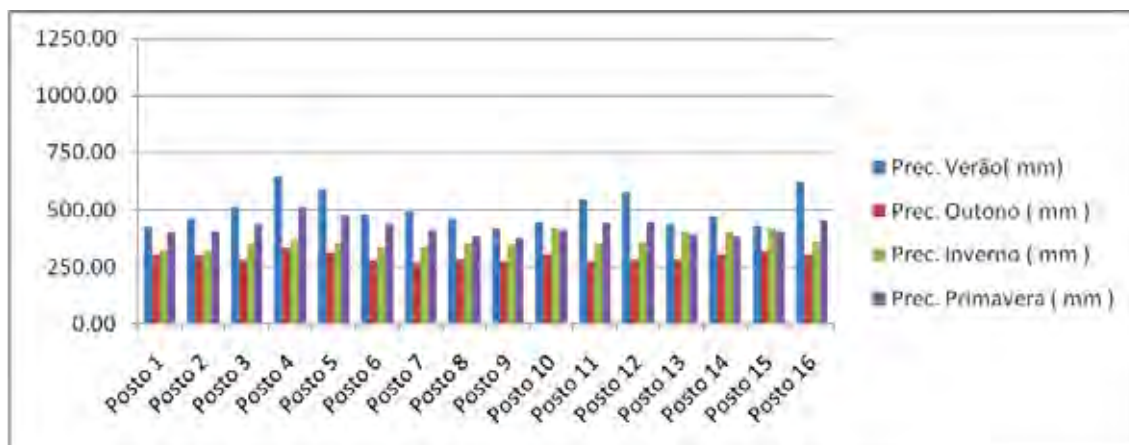


Fig 12. Média da precipitação sazonal (1961-1990) - Comparação entre os postos.

c) Por fim, apresentamos a seguir a precipitação sazonal para cada um dos 16 postos ao longo do período 1961-1990. As células em vermelho representam o período mais seco de cada posto. As células em azul representam o período mais chuvoso de cada posto. No ano de 1961, a estação mais chuvosa foi a primavera na maioria dos postos excetuando-se os postos 3 e 16 que apresentaram o verão mais chuvoso e os postos 8 e 9 que apresentaram o inverno mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi em sua totalidade o outono.

Tabela 4. Precipitação sazonal (1961)

1961	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	370.4	243.3	261.6	400.2
Posto 2	425.6	232.8	268.8	447.5
Posto 3	557.3	194.8	405.2	427.4
Posto 4	627	322.6	371.6	695.5
Posto 5	636	289.6	397.5	822.6
Posto 6	447.4	192.1	421.8	690.6
Posto 7	543.8	205.9	418.2	704.8
Posto 8	401	247	518.4	507.4
Posto 9	415.2	227.2	601.4	550.1
Posto 10	518.2	226.4	586.8	811.5
Posto 11	630.2	205.1	366.4	784.9
Posto 12	515.8	188	300.2	697.2
Posto 13	567.6	201.6	441.7	631.5
Posto 14	664.6	243.7	312.5	772.5
Posto 15	516.4	223.2	466.7	620.6
Posto 16	819.8	320.4	406.9	620.6

No ano de 1962, a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, excetuando-se os postos 10 e 15 que apresentaram o inverno mais chuvoso e o posto 14 que obteve o outono mais chuvoso. Com relação a estação menos chuvosa, grande parte dos

postos registrou o outono como estação menos chuvosa, excetuando-se os postos 10 , com o verão , o posto 9, com o inverno, e os postos 14 e 15, com a primavera.

Tabela 5. Precipitação sazonal (1962)

1962	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	502.1	167.1	205.5	277.7
Posto 2	539	204.3	267.7	228.5
Posto 3	366	104.7	189.1	210
Posto 4	480	218.6	295.4	440.7
Posto 5	447.1	267.8	306.6	417.4
Posto 6	381.7	214.8	278	345
Posto 7	422.4	214.8	297	382.6
Posto 8	342.2	240.2	292.2	235.2
Posto 9	377.4	295.7	253	253.6
Posto 10	326.3	413	495.3	360.8
Posto 11	578.4	253.6	330	306.6
Posto 12	452.2	225.3	272.8	354.1
Posto 13	393.2	244.9	391.7	324.5
Posto 14	285.8	404.9	389.2	264
Posto 15	324.3	278.1	366.7	183.5
Posto 16	623.3	261	420.3	363.8

No ano de 1963, a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, excetuando-se os postos 3 e 9 , que apresentaram a primavera mais chuvosa. O outono foi mais uma vez o período menos chuvoso em todas as estações.

Tabela 6. Precipitação sazonal (1963)

1963	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	601.8	43.8	174.1	553.7
Posto 2	760.6	48	172.4	467.1
Posto 3	417.4	56	298.3	669.3
Posto 4	856.6	65	339	615.6
Posto 5	868.1	63.5	343.4	611.8
Posto 6	669.5	66.6	299	495.8
Posto 7	754.6	66.5	283	481.5
Posto 8	622	114	360	466.4
Posto 9	236.4	60	365.6	440.5
Posto 10	865.6	85	383	457.7
Posto 11	774.9	88.2	440.2	519
Posto 12	859.7	62	362.7	446.2
Posto 13	715.6	133	518.5	476.4
Posto 14	938.9	178.9	580.3	406.1
Posto 15	775.9	155.6	548.4	474.5
Posto 16	1006.3	93.4	478.8	403.4

No ano de 1964, a estação mais chuvosa situou-se na primavera para os postos 4, 5, 6, 7, 11, 12 e 14; no verão para os postos 1, 2, 8, 9, 13 e 16 e no inverno para os postos 3, 10 e 15. A estação menos chuvosa situou-se no verão para o posto 10; no outono para os postos 6, 7, 14 e 15; no inverno para os postos 4, 5, 11, 12, 13, 16; na primavera para os postos 1, 2, 3, 8 e 9.

Tabela 7. Precipitação sazonal (1964)

1964	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	411.6	242.6	341.4	215.8
Posto 2	483.2	275.9	333.2	211.6
Posto 3	249.5	232.3	334	224.3
Posto 4	435.8	346.6	337.4	443.8
Posto 5	364.2	390.5	320.7	390.8
Posto 6	339.9	317.7	339.5	356.2
Posto 7	290.3	275.3	295.8	392.9
Posto 8	396.1	251.3	296.6	234.7
Posto 9	411.9	264.8	286	256.8
Posto 10	160.1	349.8	387.5	286.4
Posto 11	317.6	292.8	288.2	357.8
Posto 12	263.7	263.6	214.7	316.3
Posto 13	358.9	338.7	296.5	303
Posto 14	296.2	275.3	285.1	309.5
Posto 15	367.8	240.4	412.1	334.6
Posto 16	594	272.3	240.1	445.5

No ano de 1965, a estação mais chuvosa situou-se em sua maioria na primavera, agrupando os postos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11. Os postos 3, 10, 13, 14, 15, 16 apresentaram o inverno mais chuvoso e o posto 12 apresentou o verão mais chuvoso. A estação menos chuvosa situou-se no verão para os postos 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13 e 15; no outono para os postos 1, 11, 12, 14 e 16; no inverno para os postos 2 e 4.

Tabela 8. Precipitação sazonal (1965)

1965	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	420.7	301.6	415.2	468.9
Posto 2	339.3	370.5	339.1	509.8
Posto 3	290.3	282.8	415.8	306.3
Posto 4	472.6	455.8	370	613.4
Posto 5	395.6	467	397.7	532.7
Posto 6	272.3	338.8	357.4	498.8
Posto 7	254	335.7	338.6	475.5
Posto 8	246.2	388.1	365.6	464.8
Posto 9	288.9	366.7	376.3	435.7
Posto 10	231	335.7	668	431.7
Posto 11	386.5	332	399.6	471.4
Posto 12	448.9	259.7	403.2	409.4
Posto 13	246.9	265.3	708.4	470
Posto 14	263.1	252.8	543.3	396.3
Posto 15	288.8	294.4	869.2	470.8
Posto 16	406	297.3	612.1	465.7

No ano de 1966 a estação mais chuvosa foi o verão em quase todos os postos, excetuando-se os postos 1 e 2 que apresentou a primavera mais chuvosa. A estação menos chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, excetuando-se os postos 1, 13 e 14 que apresentaram o outono menos chuvoso.

Tabela 9. Precipitação sazonal (1966)

1966	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	437.5	204.4	206.4	462.1
Posto 2	426.7	254	215.1	429
Posto 3	558.4	302.3	267.9	285.9
Posto 4	983.8	456.8	193.3	502.2
Posto 5	780.8	437.6	212.9	451.1
Posto 6	842.1	382.9	205.8	507.6
Posto 7	825.9	377.2	224.5	527
Posto 8	706.9	246.6	179.4	386.4
Posto 9	596.8	317.1	279.4	374.1
Posto 10	785.3	392.1	283.8	305
Posto 11	682.3	432	241.6	573.4
Posto 12	713.2	344.4	158.2	519.3
Posto 13	685.6	258.6	333.4	388.5
Posto 14	654.3	268.9	315.6	304
Posto 15	701	353	351.7	508.4
Posto 16	816.4	403.2	253.9	491.8

No ano de 1967 a estação mais chuvosa foi o verão em grande parte dos postos, excetuando-se os postos 13, 15 e 16 que apresentaram o inverno mais chuvoso e o posto 8 que apresentou a primavera mais chuvosa. A estação menos chuvosa situou-se no outono na quase totalidade dos postos, excetuando-se os postos 1 e 2 que apresentaram o inverno menos chuvoso.

Tabela 10. Precipitação sazonal (1967)

1967	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	529.2	168.8	142.5	194.2
Posto 2	533.4	206.1	167.1	320.3
Posto 3	494.8	101.5	224.4	300.6
Posto 4	742.1	226.2	305.4	486.2
Posto 5	606.3	230.5	272	472.9
Posto 6	491.3	161.2	253.6	386.6
Posto 7	525.3	180.5	307.1	412.3
Posto 8	391.9	284.7	361	421.3
Posto 9	410.4	224	345.2	287.7
Posto 10	565.4	268.8	531.8	427.1
Posto 11	579.2	233	400.5	370.4
Posto 12	548.1	194.4	418.4	379.9
Posto 13	349.1	202.7	406.1	356.9
Posto 14	390.2	226.2	364	316.6
Posto 15	307.6	220.8	518.3	327.6
Posto 16	410.2	175.6	421.7	334.7

No ano de 1968 a estação mais chuvosa foi a primavera na maioria dos postos, excetuando-se os postos 6, 7, 11 e 16 que apresentaram o verão mais chuvoso. A estação menos chuvosa, por sua vez, foi o outono em todos os postos, exceto o posto 1 que apresentou o inverno como menos chuvoso.

Tabela 11. Precipitação sazonal (1968)

1968	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	296.5	163.7	142.7	360.8
Posto 2	359.2	177.1	187.8	367.6
Posto 3	261.3	142.1	200.5	308
Posto 4	330.6	148.4	253	374.8
Posto 5	210.7	125.9	258.3	296
Posto 6	304	133.2	213.4	278.9
Posto 7	294.7	107	170.7	198.6
Posto 8	295.7	158.6	228.8	360.6
Posto 9	268.8	115	212.6	340.8
Posto 10	430.4	175.2	287.2	438.2
Posto 11	485.9	118.2	279.8	400.7
Posto 12	427.4	108.3	262.8	437.3
Posto 13	222	123.3	244.4	441.8
Posto 14	218.3	154.4	189.8	362.1
Posto 15	298	143.4	290.8	481
Posto 16	287	97.8	279.4	177.4

No ano de 1969 a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, exceto os postos 1, 2, 3, 4 e 5 que apresentaram o outono como estação mais chuvosa. A estação menos chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, excetuando-se os postos 7 e 14, que apresentaram a primavera menos chuvosa.

Tabela 12. Precipitação sazonal (1969)

1969	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	412.4	475.6	250.1	338.6
Posto 2	443.9	477.8	284.4	420.5
Posto 3	492.8	521.9	266.4	311.9
Posto 4	570.8	605.8	290.5	492.8
Posto 5	559.2	584.6	296.1	503.2
Posto 6	563	456.8	256.4	346.1
Posto 7	418.1	377.5	275.5	254.6
Posto 8	688.4	325.8	234.6	239.6
Posto 9	465.3	286.6	172.2	220
Posto 10	812.2	482.3	244.2	330.1
Posto 11	667.4	355.6	249.4	446
Posto 12	511.3	344.5	178.5	378.7
Posto 13	459.8	250.9	217.1	354.1
Posto 14	623.3	281.9	384	252.5
Posto 15	475.4	266.4	226.2	409
Posto 16	451.7	276.2	192.9	284.4

No ano de 1970 a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, exceto o posto 2 que apresentou o outono e os postos 1 e 3 que apresentaram a primavera como estação mais chuvosa. A estação menos chuvosa foi o inverno na grande maioria dos postos.

Tabela 13. Precipitação sazonal (1970)

1970	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	327.2	444.5	213.3	452.5
Posto 2	382	461.5	253.6	416.6
Posto 3	315.5	264.5	255.5	357.5
Posto 4	731.2	438.6	299.4	401.8
Posto 5	590.8	382.8	243.6	353
Posto 6	464.5	302.1	300.5	400.9
Posto 7	287.6	161	159.1	265.8
Posto 8	471.6	359.2	294.2	397.2
Posto 9	408.6	266.8	259.1	283.4
Posto 10	536	296.6	285.4	332.2
Posto 11	530.4	349	279.8	382.8
Posto 12	480	311.5	262.1	390.7
Posto 13	568.7	266.2	305.9	311
Posto 14	420.4	427	270.3	268.9
Posto 15	360.6	411.4	369.2	498.7
Posto 16	435	335.3	208.6	308.1

No ano de 1971 a estação mais chuvosa foi o verão em todos os postos. A estação menos chuvosa, por sua vez, foi a primavera na maioria dos postos, excetuando-se os postos 1, 2, 3 e 4 que apresentaram o inverno menos chuvoso.

Tabela 14. Precipitação sazonal (1971)

1971	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	546	404.4	234.7	336.7
Posto 2	704.4	435.2	249.8	261.9
Posto 3	687.4	361.7	297.8	332.3
Posto 4	835.6	332.8	284.2	321.4
Posto 5	669.3	354.7	289.1	239.4
Posto 6	612.7	350.9	283.2	222.2
Posto 7	612.8	375.7	294	219.5
Posto 8	709	458	291.1	182.8
Posto 9	555.1	447	293.1	152.9
Posto 10	501.6	329	354.5	294
Posto 11	737.2	354.8	357.6	244.2
Posto 12	883.7	333	281.4	184
Posto 13	643.1	398.2	375.6	211.1
Posto 14	688.8	380.3	363.1	173.7
Posto 15	667.5	561	458.3	154
Posto 16	815.7	316.9	188.7	188.4

No ano de 1972 a estação mais chuvosa situou-se no verão para os postos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 e 16; no inverno para os postos 10, 11, 12, 13, 14 e 15; na primavera para o posto 5. A estação menos chuvosa situou-se no outono na grande maioria dos postos, exceto nos postos 13 e 14 que apresentou o inverno menos chuvoso.

Tabela 15. Precipitação sazonal (1972)

1972	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	676.8	187.4	492.3	392.9
Posto 2	684.5	136.7	471.2	371.2
Posto 3	673.8	201.7	523.4	430.9
Posto 4	661.2	198	537	660.6
Posto 5	573.2	188.5	446.2	595.7
Posto 6	568.4	169.9	508.9	374
Posto 7	540.6	163.3	527.4	343
Posto 8	606	228	521.6	307.7
Posto 9	601.3	222.4	466.3	280.6
Posto 10	448.5	239.8	639	378.8
Posto 11	481.4	281.6	521	502.3
Posto 12	461.6	251.2	568.6	527.7
Posto 13	424.5	238.1	576.1	210.4
Posto 14	506.3	456	686.8	380.7
Posto 15	338.6	288.8	428.8	342.8
Posto 16	643.1	231.1	354.6	445.3

No ano de 1973 a estação mais chuvosa situou-se no verão para os postos 2, 4, 5, 7, 14 e 16; no inverno para os postos 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15; no outono para o posto 13. A estação menos chuvosa situou-se em sua maior parte na primavera, exceto o posto 1 e o posto 10 que, respectivamente, apresentaram o verão e o outono como estação menos chuvosa.

Tabela 16. Precipitação sazonal (1973)

1973	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	345.1	347.3	490.9	345.2
Posto 2	453.4	387.6	439.4	361.7
Posto 3	475.7	409.2	558.6	372.5
Posto 4	653	439	434.6	264.6
Posto 5	564.4	371.2	505.7	340.6
Posto 6	545.2	455.4	585.9	435
Posto 7	564.5	418.1	537.4	237.7
Posto 8	478.8	348.8	561.1	231.4
Posto 9	420.3	382.7	477.8	259.5
Posto 10	385.3	215	436	242.6
Posto 11	431	353.7	515.5	332.4
Posto 12	425.8	379.2	486.4	374.1
Posto 13	333.5	455.9	415.5	215.2
Posto 14	690.9	554.5	545.9	383.8
Posto 15	369.6	353.4	443.6	155.6
Posto 16	751.7	425.2	533.9	372

No ano de 1974 a estação mais chuvosa foi o verão na quase totalidade dos postos, exceto o posto 10 que apresentou o inverno como mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi a primavera na quase totalidade dos postos, exceto o posto 1 e o posto 10 que, respectivamente, apresentaram o verão e o outono como menos chuvosos.

Tabela 17. Precipitação sazonal (1974)

1974	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	543.8	224.3	245.5	258.1
Posto 2	621.8	196.4	261.4	303.1
Posto 3	827.3	171.4	333.8	325.6
Posto 4	802.8	207.2	334.1	346.2
Posto 5	719.1	198.4	282.2	365.2
Posto 6	300.3	79.6	81.4	280.1
Posto 7	571.2	133	259.5	311.5
Posto 8	401.2	184	241.5	235.4
Posto 9	493.4	167	217.5	303
Posto 10	320.6	169.6	328.4	260.2
Posto 11	790.5	126.4	248.7	260.2
Posto 12	807.6	201.2	268.6	284.4
Posto 13	442	254.4	212.6	332.4
Posto 14	544.7	341.2	242.8	334.9
Posto 15	485.8	245	137.1	266.2
Posto 16	931.9	256.5	257.5	460.8

No ano de 1975 a estação mais chuvosa situou-se na primavera na maioria dos postos, exceto os postos 6 e 13 que apresentaram o inverno como mais chuvoso. A estação menos chuvosa se concentrou no outono em todos os postos.

Tabela 18. Precipitação sazonal (1975)

1975	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	259.3	180.3	345.9	653.8
Posto 2	231.8	173.8	329.4	590.4
Posto 3	351.6	215.5	426.7	721.3
Posto 4	476.9	258	515.8	747.6
Posto 5	515.9	276.2	493.9	530.4
Posto 6	327.7	170.7	565.7	446.8
Posto 7	341.5	220.8	442	600.4
Posto 8	352.8	220.3	462.6	503.1
Posto 9	408.8	150	387.7	452.8
Posto 10	337.4	235.1	505.9	514.6
Posto 11	517	270.1	450.2	540.8
Posto 12	567.4	262.5	468.9	573.5
Posto 13	320.5	143.3	479.4	460
Posto 14	361	184.2	463.2	476.5
Posto 15	278.4	186.1	345.2	441.4
Posto 16	419.8	306	430.2	620.1

No ano de 1976 a estação mais chuvosa situou-se no verão para a maioria das estações e na primavera para os postos 8, 9, 13, 14 e 15. A estação menos chuvosa situou-se no outono para os postos 1, 7, 8, 9, 10, 13, 14 e 15 e no inverno para os postos 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 e 16.

Tabela 19. Precipitação sazonal (1976)

1976	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	471.2	356.1	363.8	388.1
Posto 2	572.7	358.1	333	333.1
Posto 3	520.9	442.6	291.3	401.9
Posto 4	645.4	424.3	286.9	453.2
Posto 5	615	383.4	287.5	336.7
Posto 6	379	359.4	330.4	373.5
Posto 7	547.6	363.7	457.8	410.1
Posto 8	413.2	289.8	340.3	520.2
Posto 9	348.3	308.6	400.8	504.8
Posto 10	426.7	283.5	402.4	420.2
Posto 11	551.9	509.9	349.7	519.7
Posto 12	649.2	394.2	323.2	361.4
Posto 13	375.7	293	323.8	526
Posto 14	471	334.7	371.7	521.4
Posto 15	264	238	266.4	480.5
Posto 16	634.5	419.6	308.1	563.7

No ano de 1977 a estação mais chuvosa foi o verão na quase totalidade dos postos, exceto o posto 2 que apresentou a primavera como mais chuvosa. A estação menos chuvosa foi o outono na totalidade dos postos.

Tabela 20. Precipitação sazonal (1977)

1977	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	717.2	171.6	175.8	526
Posto 2	540.9	156.1	200.1	554.8
Posto 3	623	157.2	258.2	583.1
Posto 4	754.7	169.8	278.5	597.4
Posto 5	734.9	141.9	296.8	505
Posto 6	575.6	85.4	266.1	499
Posto 7	663.2	165	385.2	386.8
Posto 8	728.9	110.7	371.3	503.3
Posto 9	571	137.9	387.6	494
Posto 10	611.4	121.4	398.1	444.1
Posto 11	744.5	205.7	602.7	655.3
Posto 12	877.7	260.1	530.8	732.4
Posto 13	726.1	148.6	426.7	475.1
Posto 14	549.7	168.7	449	417
Posto 15	541.7	157.5	430.2	354.9
Posto 16	690.8	205.1	542.1	518.6

No ano de 1978 a estação mais chuvosa situou-se no verão para os postos 3, 7, 10, 12, 13, 14, 15 e 16 e na primavera para os postos 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 e 11. A estação menos chuvosa foi o outono na totalidade dos postos.

Tabela 21. Precipitação sazonal (1978)

1978	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	347.7	203.4	375.9	453.1
Posto 2	333	118.3	155.6	444.5
Posto 3	475	107.4	298.2	444.1
Posto 4	492	159.3	332.4	589.6
Posto 5	587.4	163.6	279.5	606.6
Posto 6	521.9	112.4	301.5	536.9
Posto 7	542.5	119.9	286.1	519.3
Posto 8	347.7	69.1	299.6	433.2
Posto 9	347.5	89.6	276	504.7
Posto 10	315.8	164.2	306.8	314.6
Posto 11	486.4	143.3	410.1	526.9
Posto 12	435	134.8	364.5	407.5
Posto 13	369.8	112.9	257	312.5
Posto 14	371.3	89.4	226.4	280.9
Posto 15	420.2	83.5	224.3	243.2
Posto 16	523.7	126.1	292.6	519.9

No ano de 1979 a estação mais chuvosa foi a primavera na totalidade dos postos. A estação menos chuvosa foi o verão na quase totalidade dos postos exceto os postos 4, 12 e 16 que apresentaram o inverno como menos chuvoso.

Tabela 22. Precipitação sazonal (1979)

1979	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	253.6	440.9	301.2	579.4
Posto 2	114.2	328.4	310.1	705.8
Posto 3	214.1	398.5	250.9	616.8
Posto 4	264.2	419.3	234.5	624.8
Posto 5	255.6	426.9	268.8	518.8
Posto 6	136.5	405.6	258.2	596.4
Posto 7	104.6	294	231	552.2
Posto 8	195	381.7	226	595.2
Posto 9	194.9	395.2	237	628.8
Posto 10	175	398.8	268.8	566.8
Posto 11	238.7	249.4	294.5	570
Posto 12	403.2	292.1	265.7	499
Posto 13	128.6	327.7	241.8	616.6
Posto 14	244.4	296.6	297.8	538.6
Posto 15	198.8	260.2	280.3	430.9
Posto 16	412.7	313	204.7	786.8

No ano de 1980 a estação mais chuvosa a estação mais chuvosa situou-se na primavera para os postos 3, 4, 5, 6, 7, 9 , 12, 14 e 16; no inverno para os postos 1, 2, 8, 10, 13 e 15; no verão para o posto 11. A estação menos chuvosa situou-se no outono na totalidade dos postos.

Tabela 23. Precipitação sazonal (1980)

1980	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	505	216	621	535
Posto 2	466	275.5	573.2	471.5
Posto 3	524.7	223.9	504.6	544.4
Posto 4	627.1	229.5	594.3	792.2
Posto 5	521.2	192.8	613.6	658.4
Posto 6	404.5	228.5	530.1	571.8
Posto 7	381.5	201.6	420.8	436.8
Posto 8	455.8	260.1	545.5	545.3
Posto 9	359.7	229.7	433.8	505.9
Posto 10	383.8	244	709	655.2
Posto 11	589.4	183.1	443.3	525.8
Posto 12	609.6	225	589.6	629.2
Posto 13	498	179.4	642.2	540.6
Posto 14	378.9	195.1	549.6	583.1
Posto 15	281.4	87	311.1	252.5
Posto 16	666.8	322.5	466.1	835.5

No ano de 1981 a estação mais chuvosa foi a primavera na maioria dos postos, com exceção dos postos 7, 11, 12, 14, 15 e 16 que apresentaram o verão como mais chuvoso. A

estação menos chuvosa foi o outono na quase totalidade dos postos, exceto o posto 16 que teve a primavera como menos chuvosa.

Tabela 24. Precipitação sazonal (1981)

1981	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	219	161.4	254.9	495.5
Posto 2	261.5	128.8	271.7	412.4
Posto 3	465.6	119.3	276.4	506.3
Posto 4	495.2	183.1	273	559.2
Posto 5	562.8	169.6	287.2	660
Posto 6	451.9	208.4	231.1	467.8
Posto 7	395.4	156.4	194.9	375.8
Posto 8	240.8	174.5	246.8	305.8
Posto 9	237.6	178.9	231.1	312.1
Posto 10	270.8	217.4	242.4	326
Posto 11	485.2	156.1	177.6	357.2
Posto 12	594	228.8	237.6	557.4
Posto 13	338.4	229.3	251.9	400.4
Posto 14	293.8	172.8	273	285.7
Posto 15	456.2	234.2	283.7	336.2
Posto 16	514.6	470	385.4	321.3

No ano de 1982 a estação mais chuvosa foi a primavera na maioria dos postos, exceto o posto 5, 11 e 12 que apresentaram o verão como mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, exceto os postos 7, 8, 9 e 15 que apresentaram o outono mais chuvoso.

Tabela 25. Precipitação sazonal (1982)

1982	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	423	340	270	767
Posto 2	579.1	311.6	245.1	800.9
Posto 3	644.9	322.8	237.7	671
Posto 4	628.1	307.7	274.8	697.2
Posto 5	720.8	335.4	254.2	636.2
Posto 6	395.8	264.8	234.5	598.1
Posto 7	359.1	249	292.8	606.7
Posto 8	443	219.6	245.4	568.7
Posto 9	422.3	217.6	231.1	540.5
Posto 10	323.9	275	235.8	577.6
Posto 11	539.2	216.2	147.3	378
Posto 12	678	350.8	166.1	484.1
Posto 13	379.6	263.9	196.7	709
Posto 14	355	253	244.5	599
Posto 15	471.3	404	436	684
Posto 16	473.9	257.1	165.1	514.7

No ano de 1983 a estação mais chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, com excessão dos postos 4 e 7 que apresentaram o verão como mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi a primavera na maioria dos postos exceto os postos 1 e 13 que apresentaram o verão como menos chuvoso e o posto 3 que teve o outono como menos chuvoso.

Tabela 26. Precipitação sazonal (1983)

1983	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	332	680.7	804.8	441.7
Posto 2	464.4	611.5	783.3	452.6
Posto 3	729.9	624.7	951.6	667.6
Posto 4	926.5	692.8	875.6	515.9
Posto 5	599.8	628.4	847.2	518.2
Posto 6	777.9	636.9	819.8	635.6
Posto 7	849	639.2	805.5	588.2
Posto 8	553	627.3	910.3	461.8
Posto 9	505.4	568	921.2	373.8
Posto 10	573.4	629.9	940.7	497.4
Posto 11	548.1	652.4	823.2	444.2
Posto 12	751.9	715.8	912.2	579.3
Posto 13	473.1	787.2	1213.3	583.3
Posto 14	556.4	578.4	1031.7	411
Posto 15	508.4	665.2	1097	465.6
Posto 16	630.8	563.6	902.7	557.6

No ano de 1984 a estação mais chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, exceto os postos 4, 5, 6, 15 e 16 que apresentaram o verão como mais chuvoso. A estação menos chuvosa situou-se no outono na grande maioria dos postos; no verão nos postos 1 e 2; na primavera nos postos 13, 14 e 15.

Tabela 27. Precipitação sazonal (1984)

1984	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	350.2	354.5	449.2	369.5
Posto 2	261.9	390.4	493.5	370.1
Posto 3	483.7	342.4	653.9	417.5
Posto 4	655.4	428.1	632.2	507.5
Posto 5	644.8	360.2	596.8	408.6
Posto 6	610.7	342.6	544.2	361
Posto 7	487	318.2	570.5	368.9
Posto 8	421.5	343.8	565.2	379.5
Posto 9	435.1	338.5	608.2	379.3
Posto 10	374.5	326.1	656.8	375.4
Posto 11	369.4	255.2	509.6	335.8
Posto 12	553	314.7	656.7	391.2
Posto 13	615.2	548.4	857.3	468.9
Posto 14	371.4	430.9	696.9	350.2
Posto 15	665.3	429	611.7	401.9
Posto 16	634.9	294.3	523.8	491.3

No ano de 1985 a estação mais chuvosa foi o verão na totalidade dos postos. A estação menos chuvosa situou-se no outono nos postos 3, 6, 8, 9, 13, 14, 15 e 16; no inverno para os postos 1, 2, 4, 5, 7, 11 e 12; na primavera para o posto 10.

Tabela 28. Precipitação Sazonal (1985)

1985	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	299.7	234	175.6	240.3
Posto 2	366.4	178.9	148.9	172.9
Posto 3	441.4	240.5	244.6	274.6
Posto 4	550.9	300.6	229.4	386.4
Posto 5	584.4	280	231.9	352.8
Posto 6	373.6	183.4	203.2	260.6
Posto 7	376.5	212	183	258
Posto 8	590.6	184.4	213.4	202.2
Posto 9	413.7	150.7	213.4	170.5
Posto 10	317.4	205.2	241.3	204.2
Posto 11	516	201.4	150.6	267.3
Posto 12	565.5	235.5	212.6	326.1
Posto 13	494.5	198.5	268.9	281.3
Posto 14	458.4	209.1	291.4	318.2
Posto 15	475.8	236.4	331.2	394.8
Posto 16	708.1	261.5	273	390.8

No ano de 1986 a estação mais chuvosa situou-se na primavera para a maioria dos postos, exceto os postos 2 e 5 que apresentaram o verão como mais chuvoso. A estação menos

chuvosa situou-se no outono para os postos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12; no inverno para os postos 9, 10, 11, 13 e 14; no verão para o posto 15.

Tabela 29. Precipitação sazonal (1986)

1986	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	394.2	261.3	282.4	497.7
Posto 2	555.3	306.7	305.5	479.3
Posto 3	452.1	223.6	310.8	645.4
Posto 4	554.6	285.5	322.8	654.1
Posto 5	614.5	256.8	282.9	566.2
Posto 6	405.4	238.3	251.9	579.8
Posto 7	379	242	270	535
Posto 8	398.8	231.6	246.5	633.6
Posto 9	452.9	250.4	219.1	574.6
Posto 10	289.5	214.3	194.3	516.6
Posto 11	386.4	195.6	180.9	651
Posto 12	442.2	221.6	252.6	631.4
Posto 13	320.4	315.2	247.6	487.8
Posto 14	382.8	274.8	223	546.4
Posto 15	287.8	407.6	346.8	647
Posto 16	640.1	248.8	244.2	642.1

No ano de 1987 a estação mais chuvosa situou-se no verão para os postos 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12 e 14; no outono para os postos 1, 2, 10, 13, 15 e 16; na primavera para o posto 6. A estação menos chuvosa foi o inverno na maioria dos postos, exceto os postos 1, 2 e 16 que apresentaram a primavera menos chuvosa e o posto 15 que apresentou o verão menos chuvoso.

Tabela 30 . Precipitação sazonal (1987)

1987	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	432.7	541.7	266.4	195.7
Posto 2	398	532.8	300.5	226.5
Posto 3	654.8	471.6	336.1	412.1
Posto 4	793	517.6	387.7	430.4
Posto 5	617.2	451.4	245.6	414.2
Posto 6	441.9	435.8	305.3	474
Posto 7	467	384	290	373.5
Posto 8	408.6	362.6	257.6	315.6
Posto 9	412.1	383.1	319.5	375.4
Posto 10	415.5	454.9	324.2	432.2
Posto 11	443.7	356.6	268.7	391.4
Posto 12	514	485.9	334.6	460.3
Posto 13	360.8	369	281.8	340.2
Posto 14	631.6	508.9	329	399.5
Posto 15	373.4	801.8	417.2	511.2
Posto 16	707.5	707.9	466.6	460.2

No ano de 1988 a estação mais chuvosa variou entre o verão e outono nos postos , sendo que os postos 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14 e 16 apresentaram o verão mais chuvoso e o postos 1, 2, 8, 9, 10 , 11, 13, 15 apresentaram o outono mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi o inverno na quase totalidade dos postos, exceto o posto 13 que apresentou a primavera como menos chuvosa.

Tabela 31. Precipitação sazonal (1988)

1988	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	324.2	542.5	140.4	301
Posto 2	306.3	541.1	172.6	316.4
Posto 3	556.1	499.1	224.1	390.8
Posto 4	597.1	482.7	230.6	355.3
Posto 5	481.2	434.4	200.2	393.8
Posto 6	396.9	382.6	179.6	243.2
Posto 7	457	386	182	225
Posto 8	283.2	448.6	145.2	233.8
Posto 9	358	425.7	155.5	245.5
Posto 10	377.6	393.8	148.7	301.5
Posto 11	346.7	353.6	211.6	308.5
Posto 12	406.3	316.7	200	238.7
Posto 13	481.6	533.5	251.7	153.4
Posto 14	499.3	362	188.1	232.5
Posto 15	356.8	470.7	289.2	387.6
Posto 16	472.6	340.7	200.2	232.7

No ano de 1989 a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, exceto os postos 2, 13, 14 e 15 que apresentaram o inverno mais chuvoso. A estação menos chuvosa foi a primavera na maioria dos postos, exceto os postos 4, 5, 7, 11 e 12 que apresentaram o outono mais chuvoso.

Tabela 32. Precipitação sazonal (1989)

1989	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	584.1	351.7	535.8	188.3
Posto 2	490.5	309.2	526.8	241
Posto 3	714.2	350.6	380	336.4
Posto 4	945.6	289.1	378	331.1
Posto 5	913.7	261.2	379.2	279.8
Posto 6	786.8	300.2	376.3	294.7
Posto 7	834	264.3	366.3	286.1
Posto 8	545.3	277	357.8	208
Posto 9	434.6	277.6	363.2	234.4
Posto 10	618.7	428.6	525.9	334.9
Posto 11	701.2	229.3	315.1	275.2
Posto 12	751.2	290.3	346.1	369.1
Posto 13	204.8	308.5	510.2	188.1
Posto 14	416.6	281.4	496.5	229.3
Posto 15	541.1	378.2	597.3	244.7
Posto 16	715.4	288	335.1	274.1

No ano de 1990 a estação mais chuvosa foi o verão na maioria dos postos, exceto o posto 1 que apresentou o inverno como mais chuvoso e o posto 15 que apresentou a primavera mais chuvosa. A estação menos chuvosa foi o outono na maioria dos postos, exceto os postos 7 e 15 , que apresentaram o inverno menos chuvoso e o posto 1 e 10 que apresentaram a primavera menos chuvosa.

Tabela 33. Precipitação sazonal (1990)

1990	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Posto 1	507.5	393.8	553	391.4
Posto 2	734.1	431.4	582.2	486.7
Posto 3	831.2	385.1	492.7	525.2
Posto 4	762.9	402.8	592.2	540.7
Posto 5	680.6	365.6	574.8	484.2
Posto 6	703.3	420.7	476.5	559
Posto 7	671.5	434.8	427.7	518.8
Posto 8	660.8	451.6	465.2	463
Posto 9	676.2	432.3	469.6	548.4
Posto 10	765.2	570	690	527.6
Posto 11	685.9	274.8	432	488.4
Posto 12	751.6	299.4	489.5	491.3
Posto 13	572.4	153.5	230.7	225.2
Posto 14	611.6	273.7	454.3	466.4
Posto 15	487.6	525	404.7	616.4
Posto 16	849.8	296.4	337	540.5

A análise dos dados permite ponderar sobre o caráter dinâmico do clima. Percebamos as diferenças ano a ano, tanto ao nível de espaço, quanto ao nível de tempo e veremos que cada ano e cada local comporta-se de um modo diferente ao longo do período analisado. Comparemos, por exemplo, o ano de 1983 com o ano de 1986 e o que se observa é uma clara distinção, já que no ano de 1983 grande parte da bacia apresentou o inverno como a estação mais chuvosa e uma primavera mais seca. Pelo contrário, o ano de 1986 inverte esse padrão e tem na primavera a estação mais chuvosa, concentrando a estação mais seca no outono e no inverno. E isso vale para todos os anos, posto que nenhum assumirá as mesmas características do outro, o que mais uma vez prova o cuidado que devemos tomar com a utilização de médias.

ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NO NÍVEL MENSAL

Para fins de estudos mais específicos, analisaremos a série temporal no nível mensal, traçando as características de cada mês do ano bem como uma comparação entre esses meses. Do mês de janeiro, retirou-se as seguintes conclusões : a) O valor médio de precipitação para cada posto no período 1961-1990 é de 155, 55 mm (posto 1), 164, 68 mm (posto 2), 181, 55 mm (posto 3), 226, 98 mm (posto 4), 211, 59 mm (posto 5), 178, 88 mm (posto 6), 186,03 mm (posto 7), 172,21 mm (posto 8), 152, 5 mm (posto 9), 161, 47 mm (posto 10), 182, 40

mm (posto 11), 197, 99 mm (posto 12), 154,15 mm (posto 13), 185,36 mm (posto 14), 158, 95 mm (posto 15), 194, 41 mm (posto 16).

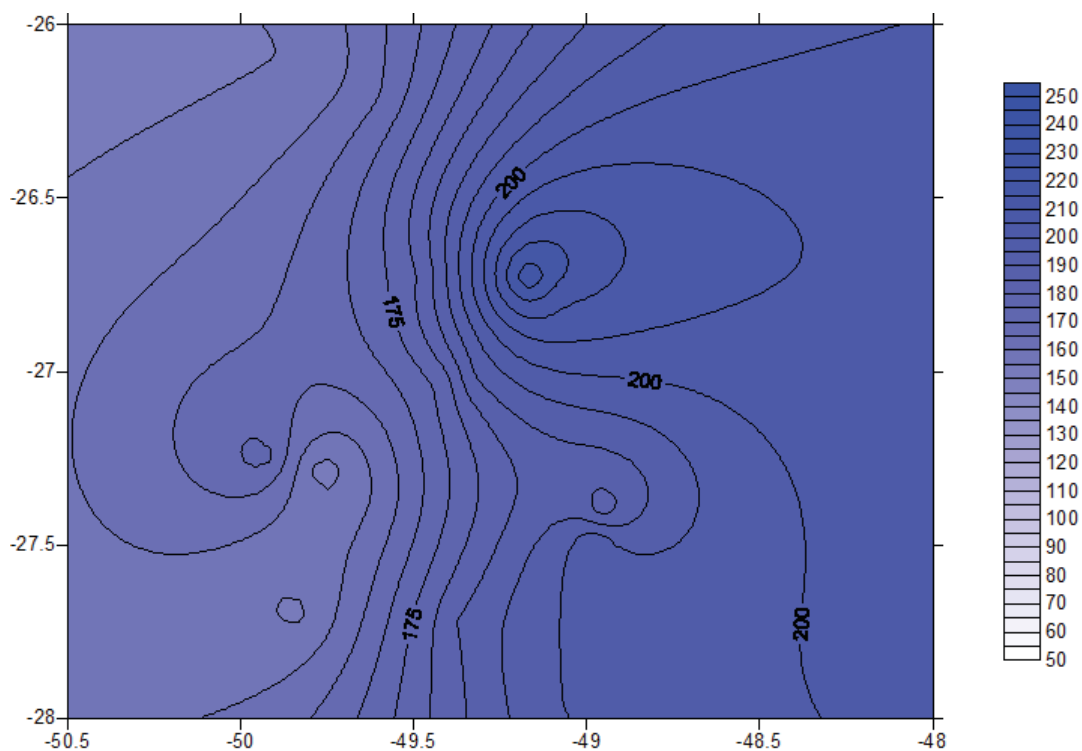


Fig 13. Média da precipitação Janeiro (1961-1990)

b) As retas de tendência do mês de Janeiro indicam que os postos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14 e 16 apresentaram tendência para o aumento da precipitação no período 1961-1990. Os postos 10, 11 e 15 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação. Os postos 8 e 13 apresentaram tendência a diminuição da precipitação no período 1961-1990.

Fevereiro, por sua vez, revelou as considerações seguintes : **a)** A precipitação média do mês no período 1961-1990 para cada estação é de 153, 93 mm (posto 1), 169, 66 mm (posto 2), 183, 12 mm (posto 3), 231,03 mm (posto 4), 214, 84 mm (posto 5), 160, 87 mm (posto 6), 157, 79 mm (posto 7), 164, 04 mm (posto 8), 154, 58 mm (posto 9), 164, 14 mm (posto 10), 203, 16 mm (posto 11), 214, 60 mm (posto 12), 151, 09 mm (posto 13), 170, 21 mm (posto 14), 151, 43 mm (posto 15), 227, 31 mm (posto 16).

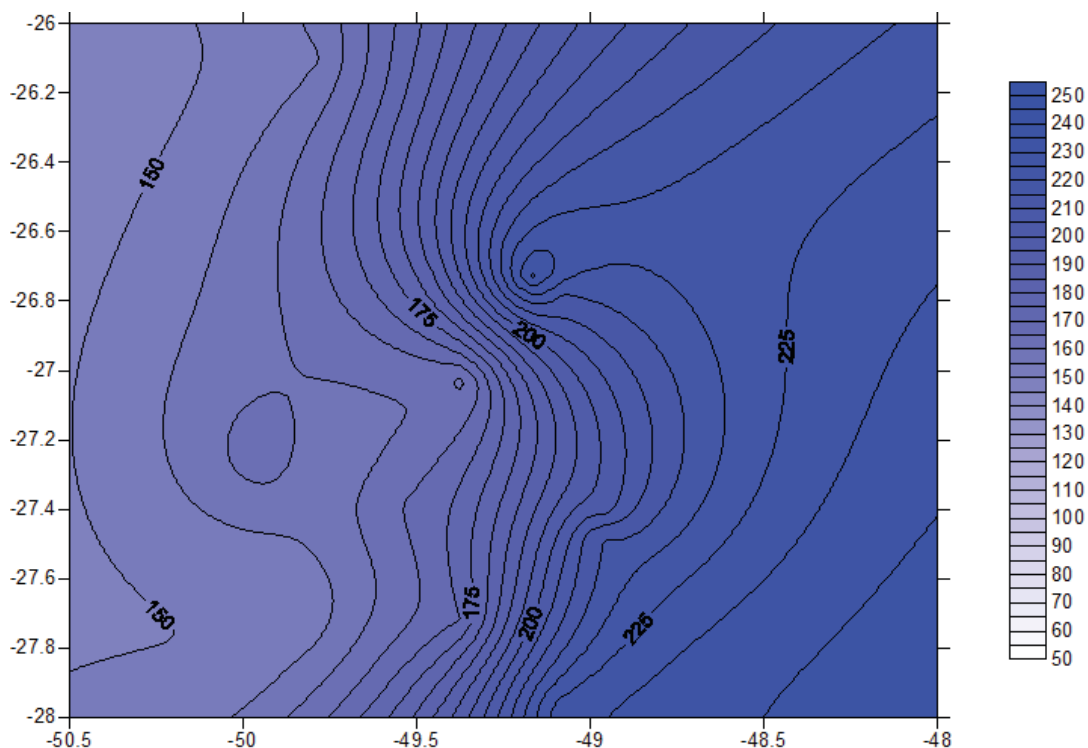


Fig 14. Média da precipitação Fevereiro (1961-1990)

b) As retas de tendência de Fevereiro para o período 1961-1990 revelam que os postos 1, 2 , 13 e 14 apresentaram tendência à diminuição da precipitação. Os postos 4, 10 , 12 e 15 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação. Os demais postos apresentaram tendência ao aumento da precipitação no período analisado.

O mês de março, por sua vez, revelou as seguintes características: **a)** A média de precipitação do mês de março no período 1961-1990 para cada estação é de 118, 57 mm (posto 1), 126, 76 mm (posto 2), 147, 01 mm (posto 3), 191, 42 mm (posto 4), 161, 38 mm (posto 5), 143, 30 mm (posto 6), 148, 25 mm (posto 7), 123, 61 mm (posto 8), 110, 51 mm (posto 9), 123, 15 mm (posto 10), 155, 18 mm (posto 11), 165, 69 mm (posto 12), 130, 42 mm (posto 13), 115, 72 mm (posto 14), 119, 13 mm (posto 15), 201, 21 mm (posto 16).

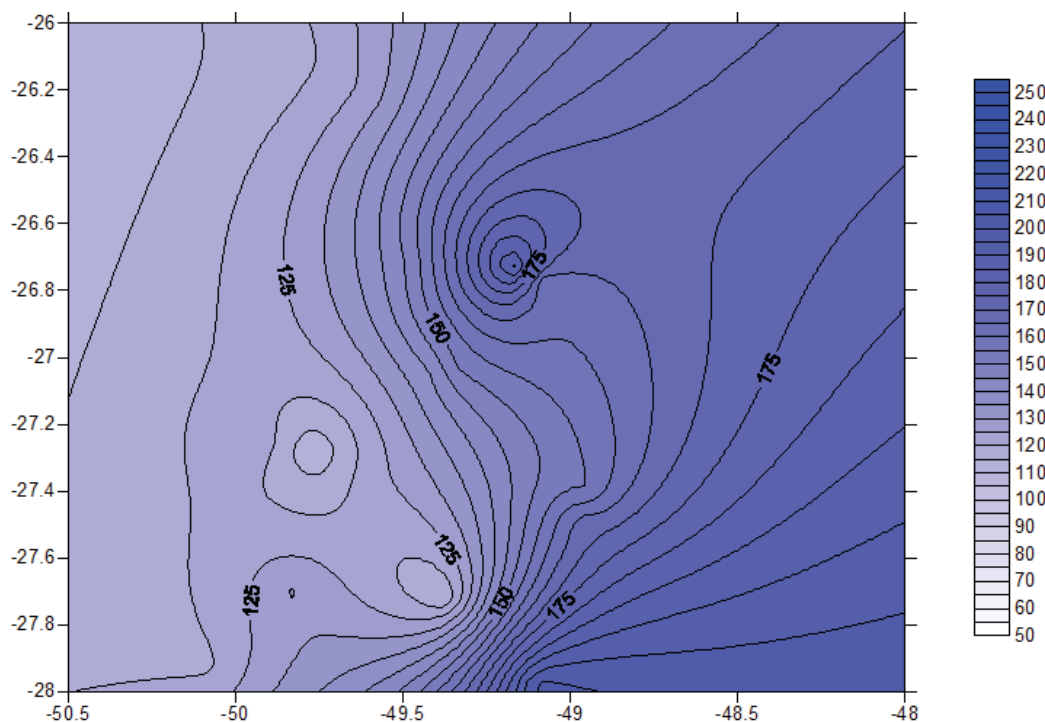


Fig 15. Média da precipitação Março (1961-1990)

b) As retas de tendência do mês de Março revelam que os postos 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 15 e 16 apresentaram tendência de diminuição da precipitação no período 1961-1990. Os postos 3 e 12 apresentaram tendência estável e o posto 5 apresentou tendência de aumento da precipitação no período

O mês de abril, já adentrando o outono, revela as seguintes características: **a)** A média de precipitação do mês de abril no período 1961-1990 para cada estação é de 88, 35 mm (posto 1), 90, 10 mm (posto 2), 93, 36 mm (posto 3), 120, 88 mm (posto 4), 112, 54 mm (posto 5), 87, 72 mm (posto 6), 86, 10 mm (posto 7), 96, 47 mm (posto 8), 90, 69 mm (posto 9), 98, 56 mm (posto 10), 94, 95 mm (posto 11), 96, 99 mm (posto 12), 91, 32 mm (posto 13), 88, 35 mm (posto 14), 97, 98 mm (posto 15), 112, 59 mm (posto 16).

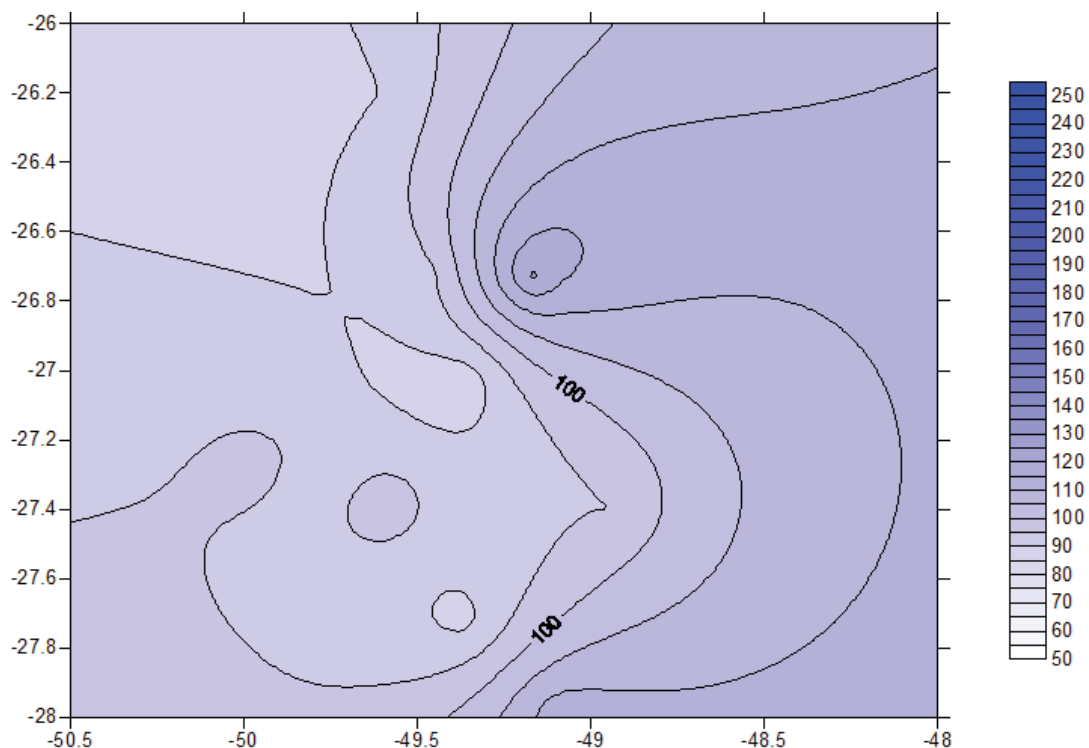


Fig 16. Média da precipitação Abril (1961-1990)

b) As reta de tendência do mês de abril revelam que os postos 1, 2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 15 e 16 apresentaram tendência ao aumento da precipitação. Os postos 8 e 11 apresentaram tendência à diminuição da precipitação. Os postos 6, 9 e 14 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação dentro do período 1961-1990.

O mês de maio, por sua vez, apresenta as seguintes características: **a)** A média de precipitação dentro do período 1961-1990 para cada estação é de 108, 26 mm (posto 1), 106, 07 mm (posto 2), 94, 48 mm (posto 3), 107, 38 mm (posto 4), 100, 62 mm (posto 5), 96, 74 mm (posto 6), 88, 97 mm (posto 7), 98, 29 mm (posto 8), 89, 50 mm (posto 9), 103, 21 mm (posto 10), 92, 49 mm (posto 11), 95, 99 mm (posto 12), 95, 90 mm (posto 13) , 102, 88 mm (posto 14), 107, 82 mm (posto 15), 108, 67 mm (posto 16).

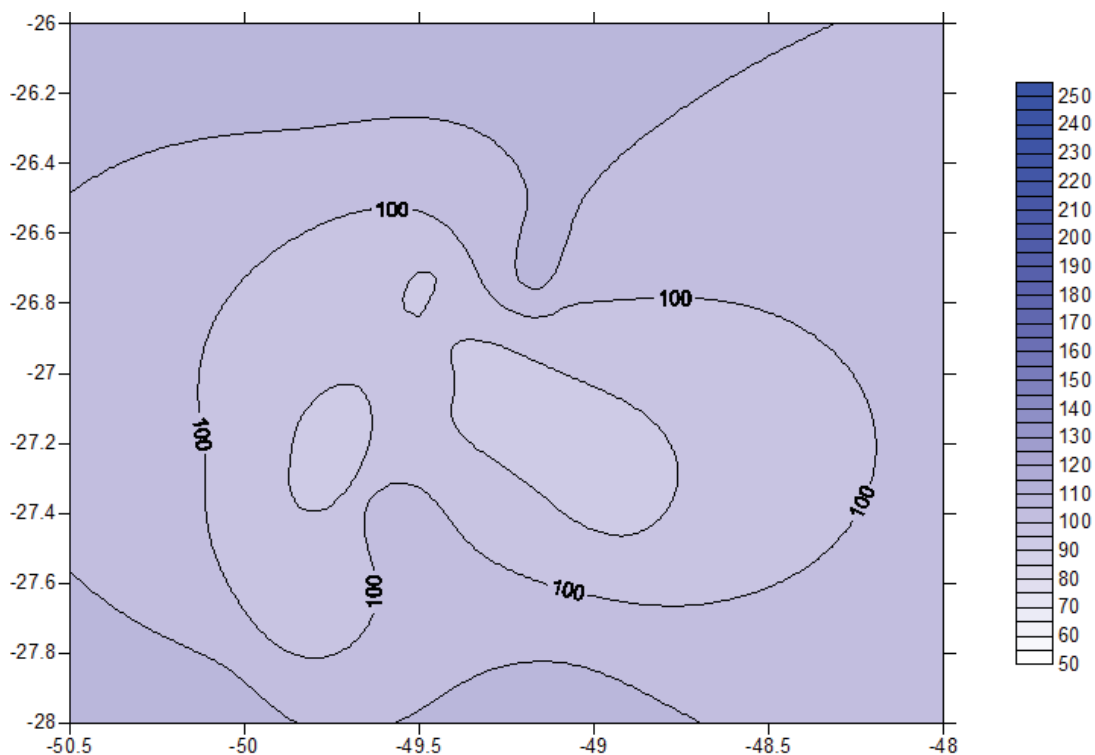


Fig 17. Média da precipitação Maio (1961-1990)

b) As retas de tendência do mês de Maio apontam que todos os postos apresentaram tendência ao aumento da precipitação no período 1961-1990.

O mês que finaliza o outono, junho, tem por característica as seguintes considerações:

a) A média de precipitação dentro do período 1961-1990 para cada estação é de 105, 02 mm (posto 1), 104, 38 mm (posto 2), 94, 55 mm (posto 3), 105, 45 mm (posto 4), 102, 86 mm (posto 5), 95, 46 mm (posto 6), 93, 01 mm (posto 7), 88, 15 mm (posto 8), 92, 37 mm (posto 9), 102, 91 mm (posto 10), 86, 85 mm (posto 11), 90, 17 mm (posto 12), 97, 57 mm (posto 13), 110, 76 mm (posto 14), 114, 17 mm (posto 15), 84, 83 mm (posto 16).

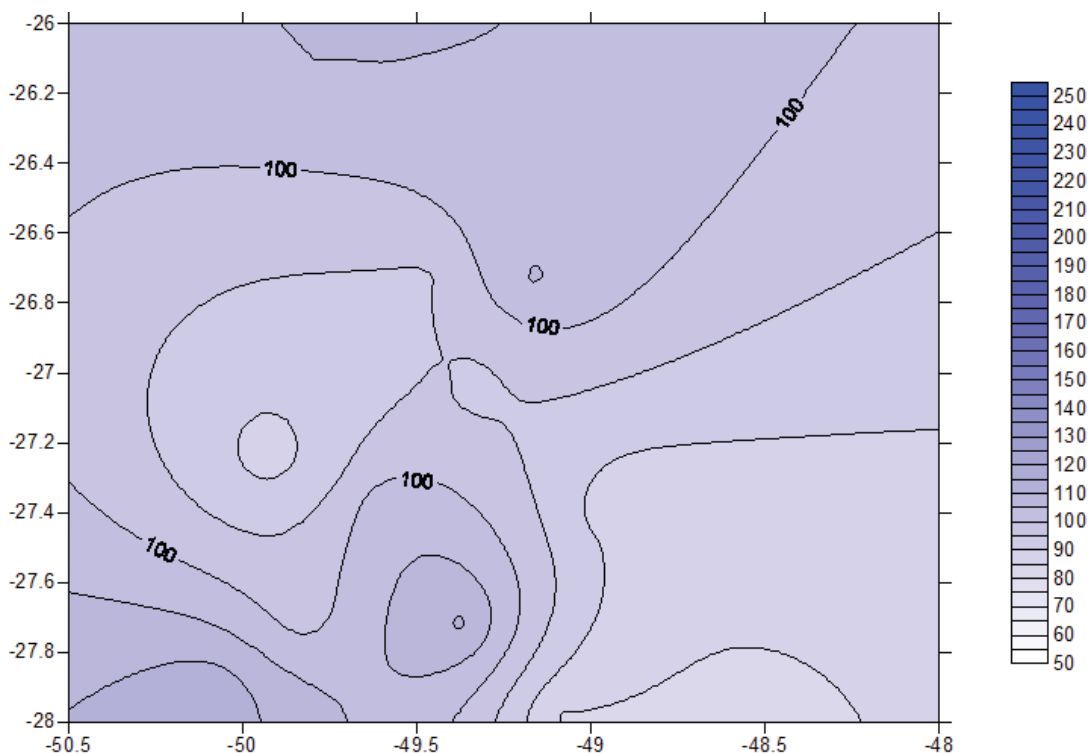


Fig 18. Média da precipitação Junho (1961-1990)

b) As retas de tendência do mês de Junho revelam que os postos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 e 15 apresentaram tendência para a diminuição da precipitação. Os postos 3 e 16 apresentaram tendência estável de precipitação. Apenas o posto 13 apresentou tendência ao aumento da precipitação no período 1961-1990.

Julho inicia o inverno climatológico e dos dados referentes ao mês, pudemos retirar as seguintes conclusões: **a)** A média de precipitação para o período 1961- 1990 para cada estação é de 102, 27 mm (posto 1), 102, 56 mm (posto 2), 111, 31 mm (posto 3), 112, 82 mm (posto 4), 110, 99 mm (posto 5), 104, 07 mm (posto 6), 101, 96 mm (posto 7), 101, 17 mm (posto 8), 103, 25 mm (posto 9), 125, 17 mm (posto 10), 100, 60 mm (posto 11), 108, 58 mm (posto 12), 121, 86 mm (posto 13), 118, 95 mm (posto 14), 129, 75 mm (posto 15), 110, 69 mm (posto 16).

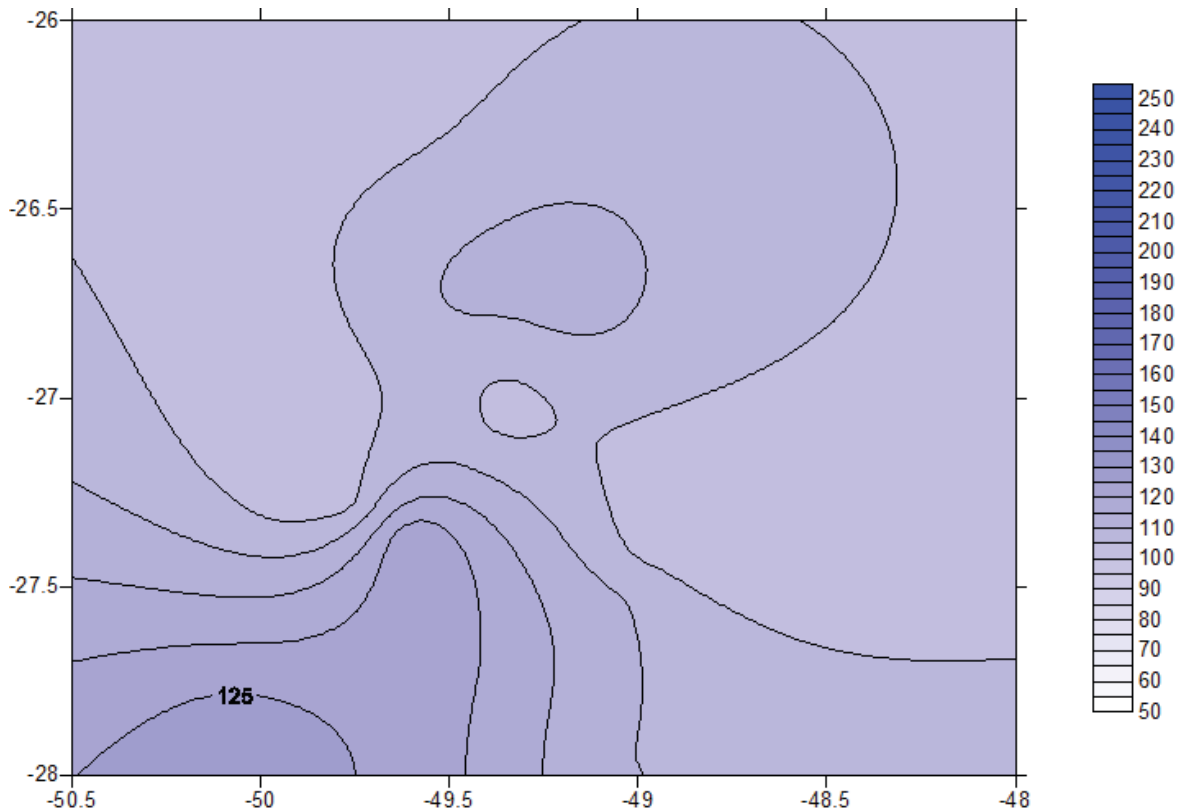


Fig 19. Média da precipitação Julho (1961-1990)

b) As retas de tendência de Julho apontam que todos os postos apresentaram tendência de aumento na precipitação .

Agosto, por sua vez, revelou os seguintes traços relativos à precipitação: **a)** A média de precipitação do período 1961-1990 para cada estação é de 94, 59 mm (posto 1), 91, 23 mm (posto 2), 105, 81 mm (posto 3), 109, 71 mm (posto 4), 107, 75 mm (posto 5), 105, 67 mm (posto 6), 105, 07 mm (posto 7), 113, 86 mm (posto 8), 109, 82 mm (posto 9), 130, 97 mm (posto 10), 109, 92 mm (posto 11), 109, 01 mm (posto 12), 134, 65 mm (posto 13), 133, 49 mm (posto 14), 137, 41 mm (posto 15), 117, 87 mm (posto 16).

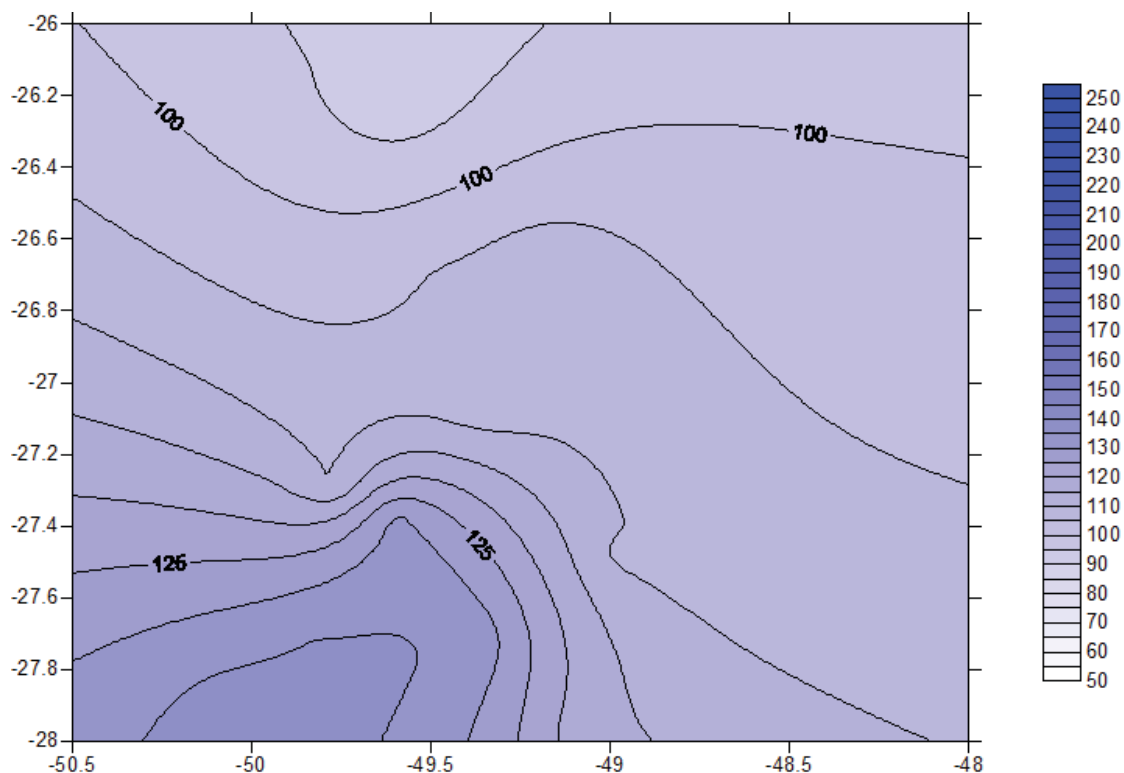


Figura 20. Média da precipitação Agosto (1961-1990)

b) As retas de tendência de Agosto apontam que os postos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 12 apresentaram tendência ao aumento da precipitação. Os postos 10, 11, 13 e 14 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação. Os postos 15 e 16 apresentaram tendência à diminuição da precipitação.

O último mês do inverno, Setembro, revelou os seguintes resultados obtidos através dos dados analisados : **a)** A média de precipitação do período 1961-1990 para cada estação é de 127, 55 mm (posto 1), 127, 62 mm (posto 2), 139, 53 mm (posto 3), 146, 87 mm (posto 4), 138, 33 mm (posto 5), 132, 23 mm (posto 6), 132, 75 mm (posto 7), 139, 79 mm (posto 8), 135, 60 mm (posto 9), 167, 26 mm (posto 10), 145, 66 mm (posto 11), 142, 06 mm (posto 12), 147, 64 mm (posto 13), 149, 52 mm (posto 14), 151, 49 mm (posto 15), 135, 66 mm (posto 16).

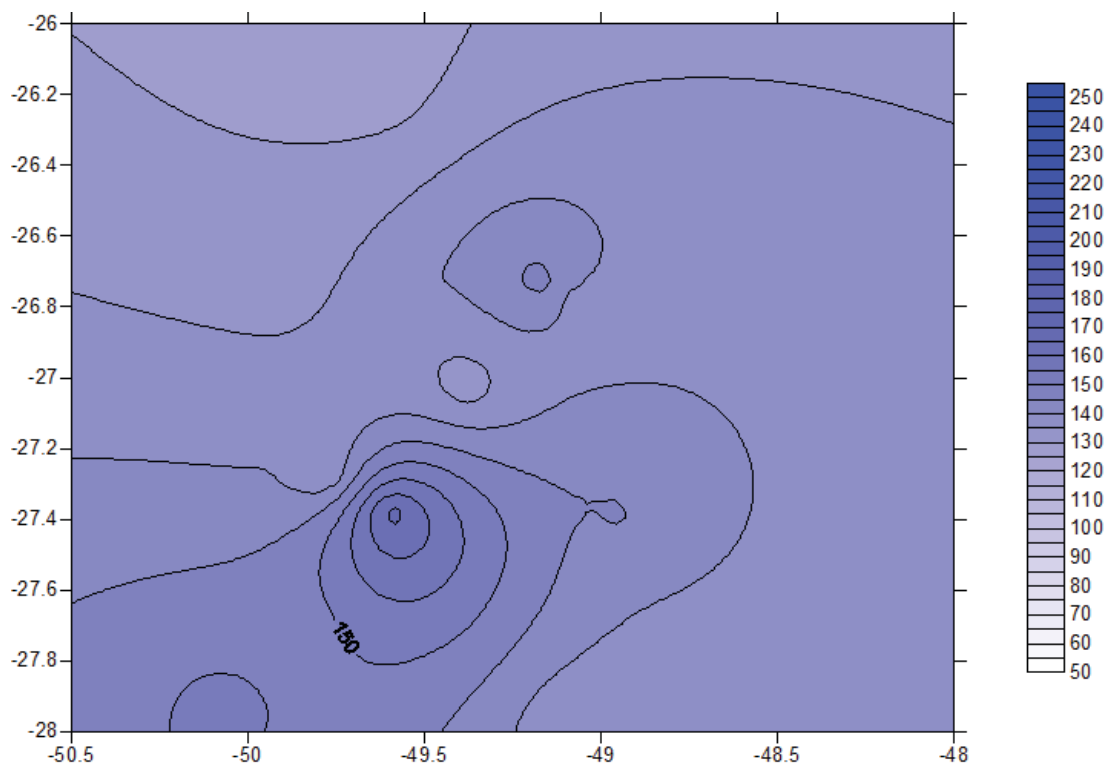


Fig 21. Média da precipitação Setembro (1961-1990)

b) As retas de tendência apontam que os postos 3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15 e 16 apresentaram tendência à diminuição da precipitação. Os postos 1, 2 e 8 apresentaram tendência de aumento da precipitação. Os postos 4, 5 e 12 apresentaram tendência à estabilidade da precipitação no período 1961-1990.

Outubro, por sua vez, sendo o primeiro mês da primavera, possui as seguintes características: **a)** A precipitação média do período 1961-1990 para cada estação é de 137, 88 mm (posto 1), 138, 27 mm (posto 2), 160, 13 mm (posto 3), 170, 22 mm (posto 4), 153, 38 mm (posto 5), 151, 72 mm (posto 6), 137, 89 mm (posto 7), 138, 48 mm (posto 8), 135, 09 mm (posto 9), 145, 41 mm (posto 10), 137, 37 mm (posto 11), 139, 18 mm (posto 12), 133, 90 mm (posto 13), 135, 47 mm (posto 14), 145, 63 mm (posto 15), 129, 96 mm (posto 16).

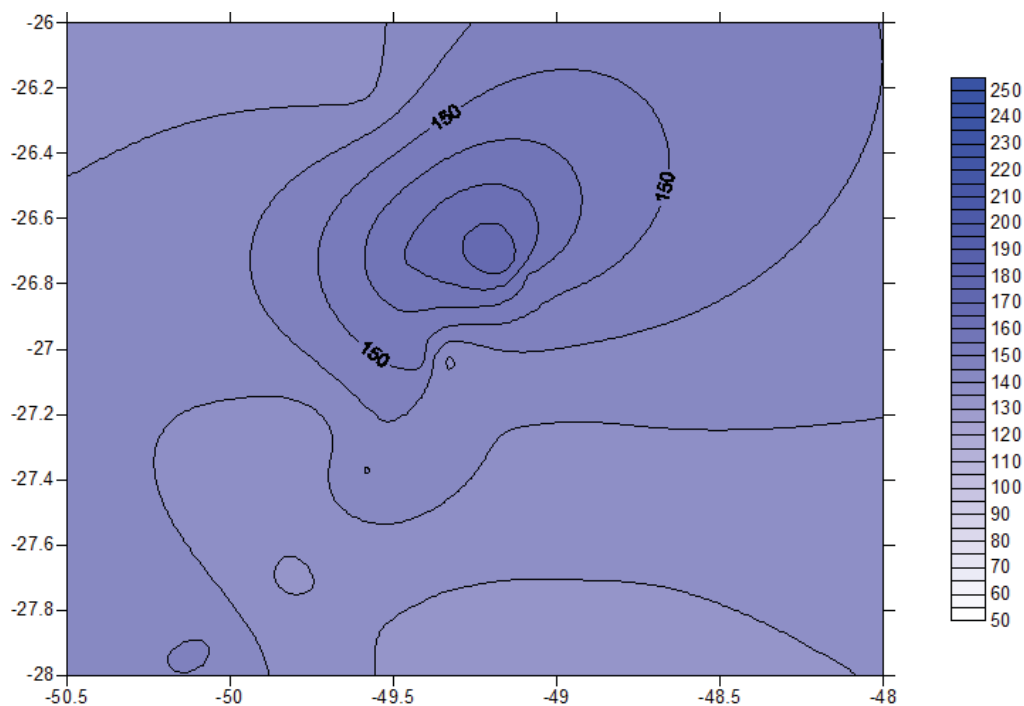


Fig 22 . Média da precipitação Outubro (1961-1990)

b) As retas de tendência de Outubro apontam que os postos 3, 4, 5, 9, 11, 14 e 15 apresentaram tendência estável de precipitação. Os postos 1, 2, 8, 10 e 13 apresentaram tendência de diminuição da precipitação. Os postos 6, 7, 12 e 16 apresentaram tendência de aumento da precipitação no período 1961-1990.

O mês de novembro possui as seguintes características dentro do período 1961-1990:

a) o valor médio de precipitação ao longo dos 30 anos para cada estação é de 117, 89 mm (posto 1), 121, 69 mm (posto 2), 121, 78 mm (posto 3), 150, 62 mm (posto 4), 135, 88 mm (posto 5), 125, 89 mm (posto 6), 128, 31 mm (posto 7), 113, 20 mm (posto 8), 113, 55 mm (posto 9), 119, 85 mm (posto 10), 142, 45 mm (posto 11), 139, 81 mm (posto 12), 121, 78 mm (posto 13), 116, 74 mm (posto 14), 131, 90 mm (posto 15), 139, 14 mm (posto 16).

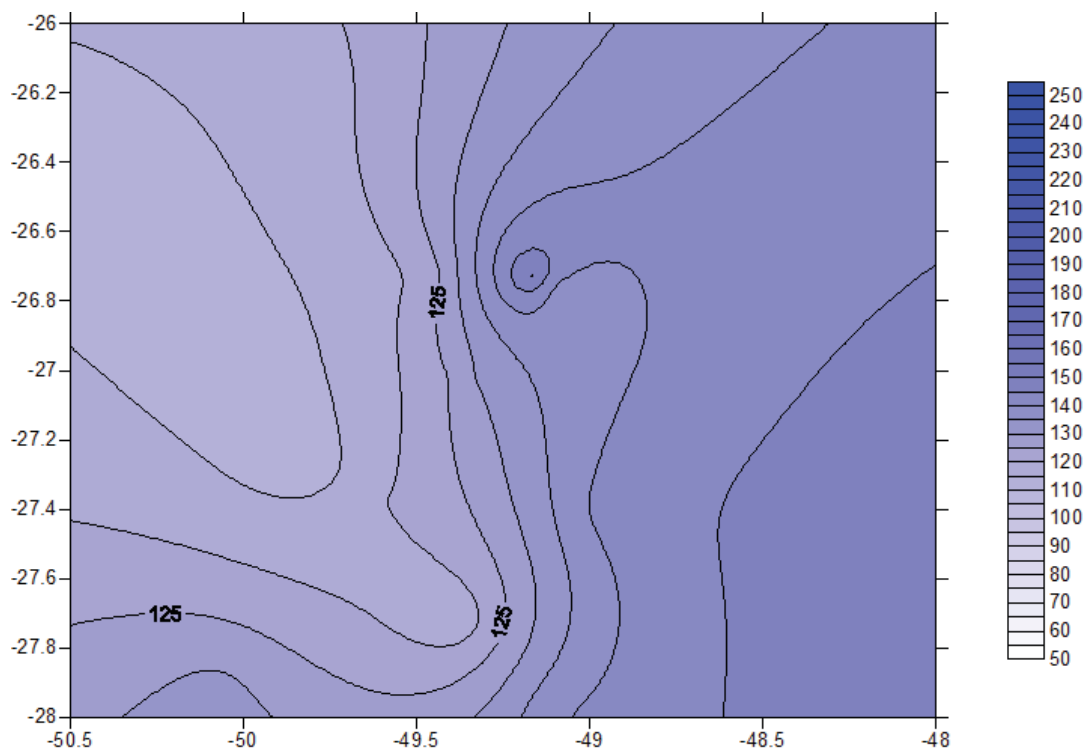


Fig 23. Média da precipitação Novembro (1961-1990)

b) As retas de tendência de Novembro apontam que os postos 2, 3, 8, 9, 15 e 16 apresentaram tendência de aumento da precipitação. Os postos 4, 5, 6, 7, 11 e 13 apresentaram tendência de diminuição da precipitação. Os postos 1, 10, 12 e 14 apresentaram tendência estável de precipitação .

Por fim, analisando o último mês do ano, Dezembro, podemos fazer algumas observações, as quais dão-se a seguir: **a)** A média de precipitação no período 1961-1990 para cada estação é de 146, 92 mm (posto 1), 145, 89 mm (posto 2), 152, 12 mm (posto 3), 193, 90 mm (posto 4), 186, 15 mm (posto 5), 159, 59 mm (posto 6), 142, 10 mm (posto 7), 133, 09 mm (posto 8), 127, 50 mm (posto 9), 146, 91 mm (posto 10), 159, 77 mm (posto 11), 168, 72 mm (posto 12), 137, 50 mm (posto 13), 113, 84 mm (posto 14), 126, 47 mm (posto 15), 185, 30 mm (posto 16)

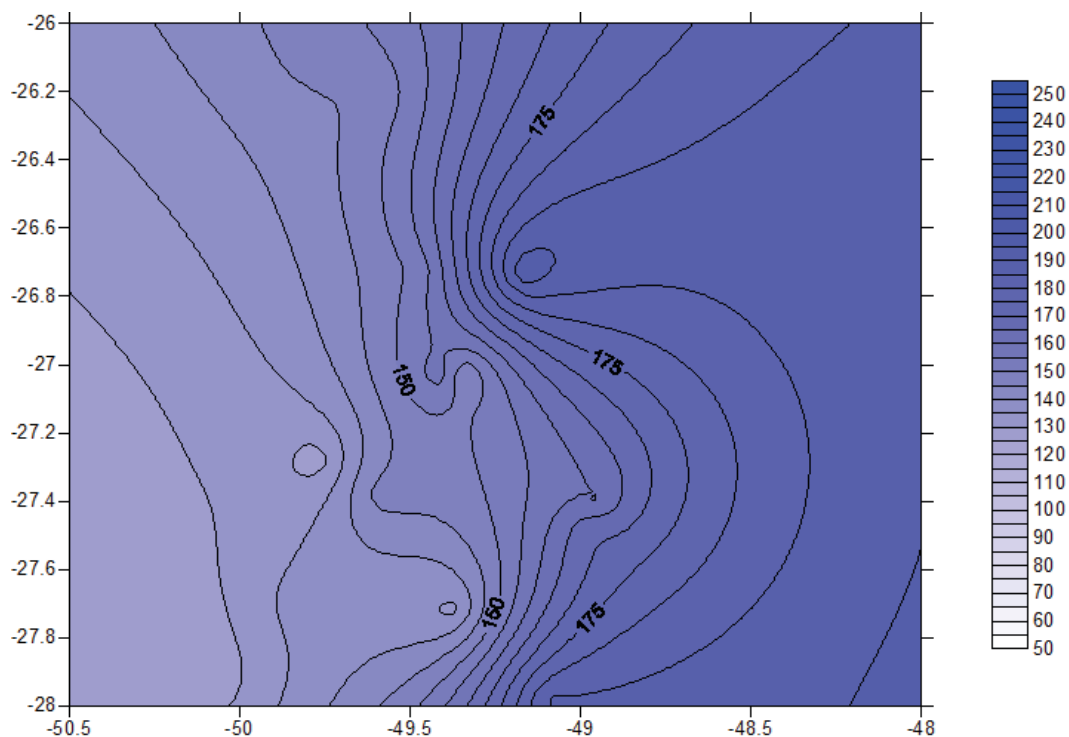


Fig 24. Média da precipitação Dezembro (1961-1990)

b) As retas de tendência apontam que os postos 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14 apresentam tendência de estabilidade da precipitação. Os postos 3, 4, 8 e 16 apresentam tendência de aumento da precipitação. Os postos 11 e 15 apresentaram tendência de diminuição da precipitação.

A comparação realizada entre todos os meses do ano revela as seguintes conclusões :

a) O mês mais chuvoso do ano em termos de valores médios de precipitação no período 1961-1990 é Janeiro para os postos 1, 6, 7, 8, 13, 14 e 15; Fevereiro para os postos 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 e 16 e isoladamente, o mês de Setembro para o posto 10. **b)** O mês menos chuvoso em termos de valores médios é Abril para os postos 1, 2, 3, 6, 7, 10, 13, 14 e 15; Maio para os postos 5 e 9; Junho para os postos 4, 8, 11, 12, 16. **c)** Todos os meses do ano possui média acima dos 100 mm de precipitação, exceto abril, maio e junho, que apresentam valores um pouco abaixo dos 100 mm para alguns postos e o mês de Agosto para os postos 1 e 2. Contudo, esses valores médios podem passar uma idéia errônea, visto que precipitações abundantes podem ocorrer há qualquer mês do ano, vide o exemplo de julho de 1983, como o mês mais chuvoso desse ano e de toda a série histórica 1961-1990 em grande parte dos postos analisados.

PLUVIOGRAMAS DE SCHROEDER

Uma técnica na qual podemos retirar preciosas informações acerca do clima local do ponto de vista rítmico é a confecção de pluviogramas baseado em SCHROEDER (1956). Eles sugerem uma primeira aproximação válida para o conceito de ritmo pois revelam variações mensais da pluviosidade em relação ao total anual.




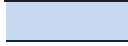

Dessa forma, traçamos os pluviogramas do período 1961-1990 para as 16 estações selecionadas dentro da bacia obtendo o percentual de precipitação de cada mês em relação ao total anual. A legenda da tabela indica que a cor  pertence à classe dos valores superiores a 12,4% em relação ao total anual. Os valores entre 8,3% e 12,4% são representados pela cor . Os valores entre 4% e 8,2% são representados pela cor . Os valores entre 2% e 3,9% são representados pela cor . Os valores abaixo de 2% são representados pelo  (branco). Os meses menos chuvosos de cada ano são representados pelo símbolo ○ e os mais chuvosos pelo símbolo ●. Os respectivos totais anuais de cada posto encontram-se nas tabelas 2 e 3.

Tabela 34. Pluviograma (Posto 1)

Posto 1	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junh	Julh	Agost	Setembr	Outubr	Novembr	Dezembr
1961								o	*			
1962			*					o				
1963	*				o							
1964	o	*										
1965						o	*					
1966		*					o			*		
1967		*	*	o								
1968	*						o			*		
1969				*				o				
1970		*						o				*
1971	*										o	
1972		*			o							
1973								*		o		
1974	*	*			o							
1975				o							*	
1976	*			o								
1977	*	*	*		o							
1978				o							*	
1979	o				*							*
1980					o							*
1981			o								*	*
1982		*		o		*				*	*	
1983					*	*	*	o	*			
1984		*					o	*			*	
1985		*		*				o				
1986	*	*		*		o					*	*
1987	*	*	o	*	*							
1988	*				*		o		*	*		*
1989	*	*	*	*	*		*		*			o
1990	*	o				*	*	*				

A análise do Posto 1 permite traçar a seguinte consideração: o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1964, 1979) ; Fevereiro (1990) ; Março (1981, 1987) ; Abril (1967, 1975, 1976, 1978, 1982) ; Maio (1963, 1972, 1974, 1977, 1980) ; Junho (1965, 1986) ; Julho (1966, 1968, 1984, 1988) ; Agosto (1961, 1962, 1969, 1970, 1983, 1985) ; Setembro não apresentou em nenhum ano o menor valor percentual em relação aos demais meses ; Outubro (1973) ; Novembro (1971) ; Dezembro (1989) . O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1968, 1971, 1974, 1976, 1990) ; Fevereiro (1964, 1972, 1985) ; Março (1962, 1967,

1977) ; Abril (1969) ; Maio (1979, 1987, 1988) ; Junho não apresentou o mês mais chuvoso em nenhuma ocasião ; Julho (1965, 1983) ; Agosto (1973, 1984) ; Setembro (1961, 1989) ; Outubro (1966) ; Novembro (1975, 1978, 1981 ,1982) ; Dezembro (1970, 1980, 1986).

Tabela 35. Pluviograma (Posto 2)

Posto 2	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1961							o					
1962												o
1963					o							
1964											o	
1965								o				
1966							o					
1967				o								
1968		o										
1969								o				
1970								o				
1971											o	
1972					o							
1973										o		
1974					o							
1975				o								
1976									o			
1977					o							
1978				o								
1979	o											
1980											o	
1981						o						
1982				o								
1983								o				
1984							o					
1985								o				
1986						o						
1987			o									
1988							o					
1989						o						
1990					o							

A análise do Posto 2 permite traçar a seguinte consideração: O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (1968) ; Março (1987) ; Abril (1967, 1975, 1978, 1982) ; Maio (1963, 1972, 1974, 1977, 1990) ; Junho (

1981, 1986, 1989) ; Julho (1961, 1966, 1984, 1988) ; Agosto (1965, 1969, 1970, 1983, 1985) ; Setembro (1976) ; Outubro (1973) ; Novembro (1964, 1971, 1980) ; Dezembro (1962). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1974, 1986, 1990) ; Fevereiro (1962, 1964, 1967, 1969, 1971, 1972, 1982, 1985) ; Março (1976) ; Abril não apresentou o mês mais chuvoso em nenhuma ocasião ; Maio (1987, 1988) ; Junho (1970) ; Julho (1983) ; Agosto (1973, 1984) ; Setembro (1961, 1989) ; Outubro (1966, 1968, 1977) ; Novembro (1975, 1978, 1979, 1981) ; Dezembro (1965, 1980)

Tabela 36. Pluviograma (Posto 3)

Posto 3	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962												o
1963					o							
1964	o											
1965						o						
1966							o					
1967							o					
1968											o	
1969												o
1970											o	
1971												o
1972					o							
1973											o	
1974					o							
1975				o								
1976				o								
1977					o							
1978				o								
1979	o											
1980					o							
1981						o						
1982									o			
1983								o				
1984					o							
1985								o				
1986						o						
1987			o									
1988							o					
1989						o						
1990					o							

A análise do Posto 3 permite concluir que o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1964, 1979) ; Fevereiro (sem registros) ; Março (1987) ; Abril (1975, 1976, 1978) ; Maio (1963, 1972, 1974, 1977, 1980, 1984, 1990) ; Junho (1965, 1981, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1967, 1988) ; Agosto (1961, 1983, 1985) ; Setembro (1982) ; Outubro (sem registros) ; Novembro (1968, 1970, 1973,) ; Dezembro (1962, 1969, 1971). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1965, 1971, 1981, 1988, 1989, 1990) ; Fevereiro (1962, 1964, 1966, 1967, 1969, 1972, 1982, 1985, 1987) ; Março (1974) ; Abril não apresentou o mês mais chuvoso em nenhuma ocasião ; Maio (1976) ; Junho, da mesma forma do que Abril, não apresentou o mês mais chuvoso em nenhum ano analisado ; Julho (1983) ; Agosto (1973, 1984) ; Setembro (1961) ; Outubro (1963, 1968, 1977, 1979) ; Novembro é outro mês que não teve registros de mês mais chuvoso ; Dezembro (1970, 1975, 1978, 1980, 1986) .

Tabela 37. Pluviograma (Posto 4)

Posto 4	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962								o				
1963					o							
1964	o											
1965						o						
1966							o					
1967				o								
1968							o					
1969								o				
1970										o		
1971											o	
1972					o							
1973										o		
1974					o							
1975				o								
1976								o				
1977					o							
1978				o								
1979						o						
1980					o							
1981						o						
1982								o				
1983								o				
1984							o					
1985								o				
1986						o						
1987										o		
1988								o				
1989						o						
1990					o							

A análise do Posto 4 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é de Janeiro (1964) ; Fevereiro (sem registros) ; Março (sem registros) ; Abril (1967, 1975, 1978) ; Maio (1963, 1972, 1974, 1977, 1980, 1990) ; Junho (1965, 1979, 1981, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1968, 1984) ; Agosto (1961, 1962, 1983, 1985, 1988) ; Setembro (1969, 1976, 1982) ; Outubro (sem registros) ; Novembro (1970, 1973, 1987) ; Dezembro (1971). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1971, 1973, 1976, 1988, 1989, 1990) ; Fevereiro (1966, 1967, 1970, 1982, 1985, 1986, 1987) ; Março (1964, 1974, 1977) ; Abril (

1969) ; Maio não apresentou o mês mais chuvoso em nenhuma ocasião ; Junho também sem ocorrências ; Julho (1983) ; Agosto (1984) ; Setembro (1962) ; Outubro (1968, 1979) ; Novembro (1961, 1975) ; Dezembro (1965, 1972, 1978, 1980, 1981).

Tabela 38. Pluviograma (Posto 5)

Posto 5	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961		•						o				
1962								o		•		
1963		•			o							
1964		o	•									
1965						o						•
1966		•					o					
1967		•						o				
1968							o			•		
1969				•					o			
1970		•									o	
1971	•											o
1972					o							•
1973	•				o							
1974			•		o							
1975				o							•	
1976	•			o								
1977			•		o							
1978				o								•
1979	o									•		
1980					o							•
1981						o						•
1982		•					o					
1983							•	o				
1984								•				o
1985		•						o				
1986						o						•
1987		•					o					
1988	•							o				
1989	•					o						
1990	•				o							

A análise do posto 5 permite concluir que o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (1964) ; Março (sem registro) ; Abril (1975, 1976, 1978) ; Maio (1963, 1972, 1973, 1974, 1977, 1980, 1990) ; Junho (1965, 1981, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1968, 1982, 1987) ; Agosto (1961, 1962, 1967, 1983, 1985, 1988) ; Setembro (1969) ; Outubro (sem registro) ; Novembro (1970) ; Dezembro (1971, 1984

). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1971, 1973, 1976, 1988, 1989, 1990) ; Fevereiro (1961, 1963, 1966, 1967, 1970, 1982, 1985, 1987) ; Março (1964, 1974, 1977) ; Abril (1969) ; Maio não apresentou o mês mais chuvoso em nenhuma ocasião ; Julho (1983) ; Agosto (1984) ; Setembro não apresentou nenhuma ocorrência ; Outubro (1962, 1968, 1979) ; Novembro (1975) ; Dezembro (1965, 1972, 1978, 1980, 1981, 1986).

Tabela 39. Pluviograma (Posto 6)

Posto 6	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1961								o				
1962								o				
1963					o							
1964					o							
1965		o										
1966							o					
1967				o								
1968							o					
1969							o					
1970											o	
1971											o	
1972					o							
1973										o		
1974									o			
1975				o								
1976								o				
1977						o						
1978				o								
1979	o											
1980					o							
1981						o						
1982				o								
1983								o				
1984					o							
1985								o				
1986						o						
1987											o	
1988							o					
1989						o						
1990												o

A análise do Posto 6 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (1965) ; Março (sem registro) ; Abril (1967, 1975,

A análise do posto 7 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (1965) ; Abril (1967, 1970, 1975, 1976, 1978, 1982) ; Maio (1963, 1968, 1972, 1974, 1980) ; Junho (1964, 1977, 1981, 1986, 1989) ; Julho (1964, 1966, 1989) ; Agosto (1961, 1962, 1983, 1985) ; Setembro (sem registro) ; Outubro (1973) ; Novembro (1971, 1987) ; Dezembro (1969, 1984, 1990). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1968, 1973, 1974, 1981, 1988, 1989, 1990) ; Fevereiro (1962, 1966, 1967, 1985, 1987) ; Março (1969, 1971, 1976, 1977) ; Abril não apresentou registros em nenhuma ocasião ; Maio também não apresentou registros ; Junho (1969) ; Julho (1980, 1983) ; Agosto (1972, 1984) ; Setembro (1961) ; Outubro (1979, 1982) ; Novembro (1975, 1986) ; Dezembro (1964, 1965, 1970, 1978).

Tabela 41. Pluviograma (Posto 8)

Posto 8	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junh	Julh	Agost	Setembr	Outubr	Novembr	Dezembr
1961					o				*			
1962	*							o	*			
1963	*		*			o			*		*	
1964		*		*	o							
1965				*		o						*
1966	*	*					o					
1967							o		*			
1968	*				o				*	*		*
1969	*	*										o
1970						*					o	*
1971	*		*									o
1972		*			o			*				
1973	*							*		o		
1974	*	*			o							
1975							o		*			
1976				o								*
1977	*				o			*			*	
1978	*			o								*
1979	o				*					*		*
1980			*	o								*
1981	*				o							*
1982		*							o		*	
1983							*			o		
1984							o	*				
1985		*				o						
1986		*				o					*	*
1987		*	o		*					*		
1988				*	*		o					
1989	*					o			*			
1990	*											o

A análise do Posto 8 permite concluir que o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (1987) ; Abril (1976, 1978, 1980) ; Maio (1961, 1964, 1968, 1972, 1974, 1977, 1981) ; Junho (1963, 1965, 1985, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1967, 1975, 1984, 1988) ; Agosto (1962) ; Setembro (1982) ; Outubro (1973, 1983) ; Novembro (1970) ; Dezembro (1969, 1971, 1990). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1962, 1963, 1968, 1974, 1977, 1978, 1989, 1990) ; Fevereiro (1964, 1966, 1969, 1985, 1987) ; Março (1971) ; Abril não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Maio (1988) ; Junho também não

apresentou registros de mês mais chuvoso. Julho (1983) ; Agosto (1972, 1973, 1984) ; Setembro (1961, 1967, 1975) ; Outubro (1979) Novembro (1982, 1986). Dezembro (1965, 1970, 1976, 1980, 1981).

Tabela 42. Pluviograma (Posto 9)

Posto 9	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962								o				
1963						o						
1964					o							
1965	o											
1966							o					
1967						o						
1968					o							
1969												o
1970										o		
1971												o
1972					o							
1973										o		
1974					o							
1975				o								
1976				o								
1977					o							
1978				o								
1979	o											
1980				o								
1981					o							
1982				o								
1983										o		
1984												o
1985												o
1986						o						
1987											o	
1988							o					
1989						o						
1990												o

A análise do Posto 9 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1965, 1979) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (sem registro) ; Abril (1975, 1976, 1978, 1980, 1982) ; Maio (1964, 1968, 1972, 1974, 1977, 1981) ; Junho (1963, 1967, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1988) ; Agosto (1961, 1962) ; Setembro (sem registro) ; Outubro (1973, 1983) ; Novembro (

A análise do posto 10 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (1962) ; Março (1987) ; Abril (1967, 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1980, 1984,) ; Maio (1963, 1968, 1972, 1977, 1981) ; Junho (1963, 1965, 1985, 1986, 1989) ; Julho (1961) ; Agosto (1988) ; Setembro (1969, 1982) ; Outubro (1983) ; Novembro (1964, 1966, 1970, 1971) ; Dezembro (1990). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1970, 1976, 1988) ; Fevereiro (1966, 1969, 1977, 1985) ; Março (1968, 1971) ; Abril (1962, 1964) ; Maio e Junho não apresentaram registros de mês mais chuvoso ; Julho (1983, 1990) ; Agosto (1972, 1973, 1984) ; Setembro (1961, 1965, 1967, 1974, 1975, 1989) ; Outubro (1979, 1987) ; Novembro (1982, 1986) ; Dezembro (1978, 1980, 1981).

Tabela 44. Pluviograma (Posto 11)

Posto 11	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junh	Julh	Agost	Setembr	Outubr	Novembr	Dezembr
1961								o				
1962								o				
1963					o							
1964											o	
1965										o		
1966							o					
1967								o				
1968					o							
1969					o							
1970				o								
1971												o
1972					o							
1973			o									
1974				o								
1975							o					
1976				o								
1977						o						
1978				o								
1979						o						
1980					o							
1981						o						
1982								o				
1983										o		
1984										o		
1985						o						
1986								o				
1987											o	
1988								o				
1989						o						
1990					o							

A análise do Posto 11 permite concluir que o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (sem registro) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (1973) ; Abril (1970, 1974, 1976, 1978) ; Maio (1963, 1968, 1969, 1972, 1980, 1990) ; Junho (1977, 1979, 1981, 1985, 1989) ; Julho (1966, 1975) ; Agosto (1961, 1962, 1967, 1986, 1988) ; Setembro (1982) ; Outubro (1965, 1983, 1984) ; Novembro (1964, 1987) ; Dezembro (1971). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1968, 1969, 1970, 1989, 1990) ; Fevereiro (1966, 1967, 1972, 1982, 1985, 1987) ; Março (1962, 1971, 1974) ; Abril não apresentou registros de mês mais chuvoso ;

Maio (1976) ; Junho também não apresentou registro de mês mais chuvoso ; Julho (1983) ; Agosto (1973, 1977, 1984) ; Setembro (1975, 1978, 1988) ; Outubro (1964, 1979, 1981) ; Novembro (1986) ; Dezembro (1961, 1965, 1980).

Tabela 45. Pluviograma (Posto 12)

Posto 12	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962								o				
1963					o							
1964											o	
1965										o		
1966							o					
1967					o							
1968					o							
1969									o			
1970				o								
1971											o	
1972					o							
1973			o									
1974				o								
1975							o					
1976				o								
1977						o						
1978				o								
1979						o						
1980				o								
1981								o				
1982							o					
1983										o		
1984												o
1985								o				
1986						o						
1987											o	
1988								o				
1989						o						
1990					o							

A análise do Posto 12 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (sem registro) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (1973) ; Abril (1970, 1974, 1978, 1980) ; Maio (1963, 1967, 1968, 1972, 1990) ; Junho (1977, 1979, 1986, 1989) ; Julho (1966, 1975, 1982) ; Agosto (1961, 1962,

1981, 1985, 1988) ; Setembro (1969) ; Outubro (1965, 1983) ; Novembro (1964, 1971, 1987) ; Dezembro (1984). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1970, 1973, 1981, 1988, 1989, 1990) ; Fevereiro (1963, 1966, 1967, 1977, 1982, 1985, 1987) ; Março (1962, 1971, 1974) ; Abril não apresentou registro de mês mais chuvoso ; Maio (1976) ; Junho não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Julho (1983) ; Agosto (1972, 1984) ; Setembro (1975) ; Outubro (1964, 1979) ; Novembro (1965, 1969, 1986) ; Dezembro (1961, 1968, 1978, 1980).

Tabela 46. Pluviograma (Posto 13)

Posto 13	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1961					o							
1962						o						
1963						o						
1964					o							
1965						o						
1966					o							
1967					o							
1968								o				
1969							o					
1970											o	
1971											o	
1972					o							
1973										o		
1974				o								
1975				o								
1976				o								
1977					o							
1978				o								
1979		o										
1980				o								
1981					o							
1982				o								
1983										o		
1984										o		
1985												o
1986						o						
1987			o									
1988								o				
1989										o		
1990					o							

A análise do Posto 13 permite traçar a seguinte consideração : o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (sem registro) ; Fevereiro (1979) ; Março (1987) ; Abril (1974, 1975, 1976, 1978, 1980, 1982) ; Maio (1961, 1964, 1966, 1967, 1972, 1977, 1981, 1990) ; Junho (1962, 1963, 1965, 1986) ; Julho (1969) ; Agosto (1968, 1988) ; Setembro (sem registro) ; Outubro (1973, 1983, 1984, 1989) ; Novembro (1970, 1971) ; Dezembro (1985). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1969, 1970, 1974, 1990) ; Fevereiro (1966, 1977, 1985, 1988) ; Março (1971, 1980) ; Abril (1964) ; Maio e Junho não apresentaram registro de mês mais chuvoso ; Julho (1983) ; Agosto (1965, 1972, 1973, 1984) ; Setembro (1961, 1962, 1967, 1975, 1989) ; Outubro (1978, 1979, 1987) ; Novembro (1976, 1982) ; Dezembro (1968, 1981, 1986).

Tabela 47. Pluviograma (Posto 14)

Posto 14	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962	o											
1963							o					
1964											o	
1965	o											
1966				o								
1967					o							
1968								o				
1969												o
1970											o	
1971											o	
1972											o	
1973										o		
1974								o				
1975				o								
1976				o								
1977					o							
1978				o								
1979	o											
1980						o						
1981					o							
1982				o								
1983										o		
1984		o										
1985												o
1986						o						
1987											o	
1988								o				
1989						o						
1990				o								

A análise do Posto 14 permite traçar a seguinte consideração : o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1962, 1965, 1979) ; Fevereiro (1984) ; Março (sem registro) ; Abril (1966, 1975, 1976, 1978, 1982, 1990) ; Maio (1967, 1977, 1981) ; Junho (1980, 1986, 1989) ; Julho (1963) ; Agosto (1961, 1968, 1974, 1988) ; Setembro (sem registro) ; Outubro (1973, 1983) ; Novembro (1964, 1970, 1971, 1972, 1987) ; Dezembro (1969, 1985) . O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1969, 1974, 1981, 1986, 1987, 1988, 1990) ; Fevereiro (1966, 1971, 1973, 1985) ; Março não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Abril (1964) ;

Maio não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Junho (1970) ; Julho (1983) ; Agosto (1965, 1972 1977, 1984) ; Setembro (1962, 1967, 1975, 1989) ; Outubro (1979) ; Novembro (1961, 1982) ; Dezembro (1968, 1976, 1978, 1980) .

Tabela 48. Pluviograma (Posto 15)

Posto 15	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961				o								
1962				o								
1963						o						
1964											o	
1965						o						
1966					o							
1967												o
1968					o			o				
1969												o
1970				o								
1971												o
1972					o							
1973										o		
1974								o				
1975				o								
1976				o								
1977									o			
1978				o								
1979	o											
1980						o						
1981					o							
1982				o								
1983										o		
1984					o							
1985						o						
1986			o									
1987			o									
1988								o				
1989						o						
1990								o				

A análise do Posto 15 permite traçar a seguinte consideração : O mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (1986, 1987) ; Abril (1961, 1962, 1970, 1975, 1976, 1978, 1982) ; Maio (1966, 1968, 1972, 1981, 1984) ; Junho (1963, 1965, 1980, 1985, 1989) ; Julho (sem registro) ; Agosto (1968, 1974, 1988, 1990) ; Setembro (1977) ; Outubro (1973, 1983) ; Novembro (

1964) ; Dezembro (1967, 1969, 1971). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1966, 1972, 1974, 1978) ; Fevereiro (1981, 1985) ; Março (1971) ; Abril não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Maio (1987) ; Junho (1982) ; Julho (1983) ; Agosto (1965, 1973, 1977, 1980, 1984) ; Setembro (1961, 1962, 1967, 1988, 1989) ; Outubro (1964, 1979, 1990) ; Novembro (1969, 1986) ; Dezembro (1968, 1970, 1975, 1976).

Tabela 49. Pluviograma (Posto 16)

Posto 16	Janeir o	Fevereiro o	Març o	Abri l	Mai o	Junh o	Julh o	Agost o	Setembr o	Outubr o	Novembr o	Dezembr o
1961								o				
1962								o				
1963						o						
1964								o				
1965						o						
1966							o					
1967					o							
1968								o				
1969							o					
1970							o					
1971											o	
1972					o							
1973										o		
1974								o				
1975							o					
1976				o								
1977						o						
1978				o								
1979	o											
1980											o	
1981								o				
1982				o								
1983										o		
1984										o		
1985					o							
1986						o						
1987											o	
1988								o				
1989							o					
1990						o						

A análise do Posto 16 permite traçar a seguinte consideração : o mês mais seco em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1979) ; Fevereiro (sem registro) ; Março (sem registro) ; Abril (1976, 1978, 1982) ; Maio (1967, 1972, 1985) ; Junho (1963, 1965, 1977, 1986, 1990) ; Julho (1966, 1969, 1970, 1975, 1989) ; Agosto (1961, 1962, 1964, 1968, 1974, 1981, 1988) ; Setembro (sem registro) ; Outubro (1973, 1983, 1984) ; Novembro (1971, 1980, 1987) ; Dezembro (sem registro). O mês mais chuvoso em termos percentuais em relação ao total anual é Janeiro (1963, 1970, 1973, 1984, 1990) ; Fevereiro (1962, 1966, 1969, 1971, 1972, 1985, 1986) ; Março (1961, 1964, 1974, 1981, 1982, 1989) ; Abril (1987) ; Maio (1976) ; Junho não apresentou registros de mês mais chuvoso ; Julho (1983) ; Agosto (1965, 1977) , Setembro (1967, 1968, 1988) ; Outubro e Novembro também não apresentaram registros de mês mais chuvoso ; Dezembro (1975, 1978, 1979, 1980).

Concluindo e comparando todos os pluviogramas notamos que tanto o mês mais chuvoso quanto o mês menos chuvoso varia muito de um ano para o outro, o que corroborava a idéia de ritmo diferenciados de acordo com a pulsação da Frente Polar Atlântica. Além disso, a idéia de que a circulação atmosférica sofre influência de fatores locais é evidente, já que cada um dos 16 postos analisados responde de modo diferenciado a ela.

DIAGRAMA DAS MASSAS DE AR

Para identificar os sistemas atmosféricos atuantes na área de estudo, selecionamos a estação automática de Indaial – SC, localizada à uma latitude de 26,9 graus S, longitude 49, 21 graus W e altitude de 86,13 m. A análise foi realizada a partir da construção de gráficos termo-pluviométricos dentro do chamado diagrama de Venn (ANEXO II). Assim, o encontro do eixo das abscissas (precipitação) e o das ordenadas (temperatura) para cada mês nos dá a massa de ar atuante naquele respectivo mês.

Os dados utilizados basearam-se na média do período 1961-1990 para precipitação e temperatura bem como a análise ano a ano. Nesse caso, os dados mensais utilizados são os valores reais de precipitação para cada mês e a média da temperatura para o horário das 12 GMT (9:00). Os anos analisados foram 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1978, 1983, 1985, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010. Os anos de 1961-1970 não possuíam registro confiáveis de dados, bem como os demais anos pulados.

As massas de ar representadas no diagrama são Tropical marítima (mT), Tropical Continental (cT) Equatorial (mE), Polar Marítima (mP) e Polar Continental (cP) e o regime de atuação dessas massas podem ser divididos em 4 grupos distintos: o regime dominante (atuação de apenas uma massa o ano todo), o regime subdominante (atuação de duas massas de ar durante o ano), o regime sazonal (atuação sazonal das massas de ar) e o regime composto (não há predominância de nenhuma massa em específico).

A tabela 50 apresenta as respectivas atuações de massas de ar ao longo dos anos e os respectivos regimes.

Tabela 50. Participação das massas de ar

	Participação mensal das massas de ar em Indaial - SC				
	cT-mTs	mP	Não dominante	mT-mE	Regime
1971		8	1 (mP-mT)	3	Sazonal
1972	1	7	1 (mP-mT)	3	Sazonal
1973		7	3 (mP-mT)	2	Sazonal
1974		8	2 (mP-mT)	2	Sazonal
1975		4	6 (mP-mT)	2	Sazonal
1976		6	4 (mP-mT)	2	Sazonal
1978		5	5 (mP-mT); 1 (cT-cP)	1	Sazonal
1983		4	4 (mP-mT)	4	Composto
1985		4	6 (mP-mT); 1 (cT-mP)	1	Sazonal
1992		6	4 (mP-mT)	2	Sazonal
1993		3	5 (mP-mT) ; 1 (cT-cP)	3	Composto
1994		3	6 (mP-mT) ; 1 (mP-cP)	2	Sazonal
1995		7	1 (mP-mT) ; 1 (cT-mP)	3	Sazonal
1996		4	5 (mP-mT) ; 1 (cT-mP)	2	Sazonal
1997		7	1 (mP-mT)	4	Sazonal
1998		3	6 (mP-mT)	3	Composto
1999		5	4 (mP-mT) ; 1 (cP-mP)	2	Sazonal
2000		6	3 (mP-mT)	3	Composto
2002		5	4 (mP-mT)	3	Sazonal
2005		3	8 (mP-mT)	1	Sazonal
2006		5	4 (mP-mT) ; 1 (cT-mP)	2	Sazonal
2007		4	4 (mP-mT) ; 1 (cT-mP)	3	Sazonal
2008		4	6 (mP-mT); 1 (cP-mP)	1	Sazonal
2009		7	2 (mP-mT)	4	Sazonal
2010		4	4 (mP-mT)	4	Composto
Média 1961-1990		5	4 (mP-mT)	3	Sazonal

Os dados permitem concluir que quase a totalidade dos anos apresenta um regime sazonal de participação das massas de ar, exceção feita aos anos 1983, 1993, 1998, 2000 e

2010 que apresentaram um regime composto. A média do período 1961-1990 revelou um regime sazonal de participação das massas de ar. Na maior parte dos anos a massa mais atuante ao longo do ano foi a massa mP, exceção feita aos anos de 1975, 1985, 1993, 1994, 1996, 1998, 2005, 2008 que possuiu mP-mT como mais atuantes ; 1978, 2007 (domínios iguais de mP e mP-mT), 1983, 2010 (domínios iguais de mP, mP-mT e MT-mE). A média do período 1961-1990 revelou que a massa mP atua a maior parte do ano. Logo, pode-se concluir que a região é controlada por massas polares marítimas e tropicais marítimas, com participação mínima de massas polares continentais e tropicais continentais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, procurou-se associar circulação atmosférica e precipitação pluvial. A comparação entre os anos analisados revelam flutuações no regime de chuvas, explicados pelo dinamismo da Frente Polar Atlântica (FPA). Desse modo, pode-se afirmar que a bacia do Itajaí (SC) é susceptível à ocorrência de eventos extremos, visto que há registro nos dados de episódios de precipitação superiores a 100 mm em 24 horas.

A variabilidade pluviométrica vista ao longo do período 1961 – 1990 demonstra que o uso de dados médios suaviza os extremos e mascara a realidade. Logo, o ritmo de sucessão dos estados atmosféricos só pode ser compreendido em sua sucessão e, nesse sentido, a abordagem da dinâmica pluviométrica nos níveis anual , sazonal e mensal permitiu essa assimilação. Os pluviogramas de Schroeder revelaram uma clara distinção entre os meses mais chuvosos de cada ano e os mais secos, tanto no nível do espaço quanto no nível do tempo, o que só reforça o conceito de clima proposto por Sorre.

A análise dos diagramas de Venn uniu os elementos pluviosidade e temperatura e possibilitou a identificação de regimes de atuação das massas de ar. Não foi possível identificar a gênese das chuvas, posto que apenas no nível diário se obtém os índices reais de participação das massas de ar. Contudo, foi uma aproximação válida para o conceito de ritmo, que permeia toda a discussão da climatologia geográfica.

REFERÊNCIAS

ABREU, A . A de. ; TITARELLI, A. H. V. ; MIRABELLI, H. ; PONTUSCHKA, N. N. ; BARBOSA, R. H. ; YONEMOTO. T. Projeto brasileiro para o ensino de geografia. O tempo e o clima. USP. SÃO PAULO.

ANA. *Agência Nacional de Águas*. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em 15 de maio de 2010.

AOUAD, M. dos S. 1982. Tentativa de classificação climática para o estado da Bahia: uma análise quantitativa dos atributos locais associada à qualidade do processo genético. Rio de Janeiro: IBGE.

BRINO, W.C. A abordagem genética na classificação climática. *Geografia*, 2 (3) : 97-105. Abril, 1977.

COMITÊ DO ITAJAÍ. *Plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí*: documento síntese. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2010.

JUNIOR, Eduardo Marandola ; HOGAN, Daniel Joseph. Natural Hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. *Ambiente e Sociedade*.vol 7. nº2. Campinas, 2004

MENDONÇA, F. ; DANNI-OLIVEIRA, I. M . Noções básicas e climas do Brasil. Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO C.A.F., 1968: Clima. *Grande Região Sul (Geografia do Brasil)*, Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 4 (1), 114-166.

MONTEIRO, C.A.F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática. (Algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional). *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro. 1962

MONTEIRO, C.A.F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação a classificação climática. *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro. 1964

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e chegadas para um programa de trabalho. São Paulo, Instituto de Geografia da USP. 1971

MONTEIRO, C.A. A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo. estudo geográfico sob a forma de atlas. São Paulo. IGEOG-USP, 1973.29p

NIMER, E. Climatologia do Brasil. IBGE, Departamento de recursos naturais e estudos ambientais. Rio de Janeiro, 1989

PÉDELABORDE, P. “Introduction a l’étude scientifique Du climat”. Paris, Société d’Édition d’Enseignement Supériur, 1991

PINHEIRO, Adilson. Hidrologia. In: Atlas da bacia do Itajaí: formação, recursos naturais e ecossistemas. Juarês José Aumond, Beate Frank e Lúcia Sevegnani (org.) Blumenau: FURB, 2006

SANTOS, G. F. Geomorfologia. In: Atlas da Bacia do Itajaí: Formação, Recursos Naturais e Ecossistemas. Juarês José Aumond, Beate Frank e Lúcia Sevegnani (org.) Blumenau: FURB, 2006.

SERRA, A. ; RATISBONNA, L. As massas de ar da América do Sul. Instituto Pan-Americano de Geografia e História. 1959/1960

SERRA, A. ; RATISBONNA, L. As ondas de frio da bacia amazônica. Boletim Geográfico. Maio, 1945

SILVA, H. S; SEVERO, D. L. O Monitoramento Meteorológico. In: “Enchentes na Bacia do Itajaí: 20 Anos de Experiências”. Frank, B e Pinheiro, A, (Org). Blumenau: Edifurb, 2003. 237 p. II.

SORRE, Max. Les fondamentes de la Géographie Humaine. Paris, Librairie Armand Colin. 1951

STRAHLER, Arthur N. *Physical Geography*. John Wiley; Sons. New Iork, 1951

TARIFA, J. R. Fluxos polares e as chuvas de primavera-verão no estado de São Paulo: uma análise quantitativa do processo genético. São Paulo. Instituto de geografia da USP, 1975

TARIFA, J. R. Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista. São Paulo. Instituto de geografia da USP, 1973

ZAVATTINI, J. A. A Dinâmica Atmosférica e a Distribuição das Chuvas no Mato Grosso do Sul. USP/FFCLH. São Paulo, 1990. (Tese de Doutorado)

ZAVATTINI, J.A. Pluies intenses et inondations dans la Vallée du Fleuve Itajaí (Région de Santa Catarina), Brésil. *Geographia Technica*, Número spécial, 2009. p. 477-482.

ANEXOS

ANEXO I (EXEMPLO DE RETAS DE TENDÊNCIA)

Verão (Postos 1, 5, 12, 15, 16)

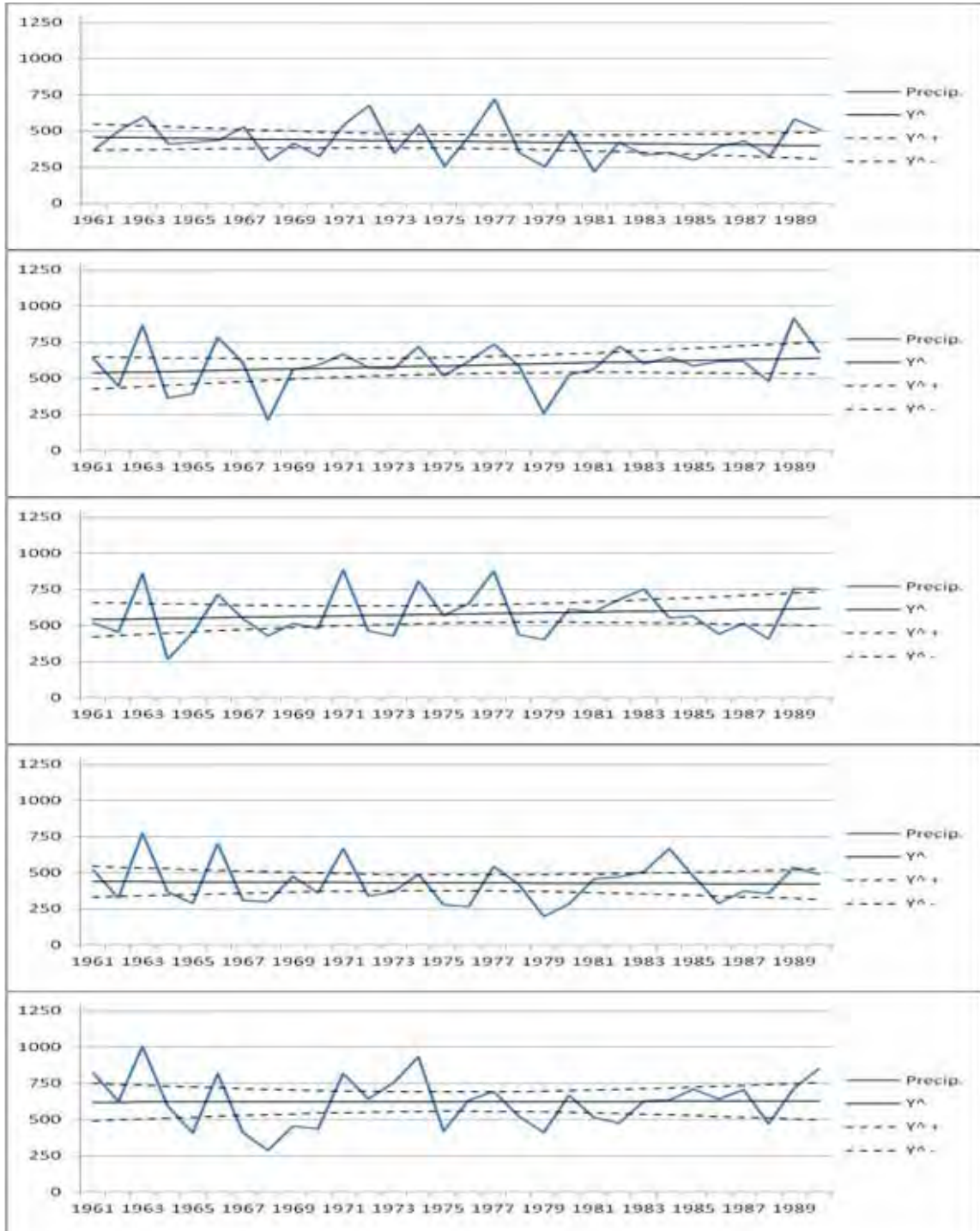


Fig 25. Exemplos de reta de tendência

Inverno (Postos 1, 5, 12, 15 e 16)

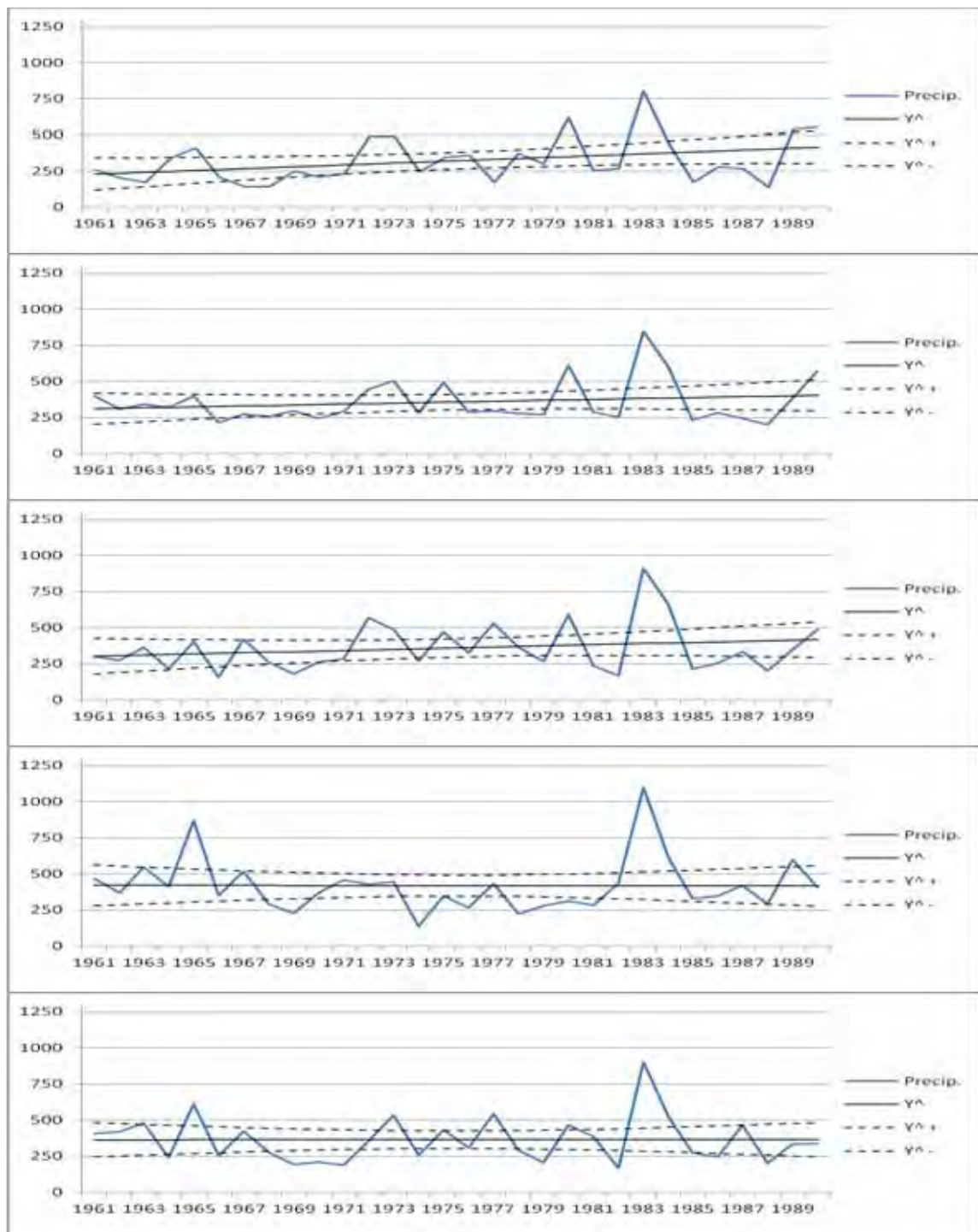


Fig 26. Exemplo de retas de tendência

ANEXO II (DIAGRAMA DE VENN)

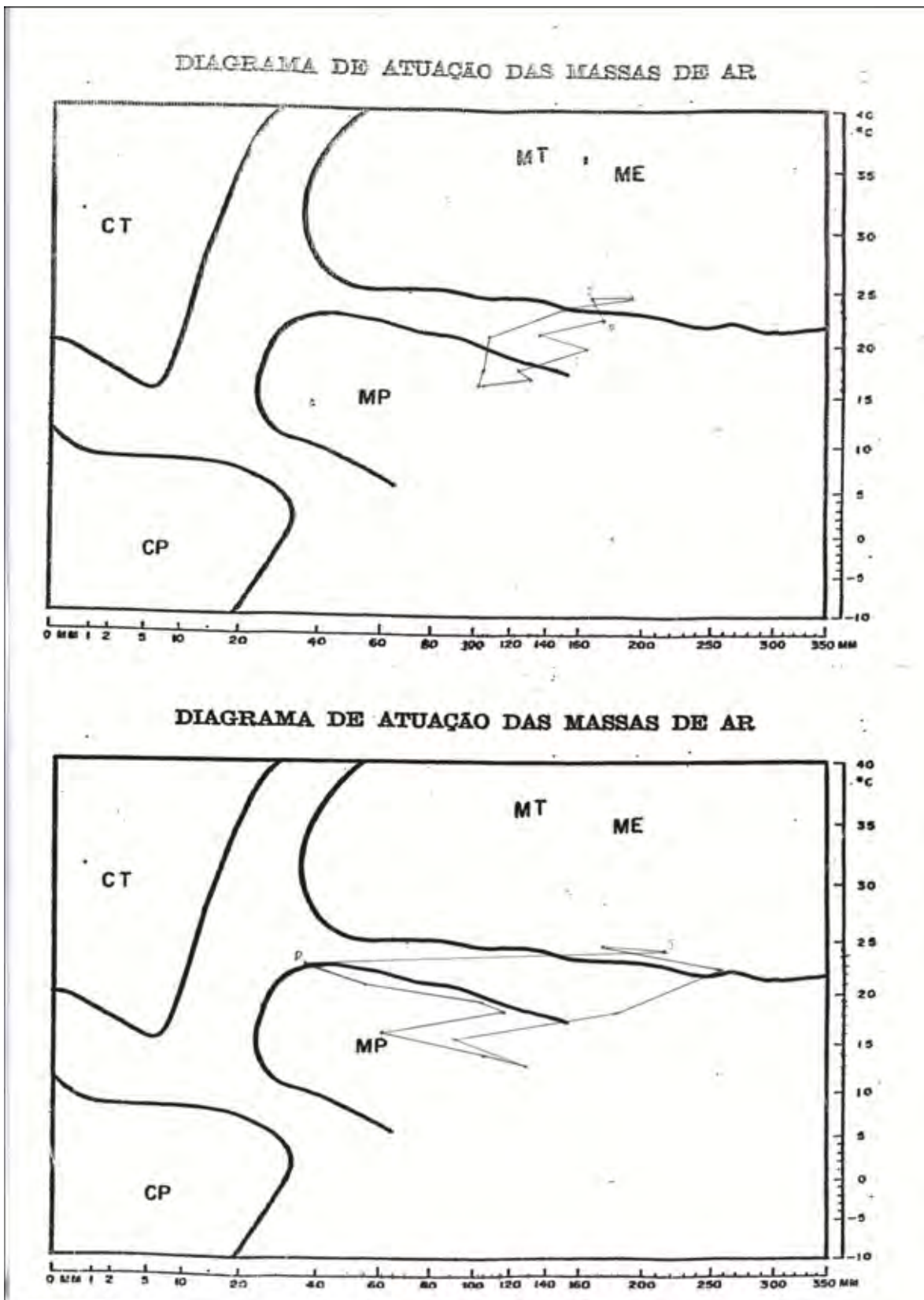


Fig 27. Diagrama de Venn (Médio e 1971)

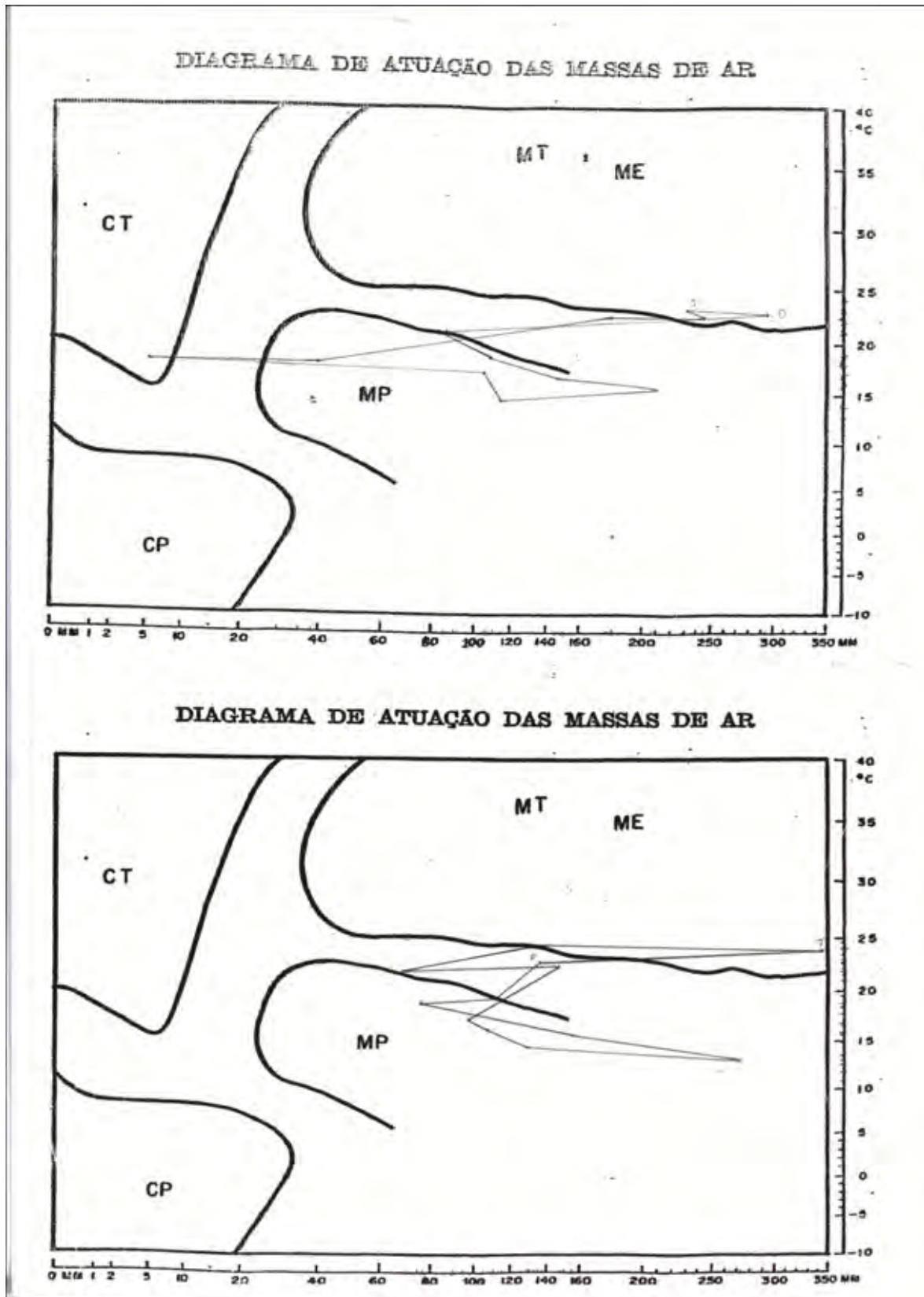


Fig 28. Diagrama de Venn (1972 e 1973)

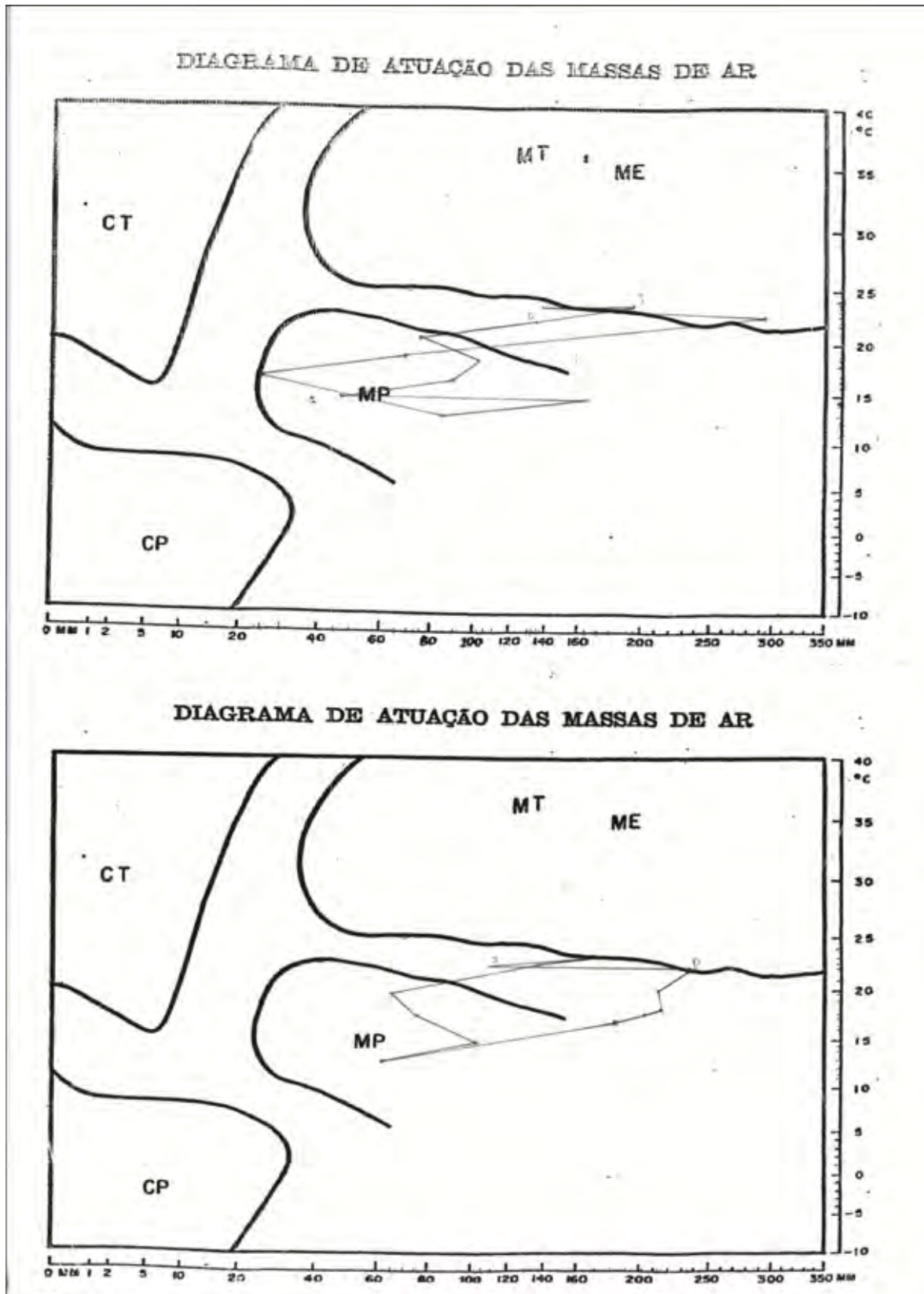


Fig 29. Diagrama de Venn (1974 e 1975)

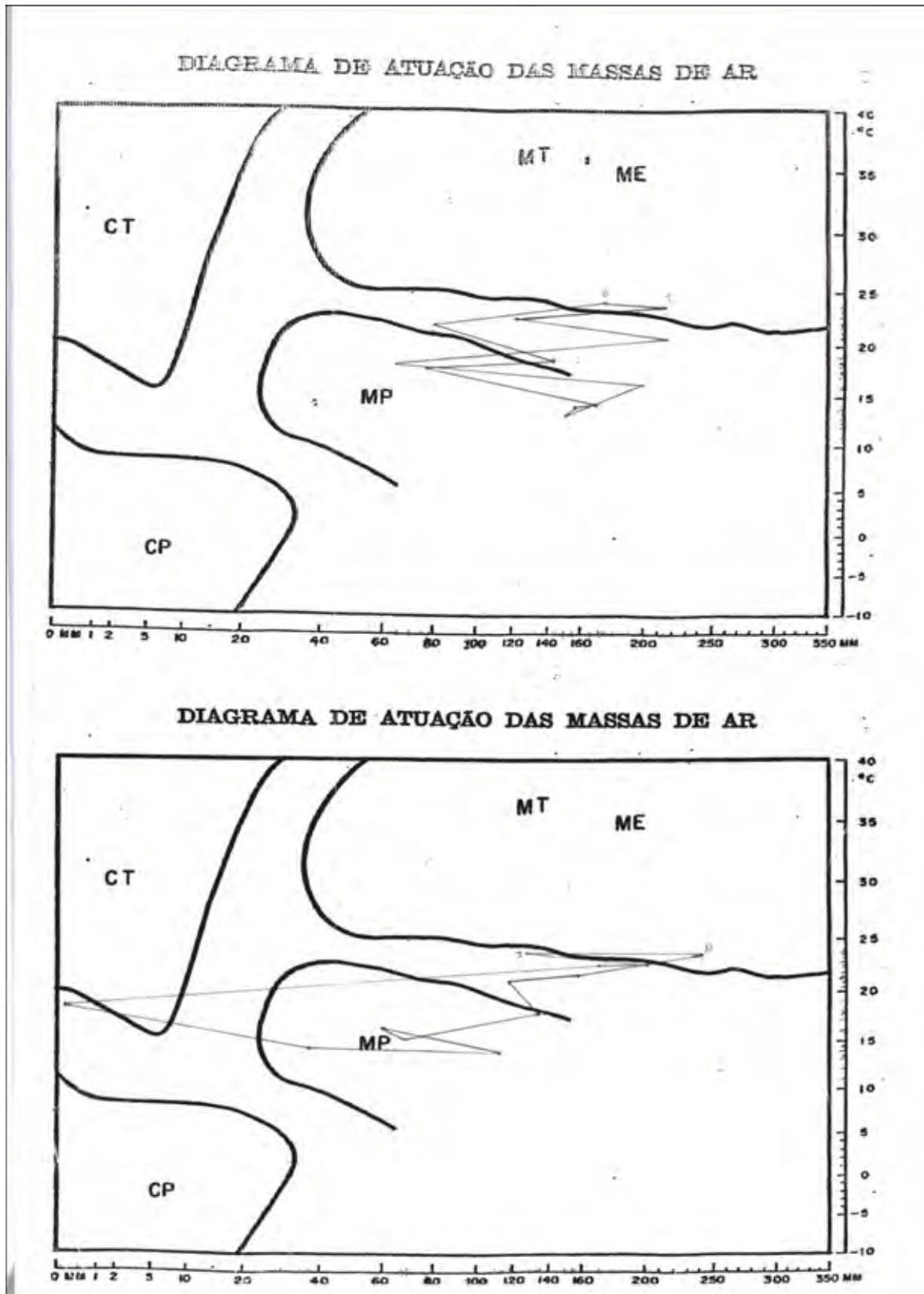


Fig 30. Diagrama de Venn (1976 e 1978)

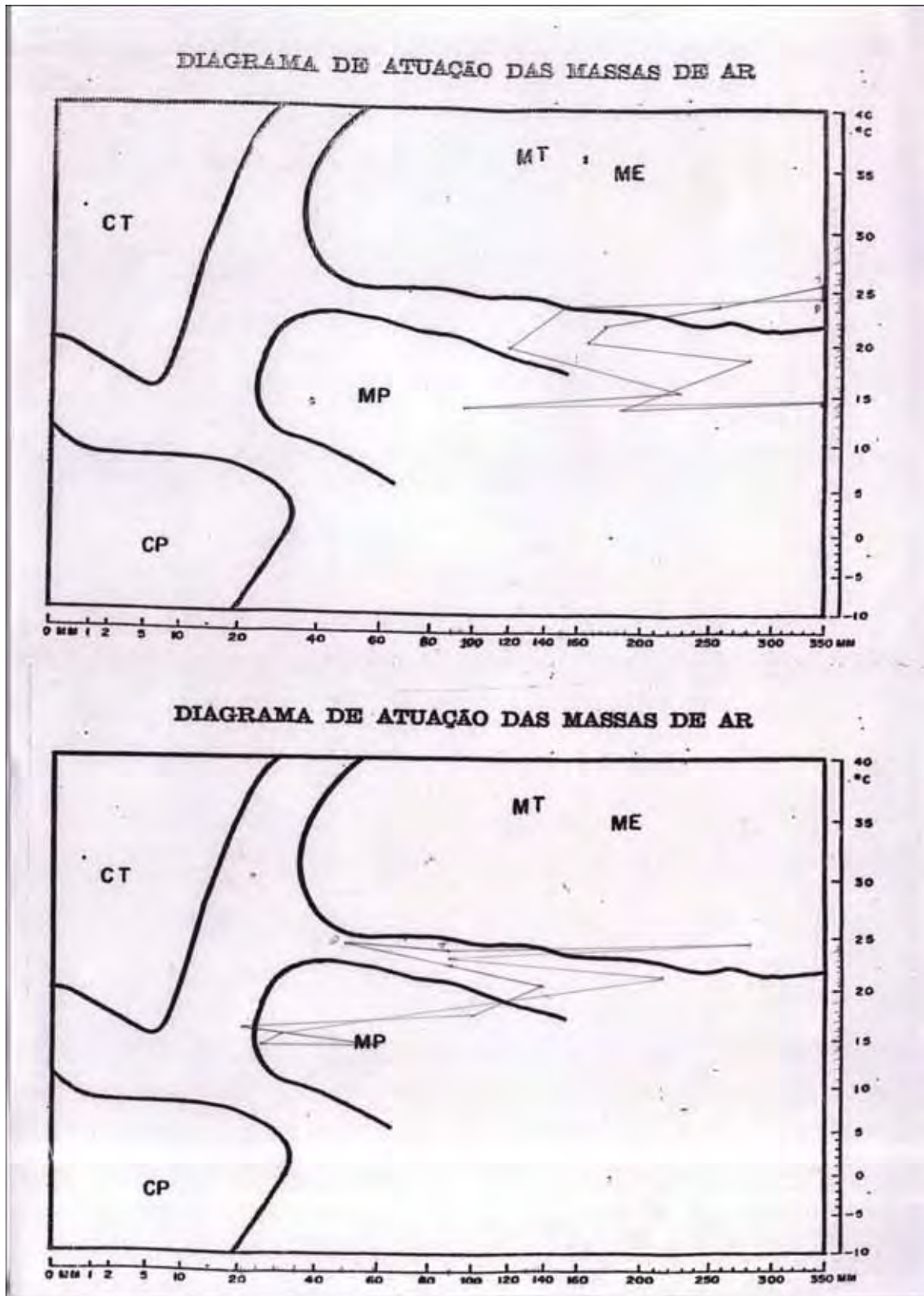


Fig 31. Diagrama de Venn (1983 e 1985)

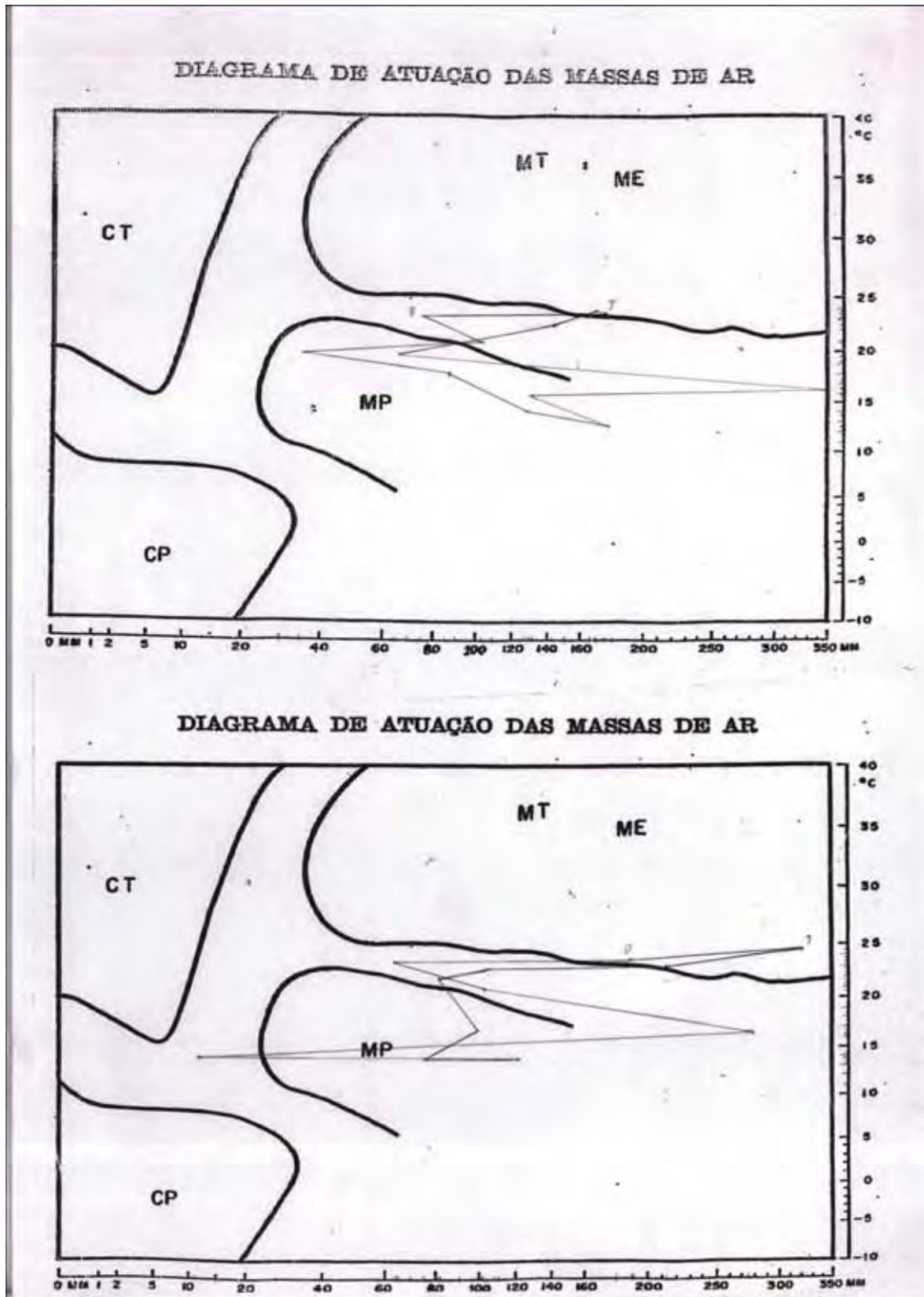


Fig 32. Diagrama de Venn (1992 e 1993)

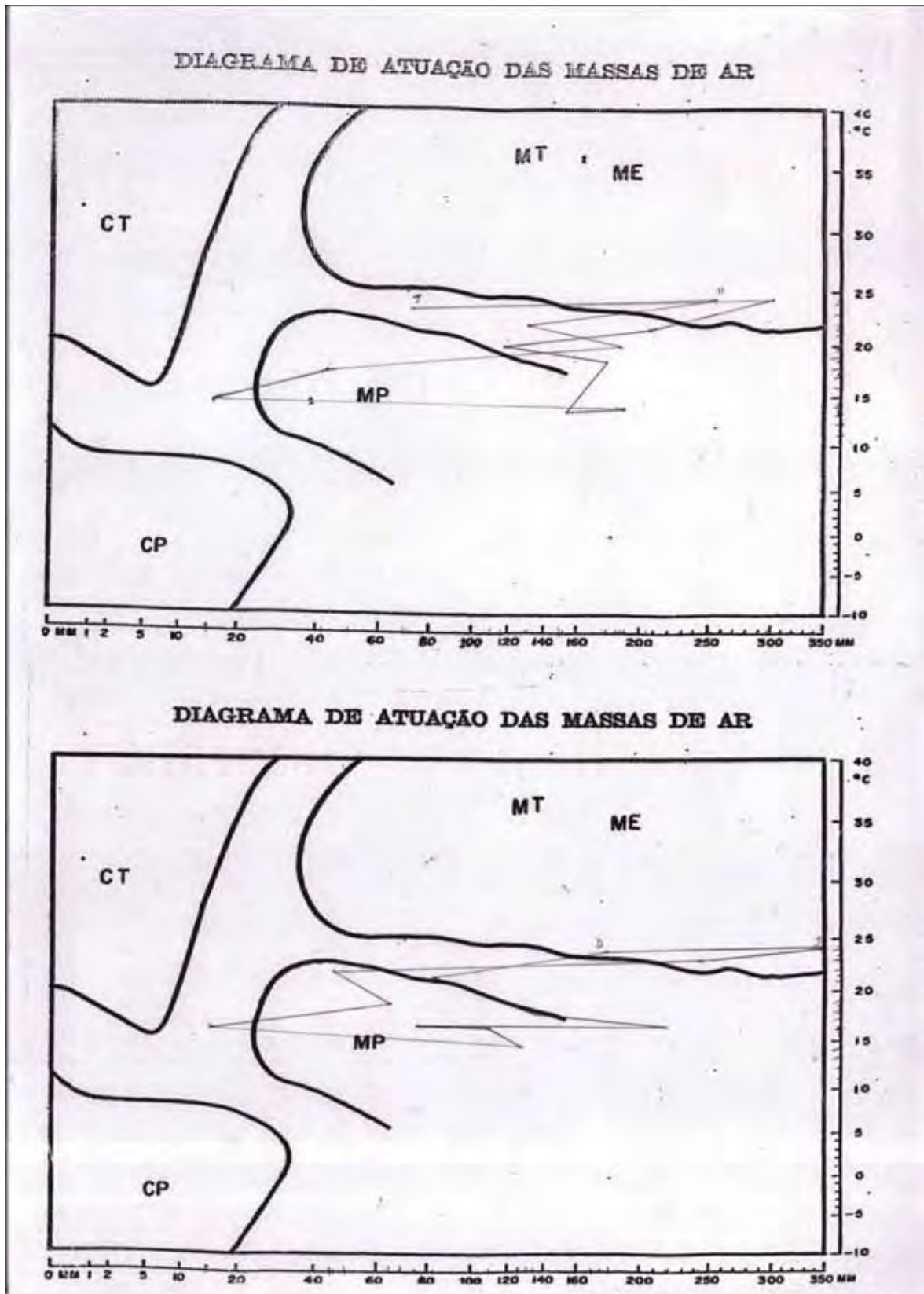


Fig 33. Diagrama de Venn (1994 e 1995)

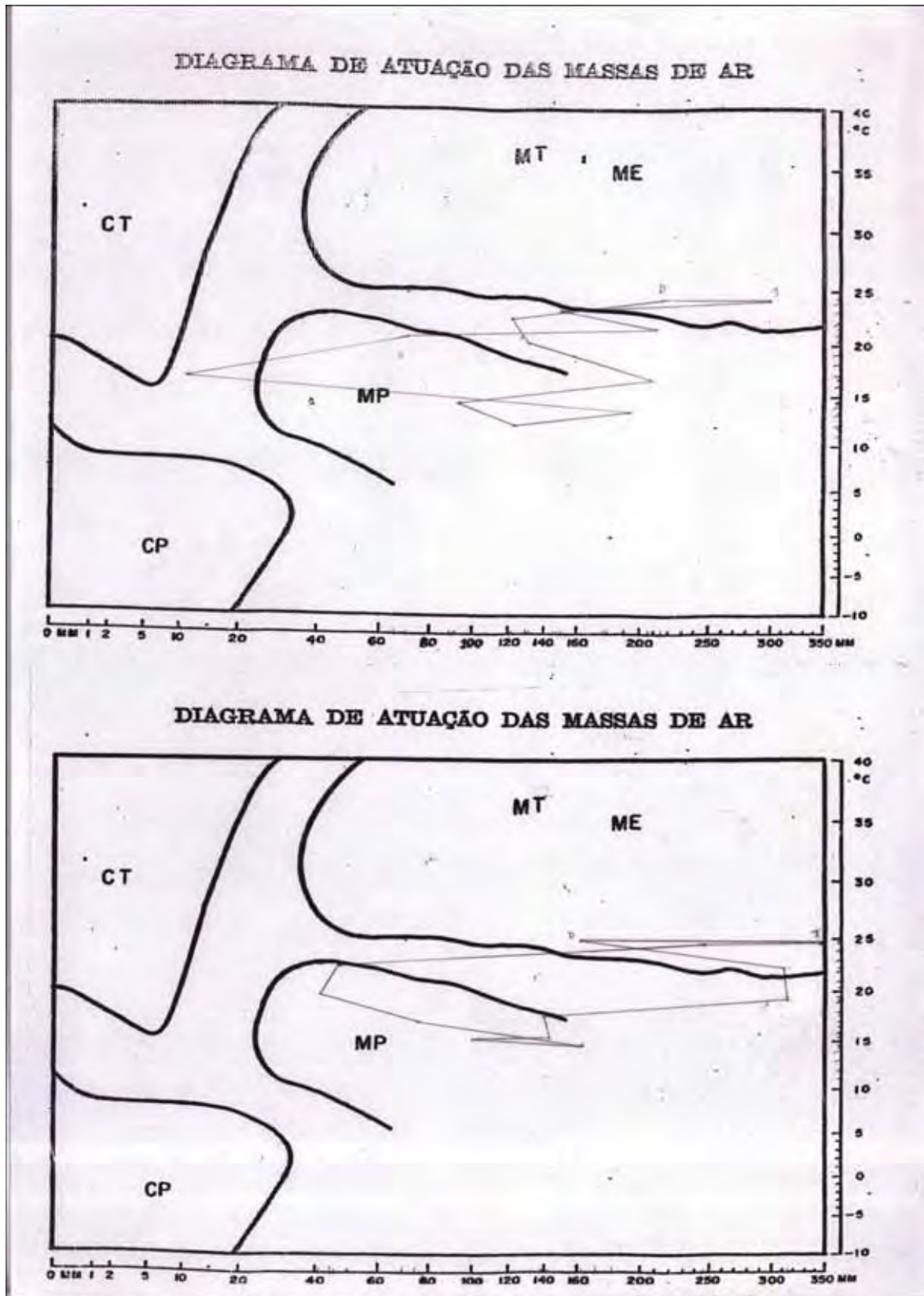


Fig 34. Diagrama de Venn (1996 e 1997)

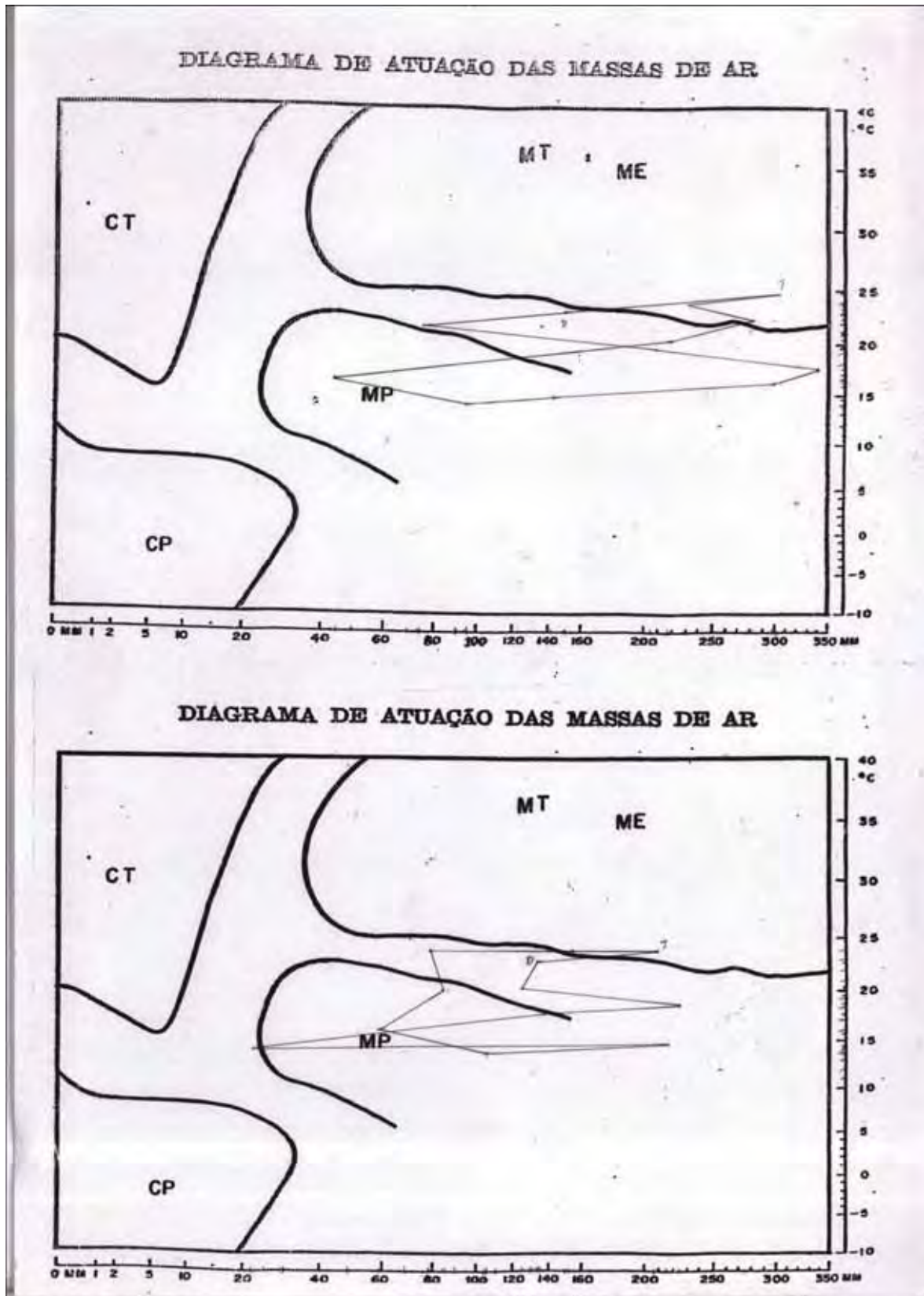


Fig 35. Diagrama de Venn (1998 e 1999)

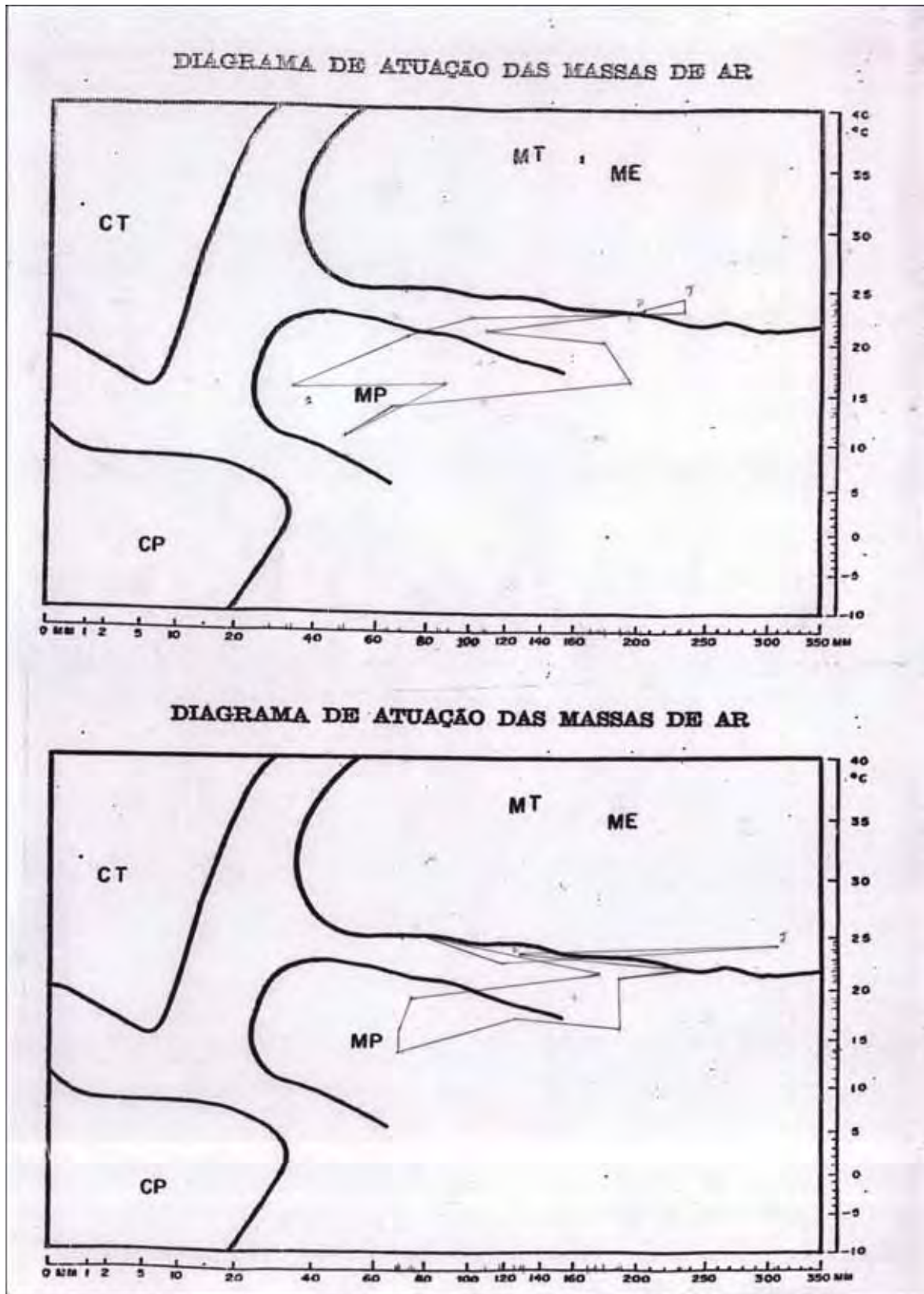


Fig 36. Diagrama de Venn (2000 e 2002)

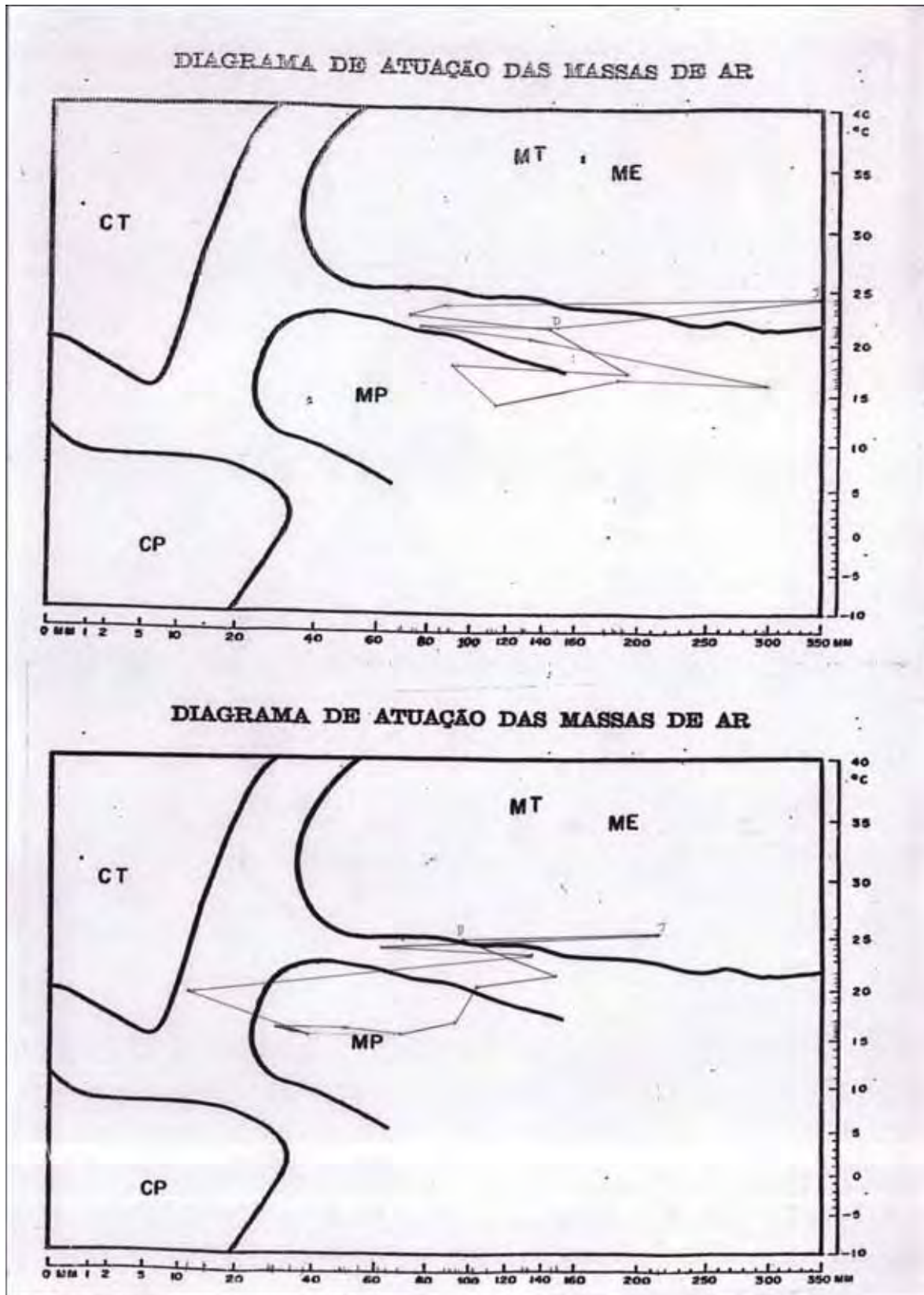


Fig 37. Diagrama de Venn (2005 e 2006)

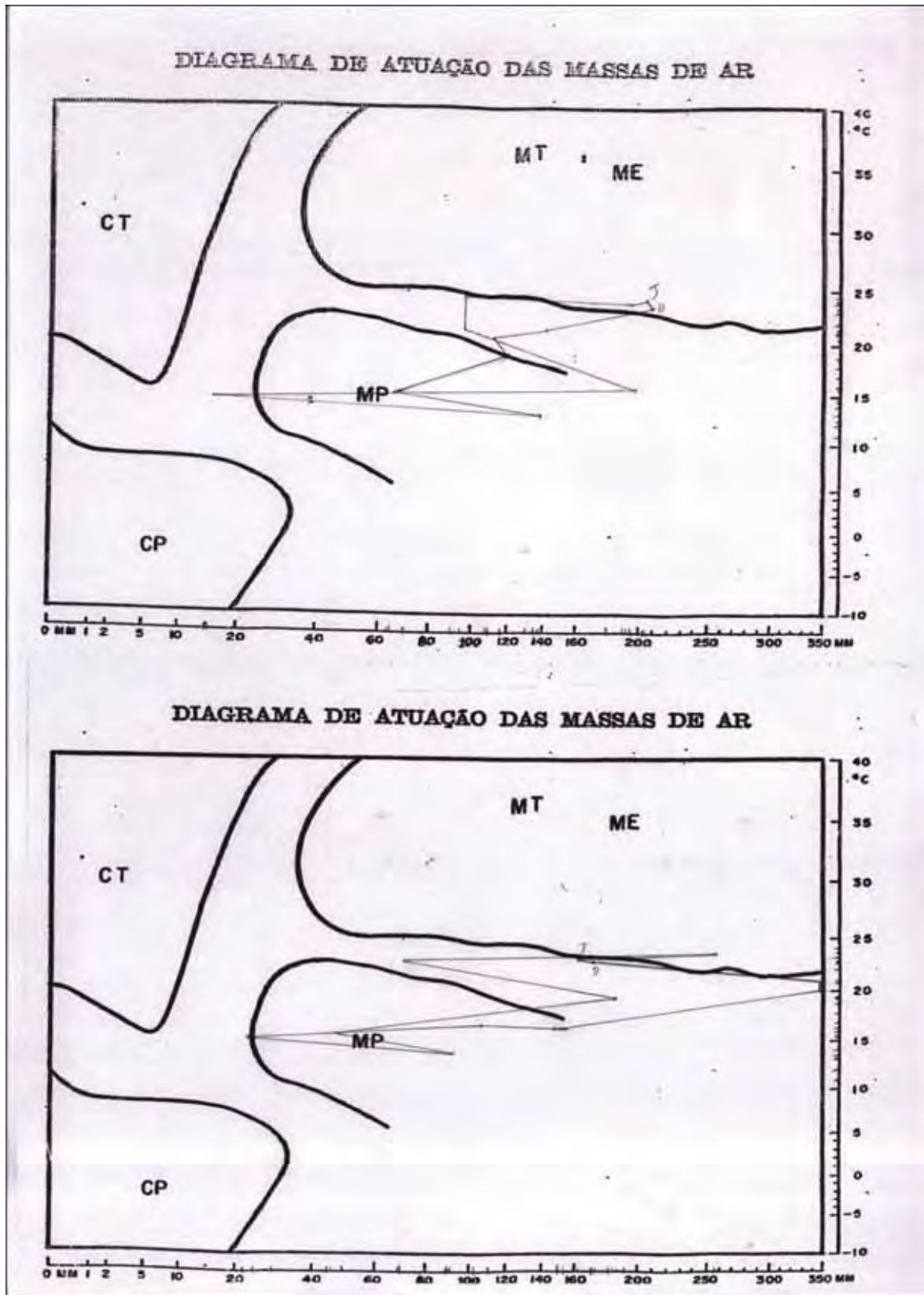


Fig 38. Diagrama de Venn (2007 e 2008)

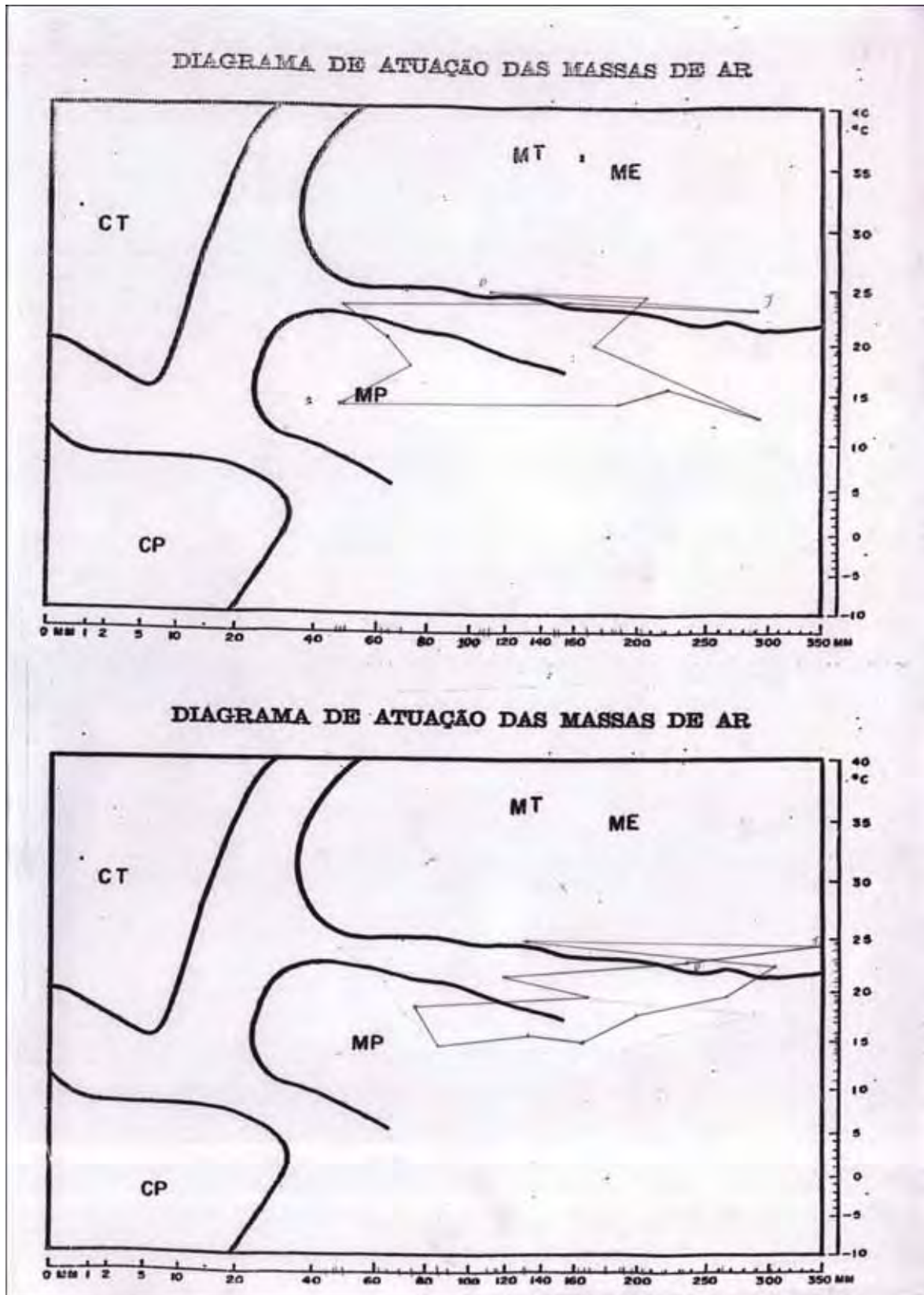


Fig 39. Diagrama de Venn (2009 e 2010)

