



CHUVAS FRONTAIS NA BACIA DO RIO IVINHEMA (MS): ANÁLISE DO INVERNO E DA PRIMAVERA DE 2012.

MAISA COFANI AMADOR¹
CHARLEI APARECIDO DA SILVA²

Resumo: O presente trabalho se propõe entender a influência de sistemas frontais no regime das chuvas de inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro) da Bacia do Rio Ivinhema (MS), visa assim compreender melhor a gênese das chuvas dessa porção centro sul de Mato Grosso do Sul. Dessa forma objetiva-se contribuir e ampliar os estudos desenvolvidos no contexto da Climatologia Geográfica no Mato Grosso do Sul e fornecer subsídios a estudos que busquem correlacionar à ocorrência das chuvas e a produção do espaço.

Palavras-chave: Bacia do Rio Ivinhema (MS), Sistemas Frontais, Precipitação, Climatologia Geográfica.

Abstract: This study aims to understand the influence of frontal systems in the regime of winter rains (July, August and September) and spring (October, November and December) of Ivinhema River Basin, aims to better understand the genesis of the rains. Thus the objective is to contribute and expand the studies developed in the context of Geographic Climatology in Mato Grosso do Sul and provide grants for studies that seek to correlate the occurrence of rainfall and the production of space.

Keywords: River Basin Ivinhema (MS), Frontal Systems, Precipitation Climatology Geographic.

1- INTRODUÇÃO

As determinações das condições de tempo local estão associadas à passagem de sistemas frontais em várias regiões do planeta. No caso da América do sul, o sistema frontal influencia principalmente nos acúmulos significativos de chuva e incursões de ar frio.

“A atmosfera experimenta vários tipos de distúrbios transientes durante todo o ano. Os distúrbios transientes de alta frequência mais comuns são os sistemas frontais. Estes sistemas são de grande importância devido ao fato de provocarem mudanças significativas no tempo em diversas partes do globo principalmente na região subtropical e de latitudes médias e altas, afetando à sociedade em geral.” (ANDRADE, 2005, p.2).

Além disso, um sistema frontal “é composto por uma frente fria, uma frente quente e um centro de baixa pressão em superfície, denominado ciclone”. CERQUEIRA (2006; p. 10).

¹ Aluna do programa de iniciação científica da UFGD/PIBID. E-mail: maisa_amador@hotmail.com

² Docente da UFGD, orientador de iniciação científica. E-mail: charleisilva@ufgd.edu.br



Souza (2012, p. 452) destaca que a bacia hidrográfica do rio Ivinhema (MS), sob o ponto de vista climático, esta situada em uma faixa de limite zonal, equilibrando a atuação dos fluxos extratropicais e intertropicais. Em consequência desse equilíbrio das massas de ar tropical atlântica e polar atlântica em sua região, a bacia possui característica de padrão climático subtropical úmido, com índices pluviométricos anuais entre 1.500 mm e 1700 mm, e em certos anos podendo chegar até 2000 mm (SOUZA, 2010).

A Bacia do Rio Ivinhema (MS) encontra-se inserida em uma região de grande importância socioeconômica do Estado de Mato Grosso do Sul, abarcando uma área de aproximadamente 45 mil Km² que corresponde a 12,5% do território de Mato Grosso do Sul, onde estão inseridos, total ou parcialmente 25 municípios, cuja população somada ultrapassa 500 mil habitantes (SILVA, 2010)– conforme verifica-se na figura 01.

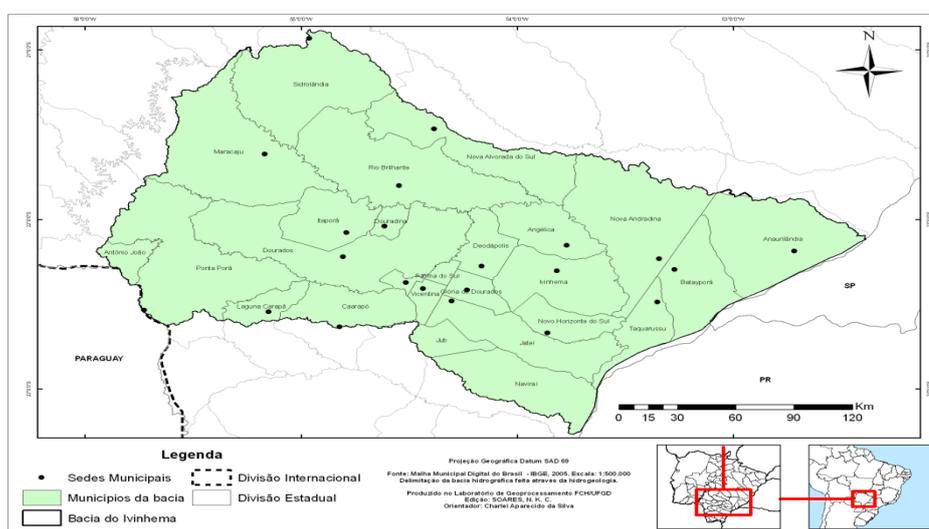


Figura01 - Localização dos municípios da bacia do rio Ivinhema - MS
Fonte: SOARES (2013)

Essa região tem apresentado nos últimos anos uma grande dinâmica territorial, decorrente de diversas transformações socioespacial e da inserção de novas formas produtivas, em especial, aquelas ligadas ao setor sucroalcooleiro. Tida como uma região agroindustrial pelos órgãos oficiais, entre eles o IBGE.

Não obstante a bacia do rio Ivinhema, possui características interessantes quanto à organização de seu geossistema, uma vez que essas características se associam aos aspectos geológicos, pedológicos e geomorfológicos da margem direita do Rio Paraná o que lhe dá uma peculiaridade quando comparada com outros setores do MS. Outro fator importante foi à criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema, visando um



melhor gerenciamento dos recursos hídricos, atendendo as determinações da Lei nº 2.406 de 26 de janeiro de 2002, que institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos e a criação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. (SOUZA, 2012; p. 453).

Além disso, as passagens de sistemas polares e frontais sobre a área da bacia do Ivinhema durante todo o ano constituem-se como elemento marcante da dinâmica atmosférica dessa região. Essa condição, principalmente no inverno, faz com que haja queda circunstancial da temperatura quando comparada aos períodos de verão e primavera (ZAVATINI 1992 e 2009).

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), “a sazonalidade térmica da região do Ivinhema (MS) para o período de inverno-verão varia entre 19 °C e 25°C, todavia, devido à atuação da mPa (Massa Polar Atlântica) registram-se temperaturas menores próximas de 10°, principalmente no inverno”. As chuvas também apresentam explícita sazonalidade, sendo a região mais úmida que Campo Grande. O inverno é relativamente úmido com exceção do mês de julho, que se destaca por sua baixa umidade, a pluviosidade fica em torno de 20 a 30 mm. Todavia, a umidade é bem distribuída ao longo do ano, condição comprovada por SOUZA (2010 e 2013).

Deste modo, a presente pesquisa objetiva discutir a influência de sistemas frontais no regime das chuvas de inverno e primavera³, possibilitando a compreensão da dinâmica climática da Bacia do Rio Ivinhema, além de contribuir na identificação de possíveis mudanças decorrentes da produção do espaço, ampliando assim os estudos desenvolvidos no contexto da Climatologia Geográfica no Mato Grosso do Sul.

2 - ANÁLISE DAS CHUVAS FRONTAIS NO INVERNO E NA PRIMAVERA DE 2012

Para se compreender a correlação existente entre as chuvas precipitadas na Bacia do Rio Ivinhema e a passagem de sistemas frontais durante a proposição da iniciação científica, iniciado em agosto de 2012, foi necessário à criação de um banco de dados a partir das análises sinóticas do CPTEC-INPE, disponíveis em (<http://tempo.cptec.inpe.br/>), e a criação de um banco de dados de pluviosidade mensal que foram coletados na EMBRAPA

³ Importante frisar que se adotou como convenção chamar de inverno o período formado pelos meses de junho, julho e agosto, e, primavera por outubro, novembro e dezembro.



CENTRO-OESTE,

disponíveis

em

(<http://www.cpa0.embrapa.br/clima/index.php?pg=chuvams>).

A partir da criação destes bancos de dados foi possível quantificar a passagem dos sistemas frontais no inverno e na primavera de 2012, isso ocorreu por meio da identificação e análise das cartas sinóticas. Os dados meteorológicos de pluviosidade e temperatura foram devidamente organizados, possibilitando assim a seleção de períodos e/ou dias com ocorrência de chuva (tabela 01).

Julho		
Data	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
07/07/2 07/07/2012	11,3 °C	3,6mm
27/07/2 27/07/2012	21,5 °C	0,6mm
Setembro		
Data	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
19/09/2012	19,6 °C	25,4 mm
20/09/2012	18,1°C	1.2 mm
21/09/2012	20,4°C	8,0 mm
Outubro		
Data	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
10/10/2012	22,0 °C	19,4 mm
23/10/2012	22,9 °C	1,4 mm

Tabela 01 - Chuvas provenientes de sistema frontal

Fonte: Embrapa Centro-Oeste (2012)

Acesso: http://www.cpa0.embrapa.br/clima/index.php?pg=base_dados&busca=horaria

Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

Após identificar os dias com ocorrência de *chuvas frontais* associou-se a presença de sistemas frontais, com as informações meteorológicas disponíveis nas cartas sinóticas. Observando-se então que no ano de 2012 nos períodos analisados, inverno e primavera, na área da pesquisa, os sistemas frontais foram responsáveis pela ocorrência de chuvas em momentos específicos, em sete dias, não se fazendo presente nos meses de junho, agosto, novembro e dezembro.

Dessa forma, as análises das cartas sinóticas abaixo se baseiam na identificação do tipo de frente (quente ou fria), na sua posição em função dos quadrantes geográficos, em seu formato e localização. A escolha desses critérios permitiu identificar, quantificar e qualificar a atuação de sistemas frontais além da sua atuação ou não na Bacia do Rio Ivinhema no período analisado.



2.1 - Análise das cartas sinóticas

As cartas sinóticas ou mapas do tempo são produzidos por meteorologistas, e têm como função apresentar uma síntese das condições temporais de uma área, contendo informações sobre, precipitação, vento e temperatura, onde cada elemento é representado por um símbolo, conforme a figura abaixo:

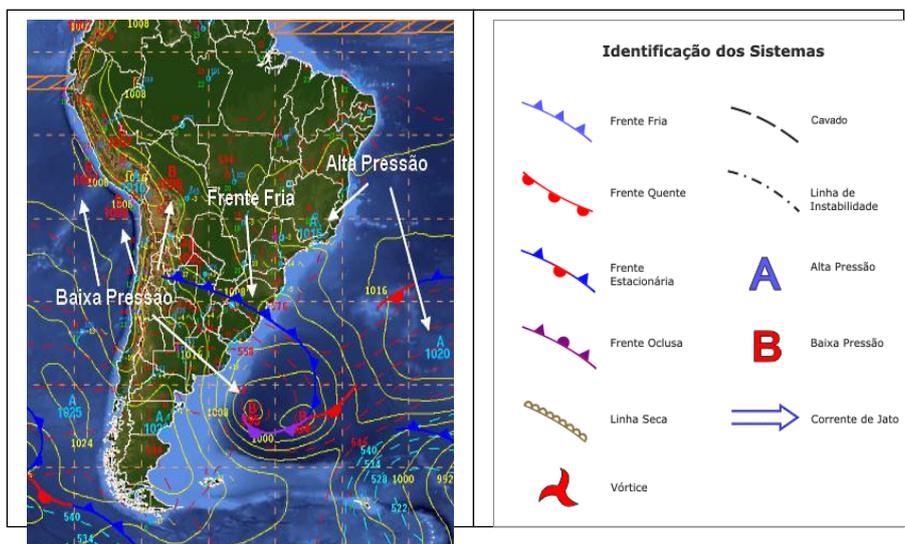


Figura 01: Análise sinótica e seus elementos

Fonte: <http://bussoladeplasma.wordpress.com/2013/02/25/carta-sinotica/>
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

Além disso, as análises sinóticas são utilizadas diariamente pela mídia para informar as condições temporais de certa região, entretanto, as cartas sinóticas também subsidiam trabalhos científicos, especialmente, na climatologia geográfica, pelo fato de auxiliar na compreensão de padrões climáticos presentes e futuros.

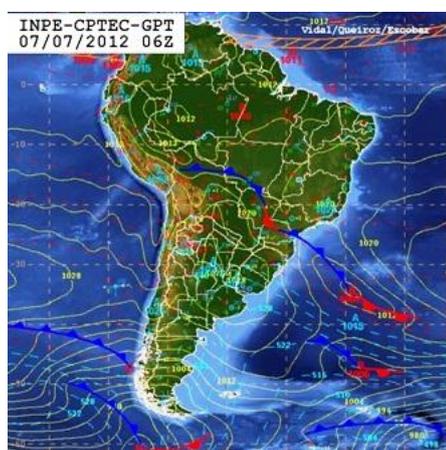
No entanto, na presente pesquisa o foco principal das análises das cartas sinóticas foi às frentes, que por sua vez, são ocasionadas pelo choque de duas massas de ar com características diferentes, ou seja, uma massa de ar frio e uma massa de ar quente, gerando assim as frentes frias, quentes e/ou estacionárias. A seguir serão apresentadas as análises dos dias selecionados, presentes na tabela 1. Assim a análise procurou evidenciar a o tipo de frente que estava atuando, seu formato e distribuição geográfica, bem como, sua real influência na ocorrência das chuvas, como demonstrado a seguir.

No dia 07 de julho de 2012 houve uma precipitação de 3,6 mm e a temperatura média foi de 11,3°C. Na análise da zero hora havia um sistema frontal com um formato transversal, atuando sob o Mato Grosso do Sul, influenciando dessa forma diretamente na Bacia do Rio Ivinhema. Já na carta sinótica de 6 horas foi possível notar uma mudança em



relação ao formato da frente fria que atingia o Mato Grosso do sul, passando a adotar um formato mais côncavo, surgindo um ar quente proveniente de um sistema tropical, tornando-a uma frente estacionária, atuando nitidamente na Bacia do Rio Ivinhema. A frente estacionária direcionada de noroeste a Sudeste atingiu o centro do Mato Grosso do Sul, onde se encontra localizada a área em estudo. Entretanto, na carta de 12 horas demonstra uma frente fria que atinge parcialmente a Bolívia e se estende sobre Mato Grosso do Sul de SE para NO. A chuva registrada tem sua gênese associada à passagem da frente fria, o baixo volume, apenas 3,6mm, decorre da falta de umidade na atmosfera e a incidência e predominância de ar polar. As baixas temperaturas registradas, 11,3 °C corroboram na análise.

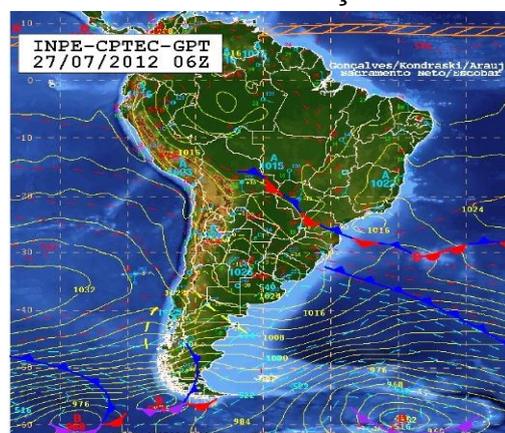
- **Análise das condições sinóticas do dia 7 de julho de 2012**



Na análise da carta sinótica de superfície das 06Z do dia 07/07, nota-se que a frente que está sobre o Mato Grosso do Sul, adota um formato mais côncavo. Além disso, identifica-se ar quente proveniente de um sistema tropical, tornando-a uma frente estacionária. A atuação desse sistema frontal estacionário é nítido na área coincidente com a Bacia do Rio Ivinhema. Assim temos um ramo frontal que oscila estacionário entre o leste de Mato Grosso do Sul e o noroeste do Paraná. Este ramo frontal também se estende entre a Bolívia, sul de Mato Grosso e leste do Paraná.

Fonte: CEPTEC-INPE (2012) Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

- **Análise das condições sinóticas do dia 27 de julho de 2012**



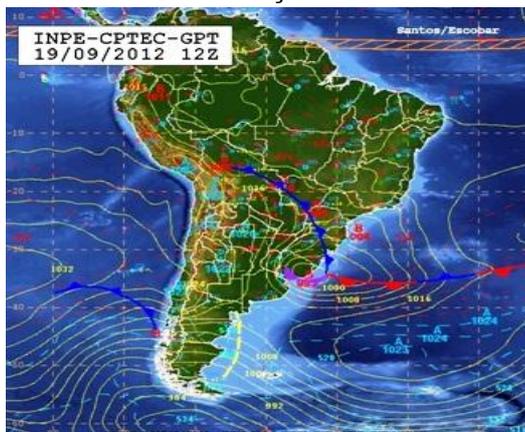
Às 06 horas do dia 27/07 nota-se que a frente estacionária atinge o Estado do Mato Grosso do Sul, se mantendo o sentido de Noroeste para Leste. Além disso, essa frente, também atinge o sul da Bolívia, o Paraná e o nordeste de Santa Catarina, seguindo pelo Atlântico até uma baixa pressão posicionada em torno de 30° Sul. Nesse horário fica evidente que a área da pesquisa está sob o domínio de uma FPA (Frente Polar Atlântica).

Fonte: CEPTEC-INPE (2012) Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)



No dia 27 de julho houve uma precipitação de 0,6mm e temperatura de 21,5 °C, condição que permite afirmar que o tempo permaneceu praticamente estável mesmo havendo o registro de uma *frente* sob a área da pesquisa. Na análise de zero hora observou-se a persistência de uma frente estacionária próxima ao Mato Grosso do Sul, de formato transversal em sentido Oeste e Leste. Já na análise de 6 horas essa frente estacionária que se encontrava próxima ao Mato Grosso do Sul ganha força e atinge o Estado. Na carta sinótica de 12 horas essa frente estacionária muda de posição, se localizando sentido Noroeste e Sudeste, atingindo o Sul de Mato Grosso do Sul, e seguindo pelo Oceano Atlântico até uma área onde se alterna sistemas de baixa pressão e alta pressão. Na análise das 18 horas essa frente estacionária que às 12 horas tinha um formato transversal, às 18 horas passa a adotar um formato côncavo, atingindo agora o sudoeste de Mato Grosso do Sul. Além disso, a dinâmica atmosférica registrada nas cartas sinóticas desse dia demonstra que na área da pesquisa nem sempre a passagem de uma *frente* incorre em chuva, há necessidade que a *frente* esteja associada a outros fenômenos ou mesmo que a área de transição e de instabilidade formada por sua passagem esteja de fato muito bem demarcada e atuante.

- **Análise das condições sinóticas do dia 19 de setembro**



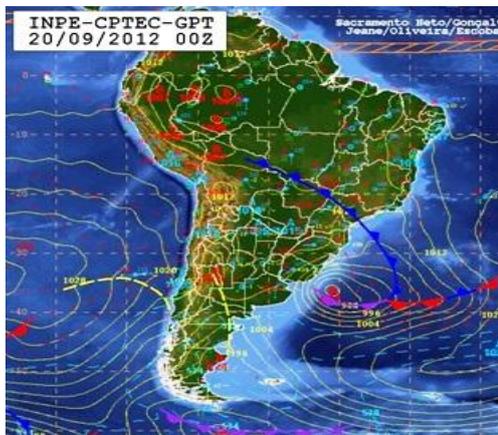
Na análise da carta sinótica de superfície das 12Z do dia 19/09, observa-se que a frente fria ganha força e atinge o Mato Grosso do Sul, o interior do continente Sul-americano e um ciclone extratropical em fase de oclusão sobre o Uruguai e o Oceano Atlântico adjacente, com núcleo de baixa pressão de 993 hPa, posicionado em torno de 35S/54W. A chuva registrada neste dia decorre da atuação da frente fria na faixa centro sul do Mato Grosso do Sul.

Fonte: CEPTEC-INPE (2012) Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

No dia 19 de setembro a precipitação foi de 25,4 mm e a temperatura atingiu os 19,6 °C, na carta sinótica de 0 hora havia uma frente fria em sentido NO e SE, com formato côncavo atuando no sul de Mato Grosso do Sul, onde possivelmente estava sob a influência da mTc. Já no período das 6 horas essa onda frontal passa a ficar em fase de oclusão e se aproxima da área da pesquisa, seguindo acoplada a uma frente estacionária sobre o oceano atlântico. Às 12 horas essa frente fria ganha força e consegue atingir a área da pesquisa, e assim a chuva registrada nesse dia (25,4 mm) é proveniente da atuação dessa frente fria no estado do Mato Grosso do Sul. E, no período das 18 horas, a frente fria adquire um formato convexo em sentido Noroeste e Sudeste, continuando a atuar na área de pesquisa.



• **Análise das condições sinóticas do dia 20 de setembro**

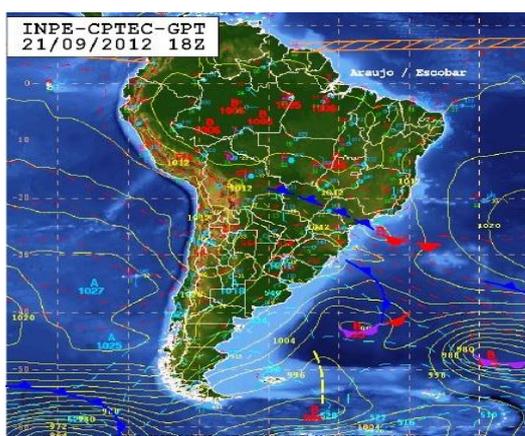


Na análise da carta sinótica de superfície da 00Z do dia 20/09, verifica-se a presença de uma frente fria em fase de oclusão sobre o Oceano Atlântico, com formato côncavo, em sentido Noroeste e Sudeste, desde a Bolívia, passando pelo sul do Mato Grosso, norte do Mato Grosso do Sul e por coincidência a área de estudo, a Bacia do Rio Ivinhema, São Paulo e Atlântico adjacente onde segue até o ciclone extratropical de 983 hPa em torno de 37S/51W. Além disso, observa-se uma frente estacionária em formato transversal entre 30S e 40S acoplada ao ramo quente deste mesmo sistema.

Fonte: CEPTEC-INPE (2012) Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

No dia 20 de setembro a precipitação foi de 1,2mm e a temperatura chegou aos 18,1°C, as 0 hora verificou-se a presença de uma frente fria em fase de oclusão com formato côncavo, em sentido Noroeste e Sudeste atingindo desde o norte e o sul de Mato Grosso do Sul até a área de pesquisa, a Bacia do Rio Ivinhema. A passagem dessa frente sob a área da pesquisa causou pouca chuva devido as condições atmosféricas dos dias anteriores. No entanto, às 6 horas a frente fria deixa de atuar sob o Mato Grosso do Sul e passa a atingir o estado de São Paulo. Já as 12 horas essa frente fria se desloca em sentido leste, e passa a atuar sobre o Oceano Atlântico, e as 18 horas segue até um ciclone extratropical em fase de oclusão e com centro de baixa pressão de 975 hPa.

• **Análise das condições sinóticas do dia 21 de setembro**



Na análise da carta sinótica de superfície das 18Z do dia 21 de setembro, nota-se que a frente fria ganha força e passa a influenciar em todo o Estado de Mato Grosso do Sul, atingindo também o Estado de São Paulo. Além disso, esta frente fria possui formato transversal em sentido noroeste e sudeste, acoplando-se a dois ramos quentes. A porção centro sul de Mato Grosso do sul, local da área da pesquisa A Frente Fria ocasiona precipitação.

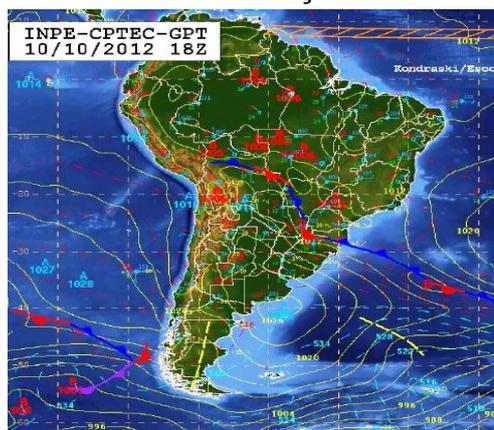
Fonte: CEPTEC-INPE (2012) Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)



No dia 21 de setembro a precipitação foi de 8,0 mm e a temperatura chegou aos 20,4° C, na carta sinótica das 0 hora havia a presença de cavados de ar, onde o mais significativo possui eixo estendido desde o sudeste da Bolívia, passando pelo Paraguai, sul de Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. Às 06 horas ainda havia a atuação de cavados de ar no leste da Bolívia, Mato Grosso do Sul e São Paulo, no entanto, na área da pesquisa não houve a atuação de sistemas frontais, dessa forma, o tempo continuou a apresentar características de estabilidade.

Já às 12 horas a frente fria que as 06 horas estava sob o Oceano Atlântico ganha força e passa a atingir o Mato Grosso do Sul, sudoeste de São Paulo, norte do Paraná e o Atlântico adjacente. Dessa forma, a chuva registrada nesse dia (8,0 mm), é decorrente da passagem desse sistema frontal. Além disso, essa frente fria possui fraco gradiente de temperatura, na qual denomina-se cavado baroclínico, com formato transversal em sentido noroeste e sudeste. Às 18 horas a frente fria que as 12 horas começava a atingir a área da pesquisa passa a influenciar todo o Estado de Mato Grosso do Sul, acoplando-se a dois ramos quentes, com formato transversal em sentido noroeste e sudeste.

• Análise das condições sinóticas do dia 10 de outubro



Na análise da carta sinótica de superfície das 18Z do dia 10 de outubro, a frente estacionária passa a atingir o noroeste e o sul de Mato Grosso do Sul, o centro da Bolívia, extremo sudoeste de Mato Grosso, leste do Paraguai, norte do Rio Grande do Sul, com formato côncavo e transversal, atingindo um núcleo de baixa pressão de 1007 hPa, posicionado em 35S/38W.

Fonte: CEPTEC-INPE (2012)

Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml

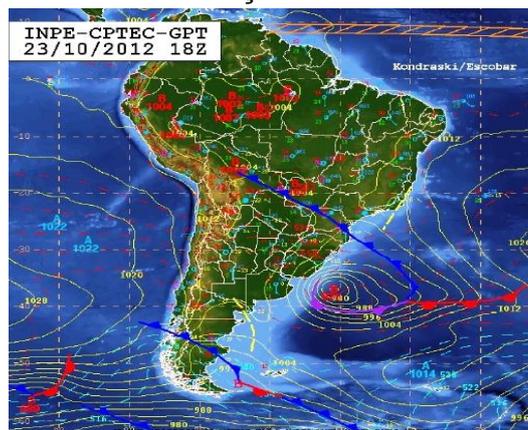
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

No dia 10 de outubro a precipitação foi de 19,4 mm e a temperatura atingiu os 22°C, na carta sinótica das 0 hora havia uma frente estacionária em formato convexo e transversal em sentido noroeste e sudeste, atingindo desde o sul da Bolívia, o Paraguai, o nordeste da Argentina, e o sul do Rio Grande do Sul, e assim, a área da pesquisa nesse horário apresenta condições atmosféricas que permitiam a estabilidade do tempo. Já às 06 horas a frente estacionária se aproxima do Mato Grosso do Sul, ganhando um formato mais transversal em sentido noroeste e sudeste, passando a atingir desde o Paraguai até o Rio Grande do Sul, exercendo pouca influência nas condições atmosféricas da área da pesquisa.



Às 12 horas a frente estacionária passa a atingir o Mato Grosso do Sul, leste da Bolívia, extremo sul de Mato Grosso, Paraguai, e Rio Grande do Sul, adotando um formato côncavo e transversal em sentido Oeste e Sudeste, alterando as condições do tempo e ocasionando precipitação (19,4mm), na área da pesquisa. Na carta sinótica das 18 horas a frente estacionária atinge o noroeste e o sul do Mato Grosso do Sul, centro da Bolívia, extremo sudoeste de Mato Grosso do Sul, leste do Paraguai e norte do Rio Grande do Sul, com formato côncavo e transversal.

• **Análise das condições sinóticas do dia 23 de outubro**



A análise da carta sinótica de superfície das 18z do dia 23/10 mostra que o domínio dessa frente fria sob a área da pesquisa, exerce forte influência sobre o sul e sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, o nordeste de Santa Catarina, noroeste do Paraná, e prossegue até o centro da Bolívia. O total pluviométrico registrado nesse dia deve-se ao registro e passagem dessa frente fria.

Fonte: CEPTEC-INPE (2012)

Acesso: http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml

Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

No dia 23 de outubro a precipitação foi de 1,4mm e a temperatura chegou aos 22,9°C, na análise da 0 hora havia a atuação de uma frente fria acoplada a um ramo quente, com formato côncavo e convexo em sentido noroeste e leste, desde o norte da Argentina, passando pelo Rio Grande do Sul, até o Atlântico adjacente, dessa forma, as condições atmosféricas da área da pesquisa se apresentam estáveis. Já às 06 horas a frente fria passa a ter um formato côncavo, em sentido Oeste e Sul, estando mais próxima ao Mato Grosso do Sul, se estendendo desde o sul do Paraguai, norte do Rio Grande do Sul e Atlântico adjacente, gerando estabilidade no tempo da área da pesquisa.

Às 12 horas havia a presença de um ciclone extratropical em fase de oclusão com pressão de 977 hPa, em torno de 37 S e 53 W. Já nesse horário na área da pesquisa havia um ramo de frente frio com formato côncavo em sentido No e SE, propagando-se pelo sudeste de Santa Catarina, sudoeste do Paraná e o norte do Paraguai. Na análise sinótica das 18 horas a frente fria passa a dominar na área da pesquisa, exercendo forte influência sobre o sul e sudoeste de Mato Grosso do Sul, nordeste de Santa Catarina, nordeste do Paraná, prosseguindo até o centro da



Bolívia. Dessa forma, o total pluviométrico registrado nesse dia (1,4 mm), é decorrente da passagem e registro dessa frente fria.

3- RESULTADOS

As chuvas decorrentes de sistemas frontais em 2012 no período de inverno foram de 38,8mm, no mês de julho constatou-se 4,2mm e em setembro 34,6mm. Já na primavera as chuvas frontais totalizaram 20,8mm, e em outubro 20,8mm.

3.1 Análise mensal das chuvas de sistemas frontais:

Os dias que choveram foram 07, 16, 25, 27 e 28 de julho, porém, a partir das análises sinóticas foi possível constatar a influência de sistemas frontais nas chuvas dos dias 07 e 27 de julho. No mês de agosto choveu apenas no dia 16, mas a chuva não foi decorrente de sistema frontal. Já em setembro choveu nos dias 12, 19, 20, 21 e 25, entretanto, as chuvas decorrentes de sistemas frontais foram nos dias 19, 20 e 21.

No mês de outubro os dias de chuva foram 03, 09, 10, 16, 18, 19, 21, 23 e 26, porém, as chuvas de sistemas frontais foram dos dias 10 e 23. Em novembro os dias chuvosos foram 01, 05, 06, 07, 08, 23, 24 e 29, entretanto, não foram decorrentes de sistemas frontais. E por fim, no mês de dezembro só ocorreu chuva no dia 16, mas não foi causada por sistema frontal. A tabela 2 demonstra uma síntese das chuvas frontais no período analisado.

Estação do ano	Total de Dias	Dias com Chuvas	Dias com Chuvas de Sistema Frontal	Total de Chuvas (mm)	Total de Chuvas de Sistemas Frontal (mm)	Percentual de Passagens de Sistema Frontal
Inverno	92 dias	11 dias	5 dias	67,4mm	38,8mm	57,56%
Primavera	92 dias	26 dias	2 dias	315,4 mm	20,8mm	6,59 %

Tabela 02 – Síntese das chuvas frontais no inverno e na primavera de 2012
Organização: Maisa Cofani Amador (2013)

Por meio das análises sinóticas do CEPTEC-INPE e das tabelas de chuvas da EMBRAPA CENTRO-OESTE constatou-se que no inverno de 2012 choveram 67,4mm, porém, desse valor total 38,8mm das chuvas foram decorrentes de sistemas frontais, dessa forma, os sistemas frontais contribuíram em 57,56% no inverno.



Já na primavera choveu 315,4 mm, desse total de chuvas 20,8mm foram decorrentes de sistemas frontais. Deste modo, a influência de sistemas frontais na primavera de 2012 foi de 6,59 % das chuvas.

4 - CONSIDERAÇÕES

Na primavera de 2012 a precipitação total foi de 315,4 mm, apesar de ter sido elevada a influência de sistemas frontais foi baixa, com apenas 6,59%, contraditoriamente, no inverno deste mesmo ano a precipitação foi menor, atingindo apenas 67,4mm totais, porém, é característico do Estado de Mato Grosso do Sul o inverno ser mais seco, o que dificulta à precipitação, entretanto, a passagem de sistemas frontais nesse período foi mais elevada em comparação com a primavera, totalizando 57,6%. Deste modo, a influência de sistemas frontais na ocorrência das chuvas de inverno e primavera precipitadas sobre a Bacia do Rio Ivinhema foram apenas de 16,98%, na qual podemos considerar uma influência baixa.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRADE, Kelen Martins; CAVALCANTI, Iracema, F.A. **Climatologia dos sistemas frontais e padrões de comportamento para o verão na América do Sul**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2005. 185 p.

CERQUEIRA, Fernanda Araújo. **Estudo climatológico-dinâmico dos sistemas sinóticos que afetam o sudeste do Brasil**. 2006. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Climatologia Dinâmica, INPE/CPTEC, Cachoeira Paulista.

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

SILVA, Charlei Aparecido. Variabilidade pluvial na bacia do rio Ivinhema, desafios para a gestão do território sul-matogrossense. **XVI Encontro Nacional de Geógrafos: Crise, Práxis e Autonomia**. Porto Alegre: AGB, 2010. Anais....CD-ROM.

SOARES, Nathália Karoline de Carvalho. **Diagnóstico das áreas de destinação dos resíduos sólidos urbanos na bacia hidrográfica do rio Ivinhema (MS)**. Dourados (MS), Dissertação (Mestrado em Geografia), FCH-UFGD, 2013.

SOUZA, Elisandra Carolina Almeida Martins de; SILVA, Charlei Aparecido da; BEREZUK, André Geraldo. Chuvas na bacia hidrográfica do rio Ivinhema-MS no período de 1974-2003. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 1, n. 5, p.452-465, 2012.

SOUZA, Elisandra Carolina Almeida Martins de. **O estudo do regime pluvial da bacia do rio Ivinhema e a construção de pluviogramas**. Dourados (MS), Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), FCH-UFGD, 2010, 57p.

SOUZA, Elisandra Carolina Almeida Martins de. **Regime pluviométrico na Bacia do Rio Ivinhema (MS) no período de 1977-2006**. Dourados, MS: Dissertação (Mestrado em Geografia), FCH-UFGD, 2013, 188p.

ZAVATTINI, João Afonso. Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul. **Geografia**. Rio Claro, p. 65-91, outubro de 1992.



ZAVATTINI, João Afonso. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul**: estudo geográfico com vista à regionalização climática. São Paulo: Unesp, 2009. 212 p.
Disponível em: <<http://books.scielo.org/>>. Acesso em: 04 mar. 2013.