

BOLETIM CLIMAPERD

ISSN 2675 - 9837
v. 03, n. 06 - Abr/2023

PROGRAMA DE ESTUDOS DE LONGA DURAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE - MG (PELD/PERD)



Fulvio Cupolillo

Jean Monteiro Lima

ABR/2023



INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais



Ministro de Estado da Educação

Camilo Santana

Reitor do Instituto Federal Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG

Kleber Gonçalves Glória

Pró-reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação, Desenvolvimento e Pesquisa - IFMG

Fernando Gomes Braga

Diretor Geral do IFMG - Campus Bambuí

Rafael Bastos Teixeira

Coordenadora do Programa de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologias Ambientais –Campus Bambuí

Fernanda Morcatti Coura

Diretor Geral do IFMG - Campus Governador Valadares

Willerson Custódio da Silva

Diretor de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFMG - Campus Governador Valadares

Tonimar Domiciano Arrigui Senra

Editores

Fulvio Cupolillo (IFMG – Campus Governador Valadares)

Jean Monteiro Lima (MSc por IFMG – Campus Bambuí)

Conselho Editorial

Daniela Martins Cunha (IFMG – Campus Governador Valadares)

Evandro Klen Panquestor (IFMG – Campus Governador Valadares)

Jairo Rodrigues Silva (IFMG – Campus Ouro Preto)

Gustavo Augusto Lacorte (IFMG – Campus Bambuí)

Fernanda Morcatti Coura (IFMG – Campus Bambuí)

Hygor Aritides Victor Rossoni (UFV – Campus Florestal)

Carlos Fernando Lemos (UFV – Campus Florestal)

Ludmila Silva Brighenti (UEMG – Campus Divinópolis)

Wellington Lopes Assis (UFMG)

Diego Guimarães Florencio Pujoni (UFMG)

Lizandro Gemiacki (INMET - 5°DISME)

Copyright © 2020 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG)

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Boletim CLIMAPERD / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Edição Especial

- v.03, n.06 – Abr/2023 – Governador Valadares: IFMG, 2023.

Disponível em:

<https://www.ifmg.edu.br/governadorvaladares/pesquisa/laboratorio-de-climatologia/boletim-climaperd>

ISSN 2675 - 9837 - Publicação Mensal

SUMÁRIO

EDITORIAL	3
1 – INTRODUÇÃO	4
2 – OBJETIVO GERAL	5
3 – MATERIAIS E MÉTODOS	6
4 – RESULTADOS	8
5 – CONSIDERAÇÕES	16
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

EDITORIAL

Desde 1999 o CNPq vem apoiando sítios de pesquisas ecológicas de longa duração no Brasil, denominados sítios PELD e que são áreas de referência para a Pesquisa Ecológica no Brasil. Localizam-se nos mais diversos ecossistemas e nos principais biomas brasileiros, incluindo áreas preservadas e não-preservadas, onde são desenvolvidos estudos abordando desde longas séries temporais de dados sobre os ecossistemas e suas biotas associadas, até pesquisas temáticas de menor duração.

O projeto PELD/UFMG, é coordenado pelo DSc. Prof. Francisco Barbosa, e somos responsáveis pelo sítio **MLRD: Mata Atlântica e Sistema Lacustre do médio Rio Doce-MG**, tendo como área “core” o Parque Estadual do Rio Doce-PERD e áreas do seu entorno. Participam do PELD sítio#4 MLRD as seguintes instituições de pesquisa, ensino e extensão: UFMG, UFSJ, UFOP, UEMG e IFMG. A equipe do IFMG é liderada pelo pesquisador DSc. Fulvio Cupolillo (IFMG – Campi Governador Valadares e Bambuí), responsável pelo Subprojeto 8 – Climatologia, no qual, o MSc. Jean Monteiro Lima (Mestre pelo Programa MPSTA- Campus Bambuí) é um dos responsáveis pela elaboração desta série de boletins.

Neste número estamos lançando o Boletim Climatológico CLIMAPERD em sua 3ª fase, 1 mês de análise de dados (abril/2023) de três estações meteorológicas localizadas no PERD e seu entorno (Caratinga e Timóteo).

Salienta-se que estas publicações, objetivam atender a demanda informativa dos pesquisadores e da sociedade em geral.

Os Autores

1 - INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de ecossistemas florestais e ecossistemas associados. Trata-se de uma das florestas mais ricas em diversidade de paisagens, fauna, flora e culturas humanas. No entanto, apesar de sua magnitude, é um dos biomas mais fragmentados e destruídos do planeta (SOS MATA ATLÂNTICA, 2011).

Seguindo preceitos de conservação, o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) se apresenta como uma pequena porção do bioma de Mata Atlântica existente no Brasil e no estado de Minas Gerais. É considerado o maior remanescente contínuo do bioma Mata Atlântica do Estado. Importante pela elevada biodiversidade e endemismos, como também abriga boa parte dos lagos que compõem o sistema lacustre do médio Rio Doce, terceiro maior do Brasil (IEF-MG, 2008).

A Unidade de Conservação (UC) do PERD está inserida na região do Vale do Aço (Figura 1), onde concentra grande atividade industrial voltada para a produção de aço, abrigando também, grandes monoculturas de eucalipto para abastecimento da siderurgia, indústria de celulose, madeireira e pequenas propriedades agrosilvopastoris. Esta UC sofre pressão direta no seu entorno, da expansão urbana da Região Metropolitana do Vale do Aço e indiretamente do leste margeado pelo município de Caratinga. Apresenta redução da zona de amortecimento com ocupações irregulares, desmatamentos ilegais e contaminação do ar e da água, além dos impactos causados pela atividade turística e desastres naturais.

Nimer (1979), aponta a região Sudeste como a que mais possui um clima de transição, onde as turbulências e instabilidades atmosféricas dificultam as previsões de tempo, como reforçado por Cupolillo (2015), salientando que a atuação de vários sistemas atmosféricos acarreta dificuldades em identificar qual sistema atmosférico está atuando com maior ou menor intensidade na formação do tempo ou clima.

Da diversidade de sistemas atmosféricos atuantes na Região Sudeste do Brasil, alguns interferem no PERD, como: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul - ASAS; Zona de Convergência da América do Sul - ZCAS¹; os Sistemas Frontais - SF; o Anticiclone Alta da Bolívia - AB; Vórtice Ciclônico de Altos Níveis - VCAN e o Cavado do Nordeste - CN.

¹ Define-se como mais apropriado para a Zona de Convergência o uso da nomenclatura “Zona de Convergência da América do Sul” em vez de “Zona de Convergência do Atlântico Sul”, devido este mecanismo atmosférico ocorrer predominantemente sobre o continente, o qual é fator determinante para sua formação conforme Amaro, Lacerda e Molion (2008).

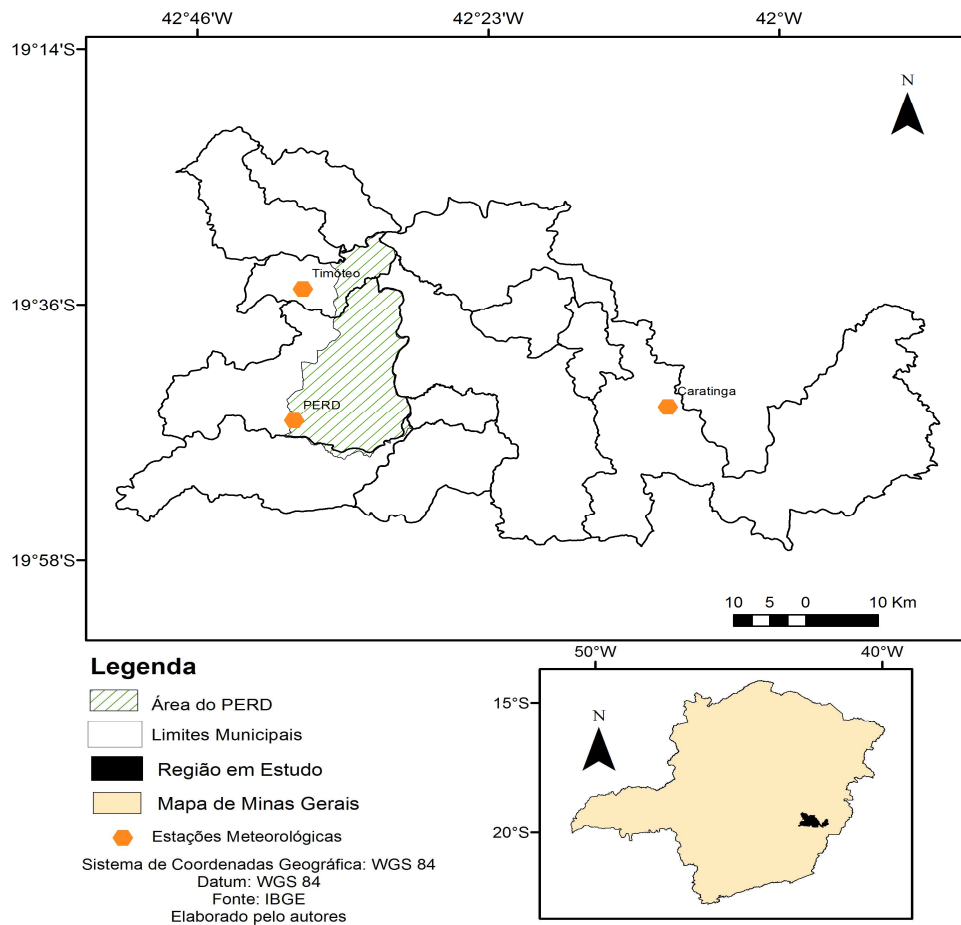


Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Rio Doce – PERD.

Fonte: Elaborado pelos autores

Este boletim apresenta uma interpretação do comportamento dos dados meteorológicos de precipitação e temperatura no mês de abril de 2023, bem como uma análise das chuvas e temperaturas no início da estação chuvosa do ano hidrológico 2022/2023.

2 - OBJETIVO GERAL

- Analisar o comportamento climático no PERD no mês de abril de 2023.

2.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender melhor as interações dos aspectos climatológicos com o bioma vigente no PERD;
- Demonstrar o comportamento das chuvas e temperatura média na região do PERD e seu entorno;
- Identificar os mecanismos atmosféricos que influenciam das chuvas e temperatura.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos aplicados para a realização deste estudo utilizaram uma série de dados climatológicos de outubro de 2022 a abril de 2023, coletados nas estações meteorológicas automáticas dos municípios de Caratinga, Timóteo e no PERD (Tabela 1), disponibilizados pelo INPE e INMET, de modo a investigar a distribuição das chuvas e comportamento das temperaturas médias, bem como sua influência no sistema lacustre, quanto para o bioma do PERD.

TABELA 1 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE(m)	CODIGO-INSTITUIÇÃO
PERD/ Marliéria/MG	-19.803	-42.638	297	PCD 30800 – INPE
TIMÓTEO	-19.5736	-42,6222	333	A511 - INMET
CARATINGA	-19.7358	-42,1536	615	A554 – INMET

Fonte: INPE e INMET, 2022.

Os dados das estações meteorológicas foram agrupados de outubro de 2022 a abril de 2023 em períodos decendiais (10 dias), sendo que cada mês possui 3 decêndios conforme Cupolillo (2015).

Calculou-se a temperatura do ar através do somatório da frequência média de ocorrência da variável para cada decêndio dos meses (outubro de 2022 a abril de 2023), onde se obteve a temperatura média para cada decêndio correspondentes a cada uma das três estações meteorológicas.

A precipitação da chuva foi calculada através do somatório da frequência de ocorrência da variável pluviosidade a cada decêndio dos meses (outubro de 2022 a abril de 2023), correspondentes a cada uma das três estações meteorológicas.

De posse dos dados decendiais de chuva acumulada e temperatura média construiu-se histogramas para cada uma das estações meteorológicas em estudo.

Foram também elaborados mapas mensais do mês de abril de 2023 (estação seca ano hidrológico 2023), espacializando os elementos climáticos de temperatura e precipitação a partir da ferramenta geostatística do *software* ArcGIS 10.5.

Conforme Cupolillo (2015), foram geradas isolineas através do modelo matemático de interpolação determinístico *Inverse Distance Weighting (IDW)*. As superfícies estatísticas geradas apresentaram melhor a realidade geográfica da bacia do Rio Doce. Este mesmo

interpolador foi utilizado por Antunes (2018) em função do número reduzido de estações meteorológicas instaladas no PERD e proximidades (Vieira, 2020).

Para verificar os processos dinâmicos que atuam sobre a América do Sul e oceanos adjacentes, foram gerados mapas climatológicos de linha de corrente decendiais do mês de abril de 2023, utilizando dados de reanálise² do NCEP (*National Center for Environment Prediction*), obtidos via portal do CDC/NOAA (*Climate Diagnostic Center/National Oceanic and Atmospheric Administration*). Foram considerados dados diários de vento, com resolução horizontal de 2,5° x 2,5° e trabalhados no visualizador gráfico GrADS (*Grid Analysis and Display System*).

De acordo com a Figura 2, o domínio espacial para América do Sul, Oceanos Pacífico e Atlântico, será definido entre as coordenadas geográficas entre 15° de latitude norte, 60° de latitude sul, 90° de longitude oeste e 20° de longitude leste, englobando as variáveis: componentes meridional e zonal do vento; convergência e divergência; e linhas de corrente para os níveis de 200 hPa, 500hPa e 850 hPa. (CUPOLILLO, 2015).

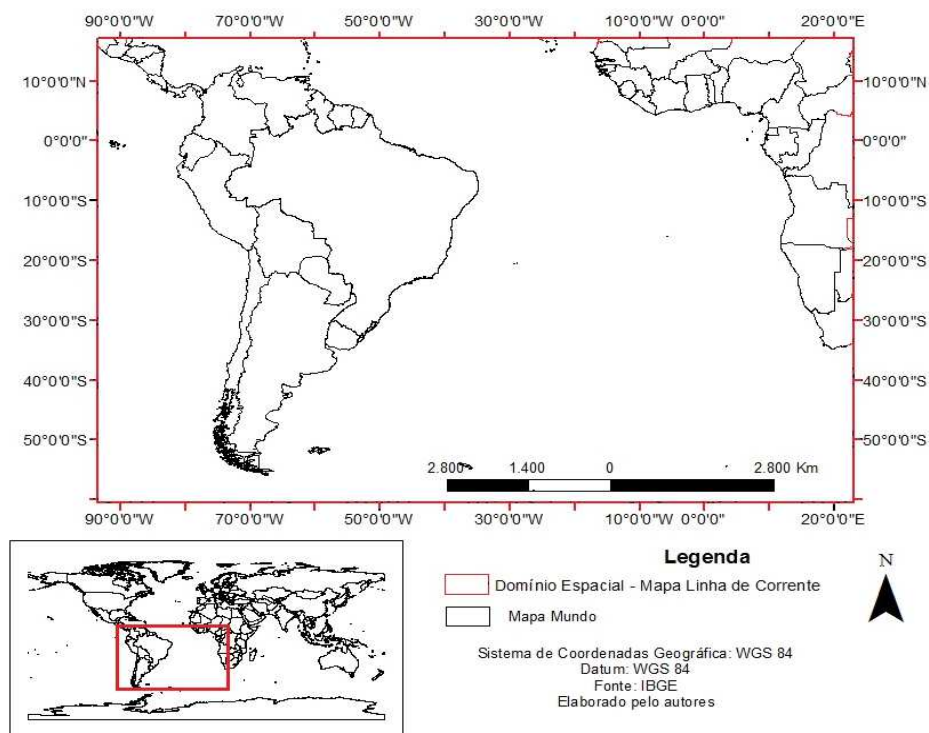


Figura 2 – Localização do Domínio Espacial para plotar Linhas de Corrente.
 Fonte: Elaborado pelos autores

² Dados de Reanálise é um conjunto de dados obtidos a partir de modelos de circulação global com dados obtidos através da assimilação e sintetização de dados observados em todo o planeta.

4 - RESULTADOS

Os resultados obtidos nas análises dos dados das estações meteorológicas estão dispostos em forma de histogramas nas Figuras 3a, 3b e 3c, representando o acumulado de chuvas e comportamento da temperatura média, para cada estação meteorológica da região do PERD e seu entorno.

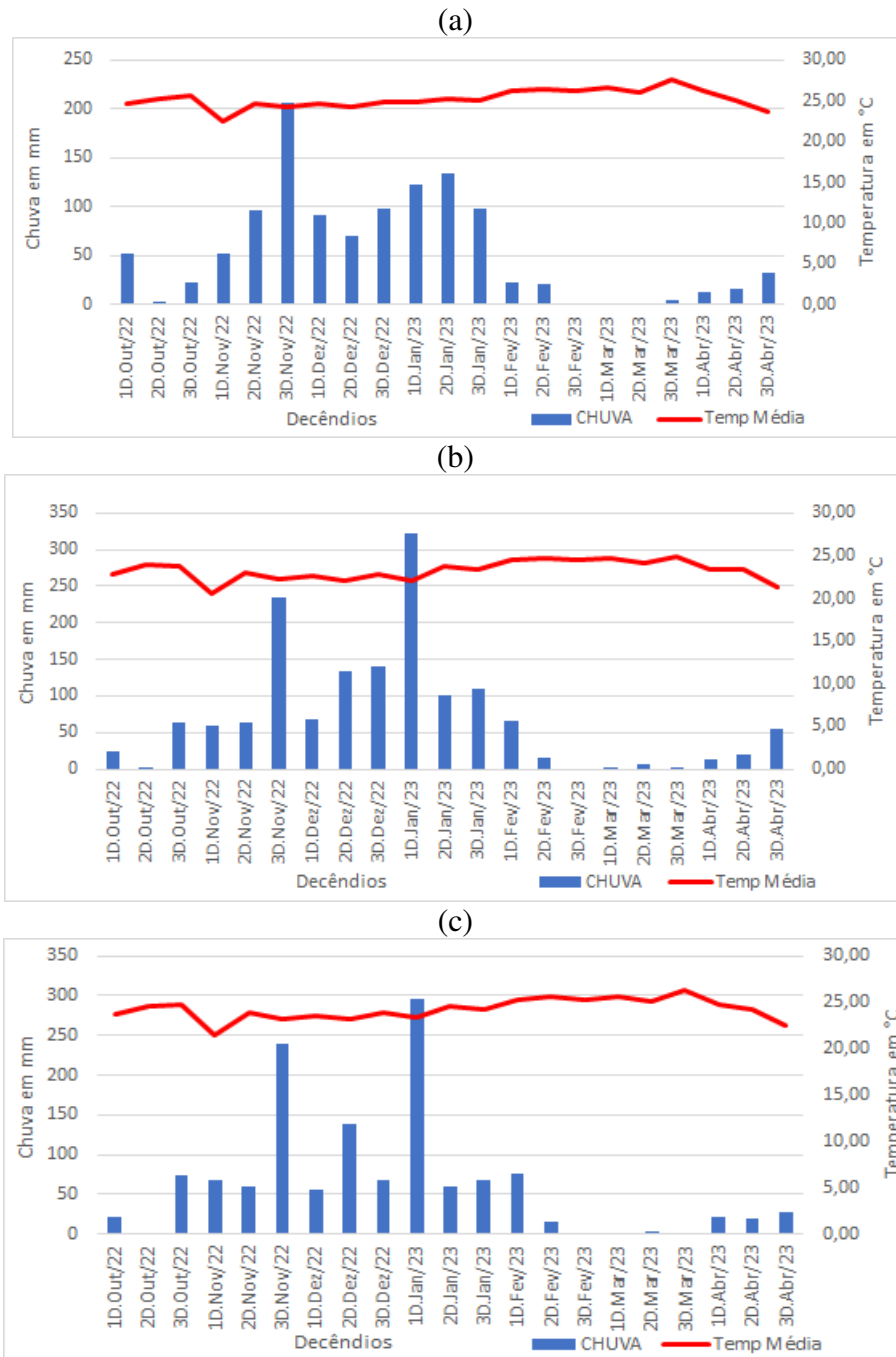


Figura 3: Histograma de Chuva e Temperatura: Caratinga (a); Timóteo (b) e PERD (c) – (outubro de 2022 a abril de 2023).

FONTE dos Dados: INMET e INPE

Nota-se (Figuras 3a, 3b e 3c), que os decêndios são distribuídos de outubro de 2022 a abril de 2023, e relacionam-se ao ano hidrológico com a estação seca iniciando-se em abril de 2023. Salienta-se que na climatologia do PERD a estação chuvosa estende-se de outubro 2022 a março de 2023, enquanto a estação seca estende-se de abril a setembro de 2023. Após um período de estação chuvosa finalizado em março de 2023, segue o 1º mês da estação seca, abril de 2023, variando entre 13,0 mm no 1º decêndio em Caratinga e 55,4 mm no 3º decêndio em Timóteo.

O somatório dos três decêndios de abril, demonstraram valores superiores se comparados ao mês anterior. Tal fato, explica-se devido a ocorrência de um *Veranico Climático*, ocorrido, climatologicamente, no mês de fevereiro, persistindo e intensificando no mês de março e retomando as chuvas em abril. Portanto, pode-se considerar que o veranico de março e as chuvas de abril foram atípicos em relação à média climatológica. Desta maneira, o total de chuvas nas três estações, Caratinga, Timóteo e PERD, foram cotadas respectivamente, como: 61,2 mm, 89,8 mm em Timóteo e 69,7 mm no PERD (Figuras 3a, 3b e 3c).

Quanto a temperatura média do mês de abril, os valores, de temperatura média, mais elevados ocorreram no 1º decêndio nas três estações, com: 26,2°C em Caratinga, 23,3°C em Timóteo e 24,7°C no PERD. Enquanto os valores inferiores, foram encontrados no 3º decêndio nas três estações, com: 23,6°C em Caratinga, 21,3°C em Timóteo e 22,5°C no PERD. (Figuras 3a, 3b e 3c).

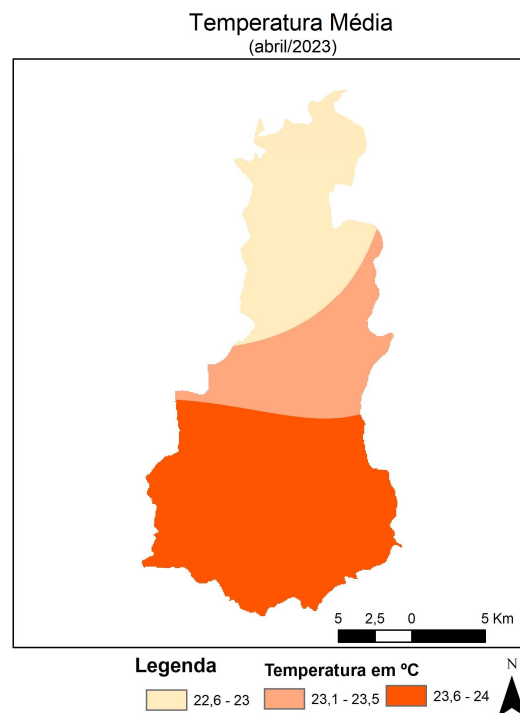


Figura 4 - Espacialização da Temperatura Média em abril de 2023.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

Ao analisar as temperaturas médias mensais, distribuídas espacialmente, no mês de abril (Figura 4), verifica-se que no PERD apresenta-se com três territórios nos seguintes intervalos de classes: o norte 22,6°C à 23,0°C; o centro 23,1°C à 23,5°C e o sul 23,6°C à 24,0°C.

Quanto à precipitação acumulada (Figura 5), o padrão de chuvas é distribuído, em três territórios pluviométricos com os seguintes intervalos: o norte de 80,1 mm à 90,0 mm, o centro de 70,1 mm à 80,0 mm, e o sul de 60,1 mm a 70,0 mm.

Salienta-se que estes territórios apresentam faixas de chuva, no sentido dos quadrantes de oeste para leste.

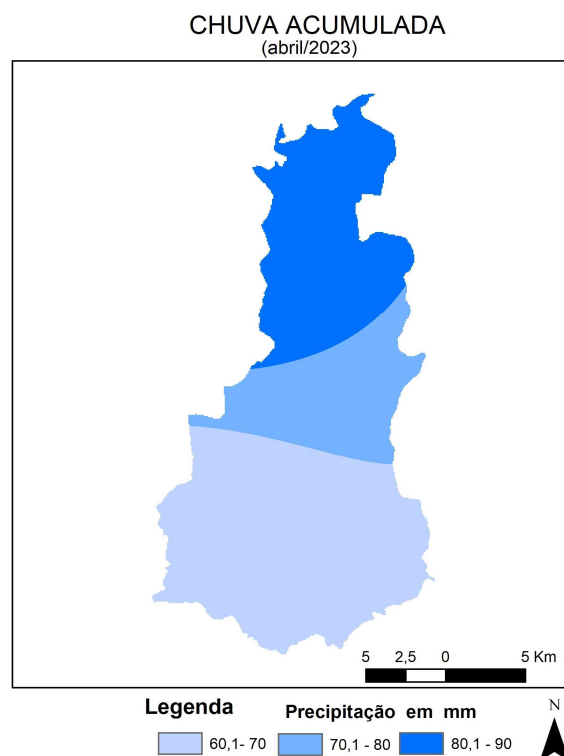


Figura 5 - Espacialização da Chuva da Acumulada em abril de 2023.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

As figuras 6a, 6b, 7a, 7b, 8a e 8b, referem-se aos mapas de linhas de corrente. Nota-se no 1º decêndio de abril, no nível de 200 hPa (Figura 6a), na porção noroeste da Amazônia, a presença do Anticiclone denominado de Alta da Bolívia (AB), impulsionando pouca umidade, da Região Amazônica, para a Região Sudeste. Já sobre a Região sudeste do Brasil e sobre o PERD, nota-se a presença do Jato Subtropical (JS), em posição zonal, mantendo a atmosfera, neste nível, estável.

No nível de 500 hPa observou-se a presença do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), contribuindo para o transporte de umidade do Oceano Atlântico para Minas

Gerais e conseqüentemente para o PERD. Quanto ao JS, encontra-se deslocado para a extrema porção meridional do território brasileiro.

No nível de 850 hPa (Figura 6b), encontra-se a oeste da América do Sul, sobre o Oceano Pacífico o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) e no sentido leste-oeste o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com o seu centro sobre o Oceano Atlântico e sua borda ocidental sobre a Região Sudeste, girando no sentido anti-horário, transportando umidade do Oceano Atlântico para o continente, contribuindo para aumento das chuvas, se comparada ao mês anterior, março, no PERD. Quanto ao JS, encontra-se deslocado para a extrema porção meridional da América do Sul.

Desta maneira, as cotas pluviométricas na região do PERD, registraram-se da seguinte forma: 13,0 em Caratinga; 14,0 em Timóteo e 21,4 mm no PERD (Figura 3a).

Salienta-se que a presença da borda ocidental do ASAS a 850 hPa, com seu giro anti-horário, sobre a Região do PERD, contribuiu para a ocorrência das chuvas.

No 2º decêndio de abril, ao nível de 200 hPa (Figura 7a), a AB desloca-se para porção central da Região Norte expandindo-se para o nordeste brasileiro, enquanto na Região Sudeste, o JS permanece em posição zonal, mantendo a atmosfera, neste nível, estável.

No nível de 500 hPa observou-se a presença do ASAS, contribuindo para a intensificação do transporte de umidade do Oceano Atlântico para Minas Gerais e conseqüentemente para o PERD. Quanto ao JS, encontra-se deslocado para a extrema porção meridional do território brasileiro.

Em 850 hPa (Figura 7b), encontra-se a oeste da América do Sul, sobre o Oceano Pacífico o ASP. No sentido leste-oeste, verifica-se a presença do ASAS, persistindo, desde o 1º decêndio, a sua atuação e intensificando sua borda ocidental sobre o sudeste brasileiro, com o seu giro anti-horário, contribuindo para o aumento das chuvas neste decêndio e no PERD. Quanto ao JS encontra-se sobre a porção extrema, meridional, do continente.

Desta maneira, as cotas pluviométricas registradas na região do PERD, foram: 15,6 mm em Caratinga, 20,4 mm em Timóteo e 19,7 mm no PERD (Figuras 3b).

Salienta-se que a presença da borda ocidental do ASAS a 850 hPa, com seu giro anti-horário, sobre a Região do PERD, contribuiu para a ocorrência das chuvas.

No 3º decêndio de abril, no nível de 200 hPa (Figura 8a), mantém-se o mecanismo atmosférico AB, com o seu recuo, para a sua posição climatológica natural, diminuindo sua intensidade e posicionada no noroeste da Amazônia, enquanto na Região Sudeste, o JS permanece em posição zonal, mantendo a atmosfera, neste nível, estável.

No nível de 500 hPa observou-se a presença do ASAS, intensificando, ainda mais, o transporte de umidade do Oceano Atlântico para Minas Gerais e conseqüentemente para o PERD, transformando este decêndio o que registrou as maiores cotas pluviométricas do mês de abril. Quanto ao JS, encontra-se deslocado para a extrema porção meridional do território brasileiro.

A nível de 850 hPa, a oeste da América do Sul, sobre o Oceano Pacífico encontra-se o ASPS e sobre o Oceano Atlântico, a presença do ASAS, persistindo, desde o 1º decêndio, com seu giro anti-horário e intensificando sua borda ocidental, transportando umidade do Oceano para o continente para a Região do PERD, contribuindo para o aumento da ocorrência das chuvas. Tal fato, foi determinante para a ocorrência das maiores cotas pluviométricas, no mês de abril, na região do PERD, destacando-se: 32,6 mm em Caratinga, 55,4 mm em Timóteo e 69,7 mm no PERD. Quanto ao JS encontra-se sobre a porção, extrema, meridional do continente.

As normais climatológicas na região do PERD, demonstram que o mês mais seco na estação chuvosa, é fevereiro. Mas o mês de março de 2023, se apresentou como o mais seco, caracterizando uma extensão do veranico climático que começou em fevereiro. Isto se deve a intensificação mecanismos atmosféricos, como: Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) ao nível de 200 hPa e Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) ao nível de 850 hPa.

Salienta-se, que as chuvas que não ocorreram em março, apresentaram-se em abril de 2023, acima da média climatológica. A média climatológica para as estações de Caratinga e Timóteo, respectivamente, são: 73,5 mm e 77,2 mm.

O ASAS não foi o único responsável pelas chuvas na Região do PERD. Segundo o Boletim do Tempo - INMET/5º DISME (abril de 2023):

“ abril foi mais condizente com o encerramento da estação chuvosa do que com a transição para a estação seca. Visto que as pancadas de chuvas foram frequentes ao longo de todo o mês e, embora tenham ocorrido de forma isolada, apresentaram intensidade localmente forte em diferentes regiões do estado. Nos últimos dias de abril, temporais com chuva forte, intensas rajadas de vento e precipitação de granizo foram observados no centro-sul e faixa leste do estado, decorrentes da atuação de um centro de baixa pressão em médios níveis da atmosfera. Os totais mensais variaram de 10 mm (no Norte) a 200 mm (no Alto Paranaíba). Os totais superaram a média climatológica no centro-sul, oeste e leste do Estado de Minas Gerais”.

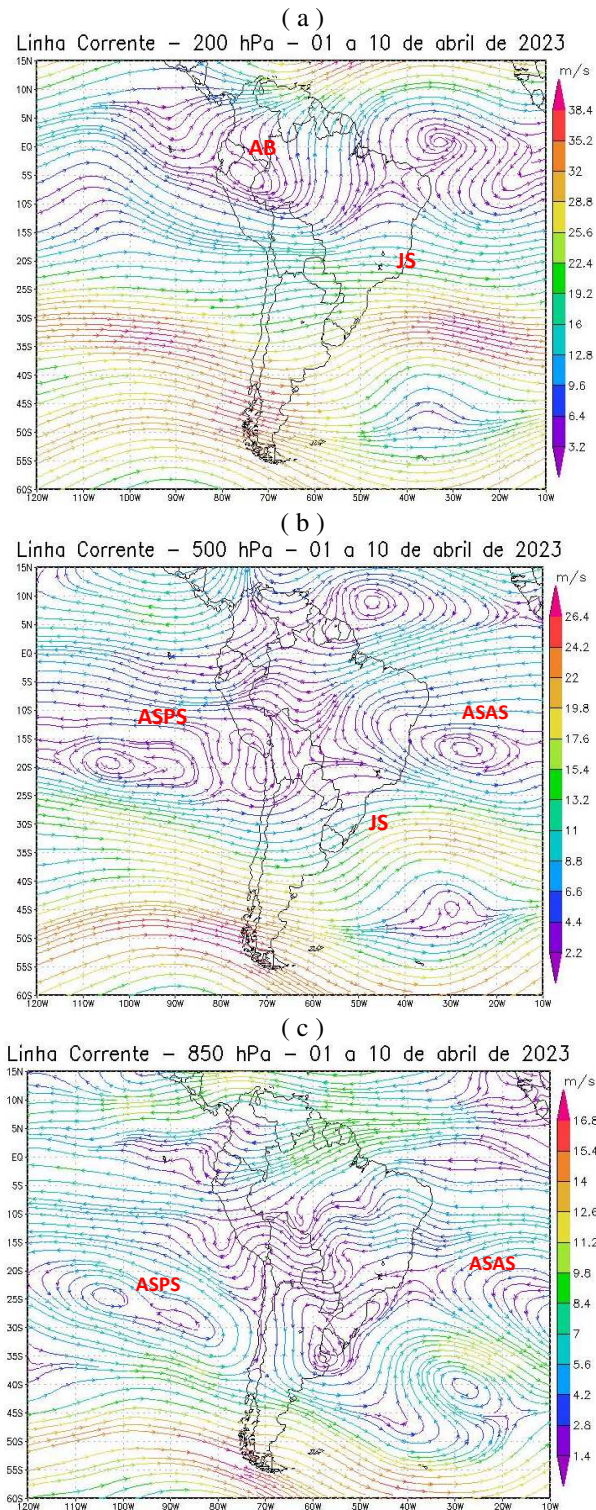


Figura 6 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a), 500 hPa. - (b) e 850 hPa – (c), do 1º Decêndio de abril de 2023; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).
FONTE - Dados: NOAA 2023.

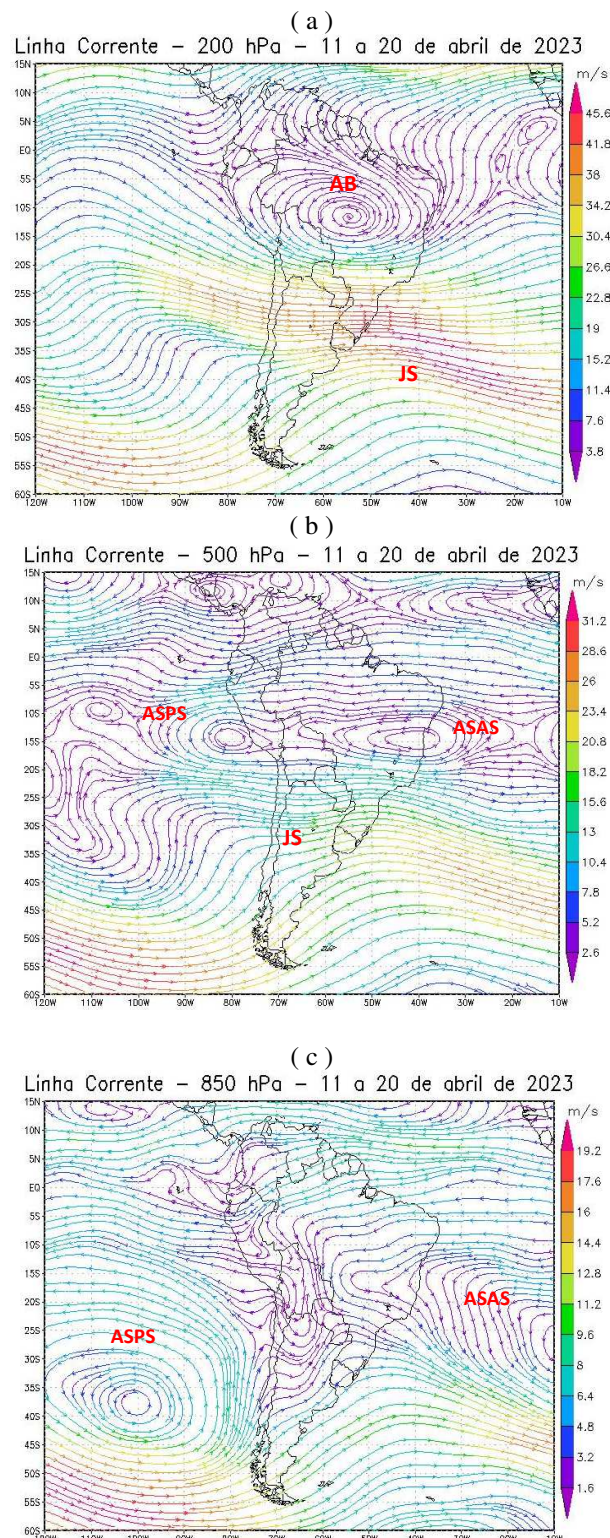


Figura 7 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a), 500 hPa. - (b) e 850 hPa - (c), do 2º Decêndio de abril de 2023; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).

FONTE - Dados: NOAA 2023.

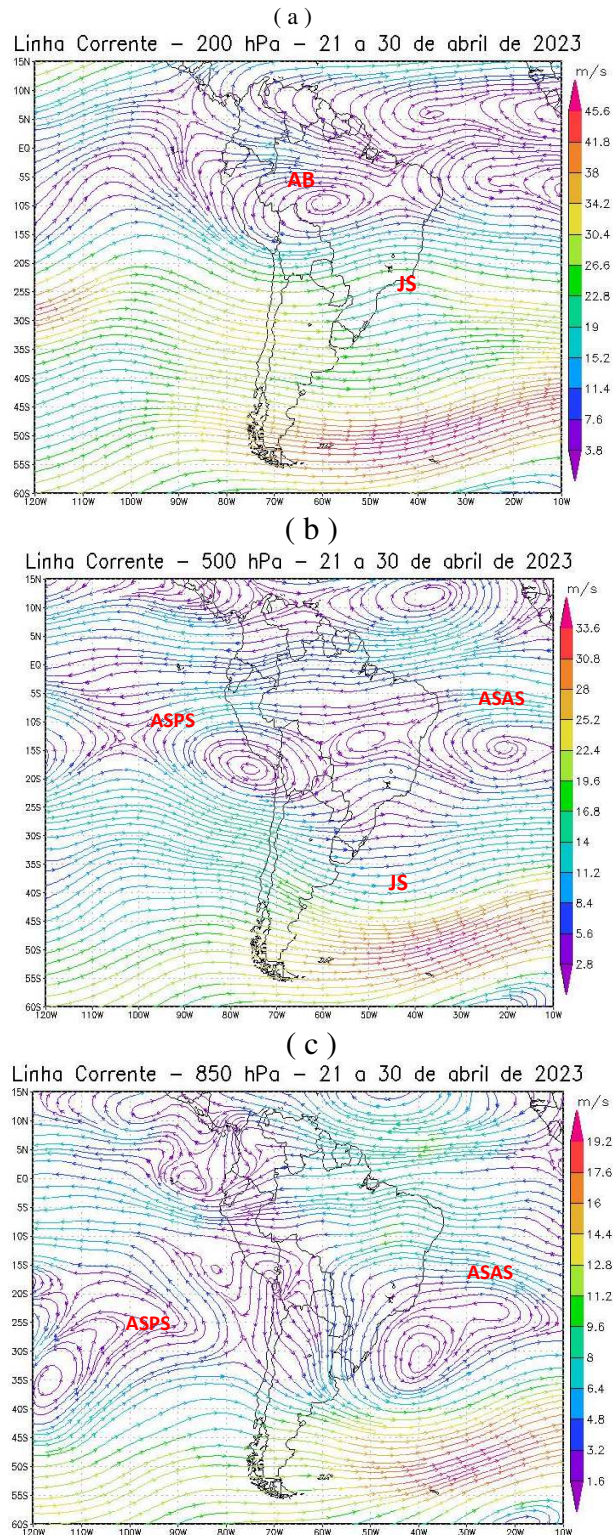


Figura 8 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa- (a), 500 hPa - (b) e 850 hPa – (c), do 3º Decêndio de abril de 2023; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).
FONTE - Dados: NOAA 2023.

As condições dinâmicas no mês de março de 2023, estudadas a partir dos campos de linha de corrente, identificam que os mecanismos de escala sinóticas atuantes no continente e que influenciam na climatologia do PERD são: Anticiclone do Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Jato Subtropical (JS) e a presença de sistemas transientes como as Frentes Frias (FF). Tais condições dinâmicas foram pesquisadas por Cupolillo (2015) para toda a bacia do rio Doce e Antunes (2018), Lima (2019) e Vieira (2020) para o PERD.

5 - CONSIDERAÇÕES

Este Boletim foi dividido em três partes: a) Histograma decendial de temperatura e chuva; b) Espacialização do mês de abril – temperatura e chuva; c) Aspectos dinâmicos.

a) Com relação ao histograma: temperatura e chuva PERD.

Observou-se que neste mês de abril aumento das cotas pluviométricas em relação ao mês anterior, destacando-se o 3º decêndio. Quanto às temperaturas médias, estarem mais baixas em relação ao mês anterior, tal fato deve-se à posição sazonal do sol em relação a posição latitudinal e a ocorrência de chuvas no PERD.

b) Espacialização da temperatura e chuva no PERD.

Durante o mês de abril, no PERD, à espacialização da temperatura média encontra-se dividida em três territórios com os seguintes intervalos de classes: o norte 22,6°C à 23,0°C; o centro 23,1°C à 23,5°C e o sul 23,6°C à 24,0°C.

. Quanto à espacialização das chuvas distribuem-se, em três territórios pluviométricos com os seguintes intervalos: o norte de 80,1 mm à 90,0 mm, o centro de 70,1 mm à 80,0 mm, e o sul de 60,1 mm a 70,0 mm.

c) Aspectos dinâmicos

O escoamento do ar atmosférico, em 200 hPa e 850 hPa, foi marcante nos decêndios de abril, com a formação, dos mecanismos atmosféricos: posição zonal do Jato Subtropical

(JS), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e a atuação de Frentes Frias (FF), contribuindo para o aumento da umidade e das chuvas em Minas Gerais e na região do PERD.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, H. A.; LACERDA, E. G.; MOLION, L. C. B. **Um episódio da Zona de Convergência na América do Sul**. Rev. Bras. Geof. vol.17 n.2 -3, 2008.

ANTUNES, D. A. **Diagnóstico Climatológico do Parque Estadual do Rio Doce – PERD**. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG, Bambuí - MG, 2018.

CUPOLILLO, F. **Diagnóstico Hidroclimatológico da Bacia do Rio Doce**. 1ª Ed. Saarbrücken – Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2015.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **ArcGIS Professional**.GIS for the desktop, versão 10.5, 2015. Disponível em: <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html> . Acesso em 02 de abril de 2023.

GEORGE MASON UNIVERSITY **GrADS versão 2.0.2**, 2016. Disponível em: <http://cola.gmu.edu/grads/>. Acesso em 02 de maio de 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-IEF. **PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE**. 2008. Disponível em: <http://www.ief.gov.br/component/content/360?task=view>. Acesso em 02 de maio de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. **Dados Meteorológicos Estações Automáticas**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001> : Acesso em 02 de maio de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Plano de Dados Abertos (PDA) – Sistema Integrado de Dados Ambientais (SINDA)**. Disponível em: <http://sinda.crn.inpe.br/PCD/SITE/novo/site/index.php> Acesso em 02 de maio de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL/5º Distrito de METEOROLOGIA – INMET/5ºDISME. **Boletim Mensal para Minas Gerais**. Abril de 2023

Kalnay et al.,The NCEP/NCAR 40-year **reanalysis project**, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996. Disponível em: <https://psl.noaa.gov/> Acesso em 02 de maio de 2023.

LIMA, J. M. **Análise espaço-temporal das chuvas persistentes na região do Parque Estadual do Rio Doce – PERD (2005 A 2015)**. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Bambuí, 2019. 346 p.

NIMER, E.; 1979: **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 421 p.

SOS MATA ATLÂNTICA. 2011 – **Documento disponível [online] na Internet**. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=mata>. Consulta em 20 Maio 2020.

VIEIRA, C. A.; **Estudo da atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) sobre a Região do Parque Estadual do Rio Doce e seu entorno**. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Bambuí, 2020. 176 p.

VIEIRA, C. A. ; CUPOLILLO, F. ; LIMA, J. M. ; NUNES, J. B. C. . **Orientação para Interpoladores de Parâmetros Climáticos**. 2020. Cartilha Técnica - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Bambuí, 2020.