

BOLETIM CLIMAPERD

ISSN 2675 - 9837
v. 04, n. 11 - Out/2024

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



Fulvio Cupolillo

Jean Monteiro Lima

OUT/2024



INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais



Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

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 (Doutorando – UFMG)

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.04, n.11 – Out/2024 – Governador Valadares: IFMG, 2024.

Disponível em:

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

ISSN 2675 - 9837 - Publicação Mensal

CLIMAPERD – v. 04, n. 11 – Out/2024

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 (Doutorando pela UFMG) é um dos responsáveis pela elaboração desta série de boletins.

Neste número estamos lançando o Boletim Climatológico CLIMAPERD em sua 4ª fase, 1 mês de análise de dados (outubro/2024) 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).

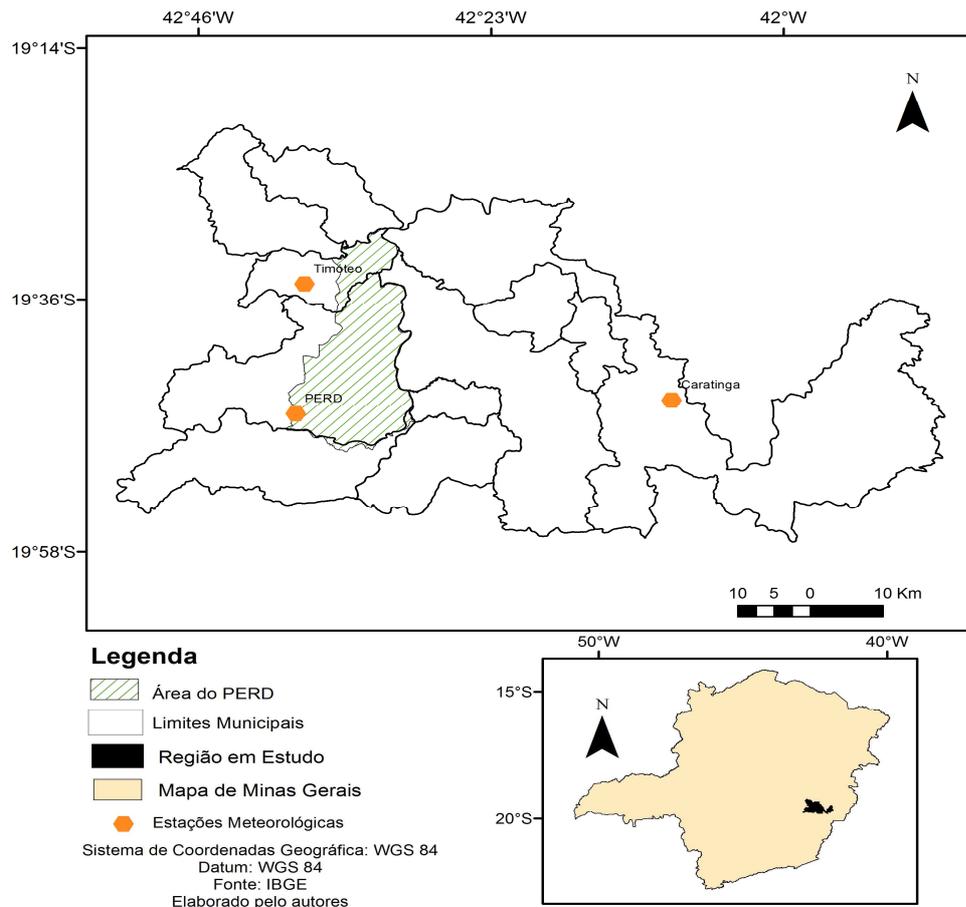


Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Rio Doce – PERD.
Fonte: Elaborado pelos autores

Este boletim apresenta uma interpretação do comportamento dos dados meteorológicos de precipitação e temperatura no mês de outubro de 2024, bem como uma análise das chuvas e temperaturas dentro da estação chuvosa e da estação seca do ano hidrológico 2023/2024 (outubro 2023 a setembro 2024). Portanto trata-se do início do ano hidrológico 2024/2025.

2 - OBJETIVO GERAL

- Analisar o comportamento climático no PERD no mês de outubro de 2024.

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 2023 a outubro de 2024, 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 2023 a outubro de 2024 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 2023 a outubro de 2024), 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 2023 a outubro de 2024), 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 outubro de 2024, espacializando os elementos climáticos de temperatura e precipitação a partir da ferramenta geoestatística 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 outubro de 2024, 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).

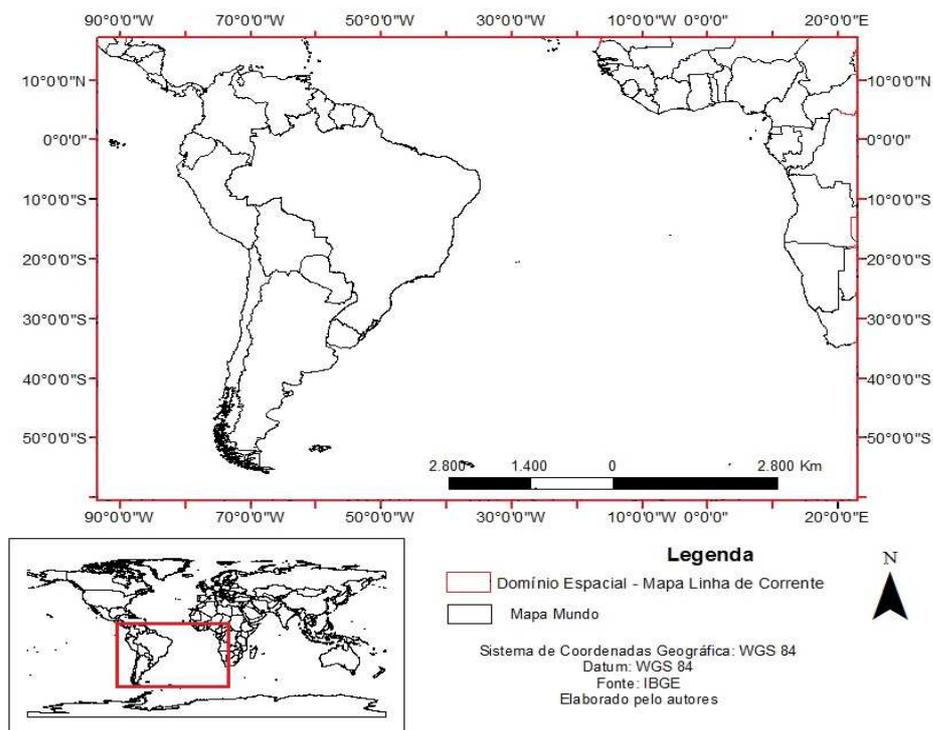


Figura 2 – Localização do Domínio Espacial para plotar Linhas de Corrente.
 Fonte: Elaborado pelos autores

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.

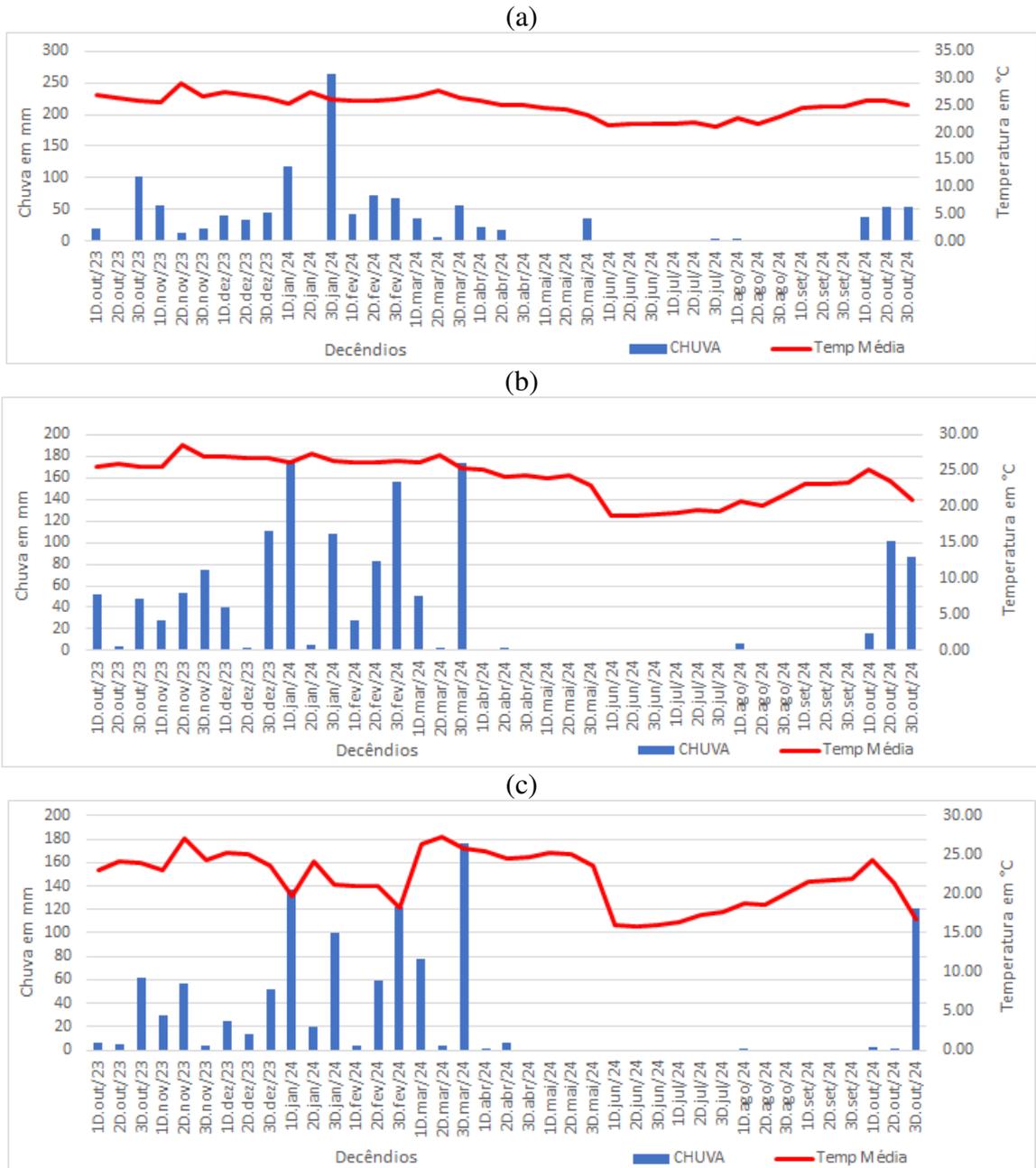


Figura 3: Histograma de Chuva e Temperatura: Caratinga (a); Timóteo (b) e PERD (c) – (outubro de 2023 a outubro de 2024).

FONTE dos Dados: INMET e INPE

Nota-se (Figuras 3a, 3b e 3c), que os decêndios são distribuídos de outubro de 2023 a outubro de 2024, e relacionam-se ao ano hidrológico com a estação chuvosa (2023-2024).

Salienta-se que na climatologia do PERD a estação chuvosa estende-se de outubro 2023 a março de 2024, enquanto a estação seca de abril a setembro de 2024. Após um período de estação chuvosa finalizado em março de 2024 e o 6º mês da estação seca, finalizando em setembro de 2024.

Inicia-se, portanto, o 1º mês de outubro, da estação chuvosa 2024 a 2025, com cotas pluviométricas que variam de 1,5 mm, no 2º decêndio e 121,5 mm no 3º decêndio, ambas na estação meteorológica do PERD (Figuras 3a, 3b e 3c).

Quanto a temperatura média do mês de outubro, os valores mais elevados ocorreram no 3º decêndio em Caratinga, 25,86°C, no 1º decêndio em Timóteo e no PERD, respectivamente, 25,03°C e 24,28°C. Enquanto os valores inferiores, foram encontrados no 3º decêndio nas três estações, respectivamente: em Caratinga, com 25,04°C, em Timóteo, com 20,86°C e no PERD, com 16,68°C. (Figuras 3a, 3b e 3c).

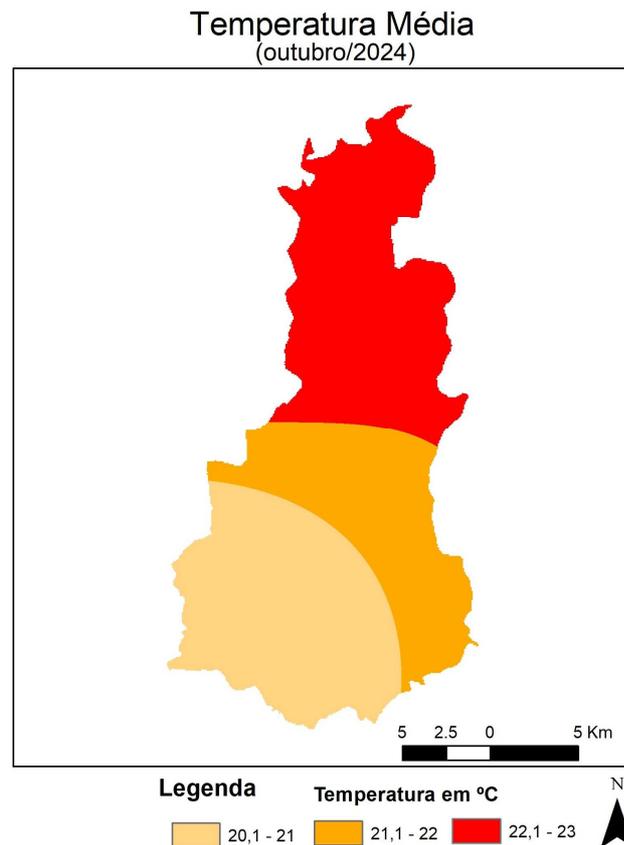


Figura 4 - Espacialização da Temperatura Média em outubro de 2024.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

Ao analisar a temperatura média mensal, distribuída espacialmente, no mês de outubro (Figura 4), verifica-se que no PERD apresenta-se com três territórios térmicos com os seguintes intervalos de classe: sul entre 20,1°C a 21,0°C, o centro-sul entre 21,1°C à 22,0°C e o centro-norte com 22,1°C a 23,0°C.

Quanto à precipitação acumulada (Figura 5), o padrão de chuvas é distribuído, em quatro territórios pluviométrico: o sul variando de 121,1 mm a 140,0 mm; o centro-sul variando de 140,1 a 160,0 mm; o centro-norte oscilando 160,1 mm a 180,0 mm; e o norte variando de 180,1 mm a 200,0 mm, no mês de outubro.

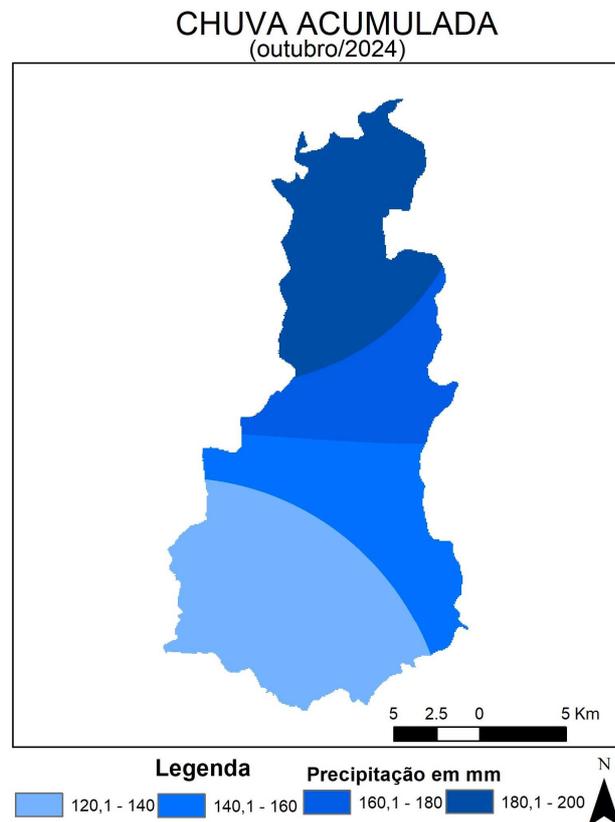


Figura 5 - Espacialização da Chuva da Acumulada em outubro de 2024.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

As figuras 6a, 6b, 6c 7a, 7b, 7c e 8^a, 8b e 8c, referem-se aos mapas de linhas de corrente. Nota-se no 1º decêndio de outubro, no nível de 200 hPa (Figura 6a), o mecanismo Alta da Bolívia (AB) em sua posição climatológica, escoando umidade para o sudeste do Brasil, como também a existência de um cavado (CV) sobre o leste de Minas, induzindo umidade para região. Nota-se também, a predominância do jato subtropical (JS) em sua posição zonal sobre Minas Gerais até a porção meridional do continente sul americano.

No nível de 500 hPa, (Figura 6b), observou-se o Oceano Pacífico, o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) e sobre o Oceano Atlântico, o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) estendendo-se com seu centro, sobre o leste de Minas, com seu giro anti-horário, provocando a subsidência (descida) de ar seco sobre a superfície, favorecendo a redução das chuvas em Minas Gerais e no PERD. Há também a presença da Alta da Bolívia (AB), sobre a fronteira do Brasil, Bolívia e Paraguai, tendendo impulsionar umidade para

Minas Gerais. Quanto ao jato subtropical (JS), localiza-se em sua posição zonal, estendendo-se do sul de Minas Gerais à porção meridional do continente.

No nível de 850 hPa (Figura 6c), 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 o Brasil e a Região Sudeste, girando no sentido anti-horário, sobre o leste de Minas, impulsionando umidade para Minas Gerais, favorecendo ao aumento das chuvas no PERD, se comparado ao mês anterior. Quanto ao JS, encontra-se deslocado para a extrema porção meridional da América do Sul.

Desta maneira, as cotas pluviométricas no 1º decêndio de outubro, registraram-se 37,4 mm em Caratinga, 15,94 mm em Timóteo e 2,75 mm no PERD (Figura 3a, 3b e 3c).

No 2º decêndio de outubro, ao nível de 200 hPa (Figura 7a), o mecanismo Alta da Bolívia (AB) sobre a porção noroeste da América do Sul, como também a predominância do jato subtropical (JS) em sua posição zonal desde o norte de Minas Gerais até a porção meridional do continente sul americano e a presença de um cavado (CV) sobre Minas Gerais. Tais fatos, juntamente com a interação com o relevo local, favoreceu o aumento da pluviosidade neste decêndio, na região do PERD.

No nível de 500 hPa (Figura 8b), observou-se a presença do ASPS sobre o Oceano Pacífico e o ASAS deslocado de sobre o Oceano Atlântico para o Estado de Minas Gerais, estendendo-se à leste e nordeste de Minas Gerais, com seu giro anti-horário direcionando, através da sua borda, a umidade do oceano em direção ao continente, contribuindo, desta maneira, para o aumento das cotas pluviométricas na região do PERD. Quanto ao JS, encontra-se localizado, em sua posição zonal desde o Estado de Paraná até a extrema porção meridional do continente.

Em 850 hPa (Figura 7c), encontra-se a oeste da América do Sul, sobre o Oceano Pacífico o ASPS. No sentido leste-oeste, verifica-se a presença do ASAS sobre o oceano Atlântico, e com o seu giro anti-horário intensificando, sua borda ocidental que transporta umidade do oceano para o continente, provocando o aumento das chuvas na região do PERD e seu entorno. Desta maneira, fortaleceu o aumento das cotas pluviométricas no 2º decêndio. Quanto ao JS encontra-se sobre a porção extrema, meridional, do continente sul americano.

Desta maneira, as cotas pluviométricas no 2º decêndio de outubro, registraram-se 54,8 mm em Caratinga; 101,01 mm em Timóteo; e 1,5 mm no PERD. (Figuras 3a, 3b e 3c).

No 3º decêndio de outubro, no nível de 200 hPa (Figura 8a), encontra-se a predominância do jato subtropical (JS) a partir de Minas Gerais até a porção meridional do continente sul americano, concomitante a isto a ocorrência de um Cavado (CV) sobre Minas Gerais, contribuindo o aumento das chuvas, na região do PERD e seu entorno. Quanto a AB, manteve-se em sua posição climatológica sobre à Bolívia. Tais fatos, juntamente com a interação com o relevo local, favoreceram ao aumento da pluviosidade neste decêndio, na região do PERD.

No nível de 500 hPa (Figura 8b), observou-se a presença do ASPS sobre o Oceano Pacífico e o ASAS deslocado de sobre o Oceano Atlântico para o Estado de Minas Gerais, estendendo-se ao leste e o nordeste de Minas Gerais, com seu giro anti-horário induz a umidade do oceano em direção ao continente contribuindo, desta maneira, ao aumento das cotas pluviométricas na região do PERD. Quanto ao JS, encontra-se localizado, em sua posição zonal desde o sul de Minas Gerais até a extrema porção meridional do continente.

Em 850 hPa (Figura 8c), encontra-se a oeste da América do Sul, sobre o Oceano Pacífico o ASPS. Verifica-se também, a presença do ASAS sobre o Oceano Atlântico, atuando e intensificando sua borda ocidental sobre o sudeste brasileiro, transportando umidade do oceano Atlântico para a região do leste de Minas Gerais, provocando um aumento da pluviosidade na região do PERD e seu entorno, nesse 3º decêndio. Quanto ao JS encontra-se sobre a porção extrema, meridional, no continente sul americano.

Desta maneira, as cotas pluviométricas no 3º decêndio de outubro, registraram-se 53,8 mm em Caratinga; 86,61 mm em Timóteo e 121,5 mm no PERD. (Figuras 3a, 3b e 3c).

As normais climatológicas do INMET (1991-2020), na região em torno do PERD, no mês de outubro, apresentam uma variabilidade entre 86,3 mm em Caratinga e 108,0 mm em Timóteo, demonstrando que nestas estações o parâmetro chuva em outubro de 2024 apresentou-se abaixo média climatológica.

As condições dinâmicas no mês de outubro de 2024, 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), Cavado (CV) e Alta da Bolívia (AB). 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.

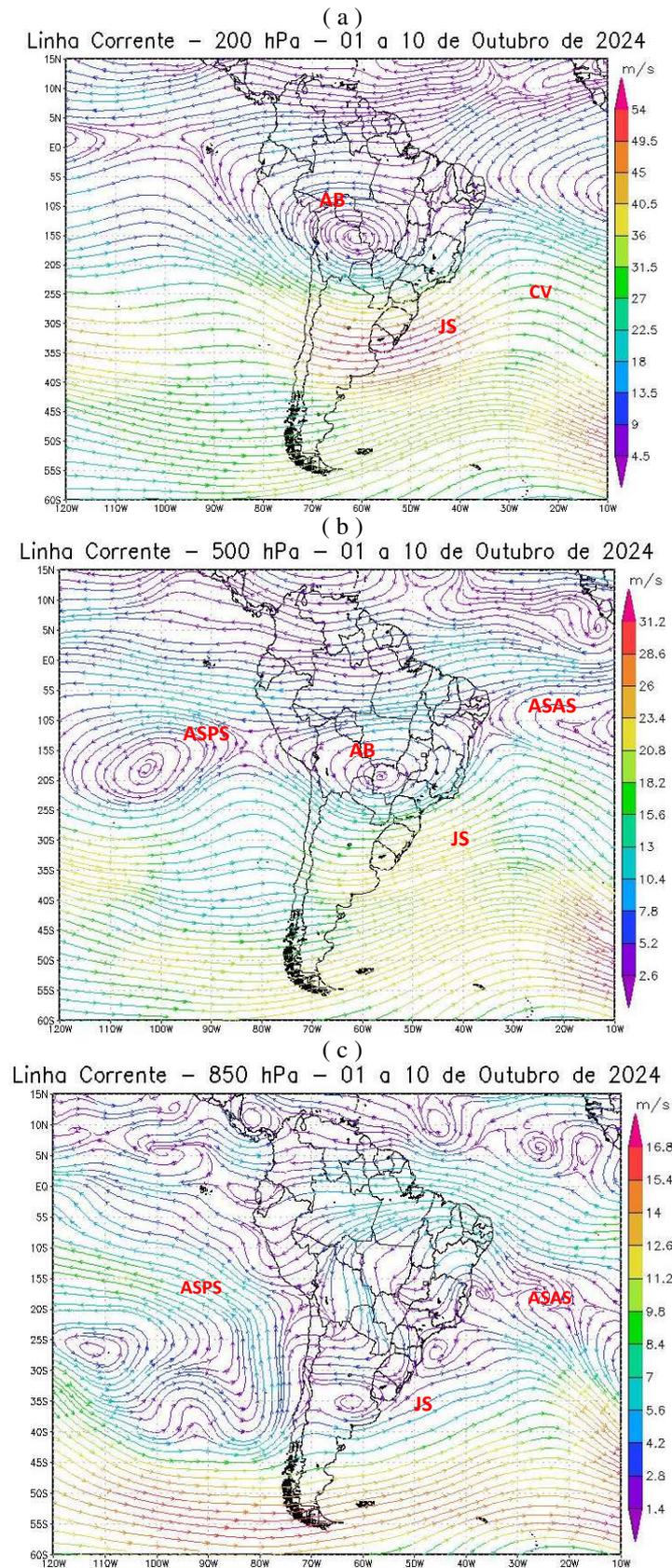
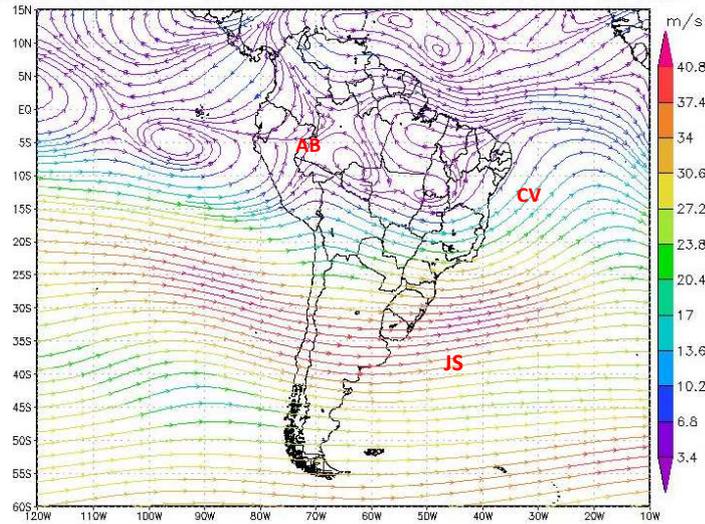
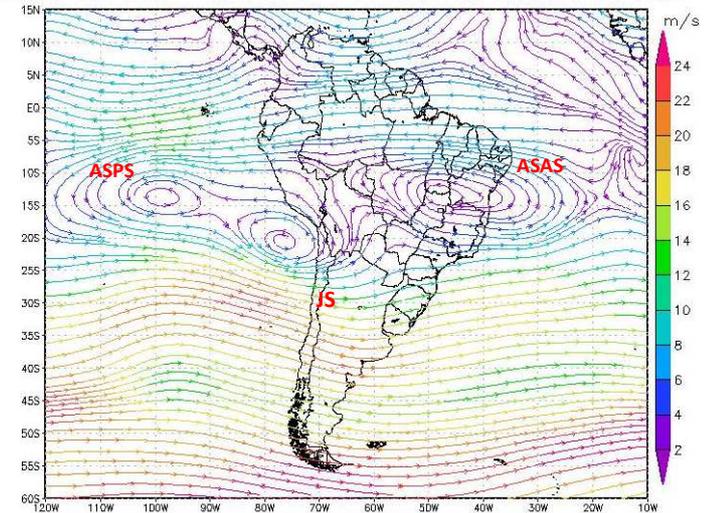


Figura 6 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa - (a), 500 hPa - (b) e 850 hPa - (c), do 1º Decêndio de outubro de 2024; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Cavado (CV), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).
FONTE - Dados: NOAA 2024.

(a)
 Linha Corrente – 200 hPa – 11 a 20 de Outubro de 2024



(b)
 Linha Corrente – 500 hPa – 11 a 20 de Outubro de 2024



(c)
 Linha Corrente – 850 hPa – 11 a 20 de Outubro de 2024

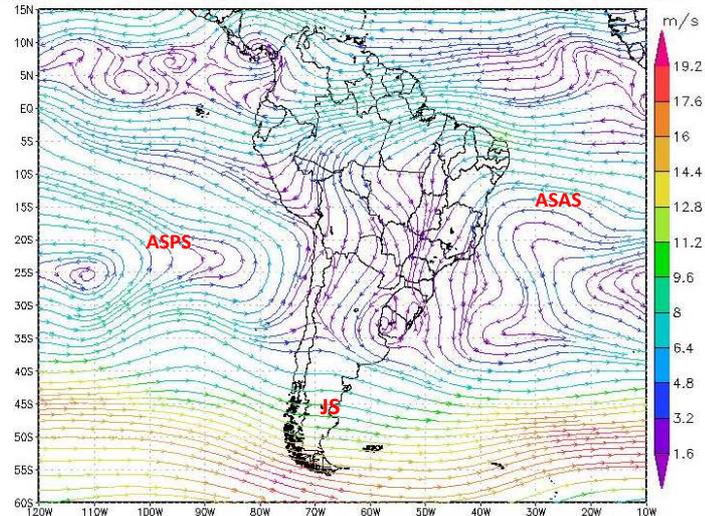


Figura 7 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a), 500 hPa. - (b) e 850 hPa - (c), do 2º Decêndio de outubro de 2024; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Cavado (CV), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).
 FONTE - Dados: NOAA 2024.

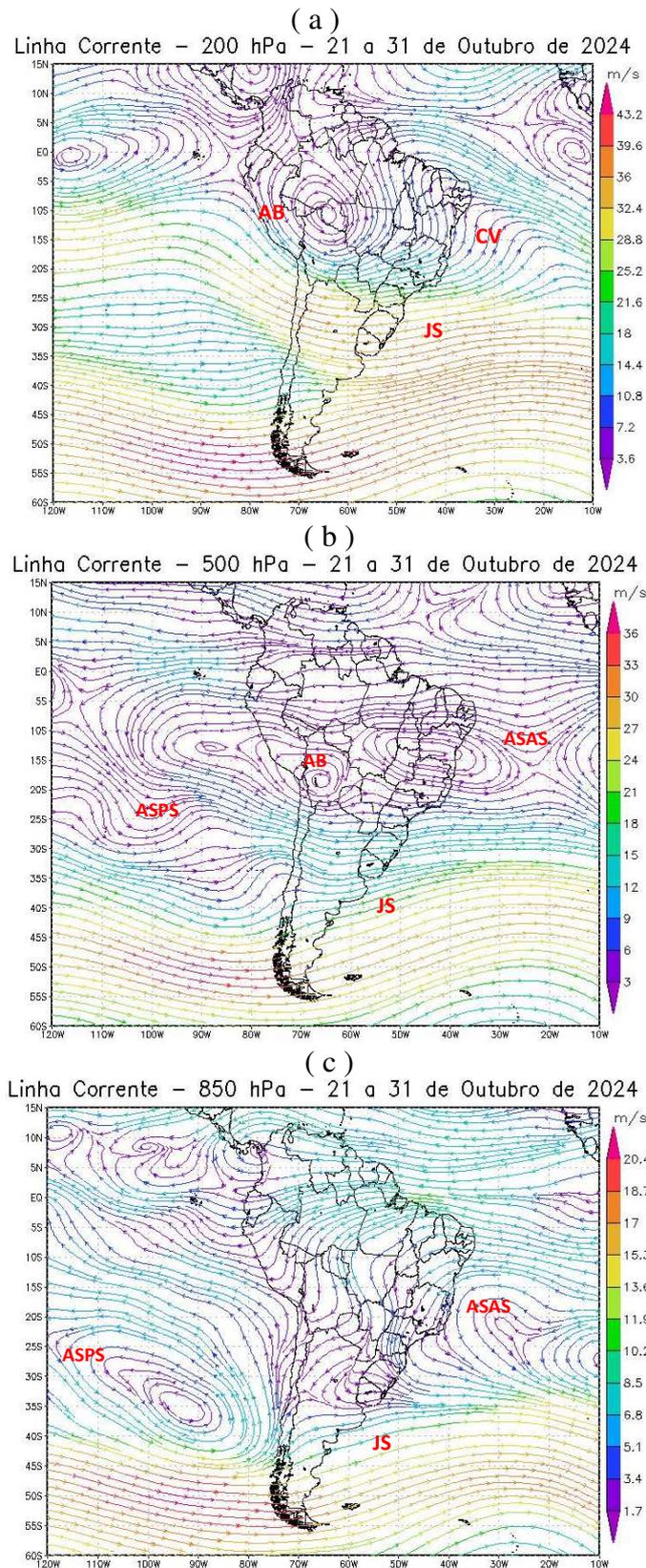


Figura 8 - Campos de Linha de Corrente 200 hPa- (a), 500 hPa- (b) e 850 hPa – (c), do 3º Decêndio de outubro de 2024; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Jato Subtropical (JS), Alta da Bolívia (AB), Cavado (CV), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS).

FONTE - Dados: NOAA 2024.

5 - CONSIDERAÇÕES

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

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

Observou-se que neste mês de outubro manteve-se uma diminuição das cotas pluviométricas em relação à normal climatológica, em função da presença da AB, do ASAS, do CV e do JS reduzindo as chuvas na região do PERD. Quanto às temperaturas médias, apresentaram-se com ligeiro aumento em relação ao mês anterior. Tal fato deve-se à posição sazonal do sol em relação a posição latitudinal.

b) Espacialização da temperatura e chuva no PERD.

Durante o mês de outubro, no PERD, à espacialização da temperatura média encontra-se três territórios térmicos com os seguintes intervalos de classe: sul entre 20,1°C a 21,0°C, o centro-sul entre 21,1°C à 22,0°C e o centro-norte com 22,1°C a 23,0°C.

Quanto à espacialização das chuvas distribuem-se, em quatro territórios pluviométricos com os seguintes intervalos de classe: o sul variando de 121,1 mm a 140,0 mm; o centro-sul variando de 140,1 a 160,0 mm; o centro-norte oscilando 160,1 mm a 180,0 mm; e o norte variando de 180,1 mm a 200,0 mm, no mês de outubro.

c) Aspectos dinâmicos

O escoamento do ar atmosférico, em 200 hPa, 500hPa e 850 hPa, foi marcante nos decêndios de outubro, com a formação, dos mecanismos atmosféricos: posição zonal do JS, o CV, o ASAS e AB, que contribuíram para o aumento das cotas pluviométricas, em relação ao mês anterior.

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 novembro de 2024.

GEORGE MASON UNIVERSATY **GrADS versão 2.0.2**, 2016. Disponível em: <http://cola.gmu.edu/grads/>. Acesso em 02 de novembro de 2024.

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 novembro de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. **Dados Meteorológicos Estações Automáticas**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001> : Acesso em de novembro de 2024.

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 novembro de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL/5º Distrito de METEOROLOGIA – INMET/5º DISME. **Boletim Mensal para Minas Gerais**. novembro de 2024.

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 novembro de 2024.

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 outubro 2023.

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.