

BOLETIM CLIMAPERD

ISSN 2675 - 9837
v. 01, n. 03 - Fev/2021

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



Fulvio Cupolillo

Jean Monteiro Lima

JAN/2021



INSTITUTO FEDERAL
Minas Gerais



Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro de Estado da Educação

Milton Ribeiro

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 - 5ºDISME)

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.01, n.03 - Fev/2021 – Governador Valadares: IFMG, 2021.

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

ISSN 2675 - 9837 - Publicação Mensal

SUMÁRIO

EDITORIAL	3
1 – INTRODUÇÃO	4
2 – OBJETIVO GERAL	6
3 – MATERIAIS E MÉTODOS	6
4 – RESULTADOS	8
5 – CONSIDERAÇÕES	14
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

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) também faz parte.

Neste número estamos lançando o Boletim Climatológico CLIMAPERD em sua 3ª fase, 1 mês de análise de dados (janeiro/2021) 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 mediado do município de Caratinga, com a 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).

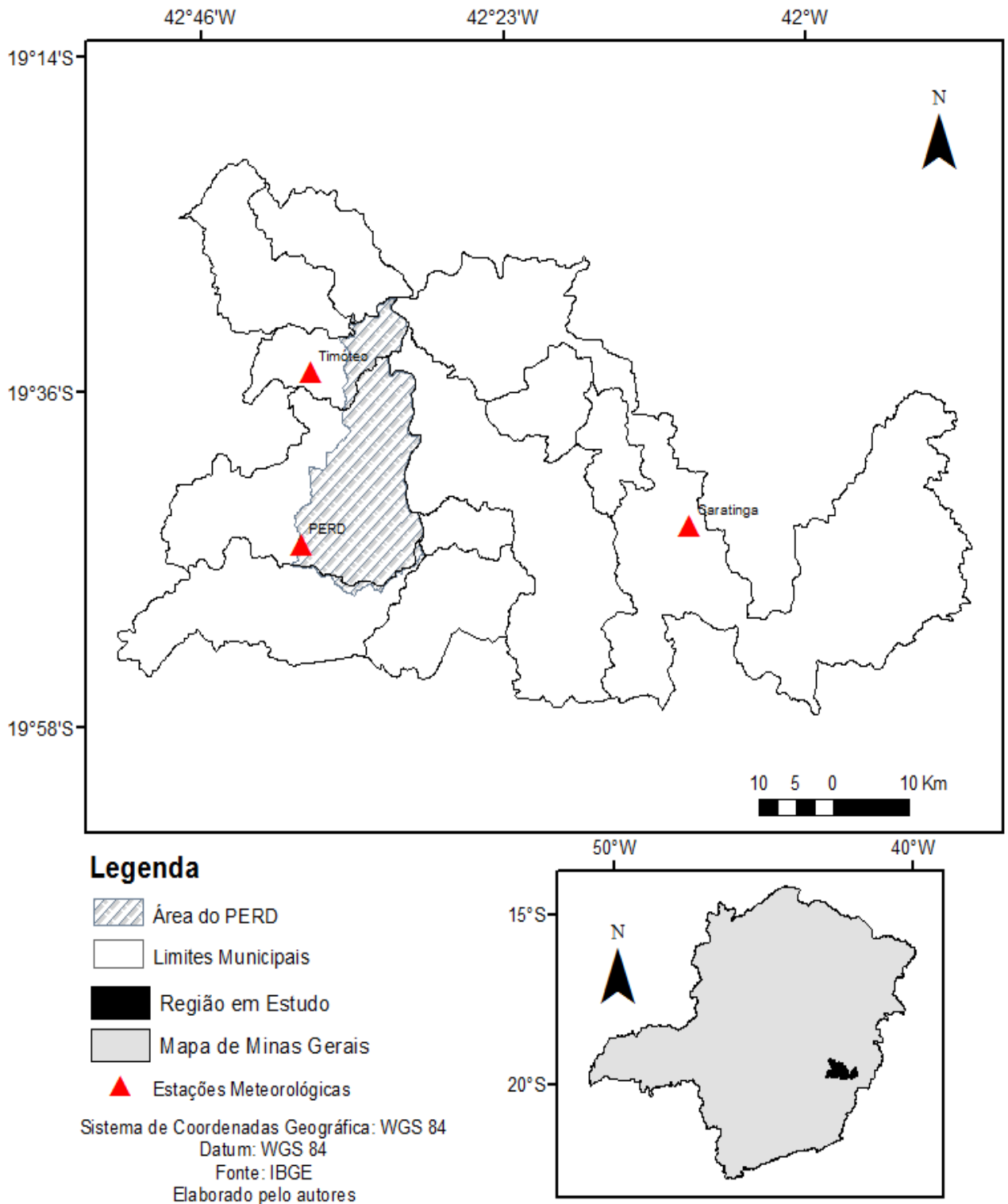


Figura 1 – Localização do Parque Estadual do Rio Doce – PERD.
Fonte: Elaborado pelos autores

Este boletim apresenta uma interpretação do comportamento dos dados meteorológicos de precipitação e temperatura no mês de janeiro de 2021, bem como uma análise das chuvas e temperaturas dentro da estação chuvosa de 2020/2021 que se iniciou em outubro de 2020.

2 - OBJETIVO GERAL

- Analisar o comportamento climático no PERD no mês de janeiro de 2021.

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 2020 a janeiro de 2021 (estação chuvosa), 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 no PERD quanto par ao bioma.

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, 2020.

Os dados das estações meteorológicas foram agrupados de outubro a janeiro 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 a janeiro), 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 a janeiro), correspondentes a cada uma das três estações meteorológicas.

De posse dos dados decendias 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 janeiro de 2021 (mês da estação chuvosa), especializando os elementos climáticos de temperatura e precipitação a partir da ferramenta geoestatística do *software* ArcGIS 10.5. Conforme Cupolillo (2015), foram geradas isolneas a partir 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.

Para verificar os processos dinâmicos que atuam sobre a América do Sul e oceanos adjacentes, foram gerados mapas climatológicos de linha de corrente utilizando dados de reanálise ²do 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. e 850 hPa. (CUPOLILLO, 2015).

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.

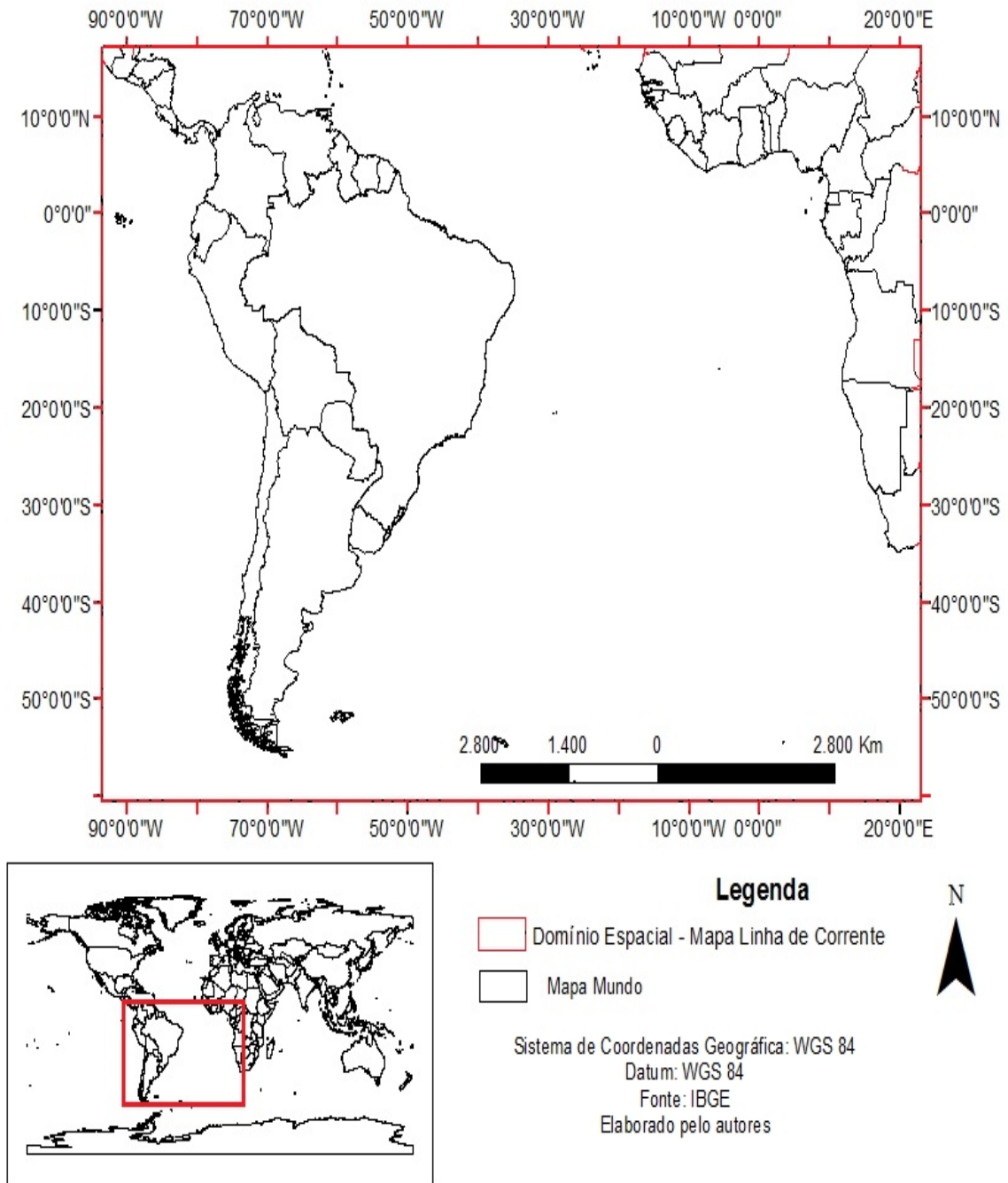


Figura 2 – Localização do Domínio Espacial para plotar Linhas de Corrente.
 Fonte: Elaborado pelos autores

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 em decêndios para cada estação meteorológica da região do PERD e seu entorno.

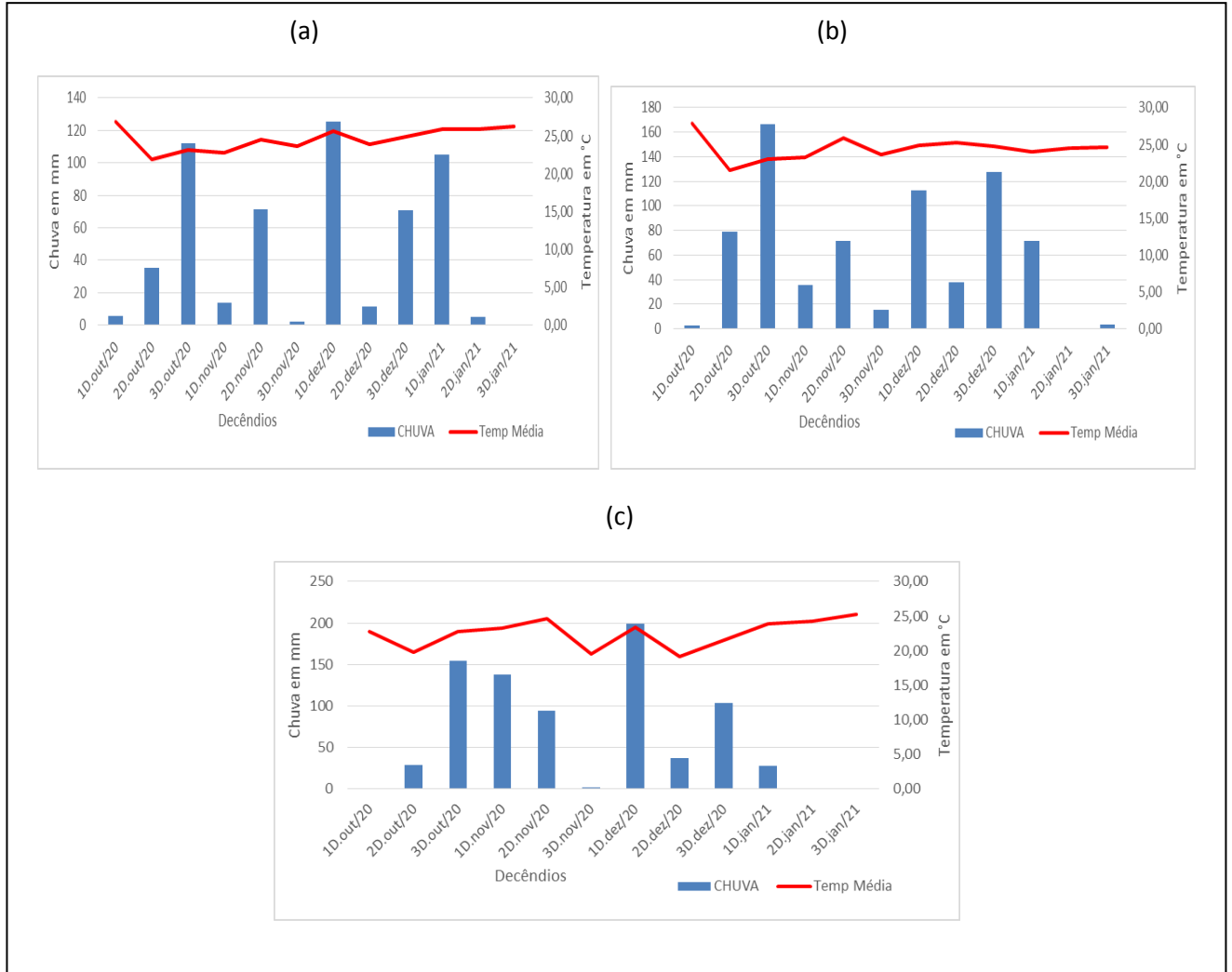


Figura 3: Histograma de Chuva e Temperatura: Caratinga(a); Timóteo (b) e PERD (c) – (outubro/2020 a janeiro/2021).

FONTE dos Dados: INMET e INPE

Nota-se que os decêndios são distribuídos de outubro a janeiro, ou seja, abrangendo do início ao meio da estação chuvosa do ano de 2020/2021.

Duas estações meteorológicas, Timóteo e PERD estudadas (Figuras 3b e 3c), apresentaram totais pluviométricos relativamente semelhantes, respectivamente, 786,5mm e 724,2 mm. Enquanto a estação de Caratinga (Figura 3a), apresentou valor inferior, 557,8 mm.

As características de cada estação mostraram regimes pluviométricos parecidos, sendo os decêndios 3º de outubro e o 1º de dezembro os mais chuvosos com cotas variando entre 199,5 mm e 112,0 mm.

Quanto a temperatura média, os valores inferiores são comuns, nas três estações meteorológicas, no 2º decêndio de outubro, em intervalo de 21,46 °C à 19,79 °C. Enquanto as temperaturas mais elevadas são encontradas no 1º decêndio de outubro em Caratinga e Timóteo (Figuras 3a e 3b) com valores entre 26,84°C e 27,86°C e no 3º decêndio de janeiro no PERD (Figura 3c), apresentando 25,25 °C.

No que refere ao veranico, que causa uma interrupção de chuvas dentro do período chuvoso, aparece nas três estações nos decêndios 1º e 3º de novembro e sugerindo o reinício deste processo nos dois últimos decêndios de janeiro.

Segundo Cupolillo (2015), o fenômeno veranico é responsável para que o excedente hídrico seja interrompido por vários dias, acarretando problemas de abastecimento e consumo de água para a população, prejudicando a sobrevivência da fauna e flora e do metabolismo complexo do sistema lacustre, de origem tectônica, no PERD.

Esse fenômeno (veranico) é causado pelo posicionamento anômalo da Alta da Bolívia, sobre a Bolívia e noroeste da Amazônia permitindo o avanço de um mecanismo atmosférico denominado Cavado do Nordeste - CN. De modo que o CN fica semi-estacionado sobre o estado de Minas Gerais e que através de uma forte subsidência do ar à superfície, favorece a formação de veranico climático com a falta de chuva em todo o estado e conseqüentemente no PERD.

Ao analisar as temperaturas médias, especializadas, do mês de janeiro (Figuras 4), verifica-se que o PERD é dividido em duas porções territoriais, tendo como sentido norte-sul. A porção ocidental demonstra valores térmicos que variam de 24,1°C à 24,5°C, enquanto na porção oriental os valores são mais elevados, variando entre 24,6°C à 25,0°C.

No mês de janeiro (Figura 5), o padrão de chuvas é distribuído, heterogeneamente, no sentido sul-norte. Os três primeiros territórios, localizados na porção meridional do PERD, apresentam um quantitativo pluviométrico variando de 20,1 mm à 50 mm; na porção central encontram-se dois territórios com quantitativo de chuvas em intervalo de 50,1 mm à 70,0 mm e na porção setentrional com as maiores cotas pluviométricas de 70,1 mm à 80 mm

Temperatura Média (janeiro/2021)

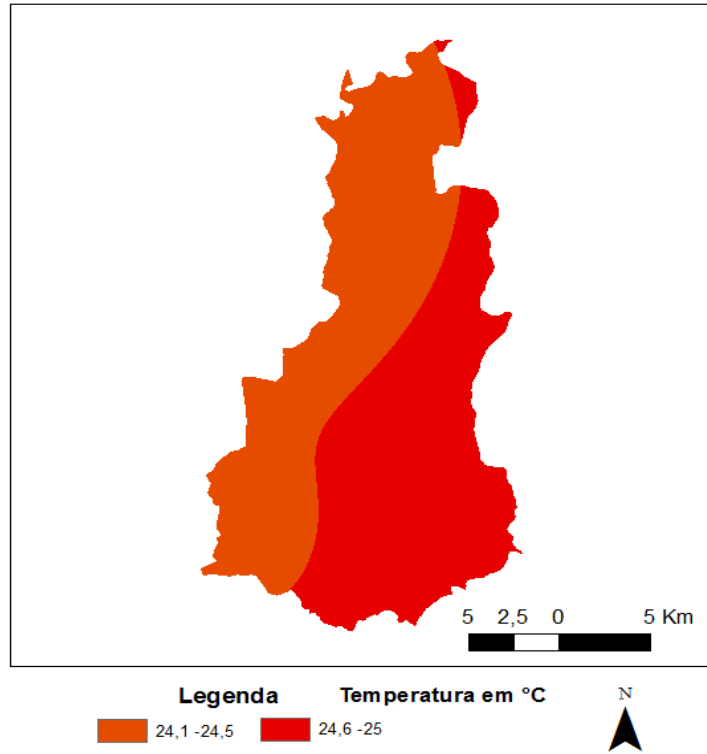


Figura 4: Espacialização da Temperatura Média em janeiro de 2021.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

Chuva Acumulada (janeiro/2021)

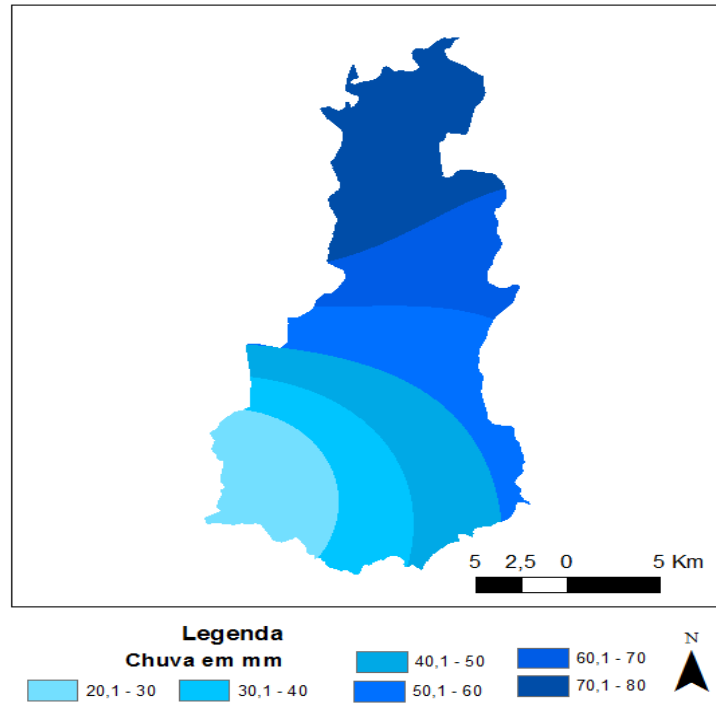


Figura 5: Espacialização da Chuva da Acumulada em janeiro de 2021.
FONTE dos Dados: INMET e INPE

Com relação aos mapas de linhas de corrente (Figuras 6a, 6b, 7a, 7b, 8a e 8b), nota-se no 1º decêndio de janeiro, tanto em níveis de 200 hPa (Figura 6a) como em 850 hPa (Figura 6b), a presença de uma Confluência - CONF, que geralmente é composta de umidade e nebulosidade. No nível de 200 hPa (Figura 6a), nota-se a presença da AB a oeste da confluência, estendendo-se até a região do PERD, contribuindo a ocorrência de chuvas na Unidade de Conservação e a leste da confluência a formação do CN.

No nível de 850 hPa (Figura 6b), o ASAS, com o seu giro anti-horário encontra-se sobre o continente, tendo em sua borda ocidental a formação de um Bloqueio Atmosférico - BA, propagando a subsidência do ar. Ao sul do continente sobre territórios Argentino e Chileno apresenta-se em seu escoamento zonal o JS.

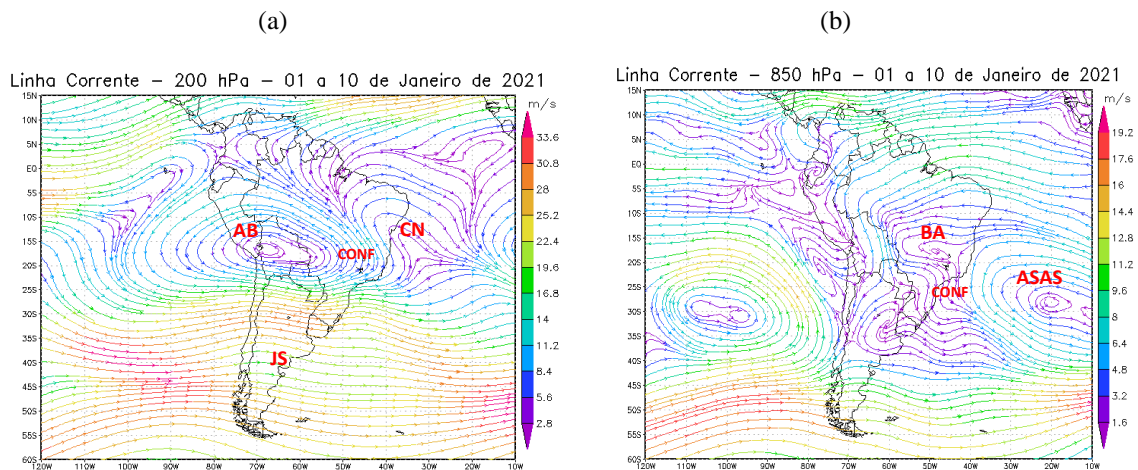


Figura 6: Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a) e 850 hPa. - (b), do 1º Decêndio de janeiro de 2021; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Alta da Bolívia (AB), Cavado do Nordeste (CN), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Jato Subtropical (JS), Bloqueio Atmosférico (BA) Confluência (CONF).

FONTE - Dados: NOAA 2021.

No 2º decêndio de janeiro, tanto no nível de 200 hPa (Figura 7a) como em 850 hPa (Figura 7b), a presença da CONF persiste.

No nível de 200 hPa (Figura 7a) a presença da AB a oeste da confluência, estacionada sobre a Bolívia, e a leste da confluência a formação do VCAN com formação de bloqueio contribuindo para subsidência o ar sobre o PERD, inibindo as chuvas abruptamente.

No nível de 850 hPa o BA que aparece no 1º decêndio (Figura 6b), se desfaz no 2º decêndio (Figura 7b) e transforma-se num Cavado - CA na borda ocidental do ASAS, contribuindo para inibição das chuvas no PERD.

AB se faz presente expandindo-se para o sudeste do Brasil trazendo a umidade da Amazônia e conseqüentemente chuvas para Minas Gerais. Mas CN também atua através da subsidência do ar contribuindo para a intensificação do fenômeno Veranico Climático sobre o PERD.

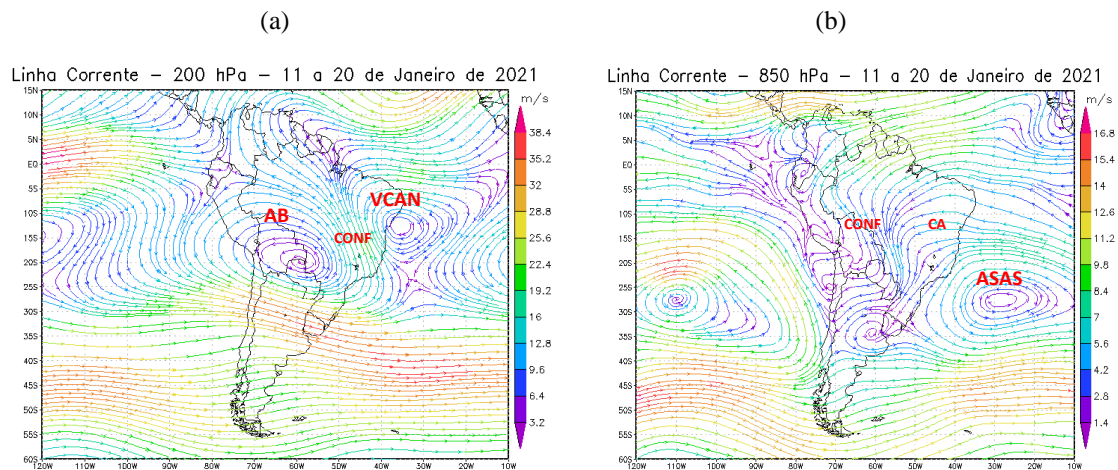


Figura 7: Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a) e 850 hPa. - (b), do 2º Decêndio de janeiro de 2021; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Alta da Bolívia (AB), Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), Confluência (CONF) e Cavado (CA).
 FONTE - Dados: NOAA 2021.

No 3º decêndio de janeiro, tanto no nível de 200 hPa (Figura 8a) como em 850 hPa (Figura 8b), a presença da confluência persiste.

No nível de 200 hPa (Figura 8a) a presença da AB a oeste da confluência, e a leste da confluência a formação do VCAN com formação persistente de um bloqueio contribuindo para subsidência do ar sobre o PERD, persistindo e inibindo mais intensamente, as chuvas abruptamente.

No nível de 850hPa (Figura 8b), a borda ocidental do ASAS prolonga a sua influência para interior do continente alcançando as baixas latitudes, em parte da Amazônia. Tal fato associado ao VCAN nos altos níveis (Figura 8a), contribuiu intensamente para a inexistência de índice pluviométrico no PERD.

Devido a atuação destes mecanismos atmosféricos, que na Climatologia normalmente atuam no mês de fevereiro, em 2021 tais mecanismos atuaram no mês de janeiro, gerando à superfície no PERD, um Veranico Climático provocando uma deficiência hídrica na Região.

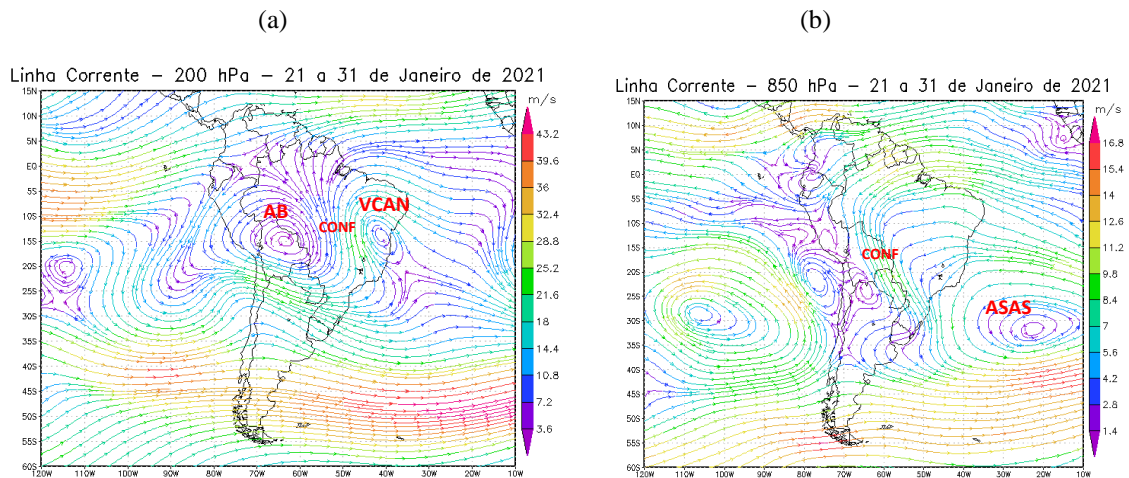


Figura 8: Campos de Linha de Corrente 200 hPa. - (a) e 850 hPa. - (b), do 2º Decêndio de janeiro de 2021; demonstrando interação entre os sistemas atmosféricos: Alta da Bolívia (AB), Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e Confluência (CONF).
 FONTE - Dados: NOAA 2021.

As condições dinâmicas no mês de janeiro de 2021, estudadas a partir dos campos de linha de corrente, mecanismos de escala sinóticas atuantes no continente e que influenciam na climatologia do PERD são a Alta da Bolívia (AB), o Cavado do Nordeste (CN), Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN), Jato Subtropical (JS) e Anticiclone do Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). Os aspectos dinâmicos citados anteriormente foram estudados 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 janeiro – temperatura e chuva; c) Aspectos dinâmicos.

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

Observa-se que os decêndios mais chuvosos no período de outubro a janeiro são 3º de outubro, 1º e 3º de dezembro. Os menos chuvosos são 3º de novembro, 2º de dezembro, 2º e 3º de janeiro, caracterizando fenômeno de Veranico Climático.

Quanto as temperaturas mais elevadas, destacam-se predominantemente, os decêndios 1ºoutubro, 2º de novembro, 1º de dezembro e 1º a 3º de janeiro.

b) Espacialização da temperatura e chuva no PERD.

Quanto a espacialização das temperaturas no mês de janeiro, os valores inferiores são encontrados na porção ocidental do PERD e os mais elevados na porção oriental, tendo como sentido norte-sul.

c) Aspectos dinâmicos

O escoamento do ar em 200 hPa e 850 hPa foi marcante nos decêndios de janeiro.

Os mecanismos atmosféricos mais atuantes nos três decêndios de janeiro, foram a Alta da Bolívia (AB), o Cavado do Nordeste (CN), o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) e o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS).

Considera-se o mês de janeiro, extremamente seco devido à intensificação dos mecanismos atmosféricos atuando com forte subsidência do ar à superfície, gerando um extremo Veranico Climático sobre o 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 fev 2021.

GEORGE MASON UNIVERSITY **GrADS versão 2.0.2,** 2016. Disponível em: <http://cola.gmu.edu/grads/>. Acesso em 02 fev 2021.

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 fev 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. **Dados Meteorológicos Estações Automáticas**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001> Acesso em 02 fev 2021

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 fev 2021

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 fev 2021.

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 nov 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.