



ANÁLISE HISTÓRICA DA DURAÇÃO E VOLUME DE CHUVAS EM LONDRINA - PR

LEANDRO MIORIM ROCHA¹
JULIANDRA RODRIGUES ROSISKA²
PAULO HENRIQUE CARAMORI³
ANGELA BEATRIZ COSTA⁴
GEOVANNA CRISTINA ZARO⁵
EDMIRSON BORROZZINO⁶
WILIAN DA SILVA RICCE⁷

Resumo: A região Norte do Paraná se insere em uma área de transição climática delimitada pelo trópico de Capricórnio. Diversos sistemas e massas de ar atuam sobre a região condicionando o regime pluviométrico. Neste trabalho, foram analisados pluviogramas diários de 1986 a 2006 de Londrina, contabilizando o número de episódios de chuva e volumes de precipitação em diferentes intervalos de duração: (0-10min, 10-20 min, 20-30min, 30-60min, 1-2h, 2-6h, 6-12h, 12-24h, 24-72h e acima de 72h). Os resultados mostraram que os eventos que mais contribuem para a precipitação têm duração acima de 30 minutos, com o maior número de ocorrências entre 2 a 6 horas. No verão, a frequência de eventos de menor duração aumenta, devido a maior atividade convectiva, enquanto que no inverno há maior frequência de chuvas com mais de 12 horas, associadas à Massa Polar Atlântica (MPa).

Abstract: The North of Paraná state, Brazil, is part of a climatic transition area bounded by the Tropic of Capricorn. Several systems and air masses act on the region conditioning the rainfall. This paper analyzed daily rainfalls from 1986 to 2006 in the municipality of Londrina, counting the number of episodes of rainfall at different intervals of time (0-10min, 10-20 min, 20-30min, 30-60min, 1-2h, 2-6h, 6-12h, 12-24h, 24-72h and above 72h). The results showed that the events that contribute most to precipitation last more than 30 minutes with maximum between 2 to 6 hours. In summer, the frequency of events of shorter duration increases, due to increased convective activity, while in the winter there is a higher frequency of rain over 12 hours, associated with the Polar Atlantic Mass (MPa).

1 – Introdução

1.1 – Localização da área de estudo

O estado do Paraná está localizado no Sul do Brasil, no Planalto Meridional, entre as latitudes 22°29'33" e 26°42'59"S e longitudes 48°02'24" e 54°37'38"W, com uma área de

¹ Graduando em Agronomia, UEL e bolsista Embrapa Café - IAPAR. leandro.miorim@gmail.com.

² Bióloga, bolsista Embrapa Café - IAPAR. E-mail. juliandrarosiska@gmail.com.

³ Eng. Agrônomo, PhD, IAPAR. pcaramori@gmail.com.

⁴ Meteorologista, Dr., Simepar. angela@simepar.br

⁵ Bióloga, MSc, bolsista da FINEP/IAPAR. geoczaro@gmail.com

⁶ Técnico em Meteorologia, Fapeagro/IAPAR, Londrina, PR. edmirson.b@sercomtel.com.br.

⁷ Eng. Agrônomo, Dr., EPAGRI/CIRAM, Florianópolis, SC. wilianricce@epagri.sc.gov.br.



199.880 km². O município de Londrina se insere na região Norte do Estado do Paraná, entre as latitudes 23°18'37"S e longitudes 51°09'46"W. A estação meteorológica do IAPAR em Londrina localiza-se nas coordenadas 23°21'22"S e 51°09'32"W. (FIGURA 01).

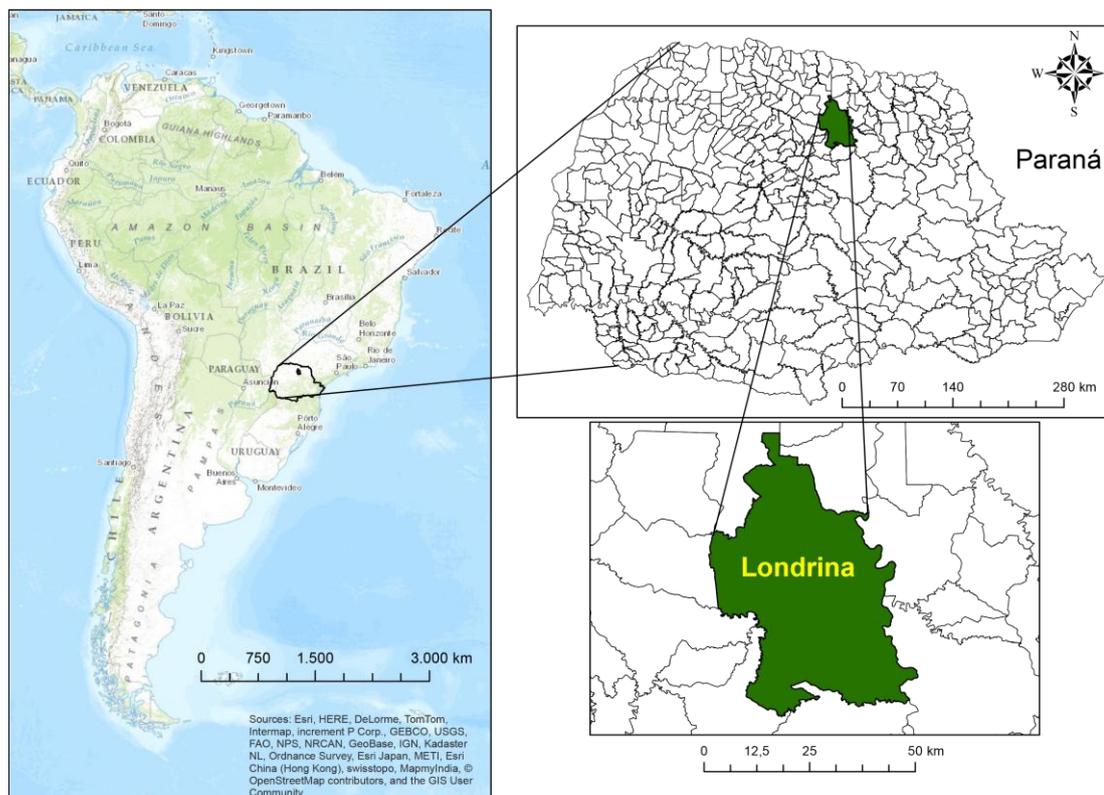


Figura 01 – Localização da área de estudo. Organizado por Wilian da Silva Ricce.

1.1 – Clima do Paraná

O clima da região sul do Brasil é definido como subtropical, mesotérmico, com acentuada amplitude térmica regional e distribuição anual das chuvas, sem ocorrência de período seco (NIMER, 1989).

Os centros de ação que mais exercem influência na região sul do Brasil e consequentemente sobre o Paraná são o Anticiclone Migratório Polar, o Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul e a Depressão do Chaco (MONTEIRO, 1963, p. 122; PEREIRA, 2012).

As massas de ar resultantes destes centros de ação são a Massa Polar Atlântica, a Massa Tropical Atlântica, Massa Tropical Continental e a Massa Equatorial Continental.

A massa Polar Atlântica (mPa), atua de forma mais intensa sobre o estado do Paraná no inverno, quando ocorrem as mais baixas temperaturas. É originária da região do anticiclone migratório polar, sendo que esta área geradora de massas de ar frio segue por dois caminhos, sendo eles o do Pacífico a oeste da Cordilheira dos Andes e o caminho do Atlântico a leste da cordilheira (MONTEIRO, 1963). A massa atinge o estado do Paraná



vinda predominantemente da direção SW, condicionando maiores volumes de precipitação nas regiões sudoeste, sul, oeste e centro sul do Paraná.

A massa Tropical Atlântica (mTa) é originária do anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul. Segundo Monteiro (1963), é quente e úmida e com tendência à estabilidade pela subsidência superior daquela célula oceânica de altas pressões dinâmicas. Possui grande capacidade de penetração para o interior do continente.

A massa Tropical Continental (mTc) é originária da Depressão do Chaco (área entre o Paraguai, norte da Argentina e Pantanal Mato-Grossense), ou resultante de anticiclone que precede a Frente Polar Atlântica, com atuação mais restrita ao verão (Monteiro, 1963). Constituída de uma circulação ciclônica na superfície, de forte convergência. Entretanto, a baixa umidade relativa do ar associada à forte subsidência da alta superior, dificulta a formação de nuvens de convecção e trovoadas, sendo responsável, portanto, por tempo quente e seco.

A massa Equatorial continental (mEc), predomina sobre a baixa da Amazônia, e pode atuar até o Paraná, principalmente a região norte do estado, com característica quente e úmida. Ainda segundo Monteiro, a massa Equatorial continental é uma célula de divergência dos alísios que tende a se manter durante todo ano na zona amazônica e no verão austral, mas atraída pelos sistemas depressionários do interior do continente, tende a avançar do NW ora para SE ora para ESSE, de acordo com a Frente Polar atlântica.

Conforme Mendonça (1994, p.102) essas massas de ar contribuem para a variação térmica anual do Brasil Meridional incluindo o Paraná. Os sistemas intertropicais (mTa, mEc e mTc) atuam sobre o seu aquecimento e o extra-tropical (mPa) no seu resfriamento. Ao longo do ano as interações desses sistemas produzem uma grande variação barométrica e contribuem para provocar a variabilidade na duração, volume e intensidade das chuvas.

1.2 - O relevo paranaense e a pluviosidade

Maack (2002) classificou o Paraná em cinco regiões, do leste para o oeste (Figura 2), sendo que a maior parte é constituída por três planaltos que se inclinam suavemente para W, NW e SW. As configurações do relevo afetam as chuvas no estado, canalizando por um lado o deslocamento das frentes frias nas menores altitudes, e condicionando efeitos orográficos nas maiores altitudes, em particular na região costeira, que recebe as maiores precipitações.



1.3 – As chuvas no Paraná

O Estado do Paraná se localiza na transição entre as zonas climáticas tropicais e subtropicais. As variações de latitude, altitude e configurações do relevo condicionam diversos microclimas, com reflexos na vegetação e nas atividades agrícolas.

Verifica-se um aumento da pluviosidade média de norte para o sul, com valores que vão de 1.400 a mais de 2.000 mm sobre a Serra Geral, onde as cotas altimétricas variam de 800 até 1.800m. O norte e noroeste paranaense têm precipitações médias de 1.200 a 1.400mm, enquanto que o litoral e o sudoeste do estado apresentam médias anuais entre 2.000 a 3.500mm (IAPAR, 2000).

O Estado apresenta estações seca e chuvosa bem definidas, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. O período da estação chuvosa no Paraná se inicia em agosto no litoral e até o último decêndio de outubro atinge todas as áreas do Estado. Já a data climatológica para o provável final da estação chuvosa ocorre entre março e o último decêndio de maio (PEREIRA *et al.*, 2008).

O município de Londrina, inserido na região norte do Paraná, possui uma precipitação média anual de 1608 mm, com média de 121 dias com chuva no ano. Nos meses de verão aproximadamente metade dos dias têm chuvas. Janeiro é o mês mais chuvoso, com média de 218 mm e agosto é o mês mais seco com média de 50 mm (IAPAR, 2014).

O conhecimento dos episódios de chuva, compreendendo sua duração e intensidade ao longo do ano, é essencial para o planejamento de atividades que envolvem desde agricultura, construções, lazer ou outras atividades ao ar livre. Assim neste trabalho realizou-se um estudo detalhado das chuvas que ocorreram em Londrina em um período de 21 anos, determinando a duração e o volume ocorrido.

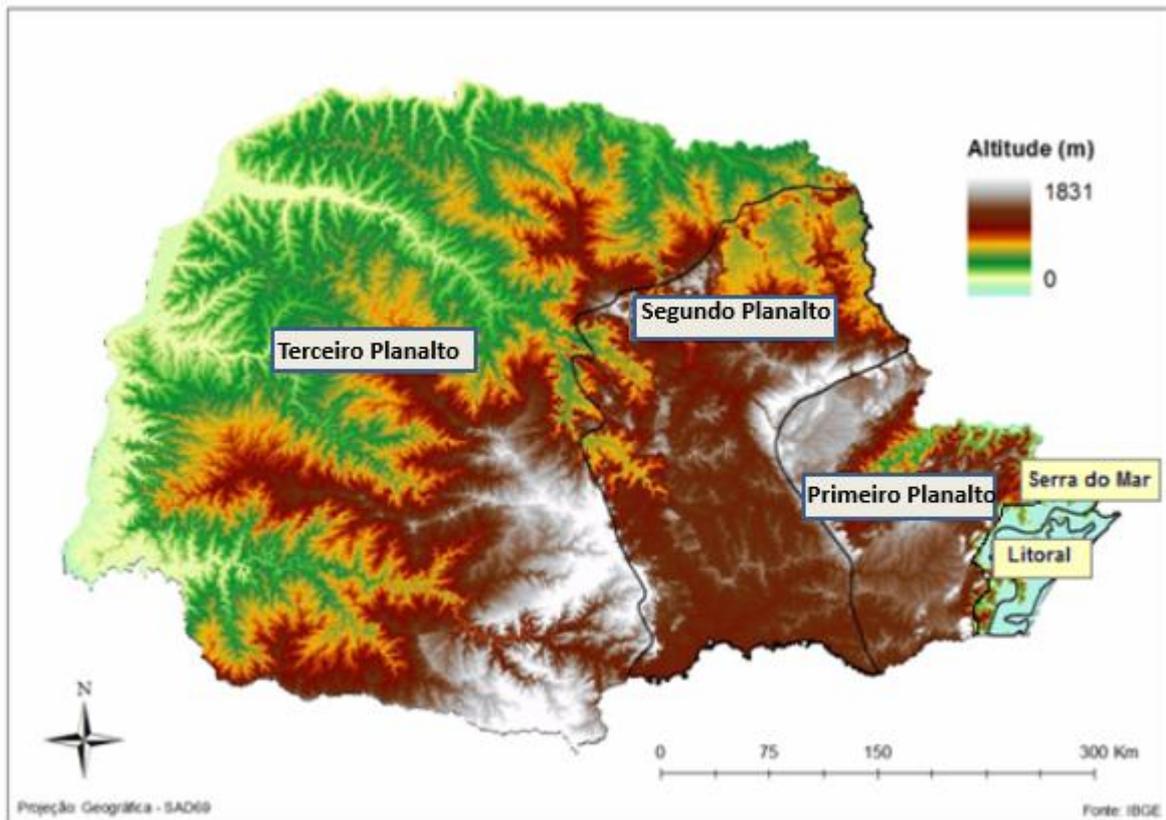


Figura 02. Mapa altimétrico do estado do Paraná destacando o litoral e os três planaltos. Organizado por Wilian da Silva Ricce.

2 – METODOLOGIA

Foram analisados episódios de chuva de registros de precipitação do pluviógrafo da estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, localizada entre as coordenadas 23°21'22"S e 51°09'32"W no município de Londrina, PR. Os dados diários foram cotados manualmente de pluviogramas (modelo nº 2 R. Fuess). Foram analisados episódios de chuvas durante o período de 1986 a 2006, classificando-os quanto ao número de eventos e precipitação em nove intervalos de duração: 0-10min, 10-20 min, 20-30min, 30-60min, 1-2h, 2-6h, 6-12h, 12-24h, 24-72h e acima de 72h. Foram calculadas as frequências absolutas, relativas e acumuladas do número de episódios de precipitação para o período anual e nas quatro estações do ano. Com esses dados, foram feitos histogramas das frequências relativas e acumuladas para as classes de intervalos de chuva e duração da precipitação.



2 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 03 mostra a precipitação média por intervalos de duração durante o ano e a frequência acumulada. Verifica-se que os maiores volumes de chuva ocorrem nos episódios de maior duração. Chuvas de curta duração estão associadas às formações locais e apresentam baixa contribuição à pluviosidade da região de Londrina, norte do Paraná.

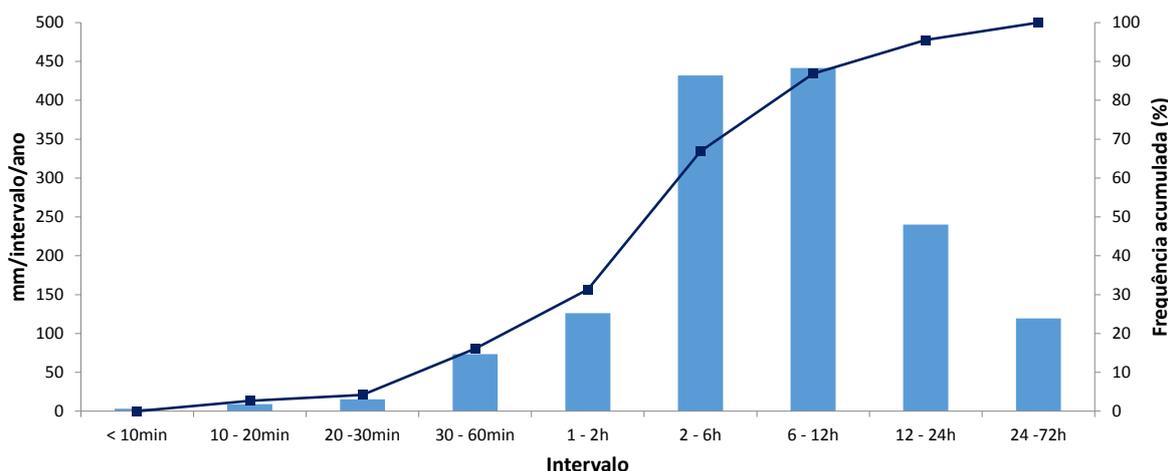


Figura 03 – Precipitação média anual e frequência acumulada por intervalos de duração das chuvas em Londrina, PR.

Na Figura 04 são apresentadas as frequências anuais dos episódios de chuvas nas diferentes durações. As chuvas mais frequentes estão nos intervalos de 30-60 min (13%), 1 – 2h (17%), 2-6h (36%) e 6-12h (18%). Chuvas com duração de mais de um dia são eventos mais raros e apresentam pouca contribuição à pluviosidade da região. Deve-se ressaltar que os intervalos apresentados não têm duração homogênea.

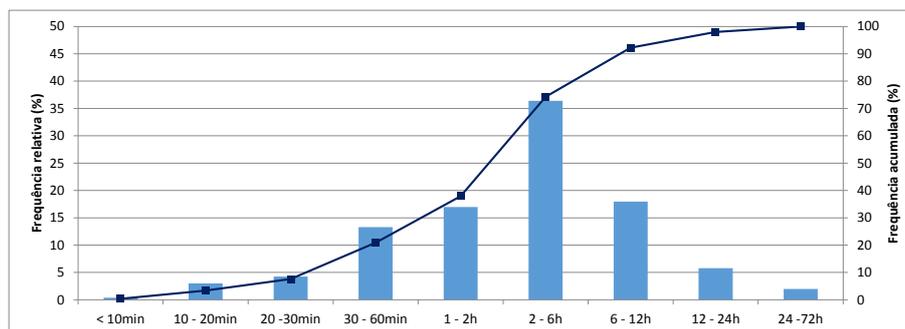


Figura 04 – Frequências relativas e acumuladas dos episódios de precipitação com diferentes intervalos de duração em Londrina, PR.

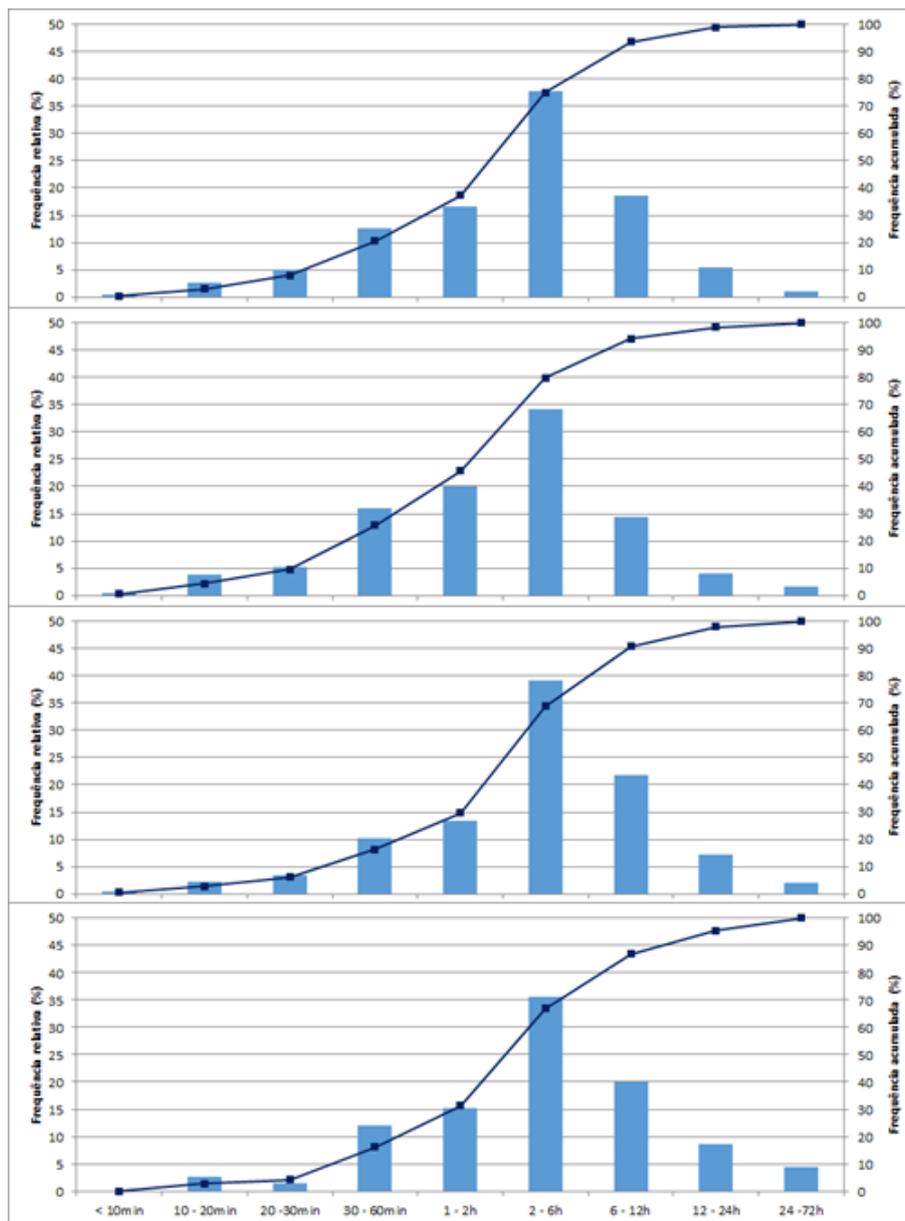


Figura 05 – Frequências relativas e acumuladas dos episódios de precipitação com diferentes intervalos de duração, nas quatro estações do ano em Londrina, PR. De cima para baixo, primavera, verão, outono e inverno.

As frequências dos números de episódios de chuva por estações do ano são apresentadas na Figura 5. Em geral, observa-se o mesmo comportamento do padrão anual, com algumas diferenças. No verão essas diferenças são mais destacadas, com aumento das frequências de chuvas com durações entre 30 min e 2h, indicando a maior participação de chuvas convectivas, com características locais de dissipação mais rápida. Nota-se no inverno maior contribuição de chuvas de longa duração (acima de 12 h), normalmente associadas a grandes sistemas originários da Mpa.



3 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que os episódios de chuva que contribuem significativamente para a precipitação têm duração superior a 30 minutos. Eventos com duração entre 2 a 6 horas são os que mais contribuem para a pluviosidade da região de Londrina. Foram observadas diferenças nos padrões de duração das chuvas no verão e no inverno, associadas aos sistemas causadores da precipitação.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná**, 2000. CD-ROM.

IAPAR. Resumo histórico de Londrina. 2014. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Londrina.htm. Acesso em 06/06/2014.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3.ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MENDONÇA, F. A. . **O Clima e o Planejamento Urbano de Cidades de Porte Médio e Pequeno**. Proposição Metodológica para Estudo e sua Aplicação à Cidade de Londrina/Pr. 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geografia do Brasil: Grande Região Sul**. In: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: Divisão cultural, 1963

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1989.

PEREIRA, L. M. P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. da S.; SILVA, D. A. B. da; CAVIGLIONE, J. H. Determinação do início e fim da estação chuvosa no Estado do Paraná. **Revista Geografar**. Curitiba, v.3, n.2, p.01-12, jul./dez. 2008.

PEREIRA, Livia M. Pederzini. **Ocorrência de ventos fortes no Paraná: gênese e impactos**. 2012 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Dinâmica espacial e Ambiental) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.