

DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO DURANTE O PERÍODO DE INVERNO E VERÃO EM PORTO VELHO-RO/BRASIL

AILTON MARCOLINO LIBERATO

Dr. em Meteorologia, Prof. Adj. UNIR, Cacoal-RO, ailtonliberato@unir.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: Este trabalho mostra a direção e velocidade do vento durante o período de inverno e verão no sul da Amazônia Ocidental. Os dados foram coletados no período de 22 de março de 2015 a 21 de setembro de 2018 na estação meteorológica automática (8°47'37" S; 63°50'45,3"W a 87 m) do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, em Porto Velho, Rondônia. Os resultados mostram velocidades média de vento variando entre 0 e 8,80 m/s, e rajadas de 0,5 a 11,10 m/s durante o inverno, com direção predominante de sudeste e sudoeste. Durante o verão os ventos médios variaram entre 0 e 8,80 m/s, e rajadas entre 0,5 a 11,1 m/s, com direção predominante de nordeste e sudoeste. Essas variações podem estar associadas a efeitos locais, como também de aspectos de meso e grande escala da atmosfera.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, Ventilação Natural, Amazônia.

DIRECTION AND WIND SPEED DURING THE WINTER AND SUMMER IN PORTO VELHO, RONDÔNIA

ABSTRACT: This work shows the direction and wind speed during the winter and summer in southern Western Amazonia. The data were collected from March 22, 2015 to September 21, 2018 in the automatic meteorological station (8°47'37"S, 63°50'45.3"W at 87m) of the National Institute of Meteorology - INMET, in Porto Velho, Rondônia. The results show average wind speeds ranging from 0 to 8.80 m/s, and gusts from 0.5 to 11.10 m/s during the winter, with predominant southeast and southwest. During the summer the average winds varied between 0 and 8.80 m/s, and gusts between 0.5 and 11.1 m/s, with predominant direction of northeast and southwest. These variations may be associated to local effects, as well as to meso and large-scale aspects of the atmosphere.

KEYWORDS: Climate, Natural Ventilation, Amazon.

INTRODUÇÃO

O fluxo de radiação solar aquece a superfície terrestre, com isso as camadas baixas da atmosfera têm tendência a subir, devido o ar quente ser mais leve do que o ar frio. A pressão junto ao solo diminui e forma uma região de baixa pressão (depressão) ou centro ciclônico. Por outro lado, sobre uma superfície fria, o ar desce e torna-se mais denso, a pressão aumenta, formando uma região de alta pressão ou anticiclone (FEVROT, 1976; VIANELLO e ALVES, 2012).

Logo após, o ar comprimido na região anticiclônica, dirige-se para o vazio relativo criado na região de depressão, e gera o vento. Quanto maior for a diferença de pressão entre os centros ciclônico e anticiclônico, e menor a distancia que os separa, maior será a velocidade do vento. A direção do vento devia ser em linha reta, do centro de alta pressão para o centro de baixa pressão. No entanto, os ventos são desviados por uma força devido à rotação da Terra em torno do seu eixo (FEVROT, 1976; VIANELLO e ALVES, 2012).

A caracterização da velocidade e direção do vento em uma região contribui para melhoraria no planejamento de atividade agrícola, elaboração e execução de projetos de engenharia, verificar a

viabilidade de produção de energia eólica, orientação para navegação aérea e marítima, prática de esportes náuticos e planejamento ambiental (CAMARGO e SILVA, 2002; DA SILVA, 2007; MARTINS et al., 2008; MUNHOZ e GARCIA, 2008; BRITO-COSTA, 2009; ALVES e SILVA, 2011; COSTA e LYRA, 2012; MASIERO e SOUZA, 2013; MORAIS et al., 2014; SANTOS et al., 2016; ROCKETT et al., 2017).

No ramo da construção civil a ventilação natural é importante para manter a qualidade do ar nos ambientes internos, remover a carga térmica adquirida pela edificação e promover o resfriamento fisiológico dos usuários.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo caracterizar a direção e velocidade do vento durante o período de inverno e verão em Porto Velho, Rondônia.

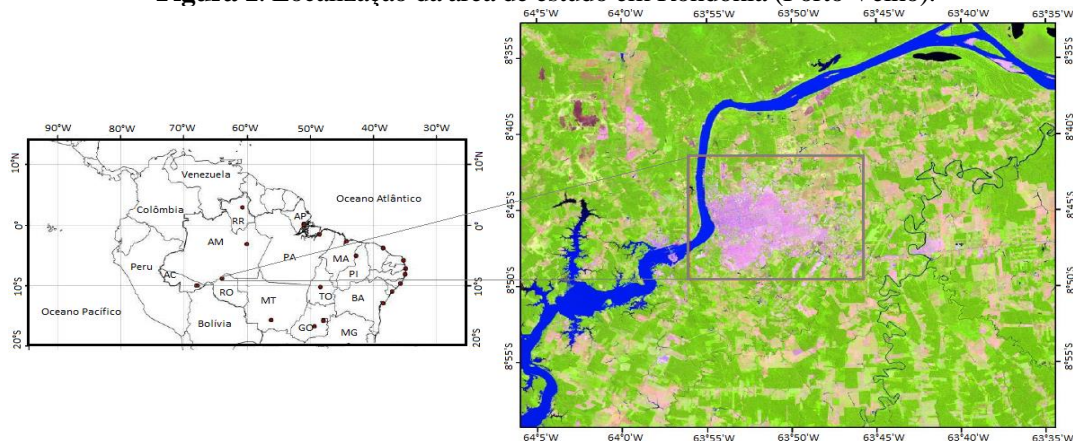
MATERIAL E MÉTODOS

A climatologia da região de Porto Velho apresenta temperatura do ar média de 26°C e precipitação pluvial anual de 2333 mm. Em seu período seco e chuvoso, a precipitação soma 218 mm e 1342 mm, respectivamente. Os meses de maio, junho e julho, registra temperatura média de 25°C. E os meses de agosto, setembro, outubro e novembro, apresenta temperatura média de 26°C.

Segundo estudos realizados no sul da Amazônia Ocidental, a estação seca (inverno) na região corresponde os meses de junho, julho e agosto (NOBRE et al., 2011). No entanto, Von Randow et al. (2004) registrou o período seco como sendo os meses de julho, agosto e setembro. A estação chuvosa (verão) corresponde os meses de dezembro, janeiro e fevereiro (NOBRE et al., 2011). Por outro lado, Von Randow et al. (2004) registrou os meses de janeiro, fevereiro e março, como sendo o período chuvoso.

Nesse estudo foram utilizados dados diários da direção e velocidade dos ventos coletados no período de 22/03/2015 a 21/09/2018, na estação meteorológica automática (8°47'37" S; 63°50'45,3" W a 87 m) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, em Porto Velho, Rondônia (figura 1). Os dados foram coletados por um *data logger*, de minuto em minuto, e a cada hora, estes dados foram integralizados. Depois de baixados os dados, eles foram organizados e aplicado análise estatística, e em seguida construído gráficos utilizando o software Microsoft Excel e WRPLOT View 8.0. Foi utilizada a escala criada pelo Almirante da Real Marinha Britânica *Sir Francis Beaufort* (1774-1857), em 1805, para classificar as faixas de velocidade do vento e relacionar com seus efeitos.

Figura 1. Localização da área de estudo em Rondônia (Porto Velho).

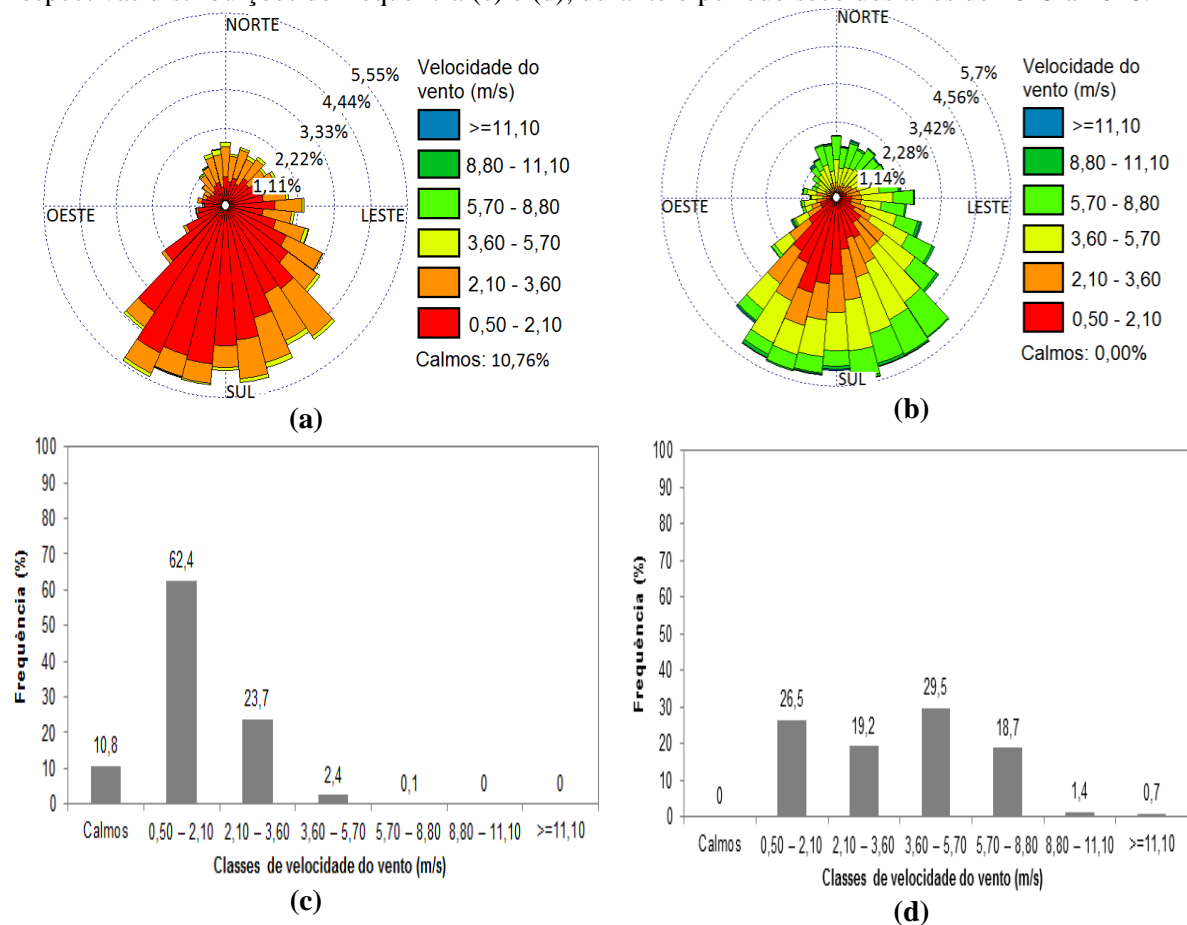


Fonte: adaptado pelo autor de Santos Neto et al. (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados durante o período seco, ventos de Sudeste, Sul-Sudeste, Sul, Sul-Sudoeste e Sudoeste (figura 2a,b). A velocidade do vento variou entre 0,50 a 2,10 m/s (62,4%), 2,10 a 3,60 m/s (23,7%), 3,60 a 5,70 m/s (2,4%), 5,70 a 8,80 m/s (0,1%), sendo registrados 10,8% dos ventos na classe calmo (figura 2c). A velocidade do vento variou entre 0,50 a 2,10 m/s (26,5%), 2,10 a 3,60 m/s (19,2%), 3,60 a 5,70 m/s (29,5%), 5,70 a 8,80 m/s (18,7%), 8,8 a 11,1 m/s (1,4%) e maior ou igual 11,1 m/s (0,7%) (figura 2d).

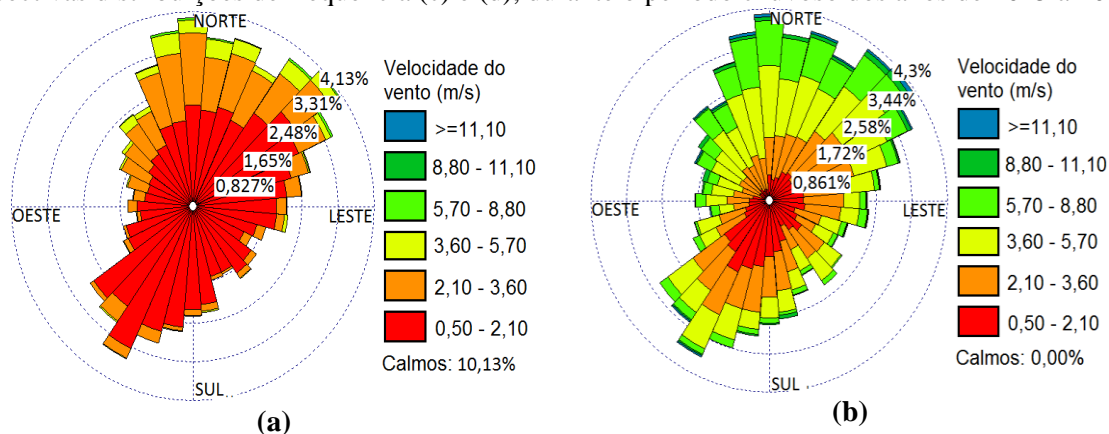
Figura 2. Velocidade e direção do vento médio (a) e rajada (b) em Porto Velho (RO), com as respectivas distribuições de frequência (c) e (d), durante o período seco dos anos de 2015 a 2018.

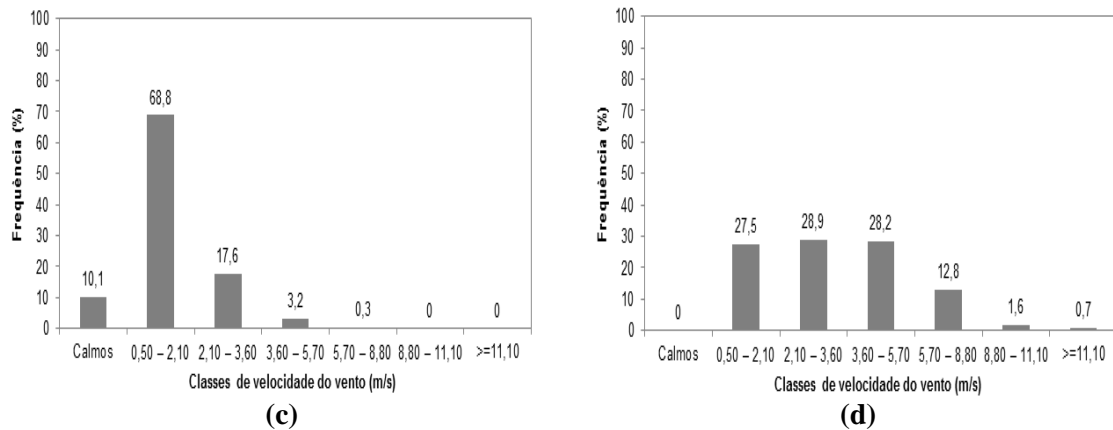


Fonte: elaborado pelos autores.

No período chuvoso foram observados ventos de Nordeste, Norte-Nordeste, Norte, Norte-Noroeste e Sul-Sudoeste (figura 4 a,b). A velocidade do vento variou entre 0,50 a 2,10 m/s (68,8%), 2,10 a 3,60 m/s (17,6 %), 3,60 a 5,70 m/s (3,2%), 5,7 a 8,8 m/s (0,3%), sendo registrados 10,1% dos ventos na classe calmo (figura 4c). A velocidade do vento variou entre 0,50 a 2,10 m/s (27,5%), 2,10 a 3,60 m/s (28,9%), 3,60 a 5,70 m/s (28,2%), 5,70 a 8,80 m/s (12,8%), 8,80 a 11,1 m/s (1,6%) e maior ou igual 11,1 m/s (0,7%) (figura 4d).

Figura 4. Velocidade e direção do vento médio (a) e rajada (b) em Porto Velho (RO), com as respectivas distribuições de frequência (c) e (d), durante o período chuvoso dos anos de 2015 a 2018.

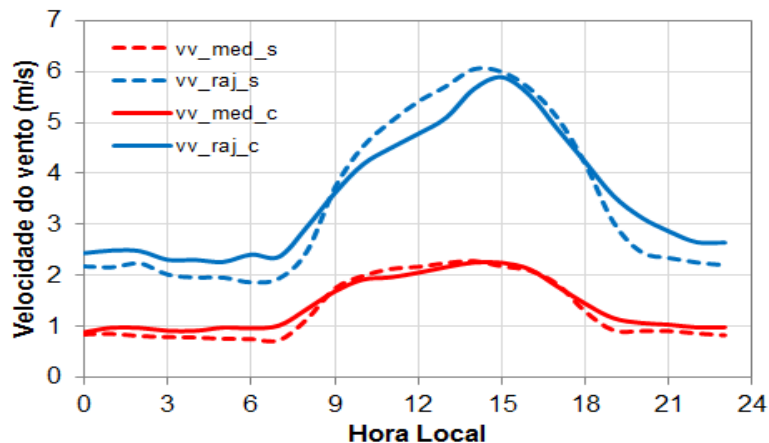




Fonte: elaborado pelos autores.

Foram observadas velocidades médias de vento semelhantes no período seco (s) e chuvoso (c) com pequenas oscilações às 07h e 19h. No período das 06 às 19 horas a velocidade do vento é maior que no período noturno, devido ao aquecimento da superfície pela irradiação solar durante o dia. A velocidade média diária do vento variou entre 1,32 e 1,40 m/s. Durante o período diurno a velocidade média variou entre 1,73 e 1,76 m/s, com pico de 2,28 m/s às 14 horas. As rajadas de vento apresentaram oscilações às 07, 12 e 20 horas comparando o período seco e chuvoso. As velocidades médias diárias das rajadas de vento variaram entre 3,43 e 3,55 m/s. No período diurno a velocidade média das rajadas variaram entre 4,31 e 4,43 m/s, com pico de 6,05 m/s às 14 horas.

Figura 4. Velocidade e rajada de vento horária em Porto Velho, no período seco e chuvoso, entre os anos de 2015 e 2018.



Fonte: elaborado pelos autores.

Durante o período estudado foram observados ventos de calmaria, ar leve, brisa leve, brisa suave, brisa moderada, brisa fraca e vento forte, de acordo com a escala Beaufort. O clima da região Amazônica é influenciado por fenômenos de meso e grande escala da atmosfera, como linha de instabilidade, *El-Niño*, *La-Niña*, sistemas frontais, friagem, aquecimento do oceano Atlântico e perturbações como *blowdowns* e *downbursts* (FISCH et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2004; NOBRE et al., 2011; ARAUJO et al., 2017).

CONCLUSÃO

A direção predominante do vento durante o período seco (inverno) variou entre Sudeste e Sudoeste. Com maior frequência de ventos na faixa 0,50 a 2,10 m/s. Sendo 0,7% das rajadas de ventos maior ou igual a 11,1 m/s. Durante o período chuvoso (verão), as direções predominantes do vento foram de Nordeste e Sudoeste, com características semelhantes ao período seco. As velocidades dos ventos horários foram semelhantes no período seco e chuvoso, apresentando pequenas oscilações.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. D. L.; SILVA, S. T. Direção e velocidade do vento em uma floresta de transição Amazônia-Cerrado no norte de Mato Grosso, Brasil. *Boletim Goiano de Geografia*, v.31, n.1, p. 63-74, 2011.
- ARAUJO, R. F.; Nelson, B. W.; CELES, C. H. S.; Chambers, J. Q. Regional distribution of large blowdown patches across Amazonia in 2005 caused by a single convective squall line. *Geophysical Research Letters*, v.44, n.15, p. 7793 – 7798, 2017.
- BRITO-COSTA, G. Análise espacial e temporal do vento no Estado de Alagoas. 2009. 126f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL. 2009.
- CAMARGO, O. A.; SILVA, F. J. L. ATLAS EÓLICO: Rio Grande do Sul. Porto Alegre, SEMC-Secretaria de Energia Minas e Comunicações. 2002. 70 p.
- COSTA, G. B.; LYRA, R. F. F. Análise dos padrões de vento no estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 27, n.1, p. 31-38, 2012.
- DA SILVA, J. K. A. Caracterização do vento e estimativa do potencial eólico da região de tabuleiros costeiros (Pilar, Alagoas). 2007. 79f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL. 2007.
- FEVROT, Ch. Meteorologia. Coimbra – Portugal: Livraria Almeida, 1976. 92p
- FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. *Acta Amazonica*, v. 28, n.2, p. 101 - 126, 1998.
- MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O aproveitamento da energia eólica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v.30, n.1, p.1304(1) -1304(13), 2008.
- MASIERO, E.; SOUZA, L. C. L. Variação de umidade absoluta e temperatura do ar intraurbano nos arredores de um corpo d'água. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.13, n.4, p.25-39, jul./set. 2013.
- MUNHOZ, F. C.; GARCIA, A. Caracterização da velocidade e direção predominante dos ventos para a localidade de Ituverava-SP. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.23, n.1, p. 30-34, 2008.
- MORAIS, G. M.; SOBRINHO, J. E.; SANTOS, W. O.; COSTA, D. O.; SILVA, S. T. A.; MANIÇOBA, R. M. Caracterização da velocidade e direção do vento em Mossoró/RN. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.7, n.4, p. 746-754, 2014.
- NOBRE, C. A.; OBREGÓN, G. O.; MARENGO, J. A.; FU, R.; POVEDA, G. Characteristics of Amazonian Climate: Main Features. In: KELLER, M.; BUSTAMANTE, M.; GASH, J.; DIAS, P. S. (Org.). *Amazonia and Global Change, Geophysical Monography*, AGU, Washington, DC, v.186, p.149-162, 2011.
- OLIVEIRA, P. J.; ROCHA, E. J. P.; FISCH, G.; KRUIJT, B.; RIBEIRO, J.B.M. Efeitos de um evento de friagem nas condições meteorológicas na Amazônia: um estudo de caso. *Acta Amazonica*, v.34, n.4, p.613-619, 2004.
- ROCKETT, G. C.; TELLES, P.; BARBOZA, E. G.; GRUBER, N. L. S.; SIMÃO, C. E. Análise espaço-temporal dos ventos no extremo norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, v.44, n. 2, p. 203-219, maio./ago. 2017.
- SANTOS NETO, L. A.; MANIESI, V.; SILVA, M. J. G.; QUERINO, C. A. S.; LUCAS, E. W. M.; BRAGA, A. P.; ATAÍDE, K. R. P. DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO VELHO-RO NO PERÍODO DE 1998 – 2013. *Revista Brasileira de Climatologia*, v.14, p.213-228, jan./jul. 2014.
- SANTOS, T. C.; CARVALHO, V. S. B.; REBOITA, M. S. Avaliação da influência das condições meteorológicas em dias com altas concentrações de material particulado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.21, n.2, p.307-313, abr./jun., 2016.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. Meteorologia básica e aplicações. 2 ed., rev. ampl., Viçosa – MG: Ed. UFV, 2012. 460p.
- VON RANDOW, C.; MANZI, A. O.; KRUIJT, B.; OLIVEIRA, P. J.; ZANCHI, F.B.; SILVA, R. L.; HODNETT, M.; GASH, J.; ELBERS, J. A.; WATERLOO, M.; CARDOSO, F. L.; KABAT, P. Comparative measurements and seasonal variations in energy and carbon exchange over forest and pasture in South West Amazonia. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 78, p. 5-26, 2004.