

## O FENÔMENO DA ESTIAGEM EM RONDÔNIA: ESTUDO DE CASO SOBRE AGOSTO DE 2010 EM PORTO VELHO

Rafael Rodrigues da Franca  
Universidade Federal de Rondônia  
rrfranca@unir.br

Alyson Fernando Alves Ribeiro  
Universidade Federal de Sergipe  
alyson\_pop17@hotmail.com

### EVENTOS EXTREMOS E IMPACTOS HIDRO METEOROLÓGICOS.

#### RESUMO:

Recentemente, nos anos de 2005 e 2010, a região sul-amazônica vivenciou secas notáveis, com efeitos amplamente divulgados pela imprensa de todo o mundo. Em Porto Velho (RO), a seca de 2010 produziu efeitos negativos na qualidade do ar, abastecimento de água à população e visibilidade atmosférica. Este trabalho objetiva caracterizar o comportamento interanual da precipitação pluvial no trimestre mais seco do ano em Porto Velho e apresentar alguns efeitos da estiagem de 2010 no mês de agosto daquele ano. As análises empregadas neste trabalho se baseiam em dados mensais de precipitação pluvial (mm) oriundos de uma estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no *campus* da Embrapa em Porto Velho. Os dados meteorológicos sobre a seca em agosto de 2010 foram registrados em uma estação integrante da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET). As demais informações sobre os efeitos da estiagem na região foram obtidos na imprensa escrita. As análises climatológicas permitiram identificar o trimestre junho, julho, agosto como o mais seco do ano em Porto Velho, com apenas 5,5 % do volume de chuva anual. A análise interanual do total de chuva no trimestre mais seco do ano mostrou alguma variabilidade e uma ligeira tendência de redução da precipitação nessa época do ano. Sobre os efeitos da seca de 2010 em Porto Velho foram destacadas a degradação da qualidade do ar pelo acúmulo de poluentes oriundos de queimadas, a redução da visibilidade e suas conseqüências para o cotidiano da população.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas, secas, Porto Velho (RO), Amazônia

#### ABSTRACT:

Recently, in the years 2005 and 2010, the region south-Amazonian has experienced remarkable dry, with effects widely reported by the press worldwide. In Porto Velho (RO), the drought of 2010 produced negative effects on air quality, water supply to the population and atmospheric visibility. This study analyzes the behavior of rainfall in the driest quarter of the year in Porto Velho and present some effects of the drought of 2010 in August of that year. The analyzes employed in this study are based on data of monthly rainfall (mm) from a conventional weather station of Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) located on the *campus* of Embrapa in Porto Velho. Meteorological data on drought in August 2010 were recorded at a station member of Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET). Additional information on the effects of drought in the region were obtained in the written press. The climatological analysis showed the quarter June, July, August as the driest year in Porto Velho, with only 5.5% of the annual rainfall. The analysis of the interannual rainfall for the driest quarter of the year showed some variability and a slight decreasing trend in rainfall this time of year. On the effects of the drought of 2010 in Porto Velho were highlighted degradation of air quality by the accumulation of pollutants from burning, reducing visibility and its consequences for the daily life of the population.

**Keywords:** climate change, droughts, Porto Velho (RO), Amazon

## Introdução

A Floresta Amazônica é uma enorme fonte de biodiversidade, oxigênio, vapor d'água e água doce do Planeta e tem um papel determinante nos ciclos do carbono, da água e na regulação do clima global. Fearnside (2003) destaca a evapotranspiração como uma importante componente do ciclo hidrológico responsável pela precipitação na região e afirma que a substituição da floresta por pastagem produz efeitos significativos nesse processo. Autores como Eagleson (1986) e Salati & Vose (1984) afirmam que a conversão de floresta em pastagem pode reduzir a chuva na Amazônia e até mesmo nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, intensificando a estação seca característica do regime tropical.

O estado de Rondônia apresenta em seu território clima predominantemente quente e úmido. Tais características decorrem de fatores como sua posição latitudinal e sua proximidade ao centro de origem de um importante sistema atmosférico atuante na América do Sul: a Massa Equatorial Continental (NIMER, 1989). Essa massa de ar, embora se organize sobre o continente, se distingue por apresentar alto teor de umidade proveniente tanto do exuberante Bioma Amazônico quanto do Oceano Atlântico por advecção.

Em Rondônia, os maiores volumes anuais de precipitação pluvial são observados no extremo norte e nordeste do estado, onde o acumulado anual costuma se aproximar dos 2500 mm. No entanto, apesar desses valores expressivos, o estado também está sujeito a períodos de estiagem durante o chamado verão amazônico (inverno do Hemisfério Sul). Nessa época, a atuação da massa de ar Equatorial Continental se limita à tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Venezuela – a chamada “cabeça do cachorro”, na Amazônia Ocidental. No extremo sul do Amazonas e do Pará e nos estados do Acre e Rondônia predomina uma massa de ar quente e seca, ocasionalmente perturbada por massas de ar de origem polar – frias e igualmente secas. Em Rondônia a duração da estiagem aumenta à medida que se avança em direção ao sul do estado: de até 3 meses em Porto Velho a até 5 meses na fronteira entre Rondônia, Mato Grosso e Bolívia (NIMER, 1989).

Recentemente, nos anos de 2005 e 2010, a região sul-amazônica vivenciou secas notáveis, com efeitos amplamente divulgados pela imprensa de todo o mundo. Em Porto Velho, capital de Rondônia, estado localizado na Amazônia Meridional, a seca de agosto de 2010 produziu efeitos negativos na qualidade do ar, abastecimento de água à população e visibilidade atmosférica.

## Objetivos

Este trabalho objetiva caracterizar o comportamento interanual da precipitação pluvial no trimestre mais seco do ano em Porto Velho e apresentar alguns efeitos da estiagem de 2010 para a região no mês de agosto daquele ano.

## Material e Método

As análises empregadas neste trabalho se baseiam em dados mensais de precipitação pluvial (mm) oriundos de uma estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no *campus* da Embrapa em Porto Velho (latitude: 08° 46' sul; longitude 63° 05' oeste e altitude: 95 metros). A série de dados disponibilizada compreende o período 1975-2005 (30 anos).

Os dados foram organizados em planilhas do software Excel, nas quais foram calculados os somatórios anuais e as médias climatológicas mensais e anuais de chuva. Esse procedimento permitiu determinar o trimestre mais seco do ano (junho, julho e agosto). Para esse período foram calculados os somatórios trimestrais ao longo da série e a média climatológica trimestral. Os resultados foram organizados em um gráfico interanual que facilitou as análises.

Os dados meteorológicos sobre a seca em agosto de 2010 foram registrados em uma estação meteorológica integrante da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET) localizada no Aeroporto Internacional de Porto Velho. As informações sobre os efeitos da estiagem na região foram obtidas na imprensa escrita.

## O clima de Porto Velho

Porto Velho é o município de maior extensão territorial de Rondônia, ocupando toda sua porção setentrional limítrofe ao Amazonas. Localizada à margem direita do Rio Madeira, a cidade tem altitudes que variam de 58 metros a aproximadamente 100 metros e topografia predominantemente plana. A exemplo de Rondônia, a região apresenta clima quente e úmido, com até três meses secos (IBGE, 1997).

No período 1975-1990, Porto Velho apresentou temperatura média anual igual a 25,2° C (DNMET, 1992). Por se localizar em uma região de baixa latitude (8° S), sua amplitude térmica anual é inexpressiva (2,2° C). Para o período 1975-2005, o volume total anual de precipitação pluvial foi de 2272,2 mm, mas grande parte desse acumulado ocorre em dezembro, janeiro e fevereiro (trimestre mais chuvoso).

Junho, julho e agosto (JJA) constituem o trimestre mais seco do ano, sendo que em julho o acumulado médio é de apenas 30,5 mm, segundo dados da estação do INMET na cidade. No período 1975-2005, o acumulado médio de chuva no trimestre JJA foi de 126,9 mm, o que corresponde a apenas 5,5 % do acumulado médio anual. O dado revela a expressividade da estação seca nessa região da Amazônia (figura 1).

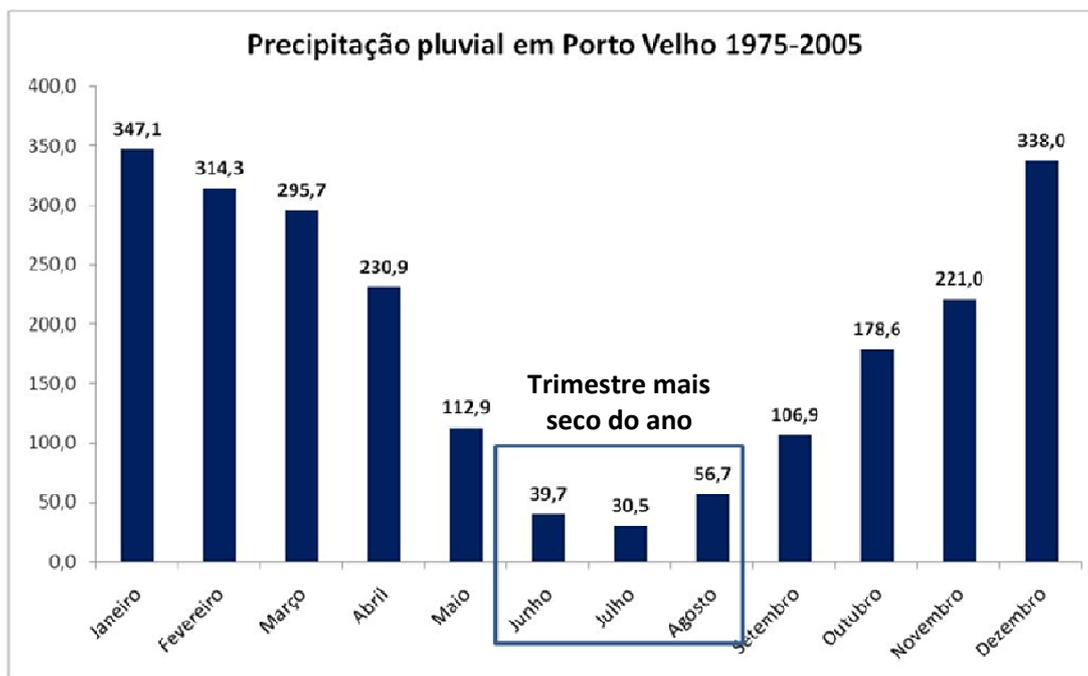


Figura 1: Climatologia mensal da precipitação pluviométrica em Porto Velho (1975-2005)  
 Fonte dos dados: INMET

#### Análise interanual

A análise interanual do acumulado de chuva no trimestre mais seco do ano revelou alguma variabilidade ao longo do período 1975-2005. Anos como 1983, 1988, 1991 e o triênio 1996-1998 apresentaram volumes de precipitação pluviométrica abaixo da média no trimestre JJA. Por outro lado, anos como 1975, 1977, 1979, 1989 e 2001, entre outros, apresentaram acumulado de precipitação mais expressivo em seu trimestre mais seco, o que sugere uma estiagem menos intensa. Para essa região da Amazônia não foi possível verificar uma relação consistente entre eventos extremos como secas e/ou cheias e os fenômenos El Niño/La Niña no Oceano Pacífico. No período analisado foi observada ligeira tendência de redução do volume de chuva no trimestre mais seco do ano, conforme mostrado pela reta de regressão linear no gráfico (figura 2).

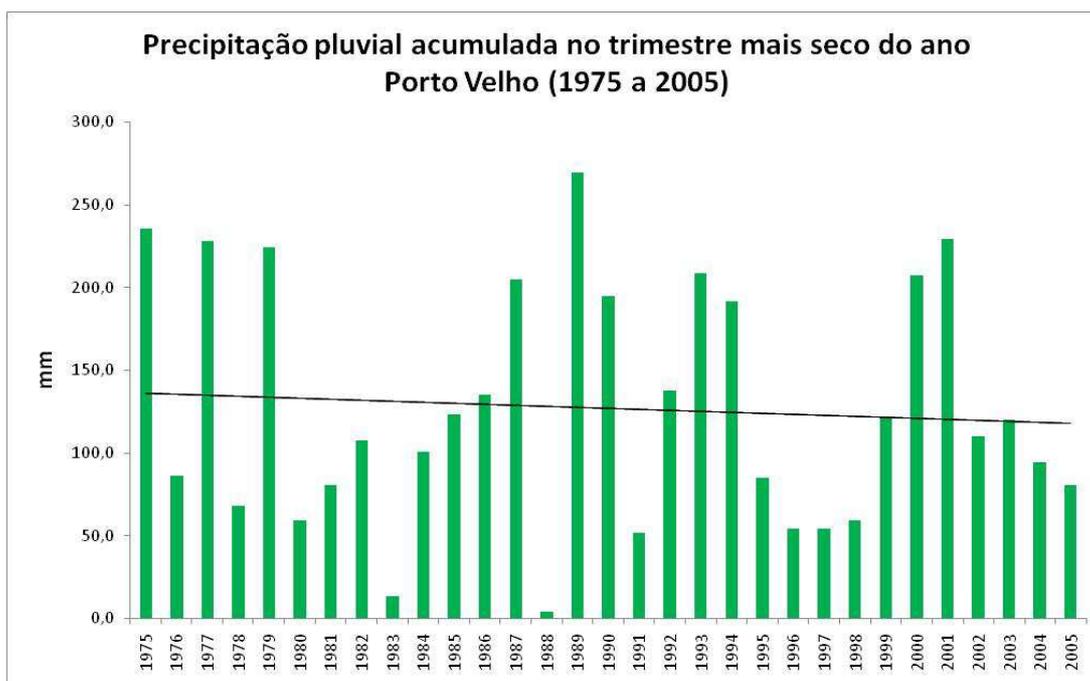


Figura 2: Variabilidade interanual da precipitação pluviométrica do trimestre mais seco do ano em Porto Velho (1975-2005)

Fonte dos dados: INMET

#### A seca de 2010 em Porto Velho

Em 2010, grande parte da região amazônica enfrentou uma seca intensa, na qual rios como o Javari, Juruá, Japurá, Acre, Negro, Purus, Iça, Jutaí, Solimões e Madeira apresentaram níveis abaixo da média. O rio Madeira, por exemplo, com afluentes que nascem na Cordilheira dos Andes, entre a Bolívia e o Peru, apresentou redução tão significativa em seu nível que comprometeu o transporte de cargas e pessoas entre os estados de Rondônia, Acre e Amazonas, feito exclusivamente por balsas<sup>1</sup>.

Segundo registros da Delegacia Fluvial de Porto Velho, o rio Madeira atingiu a marca de 2,55 metros em 30 de setembro de 2010<sup>2</sup>. Esse valor é pouco superior ao recorde histórico registrado durante a estiagem de 2005: 1,64 metros.

Em Porto Velho, o auge da seca foi observado em agosto. A falta de chuva e a baixa umidade relativa do ar favoreceram a concentração de poluentes e fumaça proveniente de queimadas ilegais. A visibilidade horizontal ficou prejudicada em toda a região e entre os dias 17 e 27 desse mês as aulas foram suspensas no campus da Universidade Federal de Rondônia localizado à margem da rodovia BR-364 na zona rural de Porto Velho. Tal medida foi justificada pelo alto risco de acidentes nas

<sup>1</sup> O rio Madeira é uma importante via para escoamento de grãos (soja e milho, por exemplo) produzidos no Centro-Oeste brasileiro e no próprio interior de Rondônia para a Europa e EUA. Já os estados do Acre e Amazonas, isolados do restante do país pela ausência de pontes em rodovias, dependem da trafegabilidade do rio Madeira para recebimento de alimentos, medicamentos e combustíveis.

<sup>2</sup> Os rios dessa região da Amazônia, a exemplo do Madeira, normalmente apresentam vazante máxima em setembro. Entre outubro e março as águas sobem e em abril a vazante recomeça.

estradas e pela insalubridade do ar, o que comprometeria a saúde de professores, alunos e técnicos na realização das atividades acadêmicas. Acidentes rodoviários foram registrados e o aeroporto da capital (Governador Jorge Teixeira) foi fechado para pousos e decolagens.

Os gráficos a seguir (figuras 3 e 4) mostram o comportamento diário de alguns parâmetros meteorológicos durante o período de 17/08 a 27/08 em Porto Velho. A temperatura máxima oscilou entre 35°C e 37°C e a umidade relativa ficou abaixo dos 30%. No dia 20/08, uma sexta-feira, a umidade relativa do ar chegou aos 12%, estado de emergência segundo os padrões da Organização Mundial da Saúde (OMS). Nessa situação, a OMS recomenda determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre, bem como de atividades que exijam aglomeração de pessoas em recintos fechados no horário de 10 a 16 horas.

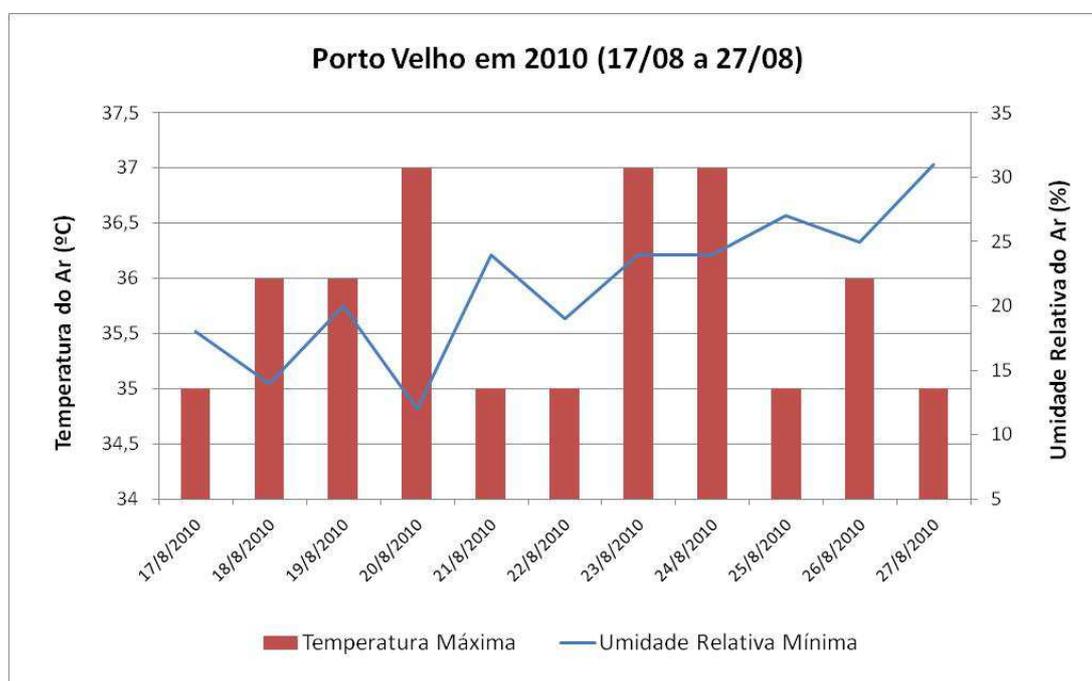


Figura 3: Temperatura máxima e umidade relativa do ar mínima em Porto Velho (17/08 a 27/08/2010)  
Fonte dos dados: Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica

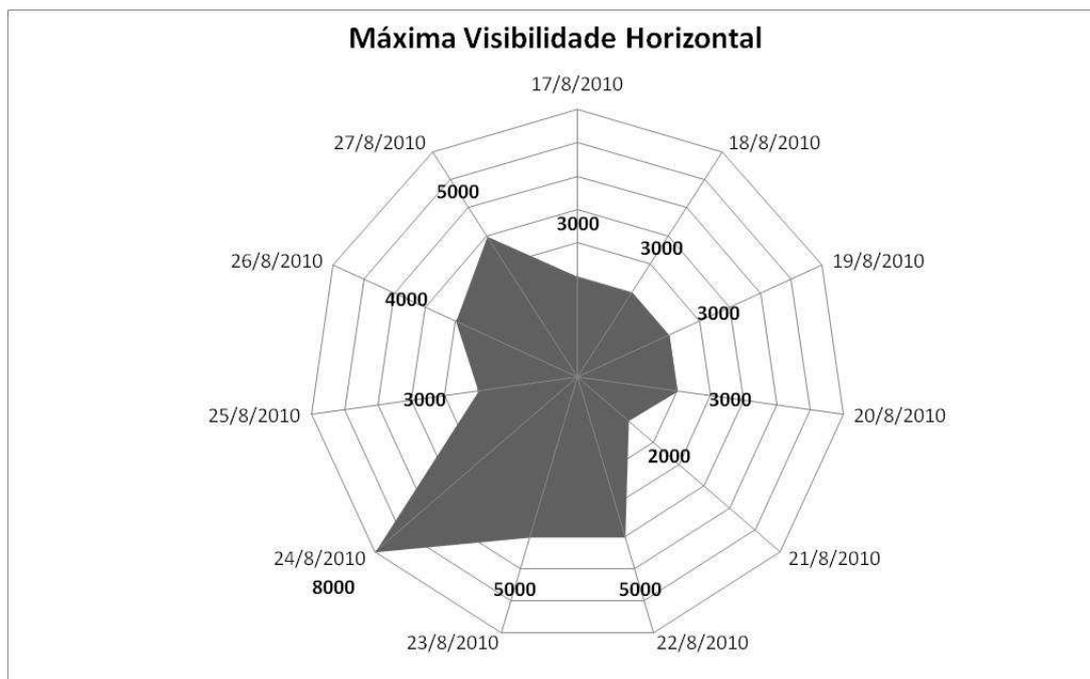


Figura 4: Máxima visibilidade horizontal diária  
Fonte dos dados: Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica

Por dias seguidos uma densa camada de poluentes pairou sobre Porto Velho e a visibilidade horizontal não passou dos 3000 metros (figura 5). A qualidade do ar ficou muito ruim e o número de atendimentos hospitalares aumentou significativamente. Essa situação foi amplamente divulgada em escala nacional pela imprensa escrita e televisiva:

“Uma nuvem de fumaça carregada de monóxido de carbono (CO) e de outras partículas poluentes cobre os estados do Pará, de Mato Grosso e de Rondônia. Em Porto Velho (RO), por causa da poluição do ar quase três vezes superior à existente hoje em São Paulo, mais de mil crianças foram atendidas, somente neste mês, com algum problema respiratório pela rede pública de saúde. (...) Por causa do tempo seco, a proporção de crianças com asma, bronquite, pneumonia e rinite alérgica aumentou de 20% para 30%.” (CORREIO BRAZILIENSE, 26/08/2010)

“Em Rondônia, o aumento no número de queimadas foi de 2.175%, em relação ao mesmo período de 2009. A população de Porto Velho respira 15 vezes mais monóxido de carbono que o padrão recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Em julho, o Inpe registrou 1,5 mil ppb (partes por bilhão) de monóxido de carbono no ar. O normal é 100 ppb.” (O ESTADO DE SÃO PAULO, 14/08/2010)

“A fumaça causou três acidentes seguidos na BR-174 em Rondônia, nesta quarta-feira (18), segundo a Polícia Rodoviária Federal (PRF). As colisões ocorreram perto do município de Vilhena, no sul do estado. Uma pessoa morreu e outra ficou ferida. (...) A visibilidade no local estava muito ruim.” (G1, 18/08/2010)”

“O Aeroporto Jorge Teixeira foi fechado para pousos na manhã de ontem (16), em Porto Velho. De acordo com o superintendente da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), Jailson Mendes de Araújo, a visibilidade ficou abaixo do permitido para a segurança da aterrissagem. (...) O voo que iria para Manaus foi cancelado. Aeronave sairia de Rio Branco, mas o aeroporto também

enfrentava problemas de visibilidade decorrente das fumaças. Com esses, já somam três vôos suspensos e cerca de oito atrasos em 15 dias.” (PORTAL AMAZÔNIA, 17/08/2010)



Figura 5: Fumaça compromete visibilidade no rio Madeira em Porto Velho (agosto de 2010)

Além da baixa visibilidade, uma situação ainda mais grave atingiu o cotidiano da população portovelhense: a falta de água. Numa cidade onde praticamente não existe abastecimento de água encanada, a população está sujeita às variações do nível freático para obtenção de água por poços. O problema também foi mostrado pela imprensa:

“Os poços estão secando durante o período de estiagem pelo qual passa o estado de Rondônia. De acordo com a Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (Caerd), o volume do lençol freático reduz a cada ano. A região periférica da capital é a mais atingida pela falta de água. Segundo a última pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rondônia possui a pior média nacional de abastecimento de água tratada.” (PORTAL AMAZÔNIA, 21/08/2010)

#### Considerações finais

Embora se localize próximo ao equador, Rondônia, a exemplo da Amazônia Meridional, apresenta clima com estação seca. Em Porto Velho, o trimestre mais seco do ano é JJA, período em que a insolação é maior e as temperaturas máximas são mais elevadas. Estiagens severas como a de

2010 não são raras na história recente do clima de Porto Velho e outros estudos devem ser realizados para determinar se a ocorrência desses fenômenos trata-se de mudanças ou variabilidades climáticas. De qualquer modo, o combate ao desmatamento e às queimadas ilegais deve ser contínuo para preservar a riqueza do Bioma Amazônico.

#### Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO. DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas (1961-1990)**. Brasília: [s.n.], 1992. 84 p.

EAGLESON, P. S. The emergence of global-scale hydrology. **Water Resources Research**, 22 (9), p. 6-14, 1986.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA. 134 p, 2003.

G1. Fumaça provoca três acidentes em Rondônia. **G1**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/08/fumaca-provoca-tres-acidentes-em-rondonia.html>> Acesso em: 05 set. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1997. 208 p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

SALATI, E.; VOSE, P. B. Amazon Basin: a system in equilibrium. **Science**, v.225, p.129-38, 1984.

SASSINI, V. Queimadas causam uma série de prejuízos e deixa país em alerta. **Correio Braziliense**. Disponível em: <[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2010/08/26/interna\\_brasil,209912/index.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2010/08/26/interna_brasil,209912/index.shtml)> Acesso em: 05 set. 2010.

TV RONDÔNIA. Estiagem seca poços em Porto Velho. **Portal da Amazônia**. Disponível em: <<http://portalamazonia.globo.com/new-structure/view/scripts/noticias/noticia.php?id=110512>> Acesso em: 05 set. 2010.

TV RONDÔNIA. Fumaça atrapalha tráfego aéreo em Porto Velho. **Portal da Amazônia**. Disponível em: <<http://portalamazonia.globo.com/new-structure/view/scripts/noticias/noticia.php?id=110212>> Acesso em: 05 set. 2010.

VAL, A. L.; ALMEIDA VAL, V. M. F. de. Mudanças climáticas e biodiversidade na Amazônia. **Conferência Biodiversidade na Amazônia x Mudanças climáticas: causas e conseqüências**. 60ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Campinas, SP. 2008.

VIALLI, A. Focos de queimada em todo o País crescem 85% em relação a 2009. **O Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,focos-de-queimada-em-todo-o-pais-crescem-85-em-relacao-a-2009,594952,0.htm>> Acesso em: 05 set. 2010.