

Capítulo 2

Clima

*Marcelo José Gama da Silva
Fábio Adriano Monteiro Saraiva
Ana Alexandrina Gama da Silva
Luiz Alves dos Santos Neto
Carlos Alexandre Santos Querino*



Introdução

O clima de uma determinada região é caracterizado pela integração das condições do tempo meteorológico de um período de algumas décadas e pode ser entendido como as condições atmosféricas médias de um local, o que influencia grande parte das atividades humanas e a agricultura. No planeta Terra o clima não é homogêneo, este é definido, principalmente, por dois fluidos: o ar e a água, que têm dinâmica própria e interagem entre si e com os ecossistemas naturais aquáticos e terrestres. Fatores como latitude, relevo, distância até o mar, correntes marítimas e principalmente os mecanismos de circulação atmosférica influenciam no clima de uma região.

Todos os estudos climáticos são baseados em observações meteorológicas. Diversas regiões do globo não possuem série de dados meteorológicos uniformes, ao longo de 30 anos, de forma a caracterizar as Normais Climatológicas, a exemplo do que ocorre na Amazônia, onde a densidade de estações meteorológicas com série superior a mais de 30 anos de dados contínuos e consistentes é muito baixa. Para solucionar esse impasse foi recomendado, para essas regiões, o cálculo das normais climatológicas com série de 10 anos de dados, sendo denominadas de normais climatológicas provisórias, que são médias de curto período, baseadas em observações que se estendam sobre um período mínimo de 10 anos de dados (KRUSCHE et al., 2002).

A Amazônia possui uma área estimada de 4,2 milhões de quilômetros quadrados distribuída por nove estados (Amazonas, Pará, Mato Grosso, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá e parte do Tocantins e do Maranhão).

O clima da região Amazônica é uma combinação de fatores meteorológicos, sendo o de maior importância a variabilidade temporal e espacial da energia solar, monitorada por meio do balanço de energia. O comportamento da temperatura do ar, que está relacionada à disponibilidade desta fonte de energia, mostra uma pequena variação ao longo do ano, com exceção dos estados mais ao sul (Rondônia, Acre e Mato Grosso) que sofrem influência de sistemas frontais, ocasionando o fenômeno localmente chamado de friagem. Os valores médios de temperatura do ar variam entre 24 °C e 27 °C, com amplitude térmica sazonal na ordem de 1-2 °C (FISCH et al., 1998).

A distribuição da precipitação na Amazônia apresenta heterogeneidade espacial e sazonal, podendo ser encontrado três núcleos de precipitação abundante. O primeiro localizado no noroeste da Amazônia, com chuvas acima de 3.000 mm/ano, com o máximo de precipitação ocorrendo no trimestre abril/maio/junho; o segundo na parte central da Amazônia, com precipitação em torno de 2.500 mm/ano, onde a estação chuvosa ocorre no trimestre março/abril/maio e o terceiro núcleo no sul da região amazônica, onde o máximo das chuvas ocorre no trimestre janeiro/fevereiro/março. Outro aspecto importante em relação às chuvas na Amazônia é a defasagem de seis meses que ocorre entre o máximo de precipitação observado na região oriental, nos meses de junho e julho e o observado na região ocidental, onde a estação chuvosa ganha maior intensidade a partir do mês de dezembro (MARENGO; NOBRE, 2009).

Na Amazônia brasileira a área cultivada com o café canéfora restringe-se basicamente ao Estado de Rondônia, que é o maior produtor da região, com aproximadamente 90% da produção, e o segundo na produção nacional (RONDÔNIA, 2013). Desta forma, o estudo da influência do clima na Amazônia sobre a cultura do café será restrito às análises das variáveis climáticas do Estado de Rondônia, que se encontra localizado na Amazônia

Ocidental e possui uma área de 238.512,80 km², limitando-se ao norte com o Estado do Amazonas, a noroeste com o Estado do Acre, a oeste com a República da Bolívia e a leste e sul com o Estado do Mato Grosso (SILVA, 2010).

Em Rondônia, há apenas três localidades com estações meteorológicas com registros superiores a 30 anos. Desta forma, para caracterizar o clima do Estado utilizou-se séries históricas de dados da Rede de Estações Meteorológicas Automáticas de Rondônia (Remar), pertencente à Secretária de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam), instaladas nos municípios de Porto Velho, Guajará-Mirim, Ariquemes, Machadinho d'Oeste, Ji-Paraná, Cacoal, Costa Marques e Vilhena, correspondente ao período de 2001 a 2010, além de dados da estação meteorológica da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), localizada no município de Ouro Preto do Oeste, referente ao mesmo período (Tabela 1).

Tabela 1. Estações meteorológicas selecionadas para o estudo no Estado de Rondônia.

Município	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Instituição	Período
Porto Velho	63°50'45" O	08°47'42" S	95	Sedam	2001 a 2010
Machadinho d'Oeste	62°01'10" O	09°23'49" S	198	Sedam	2001 a 2010
Ariquemes	62°57'42" O	09°50'05" S	219	Sedam	2001 a 2010
Guajará-Mirim	65°16'50" O	10°47'21" S	150	Sedam	2001 a 2010
Ji-Paraná	61°57'24" O	10°51'46" S	159	Sedam	2001 a 2010
Cacoal	61°22'46" O	11°29'01" S	186	Sedam	2001 a 2010
Costa Marques	64°13'55" O	12°25'52" S	145	Sedam	2001 a 2010
Vilhena	60°05'39" O	12°46'12" S	612	Sedam	2001 a 2010
Ouro Preto do Oeste	62°12'30" O	10°44'30" S	280	Ceplac	2001 a 2010

Principais sistemas meteorológicos que atuam no Estado de Rondônia

No Estado de Rondônia, os principais sistemas meteorológicos ou mecanismos dinâmicos atmosféricos de grande escala, que atuam no clima da região estão associados principalmente a: Alta da Bolívia (AB); a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); as Linhas de Instabilidade (Lis); a Convecção Tropical associada a Sistemas Frontais e as Convecções Locais.

O verão é o período mais chuvoso do Estado e, nesse período os principais mecanismos dinâmicos que atuam sobre a precipitação da região são essencialmente, os de larga escala: Alta da Bolívia (AB), a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Linhas de Instabilidade (LIs) (SILVA, 2010). Durante essa estação, observa-se uma grande atividade convectiva causada pela maior incidência de radiação solar, durante o ano. Nos meses secos (estação do inverno), devido à diminuição da influência da ZCIT e da AB, os principais mecanismos responsáveis pela chuva na região são a brisa fluvial da Bacia Amazônica, circulação local que ocorre nos baixos níveis da atmosfera e os aglomerados convectivos de meso e grande escala, associados com a penetração de sistemas frontais, advindos da região Sul e Sudeste do Brasil.

Neste período a atuação da face continentalizada do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) sobre o Brasil Central dificulta a atuação das LIs e das depressões tropicais e equatoriais, resultando em uma atmosfera mais seca, quente e estável (FRANCA, 2009).

O período chuvoso em Rondônia ocorre entre os meses de outubro e abril, enquanto que o período seco (com menor atividade convectiva) ocorre entre os meses de junho e agosto.

Comportamento anual e sazonal dos parâmetros meteorológicos no Estado de Rondônia

A média anual da precipitação pluvial varia entre 1.340 mm e 2.340 mm, sendo a média dos meses de junho, julho e agosto inferior a 50 mm/mês e a média anual da temperatura do ar entre 23,2 °C e 26,0 °C.

É possível observar na região, durante alguns dias dos meses de junho, julho e agosto, fenômenos associados à influência de anticiclones, que se formam nas altas latitudes e atravessam a cordilheira dos Andes em direção ao sul do Chile. Alguns desses anticiclones são excepcionalmente intensos, condicionando a formação de aglomerados convectivos que intensificam a formação dos sistemas frontais na região Sul do país. Esses aglomerados se deslocam em direção à região sul da Amazônia, causando o fenômeno denominado “friagem”. Durante esses meses, as temperaturas mínimas absolutas do ar podem atingir valores inferiores a 10 °C, principalmente nas regiões sul e sudoeste de Rondônia. Devido a curta duração do fenômeno, este não influencia as médias climatológicas da temperatura mínima do ar, que variam entre 19,3 °C e 21,9 °C.

O clima de Rondônia caracteriza-se, ainda, por apresentar uma pequena variação espacial e temporal da temperatura média do ar no decorrer do ano. O mesmo não ocorre em relação à pluviosidade, que apresenta variações consideráveis durante o ano, em virtude dos diferentes fenômenos atmosféricos que atuam no ciclo anual da precipitação.

Caracterização climática

O procedimento adotado para a caracterização do clima consistiu na análise estatística e na espacialização das informações disponíveis, em período diário. Para isso foram utilizados dados referentes às estações meteorológicas com mais de 10 anos de dados localizadas no Estado (Tabela 1).

Para a realização do balanço hídrico utilizou-se o método de Thornthwaite e Mather (1955) para uma capacidade de água disponível no solo de 125 mm, o qual considera a planta como um meio físico para transporte de água entre o solo e a atmosfera, não sendo visto como um instrumento de conexão dos elementos climáticos.

Comportamento das variáveis agrometeorológicas no Estado de Rondônia

Para a identificação de regiões de clima homogêneo, o conhecimento do comportamento das variáveis meteorológicas ao longo do tempo é de fundamental importância, visto que cada cultivar possui limites ideais para atingir seu potencial produtivo. As variações temporais e espaciais da temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação

pluviométrica e vento apresentam peculiaridades e contribuição no processo produtivo da cultura do café, estabelecendo os indicadores do meio físico e biótico para a região.

No Estado de Rondônia onde se concentra a maior área cultivada com o café na região Amazônica há ainda carência de pesquisas relacionadas à influência do clima na fenologia e fisiologia da cultura. Segundo Meireles et al. (2009b), ainda é difícil obter valores de referência sobre a influência do comportamento das variáveis meteorológicas no crescimento, desenvolvimento e produtividade por causa dos poucos trabalhos de pesquisas com a cultura na Amazônia.

Temperatura do ar

Em cultivos comerciais, a temperatura do ar é a variável climática mais importante para definir a aptidão climática do cafeeiro (CAMARGO, 1985). Segundo Matiello (1991), a temperatura média anual do ar superior a 22 °C e inferior a 26 °C é considerada apta ao cultivo do café. Temperaturas entre 21 °C e 22 °C são consideradas restritas ao cultivo e inferior a 21 °C inapta ao cultivo do café.

A temperatura do ar em Rondônia é normalmente elevada e uniforme ao longo do ano. A média anual da temperatura do ar no Estado varia entre 23,2 °C e 26,0 °C, com pequena oscilação ao longo do ano. O norte e o oeste do Estado apresentam temperaturas mais elevadas, com temperaturas médias superiores a 25,7 °C e 26,0 °C, respectivamente, enquanto que a região sul apresenta temperaturas mais amenas, com média de 23,2 °C (Figura 1). A temperatura máxima varia entre 29,0 °C e 31,8 °C e a mínima entre 19,3 °C e 21,9 °C durante todo o ano (Figuras 2 e 3).

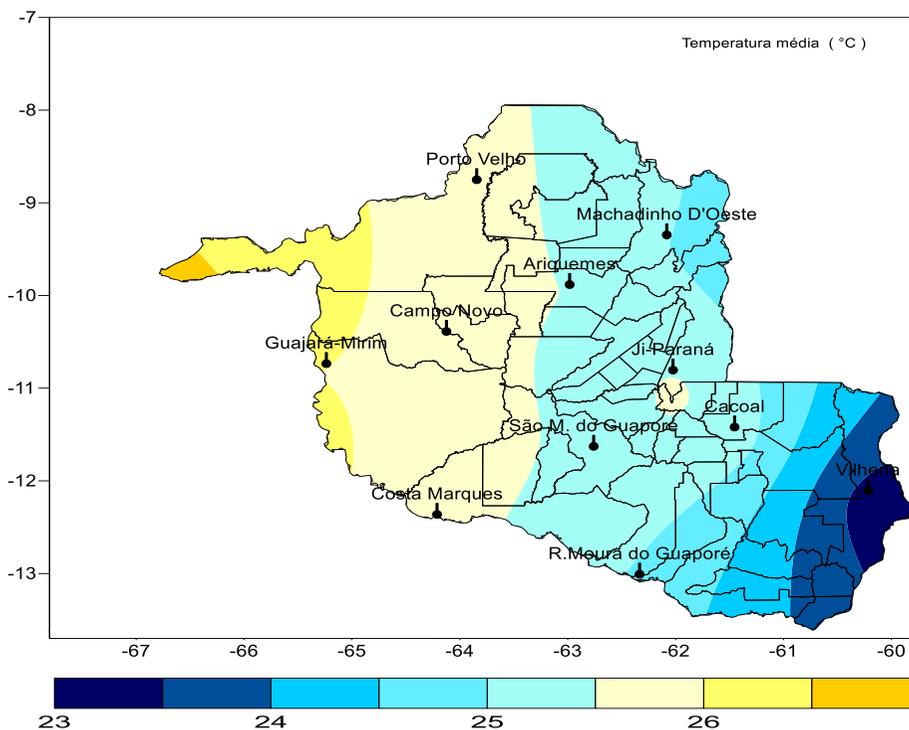


Figura 1. Temperatura do ar média anual (°C) no Estado de Rondônia.

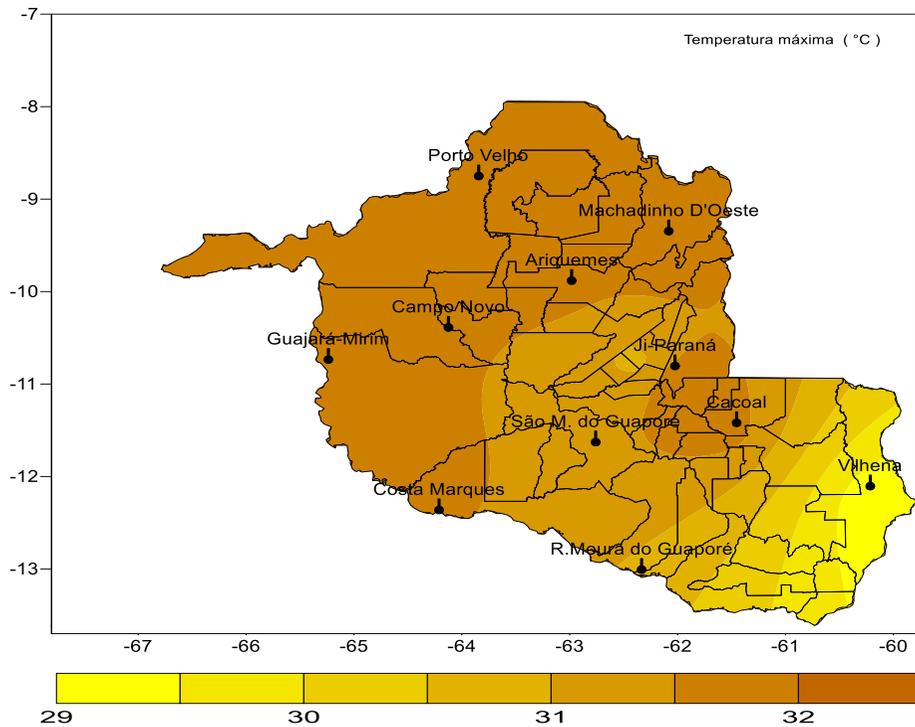


Figura 2. Temperatura média máxima anual (°C) no Estado de Rondônia.

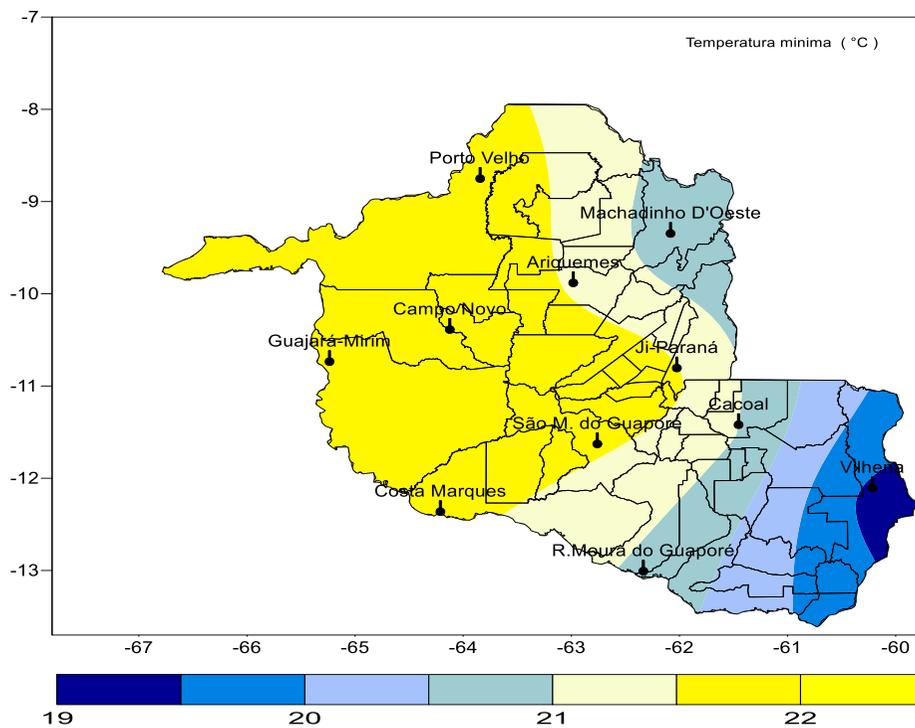


Figura 3. Temperatura média mínima anual (°C) no Estado de Rondônia.

O comportamento mensal da temperatura do ar apresenta pequena variação ao longo do ano. A média anual da temperatura do ar é de 25,2 °C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes e julho o mais frio. A temperatura média máxima anual é de 31,3 °C, sendo agosto o mês com maior média, enquanto que a temperatura mínima média anual é de 21,2 °C, sendo julho o mês com os menores valores (Figura 4).

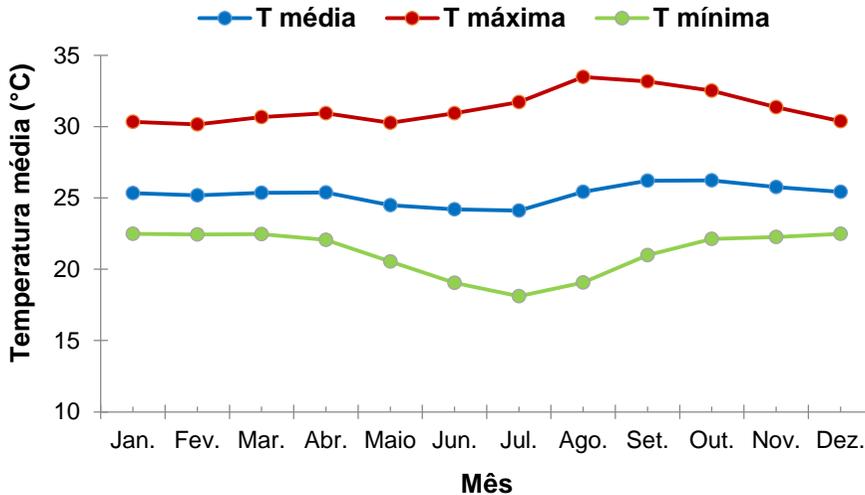


Figura 4. Variação anual da temperatura do ar para o Estado de Rondônia.

O Estado de Rondônia apresenta boa aptidão térmica para o cultivo de café canéfora. A temperatura média anual entre 23,2 °C e 26,0 °C encontra-se dentro da faixa apta. A alta temperatura média anual favorece o crescimento da cultura, pois a mesma tem origem em regiões quentes e úmidas, similares às regiões equatoriais. No decorrer do ano temperaturas superiores a 23 °C, não acarretam exuberância vegetativa e baixa diferenciação floral, o que levaria a baixa produtividade. Estes sintomas ocorrem em temperaturas médias anuais inferiores a 22 °C (SANTINATO; FERNANDES, 2005). Os períodos secos que ocorrem nos meses de junho a agosto são importantes para o crescimento das raízes e para a maturação dos ramos formados na estação chuvosa precedente e para a diferenciação floral.

Precipitação pluviométrica

O regime de precipitação é a principal característica climática que determina a duração da estação de crescimento das plantas em regiões tropicais. Para o café arábica, a quantidade de chuva ideal está compreendida entre 1.200 mm e 1.800 mm anual. Este valor também pode ser aplicado ao café canéfora, embora esta variedade pareça adaptar-se melhor que a variedade arábica em localidades com precipitações superiores a 2.000 mm (ALÉGRE, 1959). A quantidade e a distribuição da precipitação são importantes, pois a demanda de água pela cultura deve ser considerada para que as plantas apresentem um bom desenvolvimento e uma boa produtividade.

A precipitação média anual do Estado de Rondônia varia de 1.340 mm e 2.340 mm, com média de 1.906,5 mm anual, apresentando um gradiente crescente da precipitação do sudoeste para o nordeste (Figura 5). Além das considerações climáticas próprias da área geográfica do Estado, cabe observar que a Serra dos Pacaás Novos cria um divisor entre os setores norte e sul com precipitações respectivas mais elevadas e mais baixas.

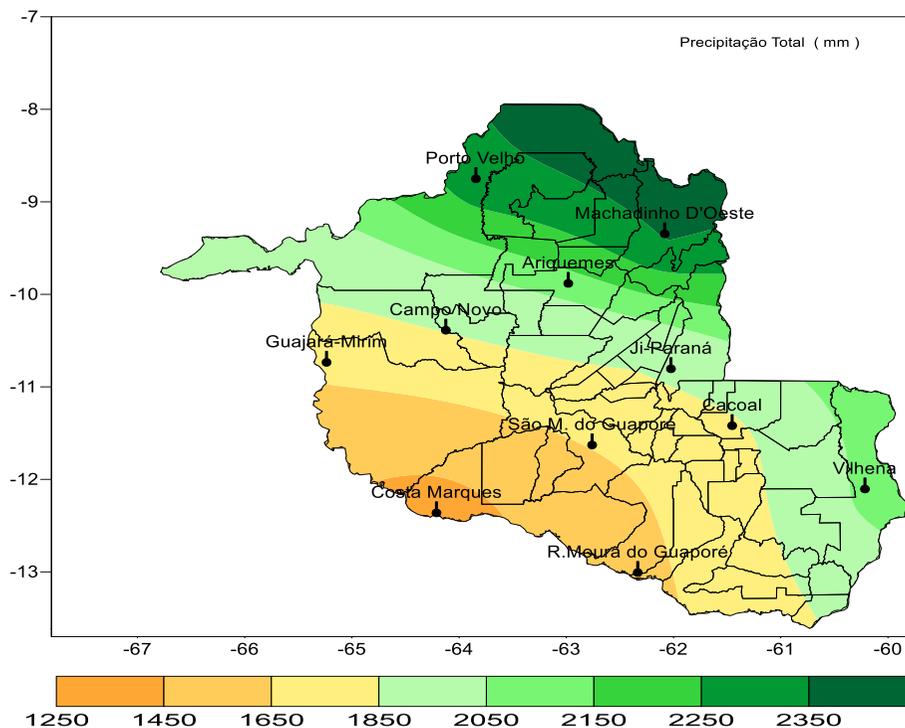


Figura 5. Precipitação total anual (mm) no Estado de Rondônia.

No decorrer do ano ocorrem duas estações bem definidas: a estação chuvosa, com sete meses de duração, outubro a abril, em que se concentra quase 90% da precipitação anual, para um total médio de 17 dias por mês com chuva, e a estação seca, com chuvas escassas, entre os meses de junho e agosto, quando a precipitação mensal é inferior a 50 mm, com média de dois dias por mês com chuva. Os meses de maio e setembro são os de transição entre um regime e outro. De novembro a março, a precipitação é elevada, em média, superior a 1.100 mm, o que corresponde a cerca de 60% do total anual, ocorrendo, em média, de 19 dias por mês com chuva. No trimestre junho/julho/agosto, as chuvas não somam 70 mm, com média de 22 mm mensais (Figura 6).

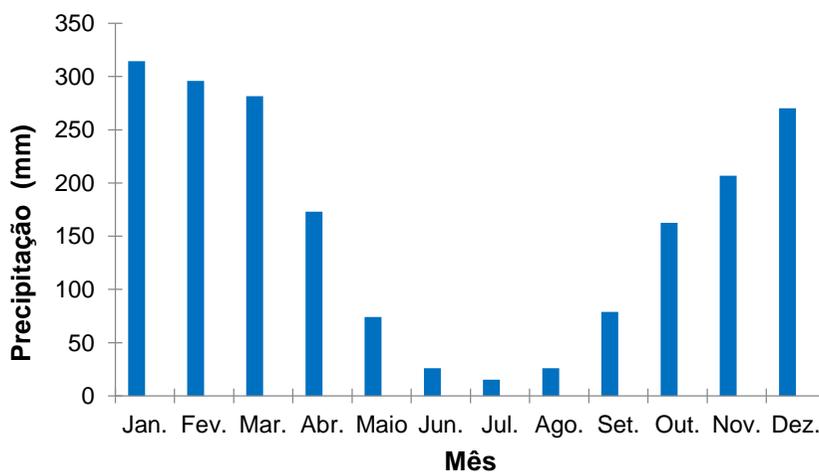


Figura 6. Média climatológica da precipitação mensal para o Estado de Rondônia.

A distribuição do total médio do número de dias com chuva, igual ou superior a 1,0 mm, mostra um comportamento semelhante ao da precipitação total anual, apresentando uma variação crescente do número de dias com chuva na direção norte do Estado (Figura 7). Durante o ano, o número de dias com chuva varia de 2 a 20 dias por mês. Na estação chuvosa a média é de 17 dias por mês com chuva, enquanto que na estação seca é de apenas dois dias por mês com chuva igual ou superior a 1,0 mm (Figura 8).

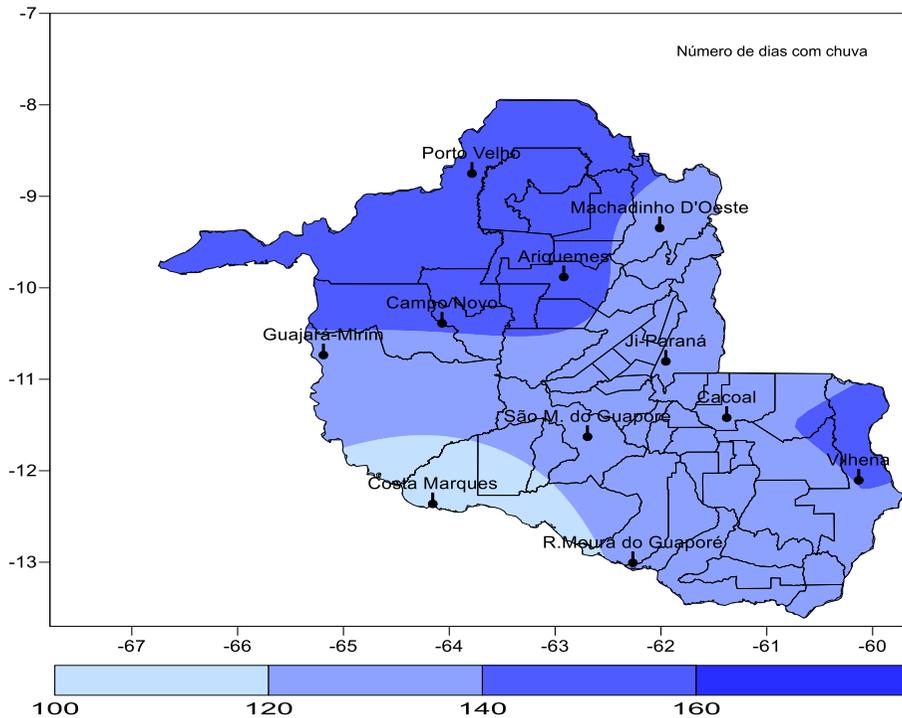


Figura 7. Número de dias com chuva no Estado de Rondônia.

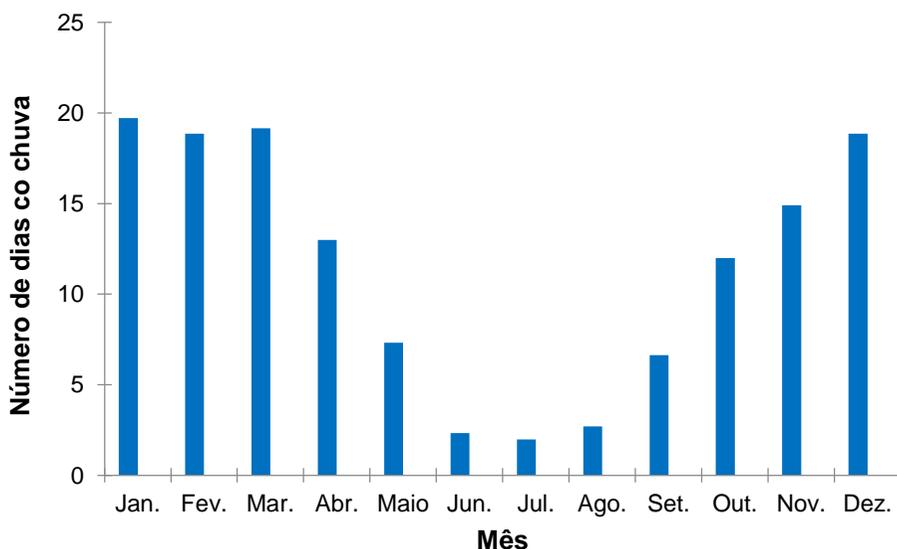


Figura 8. Variação anual do número de dias com chuva para o Estado de Rondônia.

Umidade relativa do ar

A umidade do ar tem influência na ocorrência de pragas e doenças favorecendo, tanto o ataque de doenças fúngicas, como a fermentação dos frutos no período da colheita, o que resulta em produto de bebida inferior (MATIELLO, 1991). Segundo Santinato et al. (1996), a umidade relativa do ar adequada para o cafeeiro está na faixa de 70% a 80%, sendo satisfatória na faixa de 50% a 70%. Valores inferiores a 50% podem ocasionar murcha, mesmo com água disponível no solo.

Os valores médios anuais da umidade relativa do ar em Rondônia variam de 79% a 87%, com os menores valores registrados no setor sudoeste do Estado (Figura 9).

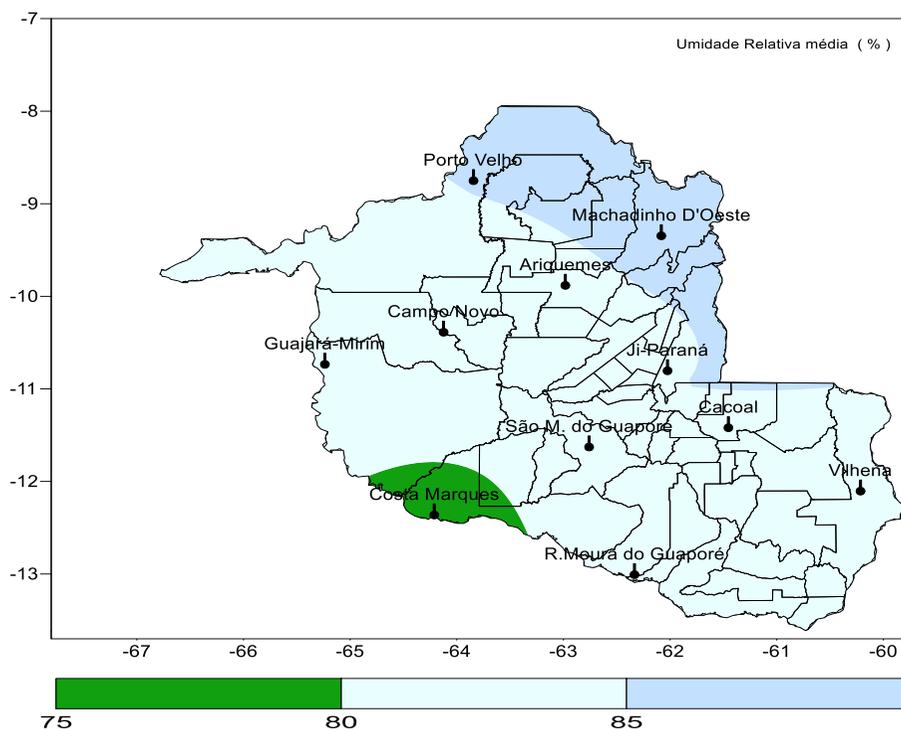


Figura 9. Umidade relativa do ar média anual (%) no Estado de Rondônia.
Fonte: Sedam (2013).

Ao longo do ano, a umidade relativa média do ar é de aproximadamente 83%, apresentando pequena oscilação, com valores mais elevados nos meses de dezembro a março, meses em que ocorrem os maiores índices pluviométricos, e mínimos entre junho e setembro, quando se observa uma amplitude diária mais acentuada (Figura 10).

Evapotranspiração potencial (ETP)

De forma sucinta a evapotranspiração potencial (ETP) é o transporte máximo possível de água em forma de vapor para atmosfera, proveniente de uma superfície vegetada em pleno desenvolvimento, por meio dos mecanismos combinados de transpiração das plantas e evaporação do solo. A sua importância deve-se ao fato de representar a quantidade de água necessária para atender as necessidades de água de uma cobertura vegetal. Em Rondônia, os valores médios anuais ETP variam de 1.155 mm a valores

maiores que 1.540 mm (Figura 11), com os menores valores observados no setor sul/leste e os maiores no extremo oeste do Estado.

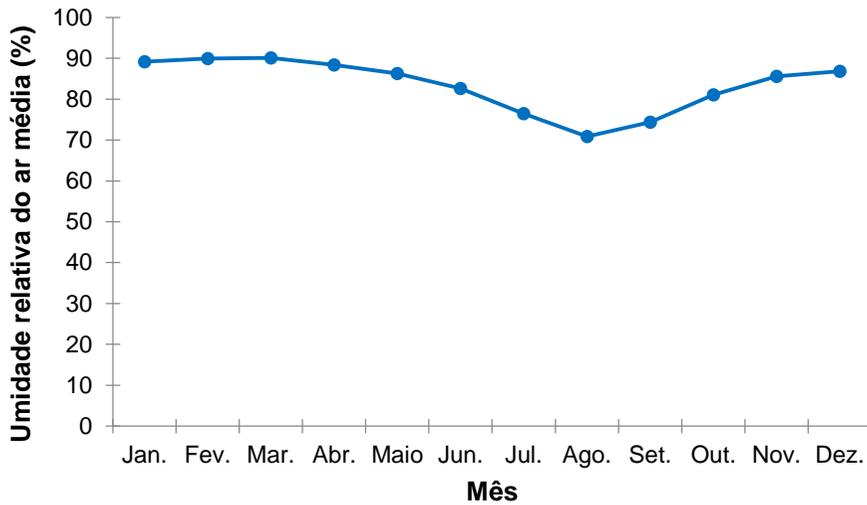


Figura 10. Variação anual da umidade relativa do ar para o Estado de Rondônia.

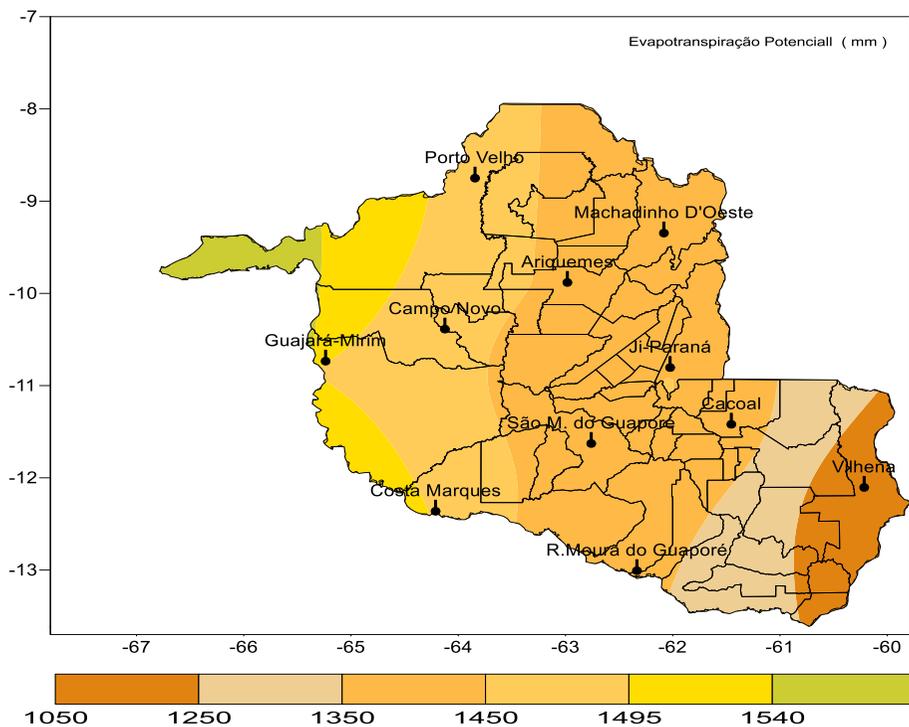


Figura 11. Evapotranspiração potencial no Estado de Rondônia.

A variação anual da evapotranspiração potencial (ETP) apresenta o mesmo ciclo da precipitação pluvial. Em Rondônia, embora não haja séries históricas de registro da ETP, pode-se assumir que, dadas as características do ecossistema, a ETP é alta durante todo o ano, com valores superiores a 95 mm/mês. Sazonalmente a ETP apresenta valores mais altos no trimestre mais quente. O total anual da ETP não excede o da

precipitação anual observada. No entanto, atinge valores superiores à precipitação mensal nos meses de maio, junho, julho e agosto (Figura 12).

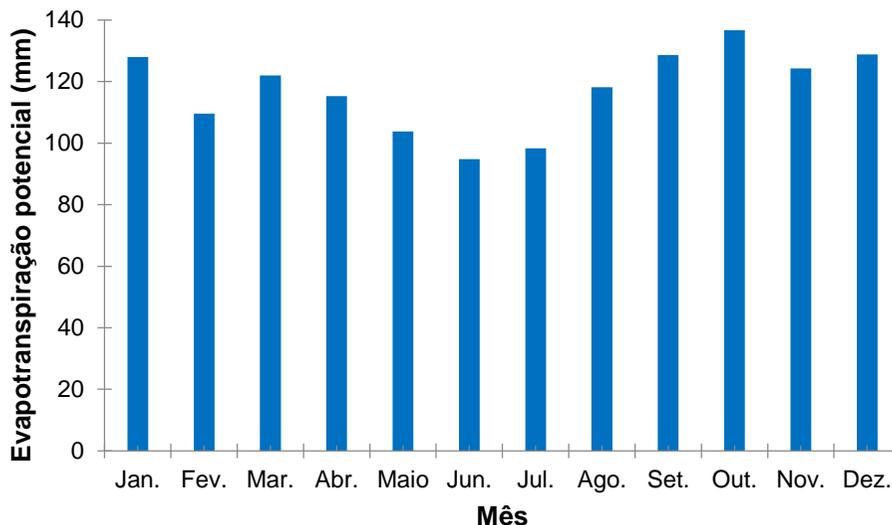


Figura 12. Variação anual da evapotranspiração potencial para o Estado de Rondônia.

Balanco hídrico

Conforme citado anteriormente, ainda são poucas as referências bibliográficas sobre a cultura do café canéfora na região Amazônica. Os estudos são mais amplos para a variedade arábica e principalmente para as regiões Centro-Sul do País. Segundo Camargo et al. (2007), para o café arábica é importante considerar algumas variáveis quando forem avaliadas as condições ideais de precipitação, tais como precipitação anual média, distribuição da precipitação durante o ano (número de meses secos), balanço hídrico, época e intensidade das deficiências e dos excedentes hídricos e características físicas do solo, tendo em vista que a exigência hídrica do cafeeiro arábica varia bastante, de acordo com suas fases fenológicas.

Analisando dados comparativos do balanço hídrico climatológico de várias regiões produtoras do Brasil, Camargo (1977) relatou que a cafeicultura pode suportar deficiências hídricas de até 150 mm por ano, principalmente se esse período não se prolongar até o mês de setembro, ficando restrito à fase de abotoamento e repouso, e se as condições de solo forem adequadas. Estudos apontam que o café canéfora é mais resistente a adversidades climática do que o café arábica. Matiello (1991) estabeleceu os parâmetros técnicos para o zoneamento climático da cultura do café canéfora, criando as classes conforme os limites de deficiência hídrica: < 200 (apta), 200 a 400 (restrita) e > 400 mm (inapta). Para Santinato et al. (1996) a aptidão hídrica do cafeeiro canéfora pode ser considerada como apta nas regiões onde o déficit anual varia entre 150 mm e 200 mm. Já as regiões com déficit hídrico anual entre 200 mm e 400 mm, também podem ser consideradas como aptas, desde que se utilize irrigação suplementar.

Analisando o balanço hídrico das localidades onde existem registros de pelo menos 10 anos de dados meteorológicos, observou-se que toda a área do Estado de Rondônia apresenta deficiência hídrica anual superior a 100 mm e que a maior área do Estado apresenta deficiência hídrica compreendida entre 200 mm e 300 mm (Figura 13).

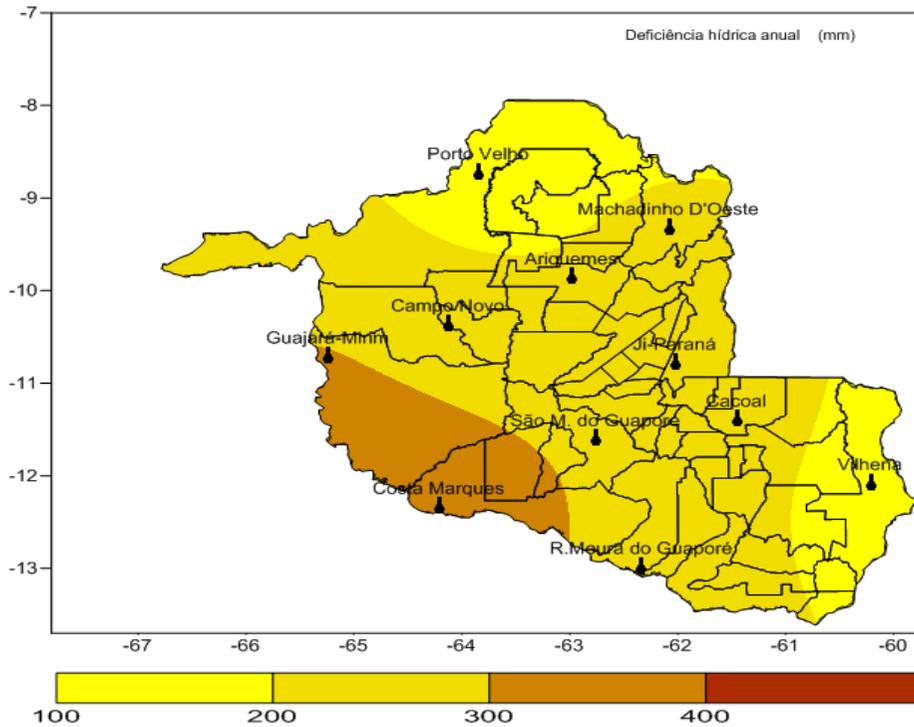


Figura 13. Deficiência hídrica anual no Estado de Rondônia.

Intempéries climáticas

Durante todas as fases fenológicas do cafeeiro, o clima exerce grande influência, principalmente sobre a produtividade, qualidade da bebida, incidência de pragas e doenças. Segundo Meireles et al. (2009b) as adversidades climáticas podem resultar em redução de produtividade, embora estes efeitos dependam da duração e da intensidade dessas adversidades, e também do estágio fenológico da planta. Os principais fenômenos meteorológicos adversos à cultura do café são: granizo, veranico, vento de forte intensidade, geada, chuva excessiva e chuva no período da colheita. Na Amazônia, e em particular em Rondônia, fenômenos meteorológicos como a presença de geada e queda de granizo não afetam a cultura do café, pois não ocorrem na região.

Secas/veranicos

Dentre os fatores climáticos que influenciam a produção e a produtividade do cafeeiro destacam-se as secas e veranicos, também conhecidos como estiagem agrícola. Estiagens prolongadas causam sérios prejuízos à agricultura, sendo um dos principais fatores na quebra das safras agrícolas (NOBRE et al., 2004).

Algumas cultivares de café canéfora têm se revelado mais tolerantes a curtos períodos de estiagens que as cultivares de café arábica, porém outras são mais exigentes em água e, portanto necessitam ser irrigadas (MEIRELES et al., 2009b). O aumento da temperatura, veranicos e eventos extremos (secas prolongadas) podem provocar perdas potenciais na cultura cafeeira. Segundo Meireles et al. (2009a), quando o déficit hídrico é acentuado, as plantas apresentam murchamento, desfolha, seca de ramos, deficiências nutricionais,

pragas e doenças induzidas ou favorecidas, além de prejuízos de perdas no desenvolvimento das plantas e na produção de frutos, no tamanho dos frutos, no tipo do café e no rendimento coco-beneficiado, sendo os dois últimos por falha na granação.

Dentre os fatores que afetam o ciclo anual da precipitação estão os fenômenos ENOS (El Niño Oscilação Sul). Para Rondônia existe pouca literatura a respeito dos impactos que os fenômenos ENOS provocam no ciclo anual da precipitação. Segundo Santos Neto e Nóbrega (2007), em estudo realizado para a região de Machadinho d'Oeste foi possível observar que a fase quente do ENOS (El Niño) contribui para o aumento de estiagem agrícola inferiores a 15 dias, principalmente no mês de novembro, enquanto que na fase fria do ENOS (La Niña) ocorre uma redução na ocorrência de estiagem com duração inferior a 15 dias. Para períodos de estiagem agrícola superiores a 15 dias, ambas as fases de ENOS contribuem para uma redução na ocorrência de eventos de estiagem, ou seja, quando não há ocorrência de El Niño ou de La Niña a chance de ocorrer estiagens superiores a 15 dias é maior do que em anos com a atuação de ENOS.

Vento

A velocidade do vento é uma variável meteorológica que afeta indiretamente as culturas. De acordo com Pereira et al. (2002), velocidades baixas a moderadas do vento podem contribuir para a renovação do suprimento de CO₂ e para a manutenção da transpiração das plantas. Se o vento for constante e forte ocasiona aumento da transpiração das plantas, levando ao fechamento dos estômatos, à redução do número de folhas e da área foliar, resultando em queda brusca da fotossíntese, além de atrito entre os ramos, que podem produzir pequenas lesões, por onde entram fungos e bactérias causadores de enfermidades como a antracnose e a mancha aureolada (MATIELLO, 1991).

O vento e as altas temperaturas são os maiores agentes de desidratação do cafeeiro, pois aceleram a transpiração devido à sua ação na folhagem, intensificando o déficit de água nas plantas e no solo, agravando o efeito da seca. Segundo Meireles et al. (2009a) tanto as variedades de café canéfora como as de arábica são sensíveis à ação de ventos, sendo as variedades de café canéfora mais sensíveis aos ventos frios do que as variedades arábicas.

Para amenizar estes efeitos podem-se introduzir quebra-ventos naturais, que se trata do plantio de árvores cercando a lavoura no lado de predominância da ocorrência do vento.

Em Rondônia a velocidade média do vento é de baixa a moderada e a ocorrência de ventos intensos (vendavais) são eventos esporádicos, localizados e que atingem pequenas áreas cultivadas.

Considerações finais

Neste capítulo, foi apresentado o comportamento das variáveis meteorológicas da região sul da Amazônia, em particular do Estado de Rondônia, que é responsável por aproximadamente 90% da produção do café canéfora da Amazônia. De acordo com os dados de temperatura e umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, vento e deficiência hídrica, Rondônia apresenta áreas aptas para o seu cultivo tanto no sistema de sequeiro quanto no irrigado. As regiões onde a deficiência hídrica está compreendida entre 200 mm e 400 mm por ano podem ser consideradas como aptas, desde que seja utilizada irrigação suplementar quando necessária.

Referências

- ALÈGRE, C. Climats et caféiers d'Arabie. **Agronomie Tropicale**, Paris, v.14, p. 23-58, 1959.
- CAMARGO, A. P. de. Zoneamento de aptidão climática para a cafeicultura de arábica e de robusta no Brasil. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Recursos naturais, meio ambiente e poluição: contribuição de um ciclo de debates**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1977. v. 1, p. 68-76.
- CAMARGO, A. P. O Clima e a cafeicultura no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 11, n. 126, p. 13-26, 1985.
- CAMARGO, M. B. P. de; ROLIM, G. de S.; SANTOS, M. A. dos. Modelagem agroclimatológica do café: estimativa e mapeamento das produtividades. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 241, p. 58-65, 2007.
- FISCH, G.; MARENGO, J. M.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 28, n. 2, p. 101-126, Jul. 1998.
- FRANCA, R. R. **Anticiclones e umidade relativa do ar: Um estudo sobre o clima de Belo Horizonte**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- KRUSCHE N.; SARAIVA J. M. B.; REBOITA, M. S. **Normais climatológicas provisórias de 1991 a 2000 para Rio Grande**, RS. Rio Grande: [s.n.], 2002. 104 p.
- MARENGO, J. M.; NOBRE, C. A. **Clima da Região Amazônica: tempo e clima no Brasil, Parte II: climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de texto, 2009. Cap. 13, p. 197-212.
- MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320 p. (Publicação Globo Rural).
- MEIRELES, E. J. L.; CAMARGO, M. B. P. de; PEZZOPANE, J. R. M.; THOMAZIELLO, R. A.; FAHL, J. I.; BARDIN, L.; SANTOS, J. C. F.; JAPIASSÚ, L. B. J.; GARCIA, A. W. R.; MIGUEL, A. E.; FERREIRA, R. A. **Fenologia do cafeeiro: condições agrometeorológicas e balanço hídrico do ano agrícola 2004-2005**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009a. 128 p (Embrapa Café. Documentos 5).
- MEIRELES, E. J. L.; VOLPATO, E. J. L.; CAMARGO, M. B. P.; CARAMORI, P. H.; FAHL, J. L.; BARTHOLO, G. F. **Café, agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009b. Cap. 21, p. 351-372.
- NOBRE, P.; LACERDA, F. F.; AZEVEDO, F. G. B.; SIMÕES R. S. Um Estudo da variabilidade interanual de veranicos sobre o sertão de Pernambuco e suas relações com a temperatura da superfície do Mar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13., 2004, Santa Maria. **Situação atual e perspectivas da agrometeorologia**. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: UFSM: UNIFRA, 2004. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, A. P; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Lavras, MG: Agropecuária, 2002. 478 p.
- RONDÔNIA (Estado). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Social de Rondônia. **Indicadores de Agronegócio: 2012**. Porto Velho: IBGE: GCEA-RO, 2013.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T. **Cultivo do cafeeiro irrigado por gotejamento**. Belo Horizonte: O Lutador, 2005.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. Irrigação na cultura do café. Campinas: Arbore Agrícola, 1996. 146p. Divisão Stoller do Brasil.
- SANTOS NETO, L. A.; NOBREGA, R. S. Estiagem agrícola no município de Machadinho d'Oeste - RO - parte 1 e parte 2: Relação com o Fenômeno El Niño e La Niña. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura: anais**. Aracaju: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2007.
- SILVA, M. J. G. **Uso e cobertura do solo e a variabilidade do clima de Porto Velho-RO**. 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Núcleo de Ciências e Tecnologia (NCT), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PGDR), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance: publications in climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.