

BALANÇO HÍDRICO, DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ CONILON EM PINHEIROS-ES

Pedro Henrique Bonfim Pantoja¹; José Geraldo Ferreira da Silva²; Edileuza Aparecida Vital Galeano³; Hugo Ely dos Anjos Ramos⁴; Tháбата Teixeira Brito de Medeiros⁵

¹Pesquisador, MS, INCAPER, Vitória-ES, pedro.pantoja@incaper.es.gov.br

²Pesquisador, DSc, INCAPER, Vitória-ES, jgeraldo@incaper.es.gov.br

³Pesquisadora, DSc, INCAPER, Vitória-ES, edileuza.galeano@incaper.es.gov.br

⁴Pesquisador, INCAPER, Vitória-ES, hugoely@incaper.es.gov.br

⁵Pesquisadora, MS, INCAPER, Vitória-ES, thabata.brito@incaper.es.gov.br

RESUMO: O Espírito Santo tem um papel de destaque na produção de café nacional. O município de Pinheiros-ES é um dos maiores produtores do café conilon no Estado. A cafeicultura é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas no município, sendo o café conilon a principal fonte de renda de grande parte dos agricultores familiares. Pelo fato de ser produzido a céu aberto o cultivo está exposto as variações do tempo e do clima. E as condições meteorológicas ao longo do tempo tem uma relação com as fases fenológicas do cafeeiro e afetam diretamente a produção e qualidade final. Ao longo do período analisado, safra 2010/2011 a 2017/2018, destacou-se os anos com menores valores de produção (rendimento) e foi realizado uma análise na variável meteorológica precipitação em cada fase fenológica, já descrita na literatura. Ao longo da safra 2015/2016 e 2016/2017, anos de baixa produtividade do café, notou-se um distribuição irregular da precipitação no município. Concluiu-se não podemos afirmar que o motivo da baixa produtividade foi exclusivamente o baixo índice pluviométrico, pois vários fatores irão influenciar a produtividade do cafeeiro. Porém, entende-se que a precipitação tem um papel fundamental no desenvolvimento das culturas de maneira geral.

PALAVRAS-CHAVE: produtividade do café, precipitação, balanço hídrico.

WATER BALANCE, DISTRIBUTION OF PRECIPITATION AND PRODUCTIVITY OF CONILON COFFEE IN PINHEIROS-ES

ABSTRACT: Espírito Santo has a prominent role in national coffee production. The municipality of Pinheiros-ES is one of the largest producers of conilon coffee in the state. Coffee growing is one of the main economic activities developed in the municipality, being conilon coffee the main source of income of most family farmers. The fact that it is produced in the open, the crop is exposed to variations of weather and climate. And the weather over time has a relationship with the phenological phases of coffee and directly affect the production and final quality. Throughout the analyzed period, 2010/2011 to 2017/2018, the years with the lowest production values (yield) stood out and an analysis was made of the meteorological variable precipitation in each phenological phase, already described in the literature. During the 2015/2016 and 2016/2017 crop years, years of low coffee productivity, there was an irregular distribution of precipitation in the municipality. In conclusion, we can not say that the reason for the low productivity was exclusively the low rainfall, as several factors will influence the coffee productivity. However, it is understood that precipitation plays a fundamental role in crop development in general.

KEY WORDS: coffee productivity, precipitation, water balance.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura nacional tem um destaque na produção mundial, e o Espírito Santo tem um papel de destaque na produção de café nacional. Para a produção de 2019, segundo o acompanhamento da safra brasileira de café da CONAB, a maior área de produção de café conilon está localizada no Espírito Santo, seguido por Rondônia e Bahia (CONAB, 2019). Segundo estimativas feita pela CONAB, a produção de café conilon deve ser na ordem de 9,49 milhões de sacas, sendo superior em 5,6% ao valor obtido na temporada anterior. Diante do exposto, notou-se a importância da cafeicultura não somente para o Espírito Santo, mas também para o município de Pinheiros, um dos grandes produtos no Estado. A cafeicultura é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas no município, sendo que o café conilon a principal fonte de renda de grande parte dos agricultores familiares (INCAPER, 2011). Pelo fato de ser produzido a céu aberto, o cultivo está exposto as variações do tempo e do clima. Outro fator importante no conhecimento das condições climáticas está na sua relação com o ataque de pragas e doenças no cafezais, existem inúmeros estudo relacionando as variáveis meteorológicas e sua relação com estas variáveis. Todas as fases fenológicas do cafeeiro tem uma relação com as variáveis meteorológicas e afetam diretamente a produção e qualidade no final. Alterações e mudanças climáticas, ocorrência de secas prolongadas, escassez de água para irrigação, elevação da temperatura e amplitude térmica, além da maior incidência de pragas e doenças. Um dos desafios da cafeicultura são as

adversidades climáticas que as lavouras estão sujeitas, tais como persistência de ventos frios, deficiência hídrica prolongada, distribuição irregular da precipitação ao longo do ano, veranicos frequentes. No Espírito Santo, os primeiros estudos relacionados a cafeicultura do café conilon, foram realizadas na região de Linhares onde foi analisado o efeito da irrigação em diferentes fases fenológicas (SILVEIRA, 1996; SILVEIRA; CARVALHO, 1996). E já existem outros estudos relatando os impactos que a deficiência hídrica é capaz de causar a cultura do cafeeiro, esses efeitos ainda podem ser agravados quando ocorrem ao mesmo tempo com as altas temperaturas do ar, pois a combinação entre um longo período com déficit hídrico e temperaturas fora da faixa ótima são consideradas as principais limitações climáticas para a cultura do café (DaMatta e Ramalho, 2006; Ramalho et al., 2014). Apesar da análise isolada sabe-se que a combinação entre vários fatores, déficit hídrico, aumento da temperatura do ar, alta irradiância, irão reduzir a produtividade do cafeeiro. O café irrigado durante todo o ano, e o irrigado, no período de abotoamento à floração, retardam a colheita, em torno de dez a quinze dias, comparado ao não irrigado. O problema com a má distribuição espaço temporal da precipitação na região não é recente. Silveira, 1996 Generalizando, podemos dizer que as fases fenológicas dos cafeeiros arábica e conilon, que mais demandam de abastecimento hídrico são vegetação e formação de gemas foliares, florada e granação de frutos (MEIRELES, 2009). O objetivo do trabalho foi analisar a distribuição da precipitação nos anos de menor produtividade do café conilon, na região de Pinheiros-ES.

MATERIAL E METODOS

A região de estudo está localizado na mesorregião geográfica norte do estado do Espírito Santo, a estação meteorológica O município de Pinheiros possui uma área total de 975 km², sendo que 77,6% estão classificadas como terras quentes, planas e secas segundo mapeamento das zonas naturais do Estado do Espírito Santo (FEITOZA et al., 99). As informações meteorológicas utilizadas no presente trabalho foram obtidos na estação meteorológica automática localizada no município de Pinheiros/ES e pertence ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. As informações meteorológicas são referentes ao período de abril de 2010 a dezembro de 2018. Por apresentar uma série de dados mais longa, a base climatológica (período 1987/2018) utilizada para as análises são do município de Boa Esperança-ES. Os dados mensais da estação meteorológica foram tabulados em planilha eletrônica e submetidos a um controle de qualidade, a fim de detectar possíveis dados errôneos ou falhas oriundas dos instrumentos/sensores. As falhas identificadas na variável foram preenchidas com dados mensais obtidos na estação meteorológica mais próxima e com as mesmas características da estação de origem. Os dados relacionados à área plantada (ha), produção (kg) e produtividade (kg/ha), foram obtidos junto ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A temperatura média mensal foi obtida através da média aritmética simples dos valores do mês para o período analisado. Para estimativa da evapotranspiração foi utilizado a metodologia de Camargo (1971) e para o cálculo do balanço hídrico climatológico foi adotado a metodologia de Thorntwaite (1948) e de Thorntwaite e Mather(1955). Foi analisado a produção do café conilon no município ao longo de oito anos, safra 2010/2011 a 2017/2018, e destacou-se os anos com menores valores em produção (rendimento). Posteriormente foi realizado uma análise da variável meteorológica precipitação ao longo do ano e em cada fase fenológica, descrita na literatura. No presente estudo foi considerado o período reprodutivo, dentro da fase fenológica, descritas por Camargo e Camargo (2001).

Ano 1											
Período vegetativo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Vegetação e formação das gemas florais						Indução e maturação das gemas florais					
											Repouso
Ano 2											
Período reprodutivo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Florada, chumbinho e expansão dos frutos				Granação dos frutos			Maturação dos frutos			Repouso, senescência dos ramos 3° e 4°	
Período reprodutivo (novo período vegetativo)										Autopoda	

Figura 1. Fases fenológicas do cafeeiro para o período vegetativo e reprodutivo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção do café conilon, em sacas por hectare, e a precipitação acumulada ao longo do ano safra (setembro-agosto) dos últimos oito anos para o município de Pinheiros-ES é observada na figura 2. O menor acumulado anual na série analisada, foi observado no ano safra 2015/2016, registrando apenas 596,0 mm. Isso representa um déficit hídrico de -502,8 mm, o que corresponde a um desvio negativo da ordem de 54% naquele ano safra, se for comparado com a média climatológica do período 1987/2018. Mais recentemente, safra 2017/2018, foi observado os maiores acumulados anuais de precipitação da série, um total de 1263,5 mm, registrando um desvio positivo de 164,7 mm. Os dados de

produtividade para o município variam entre 25 sacas por hectare nas safras 2015/2016-2016/2017 e 50 sacas por hectare para a safra 2017/2018.

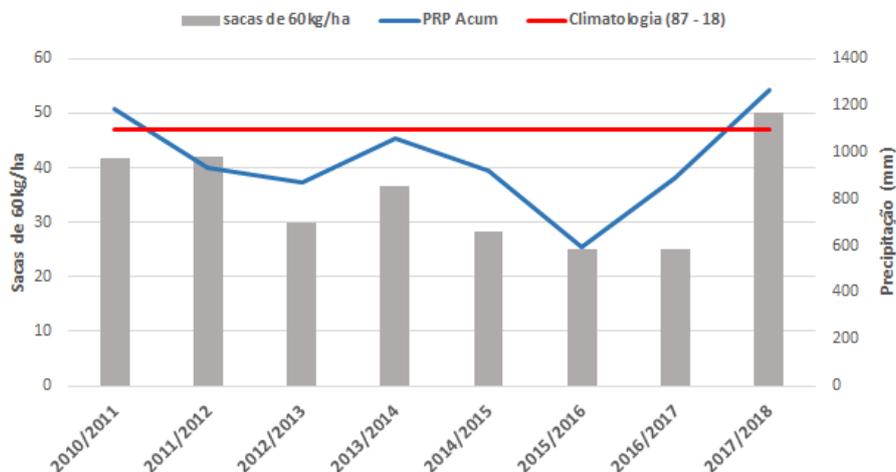


Figura 2. Produtividade do café conilon e precipitação acumulada para seus respectivos anos safra.

Com intuito de analisar os anos de menor produtividade, a seguir, nas figuras 3 e 4, é apresentado um comparativo entre a precipitação mensal observada, na safra 2015/2016 e 2016/2017, e os dados climatológicos.

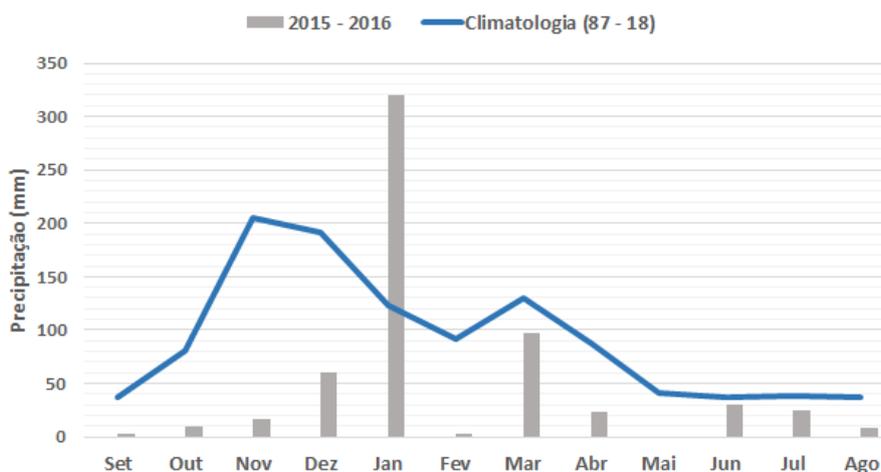


Figura 3. Gráfico comparativo entre precipitação mensal em relação à média histórica para o ano safra 2015-2016 em Pinheiros-ES.

Ao longo da safra 2015/2016, a precipitação média mensal ficou abaixo da média climatológica para região, exceto no mês de janeiro de 2016. A formação de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), principal sistema sinótico associado a chuvas abundantes, na segunda quinzena do mês resultou em um acumulado mensal de 319,7 mm, o que corresponde a um desvio positivo na ordem de 197,1 mm naquele mês (BRITO, 2016a). Para a agricultura a precipitação com essas características, grande altura pluviométrica em pouco tempo, é prejudicial para cultura, pois provoca um grande escoamento superficial consequentemente diminuindo a infiltração nas camadas inferiores e arrastando a camada superficial do solo. Em contraste ao mês de janeiro, outros meses que fazem parte do período chuvoso, registraram chuva abaixo da média. O balanço anual de precipitação para período foi um déficit negativo de 502,8 mm.

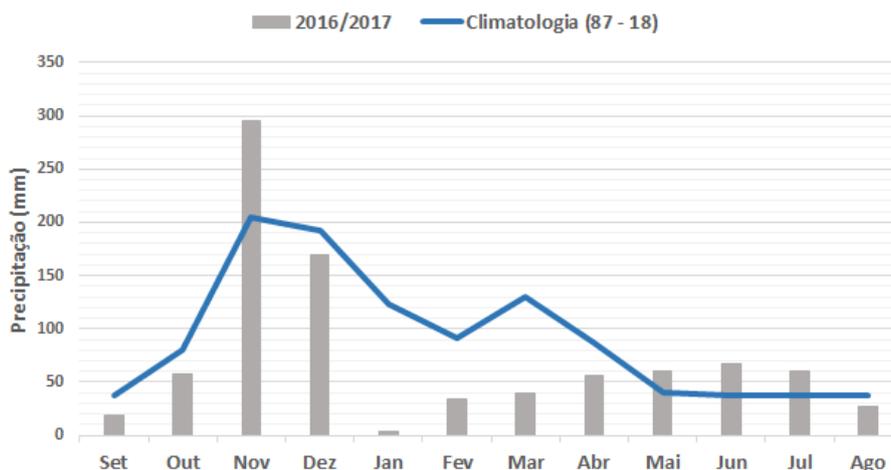


Figura 4. Gráfico comparativo entre precipitação mensal em relação à média histórica para o ano safra 2016-2017 em Pinheiros-ES.

A distribuição mensal da precipitação ao longo do ano safra 2016/2017 ocorreu de maneira irregular. O mês de novembro, devido a atuação de uma Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), a precipitação acumulada em sete dias foi de 224,2 mm (BRITO, 2016b). O total acumulado naquele mês foi de 294,8 mm, um valor acima da média histórica, porém 76,1% desse total ficou concentrado em apenas uma semana. Da mesma maneira que a safra 2015/2016, um período chuvoso com acumulados abaixo da média histórica e a precipitação concentrada em curto período de tempo (precipitação do período chuvoso concentrada em um único mês ou o esperado para um mês concentrado em uma única semana) não é benéfico para o desenvolvimento da cultura. O período seco, apesar de ter apresentado um acumulado mensal acima da média histórica em alguns meses (maio, junho e julho), não irá suprir totalmente o déficit acumulado do período chuvoso. Analisando o balanço anual de precipitação para safra 2016/2017, período chuvoso com acumulados abaixo da média e período seco com acumulados acima da média, o déficit negativo foi de 209,8 mm.

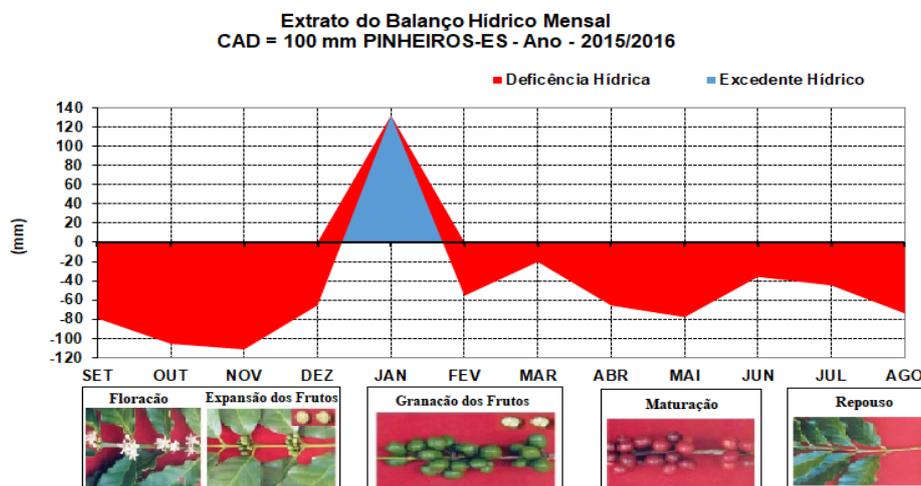


Figura 5. Gráfico do balanço hídrico ano safra 2015/2016 para o município de Pinheiros-ES.

O balanço hídrico para o ano safra 2015/2016 e 2016/2017 é apresentado nas figuras 5 e 6 respectivamente. De maneira geral, pode-se dizer que as fases fenológicas dos cafeeiros mais exigentes em demanda hídrica são a vegetação e formação das gemas foliares, florada e granação dos frutos (MEIRELES, 2009). Assim sendo, entende-se que é fundamental uma boa distribuição da precipitação ao longo do período chuvoso. A safra 2015/2016, de maneira geral, foi marcada pelo déficit hídrico ao longo do ano, no mês de outubro e novembro a deficiência hídrica foi de 105,5 e 111,3 mm respectivamente. Esse período é um dos mais exigentes em relação a demanda hídrica, pois corresponde a floração e expansão dos frutos do cafeeiro. O mês de janeiro foi registrado um excedente hídrico de 131,8 mm, porém como discutido anteriormente, a distribuição temporal da precipitação no período, grande altura pluviométrica em pouco tempo, acaba sendo prejudicial para cultural.

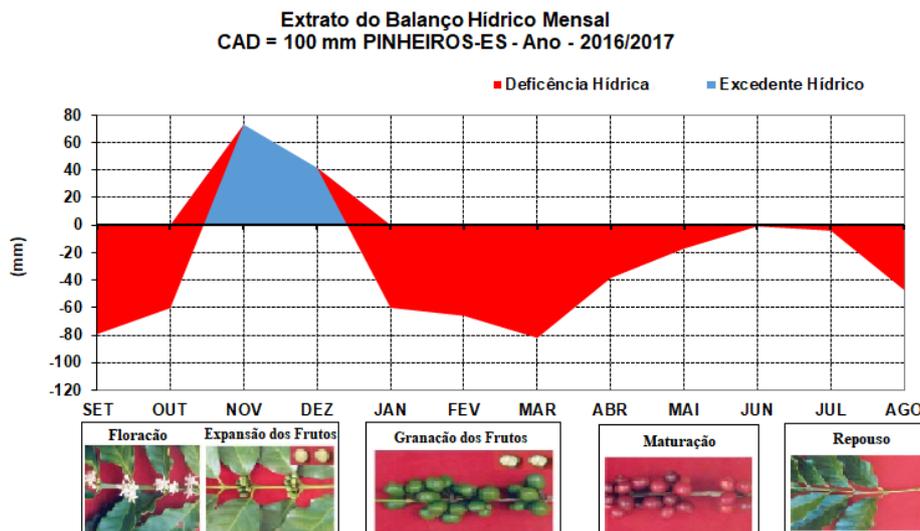


Figura 6. Gráfico do balanço hídrico ano safral 2016-2017 para o município de Pinheiros-ES.

A distribuição da precipitação no ano posterior não foi diferente, observa-se na figura 6 um déficit hídrico ao longo do ano. Destaque para o mês de setembro (início da floração) e março (período da granação dos frutos) com déficit acumulados em torno de 80 mm. O excedente hídrico foi observado nos meses de novembro e dezembro com 73,2 e 41,8 mm respectivamente. Ao longo do ano safral 2015/2016 e 2016/2017 é notável o problema hídrico na região.

CONCLUSÕES

Não podemos afirmar que o motivo da baixa produtividade, nos anos safral 2015/2016 e 2016/2017, foram exclusivamente o baixo índice pluviométrico. Vários fatores irão influenciar a produtividade do cafeeiro, desde a bienalidade da cultura até as condições do clima e entre outros. Porém, entende-se que a precipitação tem um papel fundamental no desenvolvimento das culturas de maneira geral. Diante das adversidades climáticas, escassez de água para irrigação, distribuição irregular da precipitação no período chuvoso, aumento na amplitude térmica, elevação das temperaturas, se faz necessário investir em pesquisa e novas tecnologias sustentáveis que possam oferecer mais segurança aos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITO, T.T. et al. Análise climática do trimestre janeiro a março de 2016. Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo, Vitória v. 2, n. 5, p. 5-26, 2016a.
- BRITO, T.T. et al. Análise climática do trimestre outubro a dezembro de 2016. Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo, Vitória v. 2, n. 8, p. 4-30, 2016b.
- CAMARGO, A. P. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. 3.ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1971. 24p. (Boletim, 116)
- CAMARGO, A. P., CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. *Bragantia*, Campinas, v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de café. v. 5-Safra 2019, n.2 – Segundo levantamento, Brasília, p. 1-61, maio 2019.
- FEITOZA, L. R. et al. Mapa de unidades naturais do Espírito Santo. Governo do Estado do Espírito Santo. Vitória. 1999. Disponível em: <www.incaper.es.gov.br>
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento da safra agrícola do Espírito Santo no ano civil – safra 2015/2016. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/>
- INCAPER. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Proater 2011 – 2013: Planejamento e programação de ações 2011. Pinheiros/ES. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Nordeste/Pinheiros.pdf>
- MEIRELES, E. J. L. et al. Café. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Ed.) *Agronomia dos Cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola*. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 351-372.
- SILVEIRA, J. S. M. Irrigação em café: café conilon irrigado no Espírito Santo. *Simpósio Estadual do Café*, 1., 1995, Vitória, ES. Anais... Vitória: Cetcaf, p. 66-83, 1996.
- SILVEIRA, J. S. M., CARVALHO, C. H. S. de. Efeito da Época de Irrigação sobre o Crescimento do Ramo Plagiotrópico e da Longevidade Foliar do Café Conilon. *Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*, 22., 1996, Águas de Lindóia. Trabalho apresentado Águas de Lindóia, SP: SDR/Procafé/Embrapa, p. 99-100. 1996.

THORNTHWAITE, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38(1), 55–94.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. *Publications in Climatology*, New Jersey: Drexel Inst. of Technology, 1955. 104 p.