



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

GABRIEL VIEIRA DE MELO FAEIRSTEIN

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA DE PALMER (PDSI)
ATRAVÉS DE PLANILHA ELETRÔNICA**

Recife

2019

GABRIEL VIEIRA DE MELO FAEIRSTEIN

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA DE PALMER (PDSI)
ATRAVÉS DE PLANILHA ELETRÔNICA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção de grau de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Gonçalves de Azevedo.

Recife

2019



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL

CANDIDATO: Gabriel Vieira de Melo Faeirstein

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Gonçalves de Azevedo

Examinador 1: Prof.^a Dr.^a Leidjane Maria Maciel de Oliveira

Examinador 2: Prof.^a Fabianny Joanny Bezerra C da Silva

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA DE PALMER (PDSI)
ATRAVÉS DE PLANILHA ELETRÔNICA

LOCAL: UFPE

DATA: 21/02/2019 **HORÁRIO DE INÍCIO:** 9:00.

Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, o(s) candidato(s) foi (foram) arguido(s) oralmente pelos membros da banca com NOTA: _____(deixar 'Exame Final', quando for o caso).

1) (X) aprovado(s) (nota $\geq 7,0$), pois foi demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema da monografia e o texto do trabalho aceito.

As revisões observadas pela banca examinadora deverão ser corrigidas e verificadas pelo orientador no prazo máximo de 30 dias (o verso da folha da ata poderá ser utilizado para pontuar revisões).

O trabalho com nota no seguinte intervalo, $3,0 \leq \text{nota} < 7,0$, será reapresentado, gerando-se uma nota ata; sendo o trabalho aprovado na reapresentação, o aluno será considerado **aprovado com exame final**.

2) () reprovado(s). (nota $< 3,0$)

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca e pelo(s) candidato(s).

Recife, 21 de Fevereiro de 2019

Orientador:
Avaliador 1:
Avaliador 2:
Candidato :

Coordenação do Curso de Engenharia Civil-Dcivil

Rua Acadêmico Hélio Ramos s/nº. Cidade Universitária. Recife-PE CEP: 50740-530.

Fones: (081)2126.8220/8221 Fone/fax: (081)2126.8219.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por ter iluminado minha trajetória até e durante a realização final deste trabalho.

À minha família, em especial meus pais, minha irmã e minha avó que estão sempre comigo nos momentos fáceis e difíceis, apoiando minhas decisões, investindo e acreditando na minha capacidade de tornar tudo isso possível.

Ao meu orientador, Prof. José Roberto Azevedo, por toda a atenção, preocupação, paciência, disponibilidade e boa vontade para me incentivar, ensinar e orientar.

À minha namorada e a todos os meus amigos, colegas de faculdade e pessoas próximas que me fizeram companhia nessa trajetória e que de alguma forma, por menor que tenha sido, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

A seca é um fenômeno natural que acontece em vários lugares do mundo e não possui uma definição rigorosa e universal, ou seja, é um termo relativo. A definição do significado de seca diverge de acordo com autores. Para uns, pode ser considerado como o período de tempo em que a precipitação mensal ou anual é inferior a uma determinada porcentagem, enquanto que para outros se refere a uma condição que prevalece sempre que a precipitação é insuficiente para atender às necessidades das atividades humanas. As condições que caracterizam o fenômeno da seca variam no mundo todo, a depender da intensidade e da frequência das precipitações, umidade do solo, entre outros fatores. A região a ser estudada envolve três municípios do interior do estado de Pernambuco: Cabrobó, Bodocó e Ouricuri – tendo os dois últimos municípios as totalidades dos seus territórios localizadas dentro da bacia hidrográfica do rio Brígida, e Cabrobó com apenas uma pequena porção pertencente a esta Bacia. Para a análise das séries históricas de precipitação, optou-se pela elaboração de planilhas eletrônicas automatizadas por macro para se determinar os períodos de seca através do Índice de Severidade de Palmer (PDSI) que é comprovadamente um índice de seca confiável, acurado e adequado a locais que tenham secas caracterizadas por longos períodos, como o nordeste brasileiro. A utilização do PDSI permitiu realizar uma análise e um comparativo da evolução das secas ao longo do tempo, medindo a perda e a demanda de fornecimento e umidade de solo para os três municípios em estudo durante os anos de 1961 a 2016. Os resultados apontaram que a intensidade da seca nos municípios de Bodocó e Cabrobó tende a diminuir, com uma redução maior para o município de Cabrobó, enquanto que para o município de Ouricuri a intensidade da seca tende a aumentar levemente. No entanto, ao tratar da duração da seca para os municípios em estudo, os resultados apontaram uma tendência de redução da duração da seca apenas para o município de Cabrobó.

Palavras-chave: Índice de seca. Índice de Severidade de Palmer (PDSI). Planilha Eletrônica. Bacia do Rio Brígida.

ABSTRACT

Drought is a natural phenomenon that occurs in many parts of the world and does not have a rigorous and universal definition, that is, it is a relative term. The meaning of drought differs according to authors. For some, it can be considered as the period of time when monthly or annual precipitation is less than a certain percentage, while for others it refers to a condition that prevails whenever precipitation is insufficient to meet the needs of human activities. The conditions that characterize the drought phenomenon vary throughout the world, depending on the intensity and frequency of precipitation, soil moisture, among other factors. The region to be studied involves three municipalities in the interior of the state of Pernambuco: Cabrobó, Bodocó and Ouricuri - the last two municipalities having the totalities of their territories located within the Rio Brígida watershed, and Cabrobó with only a small portion belonging to this watershed. For the analysis of historical precipitation series, automated spreadsheets were prepared by macro to determine the drought periods through the Palmer Severity Index (PDSI), which is proven a reliable, accurate drought index and is suitable for places with droughts characterized by long periods, such as the Brazilian Northeast. The use of the PDSI will allow an analysis and a comparison of the evolution of the droughts over time, measuring the loss and demand of supply and soil moisture for the three municipalities under study during the years 1961 to 2016. The results indicate that the intensity of drought in the municipalities of Bodocó and Cabrobó tends to decrease, with a larger reduction for the municipality of Cabrobó, whereas for the municipality of Ouricuri the intensity of the drought tends to increase slightly. However, when dealing with the duration of drought for the municipalities under study, the results showed a tendency to reduce the duration of drought only for the municipality of Cabrobó.

Keywords: Drought index. Palmer Severity Index (PDSI). Spreadsheet. Rio Brígida Watershed.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução das secas em função da duração e dos impactos.....	16
Figura 2 - Localização da bacia do rio Brígida.....	20
Figura 3 - Localização de Bodocó, mapa do estado de Pernambuco.....	21
Figura 4 - Localização de Cabrobó, mapa do estado de Pernambuco.....	21
Figura 5 - Localização de Ouricuri, mapa do estado de Pernambuco.....	22
Quadro 1 - Classificação de Secas e Períodos Úmidos baseada no Índice de Severidade (pol).....	35
Gráfico 1 - Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm).....	45
Gráfico 2 - Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol).....	46
Gráfico 3 - Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Durações das secas em meses (PDSI).....	46
Gráfico 4 - Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm).....	47
Gráfico 5 - Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol).....	48
Gráfico 6 - Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Durações das secas em meses (PDSI).....	48
Gráfico 7 - Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm).....	49
Gráfico 8 - Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol).....	50
Gráfico 9 - Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Durações das secas em meses (PDSI).....	50
Gráfico 10 - Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm).....	51
Gráfico 11 - Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Durações das secas em meses (HSI).....	52

Gráfico 12 - Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm).....	53
Gráfico 13 - Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Durações das secas em meses (HSI).....	53
Gráfico 14 - Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm).....	55
Gráfico 15 - Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Durações das secas em meses (HSI).....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO.....	14
1.2	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	DEFINIÇÃO DE SECA.....	14
2.2	TIPOS DE SECA.....	15
2.2.1	Seca Meteorológica.....	17
2.2.2	Seca Agrícola.....	17
2.2.3	Seca Hidrológica.....	17
2.2.4	Seca Socioeconômica.....	18
2.3	ÍNDICES DE SECA.....	18
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	19
3.1.1	Bodocó.....	20
3.1.2	Cabrobó.....	21
3.1.3	Ouricuri.....	22
3.2	ÍNDICE DE SEVERIDADE DE PALMER (PDSI).....	22
3.2.1	Evapotranspiração Potencial (PET).....	23
3.2.2	Perda de Umidade do Solo (L) e Perda Potencial de Umidade do solo (PL).....	24
3.2.3	Recarga (R) e Recarga Potencial (PR).....	27
3.2.4	Escoamento Superficial (RO) e Escoamento Superficial Potencial (PRO).....	28
3.2.5	Evapotranspiração Real (AET).....	28
3.2.6	Coeficientes e Condições Climáticas Esperadas em um Clima Particular (CAFEC).....	29

3.2.6.1	Coeficiente de Evapotranspiração e Evapotranspiração Esperada.....	29
3.2.6.2	Coeficiente de Recarga do Solo e Recarga do Solo Esperada.....	30
3.2.6.3	Coeficiente de Perda de Umidade do Solo e Perda de Umidade do Solo Esperada.....	30
3.2.6.4	Coeficiente de Escoamento Superficial e Escoamento Superficial Esperado.....	31
3.2.6.5	Precipitação Requerida e Variação de Umidade.....	32
3.2.7	Fator Climático Característico (K).....	33
3.2.8	Índice de Anomalia de Umidade (Z).....	34
3.2.9	O Fator de Duração.....	34
3.2.10	Determinação do PDSI (X).....	36
3.2.10.1	Procedimento para Calcular a Severidade e Duração das Secas e Períodos Úmidos.....	36
3.2.10.1.1	<i>Probabilidade do Fim de uma Seca ou Período Úmido (P_e).....</i>	<i>38</i>
3.2.10.1.2	<i>Probabilidade de Início de Período Úmido (X_1) e Probabilidade de Início de Seca (X_2).....</i>	<i>41</i>
3.2.10.1.3	<i>Determinação da Severidade de Qualquer Período Úmido ou Seco Ocorrido (X_3).....</i>	<i>42</i>
3.2.11	Dados Calculados nos Períodos de Seca.....	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE BODOCÓ.....	44
4.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE CABROBÓ.....	47
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE OURICURI.....	49

4.4	COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE BODOCÓ.....	51
4.5	COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE CABROBÓ.....	52
4.6	COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE OURICURI.....	54
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	56
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICE A - PLANILHAS COM OS CÁLCULOS DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E DO BALANÇO HÍDRICO PARA OS TRÊS MUNICÍPIOS EM ESTUDO.....	59
	APÊNDICE B - PLANILHAS DE CÁLCULO DOS COEFICIENTES E DAS MÉDIAS MENSAIS DOS DADOS DO BALANÇO HÍDRICO.....	66
	APÊNDICE C – AMOSTRA DE PLANILHAS COM O CÁLCULO DOS VALORES MENSAIS DOS DADOS DO BALANÇO HÍDRICO ESPERADOS PARA UM CLIMA PARTICULAR, JUNTAMENTE COM AS VARIAÇÕES DE UMIDADE MENSAIS.....	69
	APÊNDICE D – AMOSTRA DE PLANILHAS COM OS VALORES CALCULADOS PARA OS FATORES CLIMÁTICOS	

CARACTERÍSTICOS MENSAIS.....	75
APÊNDICE E – AMOSTRA DE PLANILHAS COM OS CÁLCULOS PARA A DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS.....	81
APÊNDICE F – AMOSTRA DE PLANILHAS EM QUE FOI REALIZADO O PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR OS ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA DO PERÍODO EM ESTUDO.....	87
APÊNDICE G – DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE SECA, SUA INTENSIDADE E DURAÇÃO.....	93

1 INTRODUÇÃO

A seca é um fenômeno natural que acontece em vários lugares do mundo e não possui uma definição rigorosa e universal, ou seja, é um termo relativo. Dependendo do interesse de cada pessoa, a seca pode ter significados diferentes (PALMER, 1965).

A definição do significado de seca diverge de acordo com autores. Para uns, pode ser considerado como o período de tempo em que a precipitação mensal ou anual é inferior a uma determinada porcentagem, enquanto que para outros se refere a uma condição que prevalece sempre que a precipitação é insuficiente para atender às necessidades das atividades humanas, sendo influenciada por diversos fatores além da escassez de precipitações, como a quantidade disponível de água no solo, os requerimentos hídricos em cultivos determinados e condições específicas locais (PALMER, 1965).

As condições que caracterizam o fenômeno da seca variam no mundo todo, a depender da intensidade e da frequência das precipitações, umidade do solo, entre outros fatores. Sendo assim, alguns cientistas e pesquisadores vêm estudando métodos capazes de classificar e até mesmo prever a seca, através de índices de severidade, umidade do solo, dados pluviométricos, etc.

A região a ser estudada envolve três municípios do interior do estado de Pernambuco: Cabrobó, Bodocó e Ouricuri – tendo os dois últimos municípios as totalidades dos seus territórios localizadas dentro da bacia hidrográfica do rio Brígida, e Cabrobó com apenas uma pequena porção pertencente a esta Bacia.

Para a análise das séries históricas de precipitação, optou-se pela elaboração de planilhas eletrônicas automatizadas por macro para se determinar os períodos de seca através do Índice de Severidade de Palmer (PDSI) que é comprovadamente um índice de seca confiável, acurado e adequado a locais que tenham secas caracterizadas por longos períodos, como o nordeste brasileiro. A utilização do PDSI permitirá realizar uma análise e um comparativo da evolução das secas ao longo do tempo, medindo a perda e a demanda de fornecimento e umidade de solo durante os anos de 1961 a 2016.

O PDSI responde às condições meteorológicas que têm um estado de anormalidade de seca ou anormalidade de umidade. O índice é calculado utilizando como dados de entrada todos os termos da equação do balanço hídrico, incluindo evapotranspiração, escoamento, recarga e potencial de recarga do solo e perda de umidade na camada de superfície e na camada subterrânea.

1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

A necessidade de avaliação das particularidades de uma região (precipitação, vegetação, umidade do solo, evapotranspiração, etc.) e a dificuldade de se obter dados específicos (umidade do ar, insolação, velocidade do vento, etc.), além de outras complicações (falhas nas séries históricas), demandam a utilização de um método simples e eficaz para a determinação dos períodos de seca da região que será estudada.

Com a determinação do Índice de Severidade de Palmer (PDSI) através da elaboração de planilhas eletrônicas automatizadas por macro, será possível posteriormente utilizar as planilhas para diferentes postos pluviométricos, contribuindo com o auxílio em pesquisas futuras, além de realizar uma análise e determinar os períodos de seca com a utilização de um critério universal (caracterização da seca por meio de índices de seca) que leva em consideração as particularidades de cada região (precipitação, umidade do solo, evapotranspiração, etc.), através da sua série histórica de dados hidrológicos.

1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar o Índice de Severidade de Seca de Palmer (PDSI) em três municípios do estado de Pernambuco: Cabrobó, Bodocó e Ouricuri.

Os objetivos específicos são:

- Elaborar uma planilha eletrônica (Excel) automatizada por macro, que determinará o início e fim de cada período de seca;
- Determinar o índice de severidade da seca;
- Comparar com os resultados obtidos por Beça (2018) através utilização do índice de severidade de Herbst (HSI) para a mesma região e período em estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para a compreensão completa do exposto neste trabalho, segue os conceitos abaixo:

2.1 DEFINIÇÃO DE SECA

Uma definição adequada para seca é difícil de encontrar, pois seca é um termo relativo. De acordo com Palmer (1965), a seca pode ser considerada um fenômeno estritamente meteorológico e pode ser avaliada como uma anomalia meteorológica caracterizada por uma

deficiência de umidade prolongada e anormal e/ou quando a evapotranspiração ultrapassa por um período de tempo a precipitação de chuvas.

Seca pode significar várias coisas dependendo do interesse de cada pessoa. Para os fazendeiros, seca significa a escassez de umidade na zona de raiz das suas colheitas. Para o hidrologista, seca se refere ao nível de água abaixo da média em riachos, lagos, reservatórios e afins. Para o economista, significa uma escassez de água que afeta de forma negativa a economia estabelecida (PALMER, 1965).

Eis algumas definições para seca (PALMER, 1965):

- Um período de mais de um número determinado de dias com precipitação abaixo de alguma pequena quantidade determinada.
- Um dia em que a umidade do solo disponível foi reduzida a uma pequena porcentagem da capacidade disponível.
- Precipitação mensal ou anual inferior a uma determinada porcentagem.
- Condição que prevalece sempre que a precipitação é insuficiente para atender às necessidades das atividades humanas.

A seca é um fenômeno natural que pode causar desequilíbrios hidrológicos importantes e grandes impactos nas áreas agrícola, ambiental, econômica e social, caracterizado por ter início e fim de difícil determinação, além de ser um fenômeno lento e duradouro, assola de modo recorrente a região semiárida do Nordeste do Brasil, sobretudo a mesorregião do sertão de Pernambuco, onde a bacia do rio Brígida está inserida.

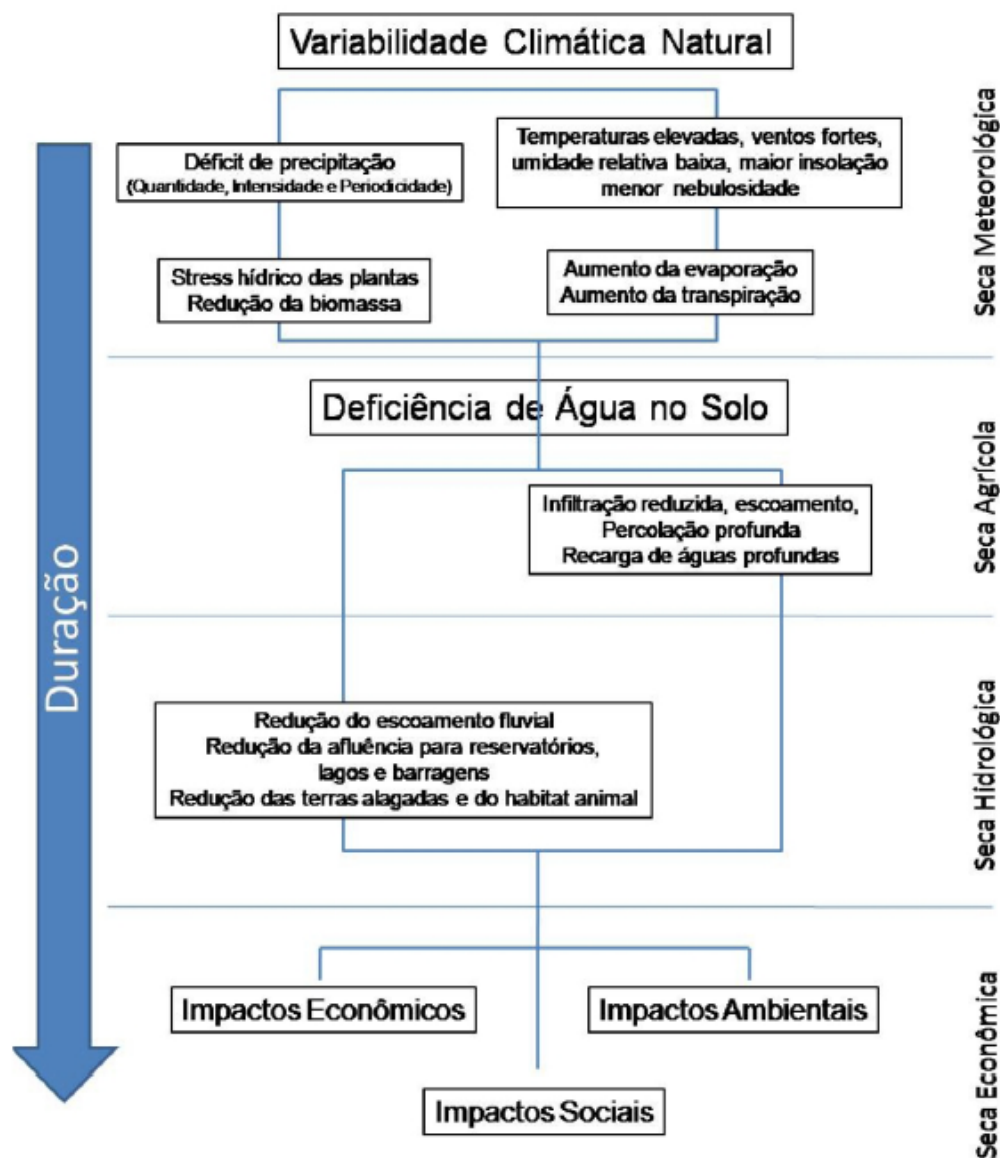
2.2 TIPOS DE SECA

Segundo *World Meteorological Organization (WMO)* (2005), a seca é um período prolongado de precipitação deficiente que resulta em danos extensos as culturas, resultando ainda em perda de rendimento agrícola. A seca pode ser classificada em 4 tipos: seca meteorológica, seca agrícola, seca hidrológica e seca socioeconômica.

O esquema apresentado na Figura 1 mostra a sucessão e possível evolução temporal na cadeia de fenômenos resultantes de uma seca, passando por todos os tipos de seca citados anteriormente. O esquema começa pela seca meteorológica, a qual desencadeia uma série de eventos que resultam em uma seca agrícola e, posteriormente, devido a longa duração do

período seco, torna-se uma seca hidrológica com impactos na afluência para reservatórios e lagos. Por fim, ocorre a seca socioeconômica, gerando impactos nos setores sociais, ambientais e econômicos. A gravidade e dimensão dos problemas são basicamente dependentes da extensão e da duração da seca meteorológica.

Figura 1 – Evolução das secas em função da duração e dos impactos



Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2005)

2.2.1 Seca Meteorológica

De acordo com PIRES (2003) apud FERNANDES *et al.* (2009), a seca meteorológica é definida em função do grau de estiagem e duração do período seco e caracterizada pelo déficit da precipitação em relação ao valor normal durante um período prolongado. Com isso, é possível concluir que a seca meteorológica é ocasionada pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evaporação, a qual depende de outros fatores como a velocidade do vento, insolação, umidade do ar e temperatura, sendo assim, os conceitos de seca meteorológica devem ser considerados específicos para determinada região, visto que as condições que conduzem à ausência de precipitação mudam consideravelmente de região a região.

2.2.2 Seca Agrícola

A seca agrícola relaciona as características da seca meteorológica com os impactos na agricultura, sendo ocasionada quando ocorre perda de umidade do solo, escassez de precipitação, diferenças entre evapotranspiração real e potencial.

A seca agrícola está associada à falta de água causada pelo desequilíbrio entre a água disponível no solo, a necessidade das culturas e a transpiração das plantas. A umidade deficiente no solo junto à cultura pode afetar a germinação, o crescimento e o desenvolvimento da planta (PIRES, 2003).

Esse tipo de seca está relacionado com as características das culturas, da vegetação natural, ou seja, dos sistemas agrícolas em geral e geralmente manifesta-se após a seca meteorológica, mas antes da seca hidrológica (PIRES, 2003).

2.2.3 Seca Hidrológica

Segundo PIRES (2003) apud FERNANDES *et al.* (2009), a seca hidrológica está relacionada com a diminuição dos níveis médios de água nos reservatórios e com a perda de água no solo por um determinado período de tempo. Este tipo de seca está normalmente defasado da seca meteorológica e agrícola, visto que é necessário um período maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nos diversos componentes do sistema hidrológico.

Geralmente ocorre no fim de um período muito longo de seca meteorológica. A seca hidrológica traz consequências como a redução de abastecimento de água nos centros urbanos,

industriais, nos sistemas de irrigação e na produção de energia elétrica (FERNANDES *et al.*, 2009).

2.2.4 Seca Socioeconômica

A seca socioeconômica está relacionada com o impacto da seca sobre as atividades humanas, incluindo os impactos diretos e indiretos na produção agrícola e outras atividades econômicas. Ocorre quando o déficit de água resultante de uma má distribuição das chuvas, de um aumento no consumo, ou ainda de um mau gerenciamento dos recursos hídricos leva à falta de bens ou serviços (FERNANDES *et al.*, 2009).

Keyantash e Dracup (2002) estabelecem que, a menos que a demanda por água da sociedade exceda significativamente o suprimento natural, a seca socioeconômica é uma consequência dos demais tipos de seca, sendo caracterizada monetariamente.

2.3 ÍNDICES DE SECA

Por se tratar de um fenômeno natural e imprevisível, a seca, dependendo de sua intensidade, pode causar desastres, impactando a área atingida economicamente e socialmente, levando a uma escassez de água tão incomum que seja capaz de arruinar ou destruir uma propriedade ou até mesmo uma vida (PALMER, 1965).

Assim, utilizando esse contexto como referência, tornou-se necessário, na intenção de auxiliar adequadamente aqueles que sofreram os efeitos de uma seca prolongada, um estudo da análise, duração e severidade da seca. Para realização de tal estudo, este deve utilizar como base o balanço hídrico da região em questão e os requisitos agrícolas e das vegetações naturais. No entanto, alguns dados como: taxa de evapotranspiração, capacidade de infiltração, entre outros, são de difícil obtenção. A partir daí novos métodos para se estudar o fenômeno da seca e seus impactos foram desenvolvidos.

Uma forma de se caracterizar uma seca, definindo suas consequências e identificando o início e o fim de sua ocorrência, se dá através da utilização dos índices de severidade de seca. Os índices de seca consistem em equações e expressões estatísticas baseadas em uma série histórica de dados meteorológicos, tais como: precipitação, temperatura do ar, evapotranspiração, escoamento superficial (runoff), umidade do solo, dentre outras variáveis climáticas, que permitem a determinação da intensidade, da duração e da frequência em que essa anomalia ocorre. São exemplos de índices de seca: o índice de anomalia de chuva (RAI),

o índice de precipitação padronizado (SPI), o índice de severidade de Herbst (HSI) e o índice de severidade de Palmer (PDSI), que será o índice calculado neste trabalho.

O PDSI é um método comprovadamente confiável ao ser aplicado a locais caracterizados por secas de longos períodos como o Nordeste Brasileiro, onde as secas se estendem por uma vasta região, têm longa duração e há necessidade de se analisar profundamente a fim de determinar: duração, severidade e magnitude da seca.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

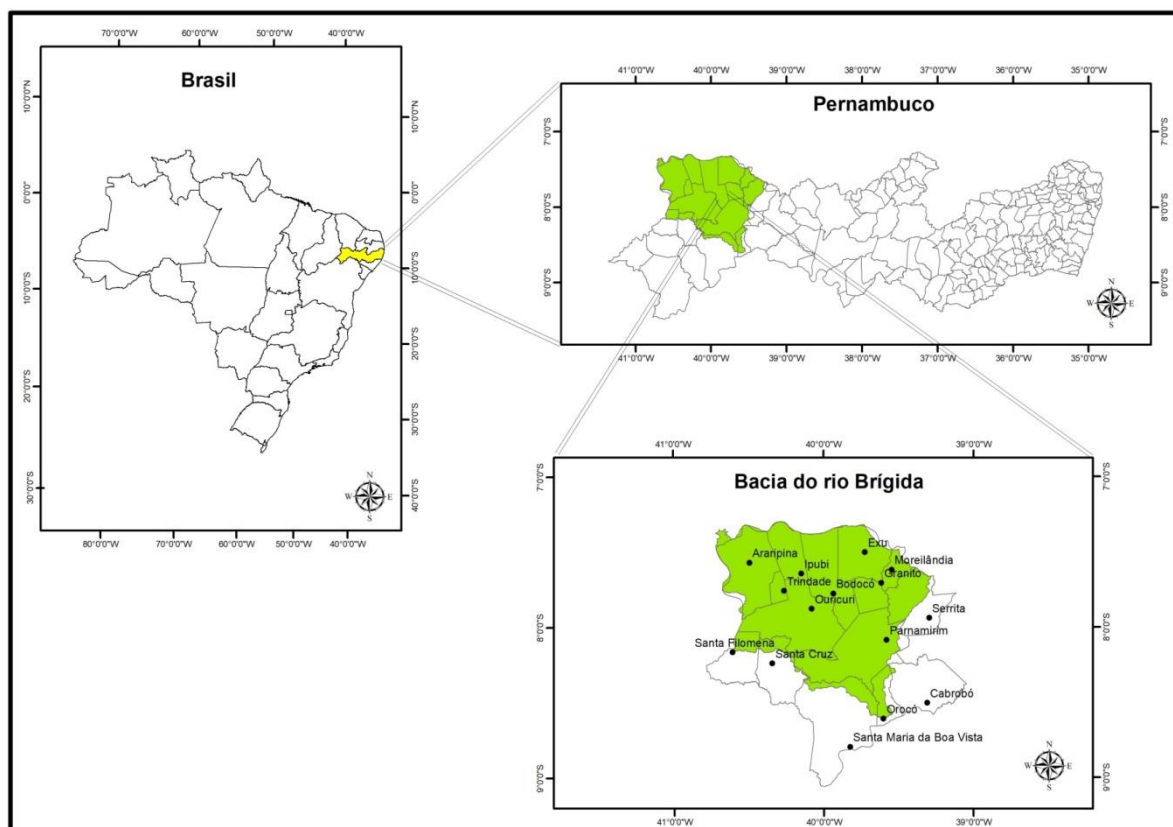
3.1 ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo envolve três municípios do interior do estado de Pernambuco: Cabrobó, Bodocó e Ouricuri – tendo os dois últimos municípios as totalidades dos seus territórios localizadas dentro da bacia hidrográfica do Rio Brígida, e Cabrobó com apenas uma pequena porção pertencente a esta Bacia. A bacia hidrográfica do rio Brígida ou Unidade de Planejamento Hídrico (UP11), de acordo com a denominação adotada no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE), está localizada no Estado de Pernambuco, na Região Nordeste do Brasil, na mesorregião do Sertão Pernambucano e na microrregião de Araripina e Salgueiro (SECTMA, 1998).

Segundo SECTMA (2006) apud SILVA (2017), a bacia está compreendida entre as coordenadas geográficas 07°19'02" e 08°36'32" de Latitude Sul e 39°17'33" e 40°43'06" de Longitude Oeste, fazendo fronteira ao Norte com o Estado do Ceará, a Oeste com o Estado do Piauí, a Leste com a bacia do rio Terra Nova (UP10) e ao Sul com a bacia do riacho das Garças (UP12), conforme destacado na Figura 2.

Foram avaliadas três séries históricas de postos pluviométricos dos municípios de Bodocó, Cabrobó e Ouricuri. As séries históricas de dados foram obtidas por Silva (2017), no entanto, os dados obtidos se apresentavam incompletos e com falhas e, assim, Silva (2017) realizou a consistência desses dados, preenchendo as falhas, sendo adotado como período de estudo os anos de 1961 a 2016.

Figura 2 – Localização da bacia do rio Brígida



Fonte: Adaptado de Silva (2017)

3.1.1 Bodocó

Bodocó é um município localizado no Estado de Pernambuco, mais precisamente no sertão pernambucano (Figura 3), cuja sede se encontra a uma latitude $07^{\circ}46'42''$ sul e a uma longitude $39^{\circ}56'28''$ oeste e seu território está situado por inteiro na bacia hidrográfica do Rio Brígida, segundo o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016).

Ainda de acordo com o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016), o município de Bodocó se estende por 1.621,8 km², se encontra a uma altitude de 443 metros, sendo caracterizado por um clima tropical quente e seco (semiárido) e tem como vegetações predominantes as caatingas hiperxerófila e hipoxerófila e a transição floresta/caatinga.

Figura 3 – Localização de Bodocó, mapa do estado de Pernambuco



Fonte: Wikipédia (2018)

3.1.2 Cabrobó

Cabrobó é um município brasileiro localizado no sertão do Estado de Pernambuco (Figura 4), e de acordo com o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016), sua sede se encontra a uma latitude 08°30'51" sul e a uma longitude 39°18'36" oeste e apenas uma pequena parte de seu território está situada na Bacia Hidrográfica do Rio Brígida.

Ainda segundo o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016), o município de Cabrobó ocupa uma área de 1.657,7 km² e se encontra na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, a uma altitude de 322 metros, sendo caracterizado por um clima tropical quente e seco (semiárido) e pela caatinga hiperxerófila como vegetação predominante.

Figura 4 – Localização de Cabrobó, mapa do estado de Pernambuco



Fonte: Wikipédia (2018)

3.1.3 Ouricuri

Ouricuri é um município localizado no Estado de Pernambuco, mais precisamente no sertão pernambucano (Figura 5), e segundo o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016), sua sede se encontra a uma latitude 07°52'57" sul e a uma longitude 40°04'54" oeste e seu território está situado por inteiro na bacia hidrográfica do Rio Brígida.

Ainda de acordo com o Anuário Estatístico de Pernambuco (2016), o município de Ouricuri ocupa uma área de 2.381,6 km² e se encontra a uma altitude de 630 metros, sendo caracterizado por um clima tropical quente e seco (semiárido) e pela caatinga hiperxerófila como vegetação predominante.

Figura 5 – Localização de Ouricuri, mapa do estado de Pernambuco



Fonte: Wikipédia (2018)

3.2 ÍNDICE DE SEVERIDADE DE PALMER (PDSI)

O PDSI é um índice de umidade de solo desenvolvido para regiões homogêneas, ou seja, regiões com características climáticas semelhantes. O índice mede a perda e a demanda de fornecimento de umidade do solo. O objetivo do PDSI é fornecer medidas normalizadas das condições de umidade de modo que comparações usando o índice possam ser feitas entre localidades e entre meses, sendo calculado utilizando como dados de entrada todos os termos da equação do balanço hídrico, incluindo precipitação (P), evapotranspiração potencial (PET), Escoamento Superficial (RO), recarga do solo (R) e perda de umidade na camada de superfície (Ls) e na camada subterrânea do solo (Lu) (FERNANDES *et al.*, 2009).

Assim, através de postos pluviométricos localizados nos municípios em estudo e das normais climatológicas do INMET da estação de Cabrobó, foi possível obter as séries históricas

de precipitação (P) e de temperaturas máximas ($T_{Máx}$) e mínimas ($T_{mín}$) mensais dos municípios em estudo.

Já a capacidade de armazenamento de umidade no solo (AWC), tanto na camada de superfície (AWCs) como na camada subjacente (AWCu), dos municípios em estudo, foi obtida dos estudo de Silva (2017), onde foi determinada através da utilização de perfis de solo do zoneamento pedológico e agroclimático de Pernambuco obtidos pela FIDEM, em que as capacidades de campo foram ponderadas pelo tipo de solo dentro da área de influência de cada posto pluviométrico.

Por fim, com a obtenção desses dados de entrada referentes aos municípios de Bodocó, Cabrobó e Ouricuri, foram calculados os demais dados do balanço hídrico para esses municípios.

Observação:

- Devido à proximidade climática e geográfica, as temperaturas obtidas das normais climatológicas do INMET da estação de Cabrobó também foram utilizadas para o cálculo do balanço hídrico dos municípios de Bodocó e Ouricuri.

3.2.1 Evapotranspiração Potencial (PET)

De acordo com MOURA *et al.* (2013), dentre os métodos baseados na temperatura para o cálculo da evapotranspiração de referência, o método de Hargreaves-Samani é um dos que apresentam melhores estimativas quando aplicado em regiões do semiárido brasileiro e, com isso, será utilizado neste trabalho.

Para o cálculo da evapotranspiração de referência (Equação 2), se faz necessário o cálculo da temperatura média mensal (Equação 1):

$$T = \frac{TMáx + TMín}{2} \quad (1)$$

$$ETo(HS) = 0,0023 * Rt * \sqrt{TMáx - TMín} * (T + 17,8) \quad (2)$$

Em que:

T = Temperatura Média Mensal;

$ET_o(HS)$ = Evapotranspiração de referência (mm/dia) estimada pelo método de Hargreaves e Samani (1985);

R_t = Radiação Solar Extraterrestre (mm/dia).

Após calculada a evapotranspiração de referência de cada mês, basta apenas multiplicar pela quantidade de dias do respectivo mês para se obter a evapotranspiração potencial mensal (PET) (Equação 3):

$$PET = ET_o(HS) * N_{diasmês} \quad (3)$$

Onde:

PET = Evapotranspiração Potencial Mensal (mm);

$N_{diasmês}$ = Número de dias do respectivo mês.

3.2.2 Perda de Umidade do Solo (L) e Perda Potencial de Umidade do solo (PL)

De acordo com Palmer (1965), a perda de umidade no solo para o cálculo do balanço hídrico é baseada na divisão do solo em duas camadas, cada uma com sua capacidade específica de armazenamento de umidade, a qual foram obtidas do estudo de Silva (2017). São elas: Camada de superfície e camada subjacente. Assim, perda de umidade no solo equivale a perda de umidade da camada de superfície (L_s) somada a perda de umidade da camada subjacente (L_u), como indicado na Equação 4 a seguir:

$$L = L_s + L_u ; L \geq 0 \quad (4)$$

Onde:

L_s = Perda de umidade mensal da camada de superfície (mm ou pol);

L_u = Perda de umidade mensal da camada subjacente (mm ou pol);

L = Perda de umidade mensal no solo (mm ou pol).

É possível obter o valor da perda de umidade mensal da camada de superfície (Equações 5 a 8), utilizando-se de alguns dados de entrada, precipitação mensal e capacidade de

armazenamento de água na camada de superfície do solo mais especificamente, junto com a evapotranspiração potencial mensal anteriormente calculada e seguindo algumas condições específicas. São elas:

- Caso, a precipitação do mês for maior que a evapotranspiração potencial do mês ($P > PET$):
 - Se $P - PET \geq AWCs - Ss'$, $Ls = Ss' - AWCs$. (5)
 - Caso contrário, $Ls = PET - P$. (6)
- Caso, a precipitação do mês for menor que a evapotranspiração potencial do mês ($P < PET$):
 - Se $|P - PET| > Ss'$, $Ls = Ss'$ (7)
 - Caso contrário, $Ls = |P - PET|$. (8)

Onde:

P = Precipitação mensal (mm ou pol);

Ss' = Umidade disponível armazenada na camada de superfície no final do mês anterior (mm ou pol);

$AWCs$ = Capacidade máxima de armazenamento de umidade na camada de superfície do solo (mm ou pol).

Após obtenção dos valores das perdas de umidade mensais da camada de superfície, fazendo uso da precipitação e evapotranspiração potencial mensal juntamente com a capacidade de armazenamento de água na camada subjacente do solo, é possível calcular a perda de umidade mensal da camada subjacente do solo (Equações 9 a 12) seguindo algumas condições. São elas:

- Caso a precipitação do mês somada a perda de umidade mensal da camada de superfície for maior que a evapotranspiração potencial do mês ($P + Ls > PET$):
 - Se $P - PET + Ls \geq AWCu - Su'$, $Lu = Su' - AWCu$ (9)
 - Caso contrário, $Lu = PET - P - Ls$ (10)
- Caso, a precipitação do mês somada a perda de umidade mensal da camada de superfície for menor que a evapotranspiração potencial do mês ($P + Ls < PET$):
 - Se $(PET - P - Ls) * \frac{Su'}{AWC} \geq Su'$, $Lu = Su'$ (11)
 - Caso contrário, $Lu = (PET - P - Ls) * \frac{Su'}{AWC}$. (12)

Onde:

Su' = Umidade disponível armazenada na camada subjacente no final do mês anterior (mm ou pol);

$AWCu$ = Capacidade máxima de armazenamento de umidade na camada subjacente do solo (mm ou pol);

AWC = Capacidade máxima de armazenamento de umidade no solo (mm ou pol). ($AWC = AWCs + AWCu$)

Logo, com a obtenção da perda de umidade mensal total do solo e de suas camadas, pode-se determinar a quantidade de umidade disponível no solo (S) e em suas camadas (Ss e Su) armazenada no final do mês em questão, utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\Delta Ss = -Ls \quad (13)$$

$$\Delta Su = -Lu \quad (14)$$

$$Ss = Ss' + \Delta Ss \quad (15)$$

$$Su = Su' + \Delta Su \quad (16)$$

$$S' = Ss' + Su' \quad (17)$$

$$S = Ss + Su \quad (18)$$

Onde:

ΔSs = Variação da quantidade de umidade disponível na camada de superfície do solo no final do mês em questão (mm ou pol);

ΔSu = Variação da quantidade de umidade disponível na camada subjacente do solo no final do mês em questão (mm ou pol);

Ss = Quantidade de umidade disponível na camada de superfície do solo no final do mês em questão (mm ou pol);

Su = Quantidade de umidade disponível na camada subjacente do solo no final do mês em questão (mm ou pol);

S' = Umidade disponível armazenada no solo no final do mês anterior (mm ou pol);

S = Quantidade de umidade disponível no solo armazenada no final do mês em questão (mm ou pol).

Por fim, pode-se determinar a perda potencial de umidade do solo (PL). A perda potencial de umidade do solo é definida como a quantidade de umidade que poderia ser perdida do solo desde que a precipitação durante o período fosse zero, podendo ser dividida em perda potencial de umidade da camada de superfície do solo (PLs) e perda potencial de umidade da camada subjacente do solo (PLu) e calculada através das seguintes fórmulas:

$$PLs = Ss'; PLs \leq PET \quad (19)$$

$$PLu = (PET - PLs) * \frac{Su'}{AWC}; PLu \leq Su' \quad (20)$$

$$PL = PLs + PLu \quad (21)$$

Onde:

PLs = Perda potencial mensal de umidade da camada de superfície do solo (mm ou pol);

PLu = Perda potencial mensal de umidade da camada subjacente do solo (mm ou pol);

PL = Perda potencial mensal de umidade do solo (mm ou pol).

3.2.3 Recarga (R) e Recarga Potencial (PR)

A recarga (R) representa o quanto de umidade foi adicionado ao solo até que o mesmo atinja sua capacidade máxima de armazenamento e só vai ocorrer quando a precipitação for maior que a evapotranspiração potencial. Já a recarga potencial (PR) representa a quantidade de umidade requerida para levar o solo à sua capacidade máxima de armazenamento. Ambas as medidas podem ser determinadas através das seguintes fórmulas:

$$R = \Delta Ss + \Delta Su; R \geq 0 \quad (22)$$

$$PR = AWC - S' \quad (23)$$

Em que:

R = Recarga mensal (mm ou pol);

PR = Recarga Potencial mensal (mm ou pol).

3.2.4 Escoamento Superficial (RO) e Escoamento Superficial Potencial (PRO)

O escoamento superficial indica a quantidade de água em excesso que foi escoada pela superfície do solo, pois este já havia atingido sua capacidade máxima de armazenamento. O escoamento superficial pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$RO = (S' + P - PET - AWC) * rfactor ; RO \geq 0 \quad (24)$$

Em que:

RO = Escoamento Superficial Mensal (mm ou pol);

rfactor = Fator que indica a porcentagem de água disponível para escoamento. Para este trabalho, foi adotado rfactor igual a 1, indicando que não há obstruções na passagem da água para escoamento.

Já o escoamento superficial potencial indica a quantidade máxima de água em excesso que poderia ser escoada pela superfície do solo em determinado período, podendo ser determinado seguindo as seguintes condições:

- Se a precipitação for maior ou igual a evapotranspiração potencial ($P \geq PET$):
 - $PRO = P - PET - PR$; (25)
 - Caso contrário, o escoamento superficial potencial será igual a zero.

Em que:

PRO = Escoamento Superficial Potencial (mm ou pol).

3.2.5 Evapotranspiração Real (AET)

A evapotranspiração real (Equações 26 a 28) pode ser calculada em função da precipitação mensal e da evapotranspiração potencial através das seguintes condições:

- Caso, a precipitação do mês for maior ou igual a evapotranspiração potencial do mês ($P \geq PET$):
 - $AET = PET$ (mm ou pol). (26)

- Caso, a precipitação do mês for menor que a evapotranspiração potencial do mês ($P < PET$):
 - Se $P + L \geq PET$, $AET = PET$ (mm ou pol). (27)
 - Caso contrário, $AET = P + L$ (mm ou pol). (28)

3.2.6 Coeficientes e Condições Climáticas Esperadas em um Clima Particular (CAFEC)

O Índice de Severidade de Seca de Palmer considera que o total de precipitação requerida para manter uma área em um determinado período sob condições de economia estável é dependente da média dos elementos meteorológicos, das condições meteorológicas dos meses precedentes e do mês atual para a área em questão.

O método para a estimativa da precipitação requerida baseia-se nas médias históricas de evapotranspiração, recarga de água no solo, escoamento superficial e perda de umidade do solo.

3.2.6.1 Coeficiente de Evapotranspiração e Evapotranspiração Esperada

O coeficiente de evapotranspiração mensal é equivalente à razão entre as médias históricas mensais da evapotranspiração real e da evapotranspiração potencial, como demonstrado na fórmula a seguir:

$$\alpha = \frac{\overline{AET}}{\overline{PET}} \quad (29)$$

Onde:

α = Coeficiente de evapotranspiração mensal;

$\overline{AET}$ = Média histórica mensal da evapotranspiração real (mm ou pol);

$\overline{PET}$ = Média histórica mensal da evapotranspiração potencial (mm ou pol).

Após calculado o coeficiente de evapotranspiração para cada mês, é possível obter a evapotranspiração esperada multiplicando-o pela evapotranspiração potencial do respectivo mês (Equação 30):

$$\widehat{ET} = \alpha * PET \quad (30)$$

Onde:

$\widehat{ET}$ = Evapotranspiração Esperada mensal (mm ou pol);

PET = Evapotranspiração potencial mensal (mm ou pol).

3.2.6.2 Coeficiente de Recarga do Solo e Recarga do Solo Esperada

O coeficiente de recarga mensal é equivalente à razão entre as médias históricas mensais da recarga e da recarga potencial, como demonstrado na fórmula a seguir:

$$\beta = \frac{\bar{R}}{\overline{PR}} \quad (31)$$

Onde:

β = Coeficiente de recarga mensal do solo;

$\bar{R}$ = Média histórica mensal da recarga do solo (mm ou pol);

$\overline{PR}$ = Média histórica mensal da evapotranspiração potencial do solo (mm ou pol).

Após calculado o coeficiente de recarga para cada mês, é possível obter a recarga do solo esperada multiplicando-o pela recarga potencial do solo do respectivo mês (Equação 32):

$$\hat{R} = \beta * PR \quad (32)$$

Onde:

$\hat{R}$ = Recarga Esperada mensal do solo (mm ou pol);

PR = Recarga potencial mensal do solo (mm ou pol).

3.2.6.3 Coeficiente de Perda de Umidade do Solo e Perda de Umidade do Solo Esperada

O coeficiente de perda de umidade mensal do solo é equivalente à razão entre as médias históricas mensais da perda de umidade do solo e da perda potencial de umidade do solo, como demonstrado na fórmula a seguir:

$$\delta = \frac{\bar{L}}{\overline{PL}} \quad (33)$$

Onde:

δ = Coeficiente de perda de umidade mensal do solo;

$\bar{L}$ = Média histórica mensal da perda de umidade do solo (mm ou pol);

$\overline{PL}$ = Média histórica mensal da perda potencial de umidade do solo (mm ou pol).

Após calculado o coeficiente de perda de umidade do solo para cada mês, é possível obter a perda de umidade do solo esperada multiplicando-o pela perda potencial de umidade do solo do respectivo mês (Equação 34):

$$\hat{L} = \delta * PL \quad (34)$$

Onde:

$\hat{L}$ = Recarga Esperada mensal do solo (mm ou pol);

PL = Perda potencial mensal de umidade do solo (mm ou pol).

3.2.6.4 Coeficiente de Escoamento Superficial e Escoamento Superficial Esperado

O coeficiente de escoamento superficial mensal é equivalente à razão entre as médias históricas mensais do escoamento superficial e do escoamento superficial potencial, como demonstrado na fórmula a seguir:

$$\gamma = \frac{\overline{RO}}{\overline{PRO}} \quad (35)$$

Onde:

γ = Coeficiente de escoamento superficial mensal do solo;

$\overline{RO}$ = Média histórica mensal do escoamento superficial (mm ou pol);

$\overline{PRO}$ = Média histórica mensal do escoamento superficial potencial do solo (mm ou pol).

Após calculado o coeficiente de escoamento superficial para cada mês, é possível obter o escoamento superficial esperado multiplicando tal coeficiente pelo escoamento superficial potencial do respectivo mês (Equação 36):

$$\widehat{RO} = \gamma * PRO \quad (36)$$

Onde:

$\widehat{RO}$ = Escoamento superficial mensal esperado (mm ou pol);

PRO = Escoamento superficial potencial mensal (mm ou pol).

3.2.6.5 Precipitação Requerida e Variação de Umidade

Conforme dito anteriormente, o método para se estimar a precipitação requerida para manter uma área em um determinado período sob condições de economia estável é baseado nas médias históricas de evapotranspiração, recarga de água no solo, escoamento superficial e perda de umidade do solo e na equação do balanço hídrico. Assim, a precipitação requerida pode ser calculada através da seguinte fórmula:

$$\hat{P} = \widehat{ET} + \hat{R} + \widehat{RO} - \hat{L} \quad (37)$$

Em que:

$\hat{P}$ = Precipitação requerida (CAFEC) para manter uma área em um determinado período sob condições de economia estável (mm ou pol).

Após calculada a precipitação requerida para manter uma área em um determinado período sob condições de economia estável, é possível calcular a variação de umidade durante o mês em questão subtraindo-se o valor da precipitação mensal ocorrida pelo valor da precipitação requerida (Equação 38):

$$d = P - \hat{P} \quad (38)$$

Onde:

d = Variação de umidade mensal (mm ou pol);

P = Precipitação mensal (mm ou pol).

3.2.7 Fator Climático Característico (K)

É evidente que um determinado excesso ou deficiência de umidade varia em lugares diferentes e em momentos diferentes, o que sugere que a importância de cada variação de umidade de alguma forma depende da umidade normal para o mês e o local sendo considerado (PALMER, 1965). Assim, a partir deste contexto, foi estabelecido um fator climático característico para a região a ser estudada, que depende exclusivamente da demanda média de umidade, do suprimento médio de umidade e da média dos valores absolutos da variação de umidade e pode ser calculado utilizando as seguintes fórmulas:

$$K' = 1,5 * \log \left[\frac{\left(\frac{\overline{PET} + \overline{R} + \overline{RO}}{\overline{P} + \overline{L}} + 2,80 \right) * 25,4}{\overline{D}} \right] + 0,5 \quad (I) \quad (39)$$

$$K = \frac{21,87 * K'}{\sum_{12} \overline{DK}'} * 25,4 \quad (I) \quad (40)$$

$$K' = 1,5 * \log \left[\frac{\left(\frac{\overline{PET} + \overline{R} + \overline{RO}}{\overline{P} + \overline{L}} + 2,80 \right)}{\overline{D}} \right] + 0,5 \quad (II) \quad (41)$$

$$K = \frac{21,87 * K'}{\sum_{12} \overline{DK}'} \quad (II) \quad (42)$$

Onde:

$\overline{PE}, \overline{R}, \overline{RO}, \overline{P}$ e $\overline{L}$ = Soma dos valores médios mensais da Evapotranspiração Potencial, Recarga, Escoamento Superficial, Precipitação e Perda de umidade no solo, respectivamente, divididos por 12, equivalente ao número de meses do ano;

$\overline{D}$ = Média mensal dos valores absolutos de “d”;

K = Fator climático característico do mês em questão.

Observações:

- Para as equações indicadas pelo algarismo romano I, os termos da equação devem estar em milímetros (mm), enquanto que para as equações indicadas pelo algarismo romano II, os termos da equação devem estar em polegadas (pol).
- Na fórmula utilizada para o cálculo do fator climático característico, de acordo com Limeira (2007), após realização de um estudo da seca na região semiárida da Paraíba, cujo clima é semelhante à região em estudo deste trabalho, foi adotado um coeficiente igual a 21,87, que também será utilizado neste trabalho. No entanto, vale ressaltar que este coeficiente varia de região para região e pode ser determinado calculando-se a média do $\sum_1^{12} \bar{D} K'$ das áreas estudadas.

3.2.8 Índice de Anomalia de Umidade (Z)

Após serem determinados, os fatores climáticos característicos mensais são usados como fatores de ponderação para cada uma das variações de umidade mensais e, quando essas partidas são ponderadas adequadamente, tem como resultado índices de anomalia de umidade que parecem ser de significância local razoavelmente comparável, tanto no espaço quanto no tempo.

Algebricamente, os índices de anomalia de umidade são determinados utilizando a seguinte fórmula:

$$Z = d * K \quad (43)$$

Onde:

d = Variação de umidade mensal (mm ou pol);

K = Fator climático característico mensal;

Z = Índice de anomalia de umidade mensal.

3.2.9 O Fator de Duração

Segundo Palmer (1965), um período relativamente curto de tempo anormalmente seco reduzirá os níveis dos lagos e reservatórios, mas as questões não se tornam realmente sérias até

que o prolongado período de seca tenha levado o suprimento de água a um nível criticamente baixo. Assim, para que seja possível fazer uma distinção do grau de impacto da seca, a duração do período anormalmente seco deve ser tomada em consideração.

Por fim, Palmer (1965) conclui que procedimento a ser utilizado como método para se determinar a duração de um período seco deve ser tratado com base no incremento, de modo que cada mês sucessivo seja avaliado em termos de sua contribuição para a severidade da seca. Como consequência, isso eliminará a influência direta do fator de durabilidade e trará a duração indiretamente como consequência do acúmulo de contribuições mensais sucessivas para a severidade da seca.

De acordo com FERNANDES *et al.* (2009), Palmer desenvolveu o PDSI para incluir a duração de uma seca ou de um período de umidade e sua motivação foi a seguinte: um mês anormalmente úmido no meio de um período de seca não tem um impacto maior no índice e uma série de meses com precipitação próxima ao normal seguido a uma seca drástica não significa que a seca acabou. Consequentemente, Palmer (1965) desenvolveu critérios para determinar quanto um período de seca ou de umidade começa e termina.

Ainda de acordo com FERNANDES *et al.* (2009), o PDSI é designado de modo que uma seca extrema em uma divisão climática tenha o mesmo significado em termos de déficit de umidade que uma seca extrema em qualquer outra divisão climática, e geralmente varia de -4,0 a +4,0 polegadas (-101,6 a +101,6 milímetros), onde, quando é equivalente a -4,0 polegadas significa que em determinado período está ocorrendo uma seca extrema e quando equivale a +4,0 polegadas significa que o período em questão é extremamente úmido. A classificação do índice está descrita na figura 6 abaixo:

Quadro 1 – Classificação de Secas e Períodos Úmidos baseada no Índice de Severidade (pol)

PDSI	Classificação
$\geq 4,00$	Extremamente úmido
3,00 a 3,99	Umidade alta
2,00 a 2,99	Umidade moderada
1,00 a 1,99	Umidade baixa
0,50 a 0,99	Umidade inicial
0,49 a - 0,49	Normal
-0,50 a -0,99	Seca inicial
-1,00 a -1,99	Seca suave
-2,00 a -2,99	Seca moderada
-3,00 a - 3,99	Seca severa
$\leq -4,00$	Seca extrema

Fonte: FERNANDES *et al.* (2009)

3.2.10 Determinação do PDSI (X)

É desejável comparar secas de diferentes durações e intensidades em regiões de alta e baixa precipitação, independentemente da variação sazonal de precipitação. Assim, é introduzido um índice de severidade de seca (BEÇA, 2018). Este índice e sua variação de mês a mês podem ser determinados a partir das fórmulas a seguir:

$$X_i = X_{i-1} + \frac{Z_i}{3} - 0,103 X_{i-1} \quad (44)$$

$$\Delta X_i = X_i - X_{i-1} = \frac{Z_i}{3} - 0,103 X_{i-1} \quad (45)$$

Onde:

Z_i = Índice de anomalia de umidade do mês em questão;

X_{i-1} = Índice de severidade de seca do mês anterior;

X_i = Índice de severidade de seca do mês em questão.

ΔX_i = Variação mensal do índice de severidade de seca

O valor de X será o índice de severidade de seca, sendo o parâmetro mais importante de todo o método. Com sua obtenção, há a possibilidade de se comparar diretamente secas com duração e intensidades diferentes em uma mesma série histórica. Além disso, o índice de severidade de seca não serve apenas para uma estação pluviométrica em particular ou uma região, como também pode ser comparado de estação para estação e região para região.

3.2.10.1 Procedimento para Calcular a Severidade e Duração das Secas e Períodos Úmidos

Segundo Palmer (1965), para determinar o índice mensal de severidade da seca, X, a partir de uma longa série de valores mensais do índice de anomalia de umidade, Z, deve-se manter um registro dos períodos úmidos, bem como dos períodos de seca. Portanto, várias coisas devem ser calculadas para cada mês.

Ainda de acordo com Palmer (1965), é necessário a realização de quatro etapas de cálculo para a obtenção do índice mensal de severidade de seca. São elas:

1. Probabilidade do fim de uma seca ou período úmido
2. Probabilidade de início de um período úmido
3. Probabilidade de início de uma seca
4. Determinação da severidade de qualquer período úmido ou seco ocorrido

Por último, Palmer (1965) estabelece algumas condições que devem ser obedecidas durante o procedimento para o cálculo da severidade e da duração da seca e de períodos úmidos. Essas condições são citadas a seguir:

- Deve haver um índice de anomalia de umidade (Z) e um índice de severidade (X) antes do início da série de dados para servir como referência e, como base de cálculo deste trabalho, foi adotado que para o final de 1960, não havia seca e nem período úmido, assim como não havia probabilidade de início de ambos, considerando Z e X iguais a zero.
- Para o mês anterior à série de dados é considerado que o solo comportava o máximo de umidade possível, logo, para este trabalho, foi admitido que os solos dos municípios em estudo, a partir do final de 1960, comportavam a capacidade máxima de armazenamento de umidade em todas as suas camadas.
- Quando não há seca ou período úmido em andamento, deve-se calcular mensalmente a "probabilidade" de que um período úmido ou seco tenha começado. Depois que essa probabilidade atingir 100% e uma seca ou um período úmido estiver em andamento, deve-se analisar cada mês para determinar a probabilidade de o período seco ou molhado ter terminado e, ao mesmo tempo, determinar a probabilidade de que período oposto àquele em andamento tenha começado.
- Quando um período seco ou úmido estiver em andamento, o período oposto não pode começar até que o período já estabelecido tenha terminado, ou seja, não pode haver seca enquanto um período úmido estiver em andamento e vice-versa.
- Qualquer período seco ou úmido terá terminado se o tempo estiver próximo do normal mês após mês.
- A probabilidade de início de seca e a probabilidade de início de período úmido devem ambas serem calculadas em todas as oportunidades, pois posteriormente podem ser a melhor medida para o índice de severidade de seca.
- Quando não houver seca ou período úmido em andamento e a probabilidade de início de um deles for zero, o índice de severidade de seca será equivalente à probabilidade de início

do período oposto, ou seja, se não houver probabilidade de começo de seca, X será equivalente à probabilidade de começo do período úmido e vice-versa.

3.2.10.1.1 Probabilidade do Fim de uma Seca ou Período Úmido (P_e)

De acordo com Palmer (1965), se uma seca ou período úmido tiver ocorrido e o tempo ficar consistentemente normal, mais úmido ou mais seco, o índice de severidade chegará a zero. No entanto, não parece razoável esperar que o índice chegue até zero antes de concluir que o período em questão terminou em definitivo. A partir daí, Palmer (1965) supôs que a seca termina quando o índice de severidade atinge algum valor entre 0 e -1,00 polegadas (-25,4 milímetros) e o período úmido termina quando o índice atinge um valor entre 0 e +1,00 polegadas (+25,4 milímetros) e, assim, para se ter alguma consistência e, ao mesmo tempo, não arriscar quebrar longos períodos de seca em um número de períodos curtos, mas pouco separados, foram escolhidos -0,50 e +0,50 polegadas (-12,70 e 12,70 milímetros) como valores limites para X em que uma seca ou período úmido chega ao fim, respectivamente. Em outras palavras, assim que o índice de severidade atinge o intervalo entre -0,50 e +0,50 polegadas, não existe seca e nem período úmido.

Após estabelecer limites para o valor de X em que uma seca ou período úmido chega ao fim, Palmer (1965) utilizando a equação para obtenção do índice de severidade (Equação 44) e substituindo o termo X_i por -0,50 e por +0,50 polegadas, para período seco e período úmido respectivamente, conseguiu obter fórmulas para determinar o índice de anomalia de umidade necessário para pôr fim em uma seca ou período úmido em um único mês. São elas:

$$Z_e = -2,691 X_{i-1} - 1,50 * 25,4 \quad (I) \quad (46)$$

$$Z_e = -2,691 X_{i-1} - 1,50 \quad (II) \quad (47)$$

$$Z_e = -2,691 X_{i-1} + 1,50 * 25,4 \quad (I) \quad (48)$$

$$Z_e = -2,691 X_{i-1} + 1,50 \quad (II) \quad (49)$$

Onde:

Z_e = Índice de anomalia de umidade necessário para uma seca ou período molhado em andamento chegar ao fim em apenas um único mês.

Observações:

- Para as equações indicadas pelo algarismo romano I, Z_e está em milímetros (mm), enquanto que para as equações indicadas pelo algarismo romano II, Z_e está em polegadas (pol).
- Nas Equações 46 e 47, Z_e representa o índice de anomalia de umidade necessário para uma seca em andamento chegar ao fim em apenas um único mês, enquanto que nas equações 48 e 49, Z_e representa o índice de anomalia de umidade necessário para um período úmido em andamento chegar ao fim em apenas um único mês.

Ainda segundo Palmer (1965), ao dizer que a seca ou período úmido definitivamente chegou ao fim, também é possível afirmar que há algum valor algebricamente menor de Z que poderia ocorrer mês após mês e eventualmente produzir $X = -0,50$ ou $X = +0,50$ polegadas por mês após mês. Quando isso ocorre, é possível utilizar a equação da variação do índice de severidade (Equação 45) e substituir os valores de ΔX por zero e X_{i-1} por $-0,50$ ou $+0,50$ polegadas, e assim encontrar um valor de $-0,15$ ou $+0,15$ polegadas ($-3,81$ ou $3,81$ milímetros) para o índice de anomalia de umidade, Z . Isto indica que um período seco ou úmido pode terminar mesmo que o tempo esteja consistentemente apenas ligeiramente mais seco ou úmido do que o normal. Portanto, qualquer valor de $Z \geq -0,15$ polegadas tenderá a terminar uma seca e qualquer valor de $Z \leq +0,15$ polegadas tenderá a terminar um período úmido. Assim, a umidade efetiva e seca efetiva podem ser determinadas respectivamente a partir das seguintes fórmulas:

$$U_w = Z + 0,15 * 25,4 \text{ (I)} \quad (50)$$

$$U_w = Z + 0,15 \text{ (II)} \quad (51)$$

$$U_d = Z - 0,15 * 25,4 \text{ (I)} \quad (52)$$

$$U_d = Z - 0,15 \text{ (II)} \quad (53)$$

Onde:

Z = Índice mensal de anomalia de umidade;

U_w = Umidade efetiva mensal;

U_d = Seca efetiva mensal.

Observações:

- Para as equações indicadas pelo algarismo romano I, os termos devem estar em milímetros (mm), enquanto que para as equações indicadas pelo algarismo romano II, os termos devem estar em polegadas (pol).

Depois que uma seca definitivamente começou, a umidade efetiva aplica-se ao primeiro mês úmido, enquanto que para o início definitivo de um período úmido, a seca efetiva aplica-se ao primeiro mês seco. Portanto, a umidade efetiva, U_w , ou a seca efetiva, U_d , devem então ser calculadas para cada mês sucessivo até que os cálculos mostrem uma probabilidade de 0 ou 100% de que a seca ou período úmido tenha terminado.

Por fim, Palmer (1965) conclui que se a quantidade de umidade necessária para terminar uma seca no primeiro mês úmido for maior do que a umidade efetiva naquele mês, a severidade da seca diminuirá, mas a seca não terminou definitivamente. No entanto, uma vez que a severidade da seca terá diminuído no primeiro mês úmido, não será necessário a mesma quantidade de umidade para pôr fim à seca no segundo mês. Com isso, Palmer (1965) estabelece a seguinte fórmula para determinar a probabilidade de uma seca e até mesmo de um período molhado ter chegado ao fim:

$$P_e = \frac{100 \cdot V}{Q}; 0 \leq P_e \leq 100 \quad (54)$$

Onde:

$$V = \sum U_w; V \geq 0 \text{ ou } V = \sum U_d; V \leq 0; \quad (55)$$

$$Q = Z_e + V_{i-1}; \quad (56)$$

P_e = Probabilidade de uma seca ou período úmido ter terminado.

Para o cálculo da probabilidade de uma seca ou período úmido chegar ao fim, é necessário levar em consideração algumas situações:

- Quando estiver em andamento um período úmido, para o primeiro mês seco durante este período, $V=U_d$ e quando estiver em andamento um período seco, para o primeiro mês úmido durante este período, $V=U_w$.
- Após ter se iniciado um período úmido, em caso de, para os meses seguintes, os índices de anomalia de umidade, Z , se mantiverem positivos, não haverá necessidade de se calcular a probabilidade de seu fim, pois esta continuará nula. Assim, só haverá necessidade de se calcular probabilidade do fim do período úmido, quando aparecer o primeiro índice de anomalia de umidade negativo após o início do período úmido, sendo esta calculada até se atingir zero, novamente, ou 100%, indicando o fim do período úmido.
- Após ter se iniciado um período seco, em caso de, para os meses seguintes, os índices de anomalia de umidade, Z , se mantiverem negativos, não haverá necessidade de se calcular a probabilidade de seu fim, pois esta continuará nula. Assim, só haverá necessidade de se calcular a probabilidade do fim do período seco, quando houver o primeiro índice de anomalia de umidade positivo após o início do período seco, sendo esta calculada até se atingir zero, novamente, ou 100%, indicando o fim do período seco.

E, como dito anteriormente, enquanto um período seco ou molhado estiver em andamento, deve-se analisar cada mês para determinar a probabilidade de o período seco ou molhado ter terminado e, ao mesmo tempo, determinar a probabilidade de que período oposto àquele em andamento tenha começado.

3.2.10.1.2 *Probabilidade de Início do Período Úmido (X_1) e Probabilidade de Início de Seca (X_2)*

Para a determinar o início de um período úmido ou seco, Palmer (1965) separa o índice de severidade, X , em dois outros índices, sendo um deles utilizado para determinar o começo de um período úmido, X_1 , e o outro utilizado para determinar o início de um período seco, X_2 , ambos determinados a partir da equação do índice de severidade final (Equação 44). A partir daí, baseando-se na tabela de classificação do índice de severidade (Figura 6), foi estabelecido que X_1 é sempre positivo ou igual a zero e indica o início de um período úmido quando atinge valor maior ou igual a 1,00 polegada (25,40 milímetros), enquanto que X_2 é sempre negativo

ou igual a zero e indica o início de um período seco quando atinge valor menor ou igual a -1,00 polegada (-25,40 milímetros).

Quando não há seca ou período molhado, deve-se calcular mensalmente a probabilidade de que um período úmido ou seco tenha começado até que esta atinja 100% ($X_1 \geq 1,00$ polegada ou $X_2 \leq -1,00$ polegada) para qualquer um dos períodos.

Caso o tempo estiver normal ou próximo do normal mês após mês, verifica-se que a melhor medida do tempo deve ser obtida a partir dos valores computados de X_1 e X_2 . Portanto, ambos devem ser calculados em todas as oportunidades.

Assim, após definido o início e o fim do período úmido e do período seco, foi possível determinar os valores apropriados para X . Quando não há período seco ou período úmido em andamento, caso não haja probabilidade de início de um desses períodos, o índice de severidade final, X , será equivalente a probabilidade de começo do período oposto. Em outras palavras, quando X_1 é igual a zero, X será equivalente a X_2 , e vice-versa.

Em algumas situações é possível que haja um certo período de tempo em que nem uma seca e nem um período úmido está estabelecido. Nessas situações, X_1 e X_2 foram computados em todas as oportunidades e durante alguns meses é possível que haja dois valores para o índice de severidade X , um indicando clima um pouco mais úmido do que o normal, o outro indicando clima um pouco mais seco do que o normal.

3.2.10.1.3 *Determinação da Severidade de Qualquer Período Úmido ou Seco Ocorrido (X_3)*

Além dos índices X_1 e X_2 estabelecidos para determinar o início de um período úmido ou uma seca, respectivamente, Palmer (1965) estabelece um outro índice, X_3 , calculado a partir da equação do índice de severidade final (equação 44), porém utilizado apenas para indicar a severidade de qualquer período úmido ou qualquer seca que tenha se estabelecido definitivamente, ou seja, X_3 terá valor nulo quando não estiver uma seca ou período úmido em andamento, será igual a X_1 no mês em que houver iniciado um período úmido ($X_1 \geq 1,00$ polegada) ou igual a X_2 no mês em que houver iniciado um período seco ($X_2 \leq -1,00$ polegada) e, por último, será calculado até o final do período em andamento ($P_e = 100$), independentemente se este período for seco ou úmido.

Contudo, vale ressaltar que quando um período seco ou úmido estiver em andamento, o período oposto não pode começar até que o período já estabelecido tenha terminado, ou seja, não pode haver seca enquanto um período úmido estiver em andamento e vice-versa. Em tais casos, X_3 é equivalente ao índice de severidade referente ao período em andamento, X_1 para período úmido ou X_2 para seca, e os cálculos para determinar o índice de severidade do período oposto devem continuar até P_e atingir zero ou 100%, ou até este índice retornar a zero.

Por último, é importante destacar que o índice de severidade X nem sempre é equivalente a X_3 . O índice de severidade sempre equivale a X_3 quando há um período seco ou molhado em andamento e não há probabilidade de seu fim, porém o índice de severidade nos momentos em que há possibilidade de término do período em andamento pode equivaler ao índice que representa o período oposto àquele já estabelecido, pois este pode estar indicando que o período inverso àquele já em andamento está por vir.

3.2.11 Dados Calculados nos Períodos de Seca

Neste trabalho, apesar de fazer referência a períodos úmidos, será enfatizado somente os períodos de seca. Com isso, para fazer uma comparação entre os diversos períodos de seca obtidos, faz-se necessário armazenar alguns dados e parâmetros nas planilhas eletrônicas que permitam caracterizar duração, severidade e magnitude das secas. Assim, para cada uma das secas, a planilha eletrônica deverá conter os seguintes elementos:

- I) O mês em que a seca teve início;
- II) O mês em que a seca terminou;
- III) A duração da seca em meses;
- IV) O ano em que a seca teve início;
- V) O ano em que a seca terminou;
- VI) O índice de severidade de seca (X) em milímetros;
- VII) O índice de severidade de seca (X) em polegadas;
- VIII) A classificação das secas que ocorreram entre 1961 a 2016;

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O método PDSI foi aplicado através da utilização de planilhas eletrônicas automatizadas por macro, as quais exigem como entrada de dados uma série histórica de precipitações e temperaturas máximas e mínimas mensais. Uma amostra das séries históricas utilizadas e o cálculo do balanço hídrico para os municípios estudados — Bodocó, Cabrobó e Ouricuri — para o período de estudo, anos de 1961 a 2016, estão disponíveis no Apêndice A.

No Apêndice B estão disponíveis os coeficientes mensais e os valores médios mensais obtidos após o cálculo do balanço hídrico para os três municípios em estudo.

Uma amostra das condições climáticas esperadas (CAFEC) e das variações de umidade mensais ao longo de todo o período de estudo está localizada no Apêndice C. Já nos Apêndices D e E, estão os fatores climáticos e uma amostra dos índices de anomalia de umidade mensais, respectivamente, para esse mesmo período.

A determinação dos períodos de início e término de seca, durações e intensidades das secas, índices de severidade de seca e todos os outros parâmetros necessários para caracterizar e comparar as magnitudes das secas dos três municípios em estudo estão presentes nos Apêndices F e G.

Para a realização de uma análise de mudança das secas ao longo do tempo, foram elaborados gráficos com base nos índices de severidade de seca, durações dos períodos de seca e a ordem de ocorrência das secas no intervalo de estudo. A ordem das secas refere-se à ocorrência de cada seca dentro de um período de estudo de uma série de dados de um município, por exemplo, a seca de ordem 1 no gráfico de Cabrobó representa a primeira seca que ocorreu para o período de estudo em questão (1961-2016).

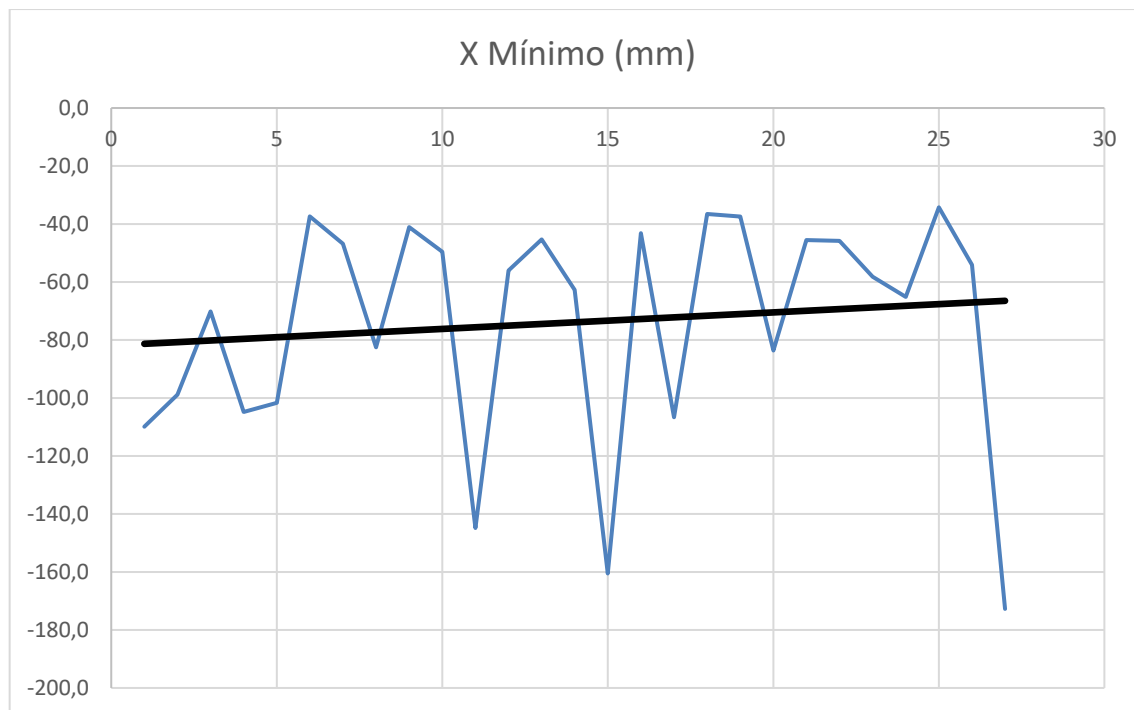
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE BODOCÓ

Os valores dos índices de severidade de seca (X) e as durações das secas variam de forma irregular, mostrando uma série de picos e depressões ao longo das 27 secas identificadas no período de estudo, vide Figuras 7 a 9. Por fim, adicionando-se uma linha de tendência linear em cada um dos gráficos, foi possível observar que há claramente uma redução do índice de severidade de seca e um leve aumento das durações das secas ao longo do tempo para a série de dados do posto em questão.

Através dessa observação e sabendo que o índice de severidade de seca é o parâmetro de maior representatividade segundo Palmer (1965), é possível deduzir que, com o passar do

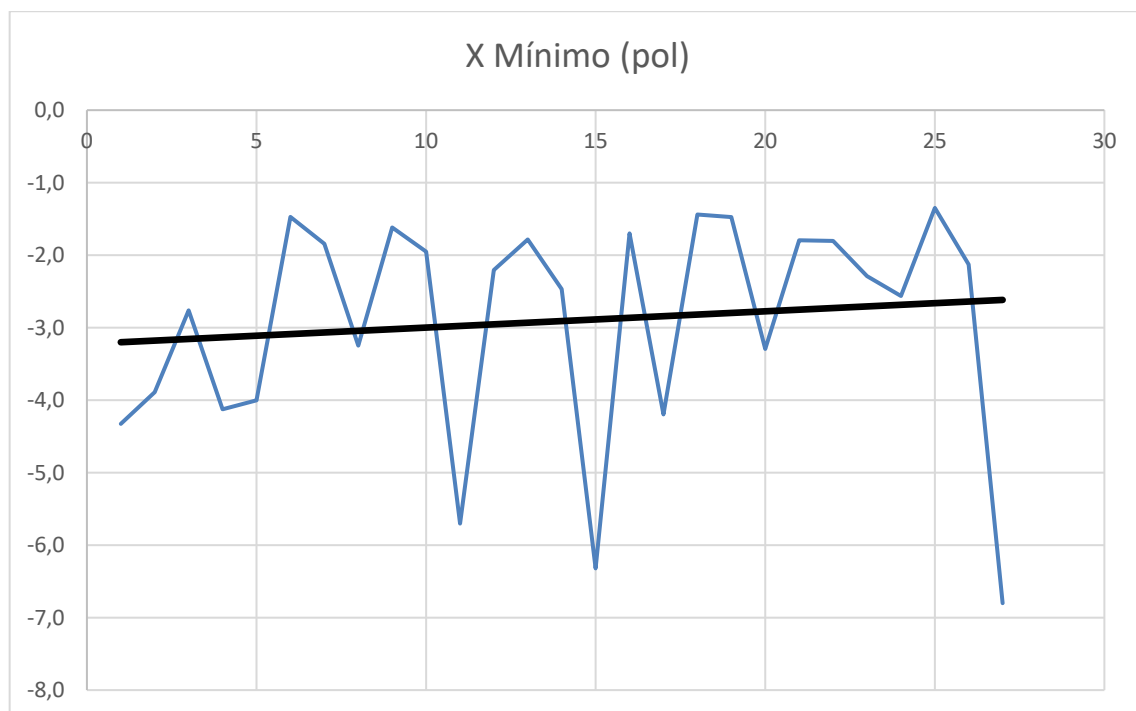
tempo, as secas no município de Bodocó estão ficando mais amenas, porém levemente mais longas, já que secas mais recentes apresentam índices de severidade X menores e duração levemente maior em comparação com as secas de menor ordem para essa mesma série de dados.

Gráfico 1 – Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm)



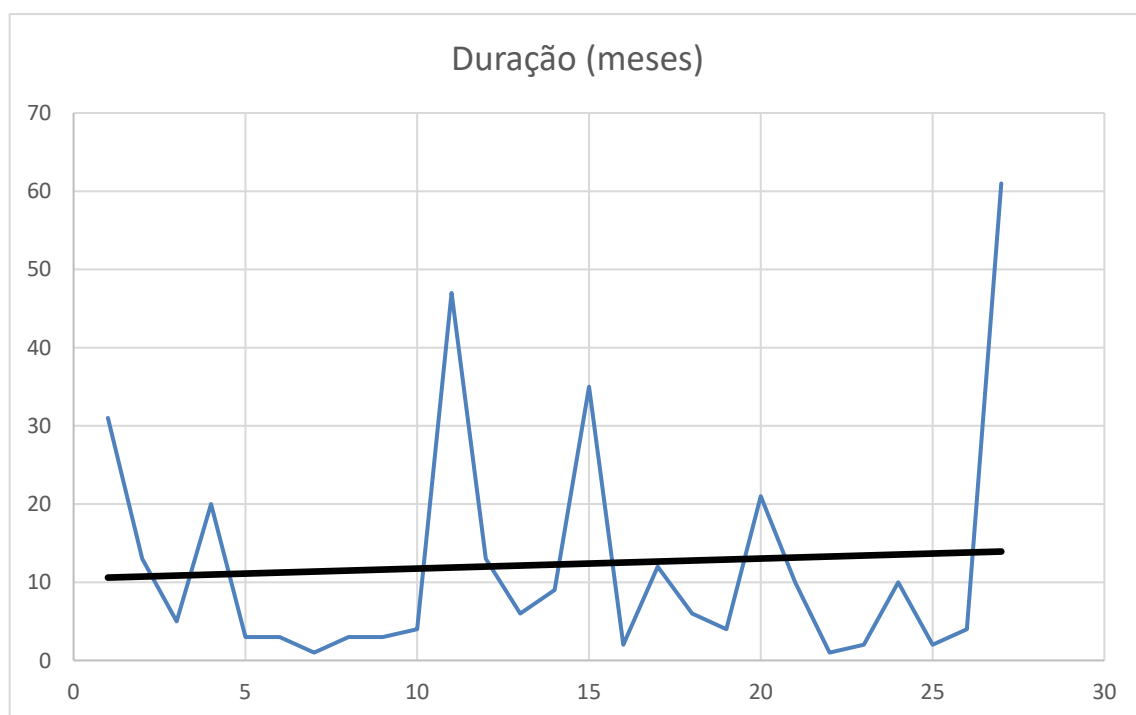
Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 2 – Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol)



Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 3 – Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Durações das secas em meses (PDSI)



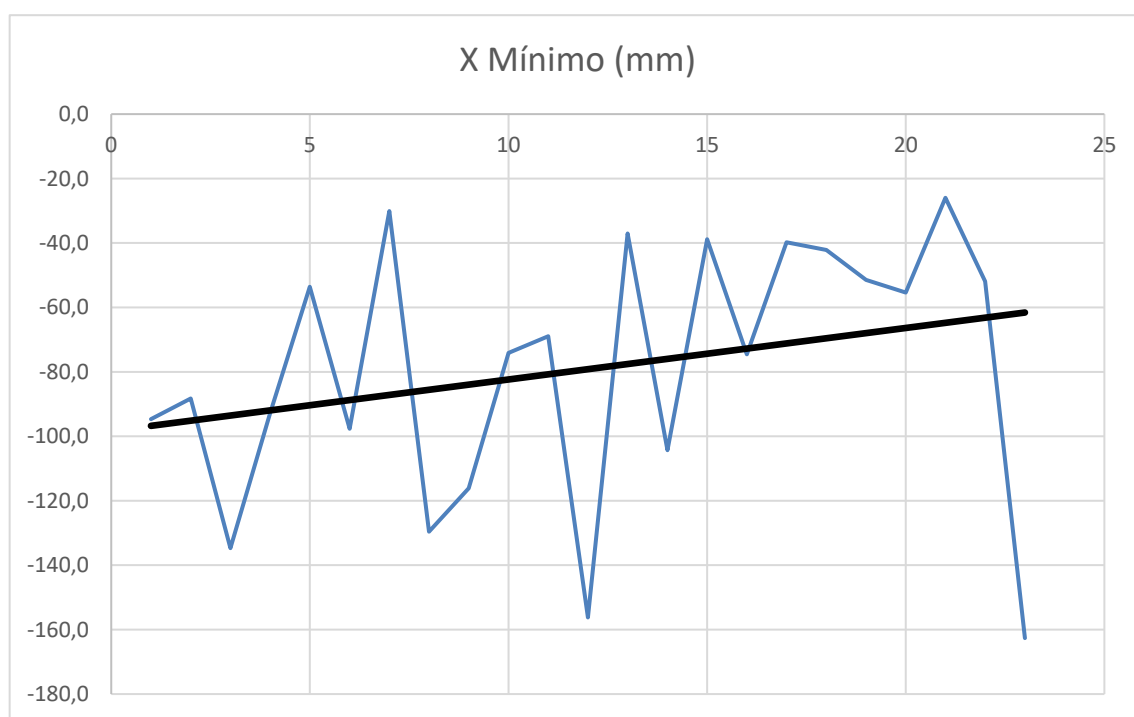
Fonte: O Autor (2018).

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE CABROBÓ

Os valores dos índices de severidade de seca (X) e as durações das secas variam de forma irregular, mostrando uma série de picos e depressões ao longo das 23 secas identificadas no período de estudo, vide Figuras 10 a 12. Por fim, adicionando-se uma linha de tendência linear em cada um dos gráficos, é possível observar que esta possui uma declividade negativa, mostrando que houve uma redução nos valores dos índices de severidade e nas durações das secas ao longo do tempo para a série de dados do posto em questão.

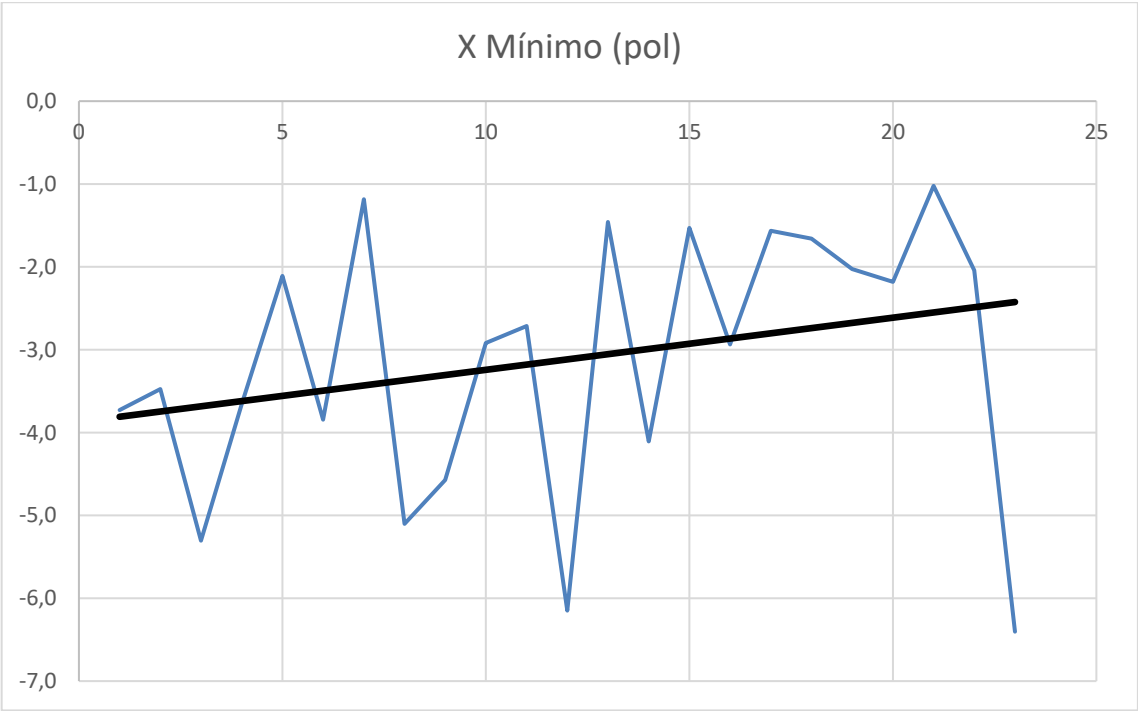
Com isso, foi possível deduzir que, com o passar do tempo, as secas no município de Cabrobó estão ficando mais amenas e mais curtas, já que secas mais recentes apresentam índices de severidade X inferiores e menor duração em comparação com as secas de menor ordem para essa mesma série de dados.

Gráfico 4 – Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm)



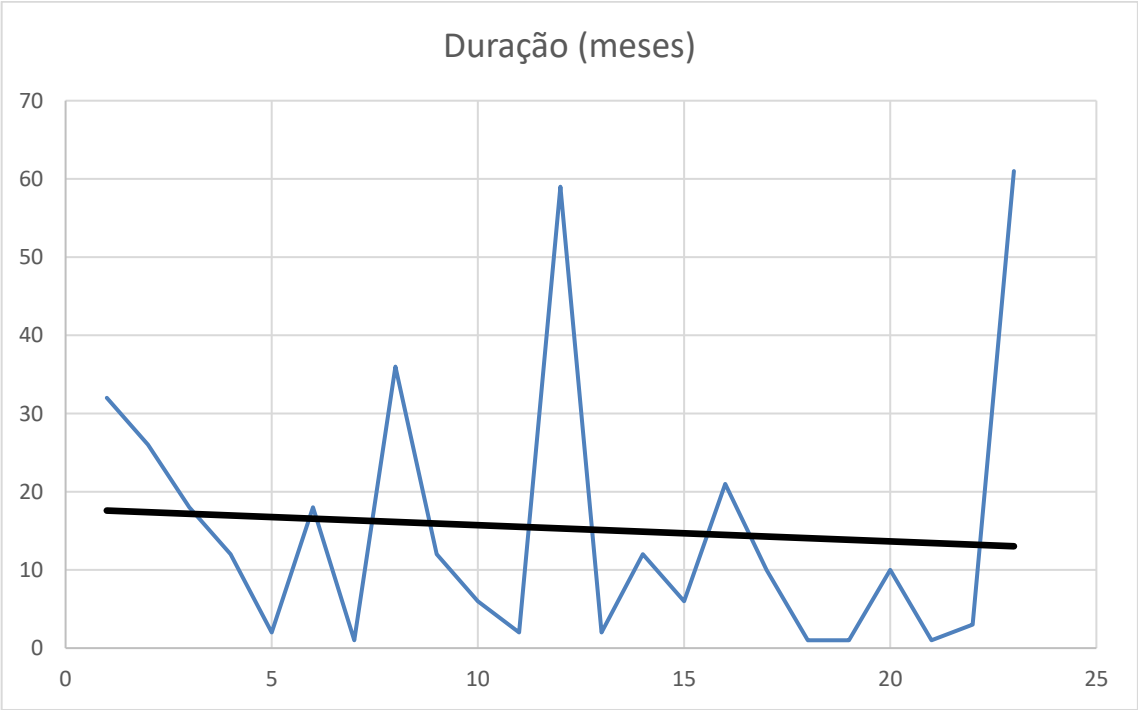
Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 5 – Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol)



Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 6 – Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Durações das secas em meses (PDSI)



Fonte: O Autor (2018).

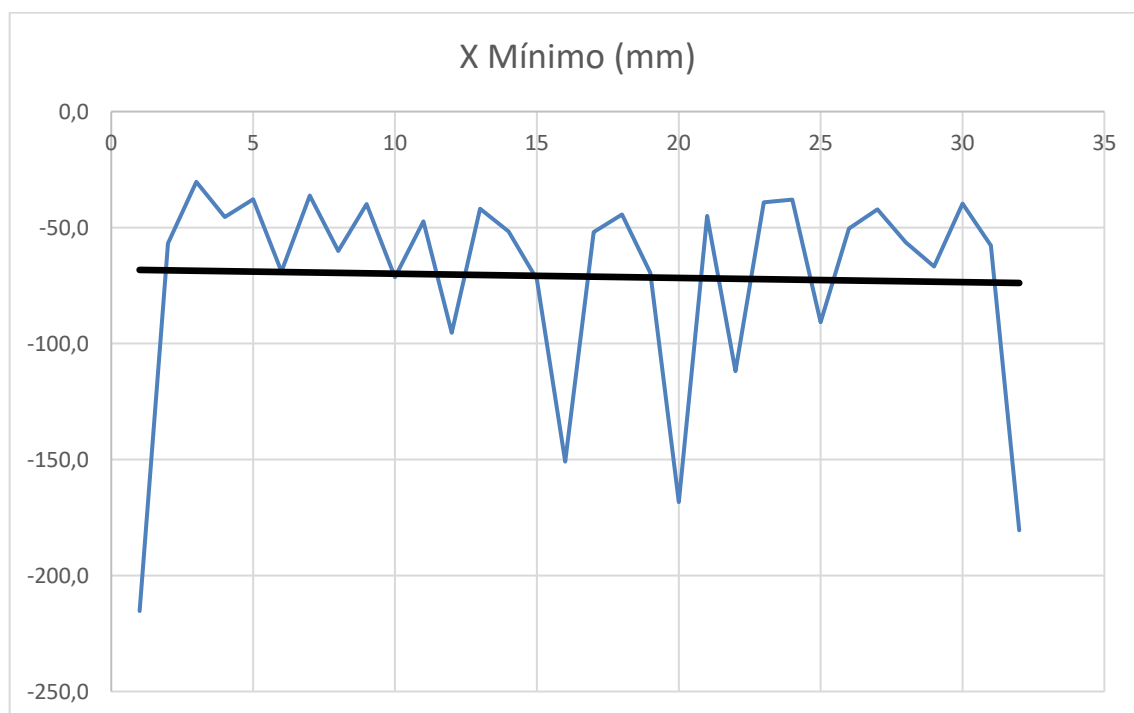
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE OURICURI

Os valores dos índices de severidade de seca (X) e as durações das secas variam de forma irregular, mostrando uma série de picos e depressões ao longo das 32 secas identificadas no período de estudo, vide Figuras 13 a 15. Por fim, adicionando-se uma linha de tendência linear em cada um dos gráficos, foi possível observar que o índice de severidade de seca apresenta quase que uma constância na tendência dos valores. Porém, a linha de tendência possui uma declividade positiva, e mesmo que não tão alta, representa um pequeno aumento nos valores dos índices de severidade ao longo do tempo para a série de dados do posto em questão.

Já para o gráfico das durações das secas (Figura 15), é possível observar uma linha de tendência de declividade positiva e maior que a declividade da linha de tendência do gráfico do índice de severidade (Figura 13), mostrando que houve um aumento considerável das durações das secas ao longo do tempo.

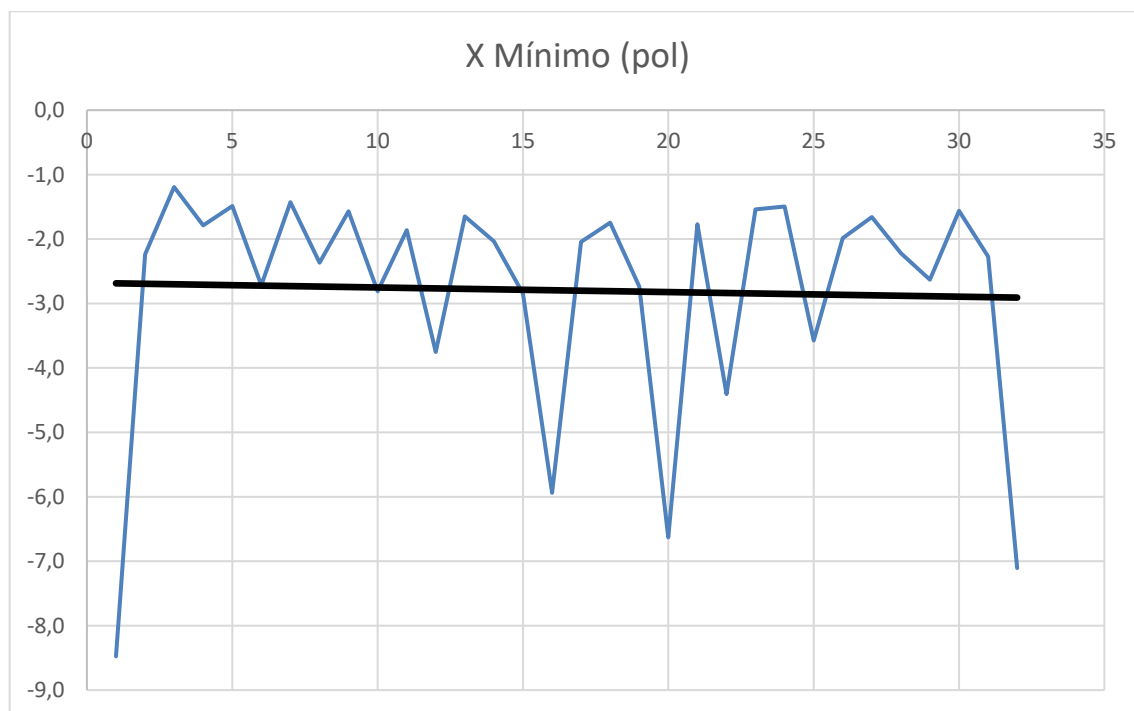
Com isso, foi possível deduzir que, com o passar do tempo, as secas no município de Ouricuri estão ficando mais intensas e duradouras, já que secas mais recentes apresentam índices de severidade X levemente maiores e maior duração em comparação com as secas de menor ordem para essa mesma série de dados.

Gráfico 7 – Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Palmer (mm)



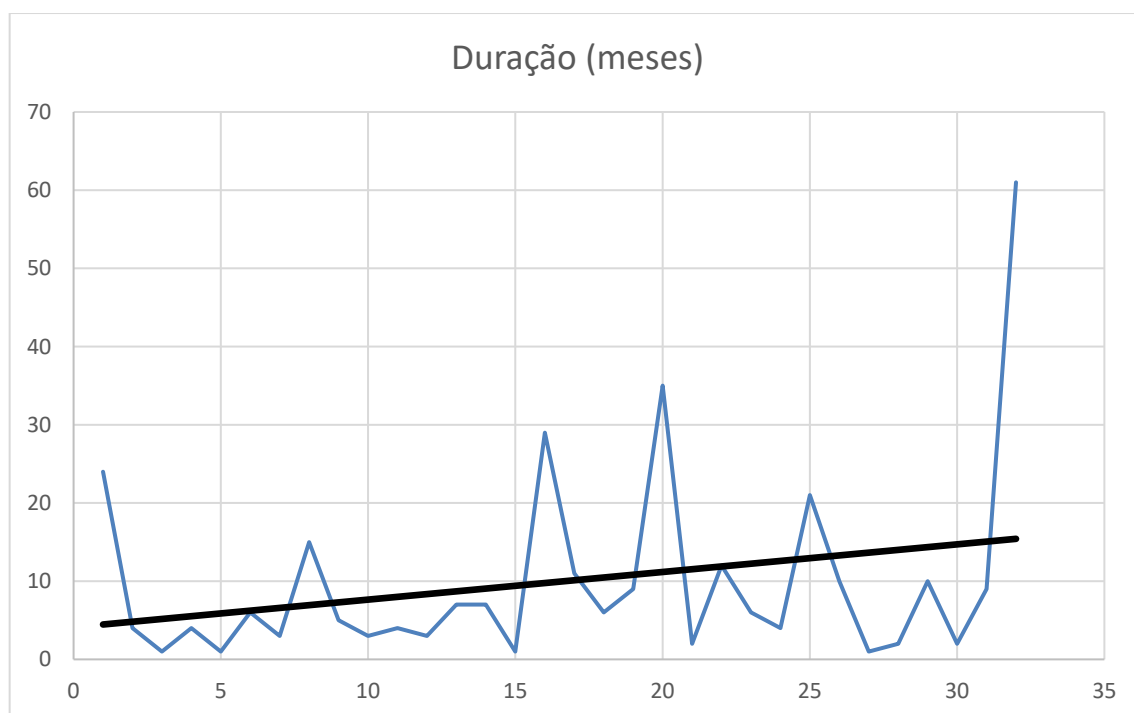
Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 8 – Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Palmer (pol)



Fonte: O Autor (2018).

Gráfico 9 – Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Durações das secas em meses (PDSI)



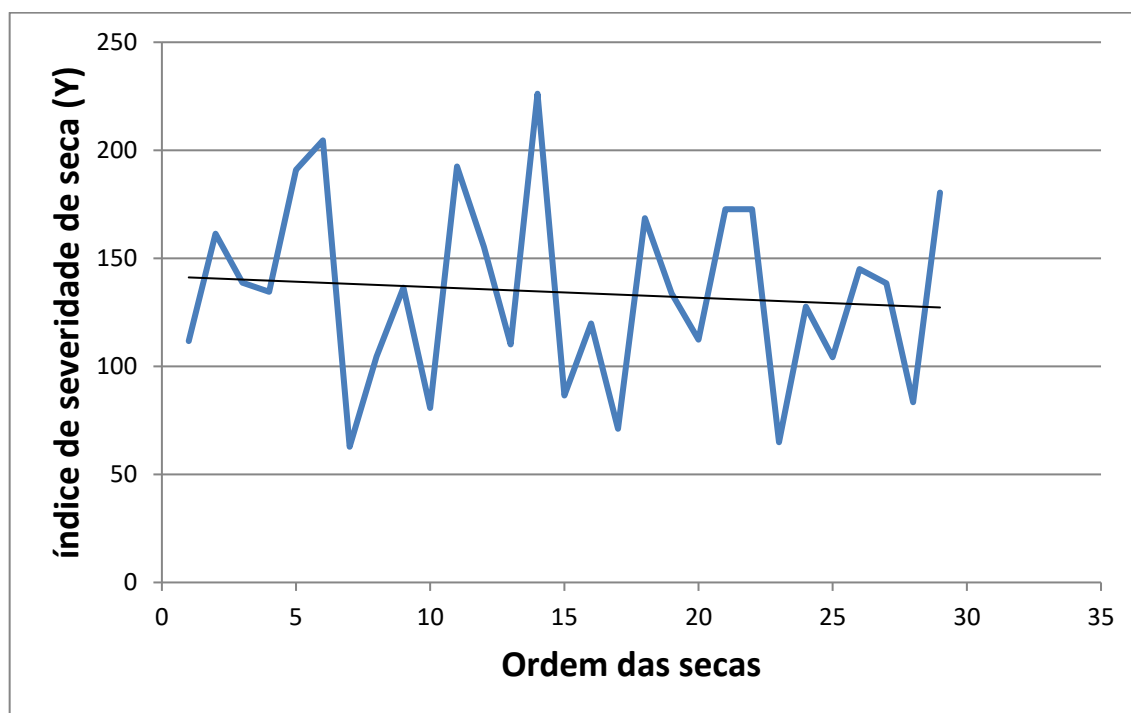
Fonte: O Autor (2018).

4.4 COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE BODOCÓ

Após aplicação do método para determinação do Índice de Severidade Herbst (HSI) realizado por Beça (2018), utilizando a mesma série histórica de precipitação do posto do município de Bodocó em que foi aplicado o método PDSI, foi constatada uma tendência de pequena diminuição dos valores absolutos dos índices de severidade de seca, vide figuras 7 e 16, e de leve aumento das durações das secas ao longo do tempo, vide figuras 9 e 17, para ambos os métodos, indicando que as secas no município de Bodocó estão ficando mais amenas, porém levemente mais longas, já que secas mais recentes apresentam índices de severidade X e Y menores e duração levemente maior em comparação com as secas de menor ordem para essa mesma série de dados.

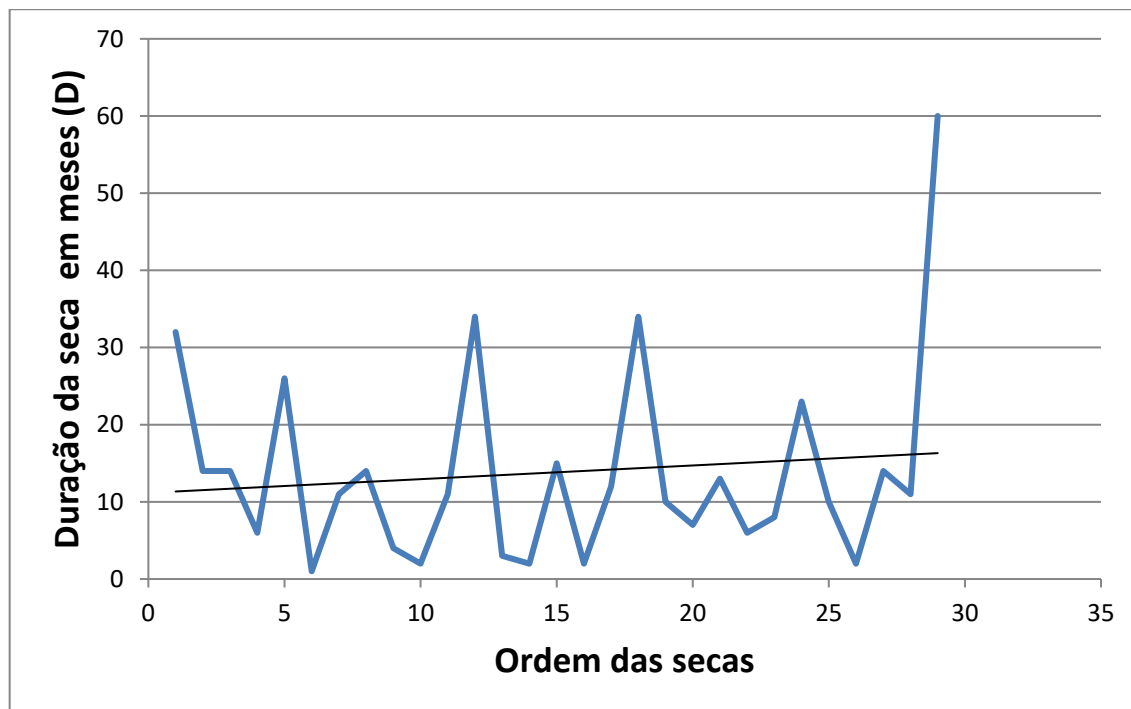
No entanto, apesar das semelhanças, para o município de Bodocó, o método HSI e o método PDSI apresentam algumas pequenas diferenças em seus resultados. Um bom exemplo está no número de secas considerado, onde, de acordo com o método HSI, houve 29 secas no município enquanto que, segundo o método PDSI houve 27 secas, para o mesmo período em estudo conforme mostrado no Apêndice G.

Gráfico 10 – Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm)



Fonte: Adaptado de Beça (2018)

Gráfico 11 – Ordem das secas para a série histórica de Bodocó x Durações das secas em meses (HSI)



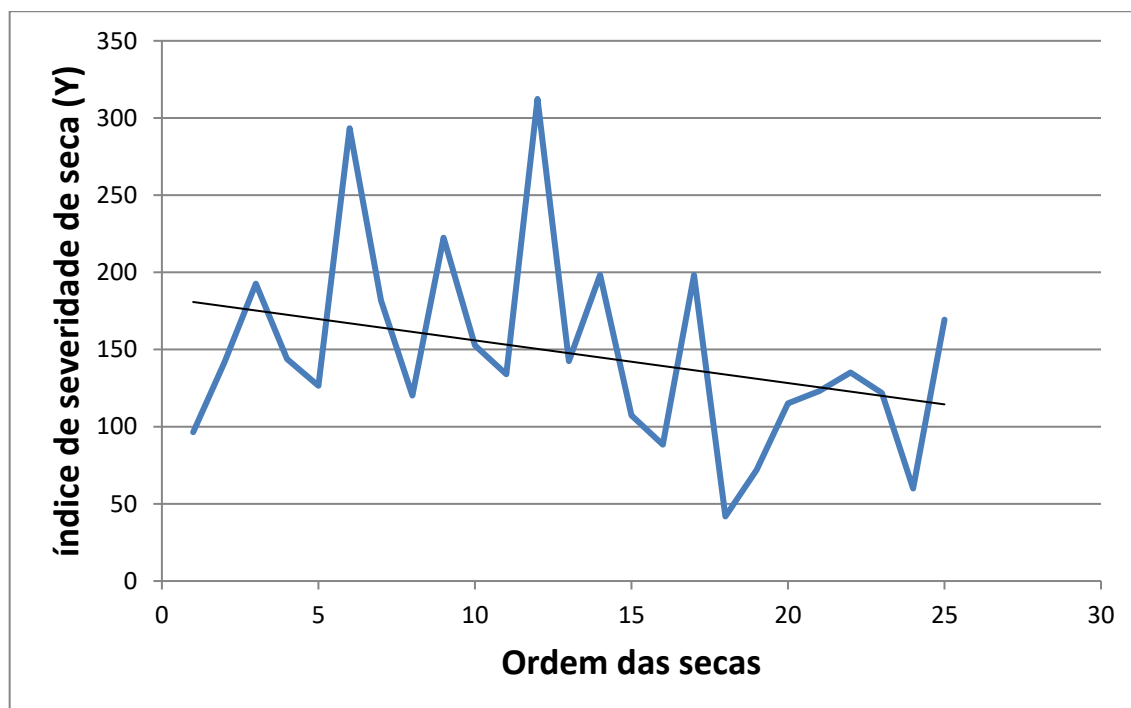
Fonte: Adaptado de Beça (2018)

4.5 COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE CABROBÓ

O método para determinação do índice de severidade Herbst (HSI) também foi aplicado por Beça (2018) para o município de Cabrobó, utilizando a mesma série de dados em que foi aplicado o método PDSI, sendo assim, foi constatada uma tendência de considerável redução dos valores absolutos dos índices de severidade de seca, vide figuras 10 e 18, e de leve diminuição das durações das secas ao longo do tempo, vide figuras 12 e 19, para ambos os métodos, indicando que, as secas no município de Cabrobó estão ficando mais brandas e mais curtas, já que secas mais recentes apresentam índices de severidade X e Y inferiores e menor duração em comparação com as secas de menor ordem para essa mesma série de dados.

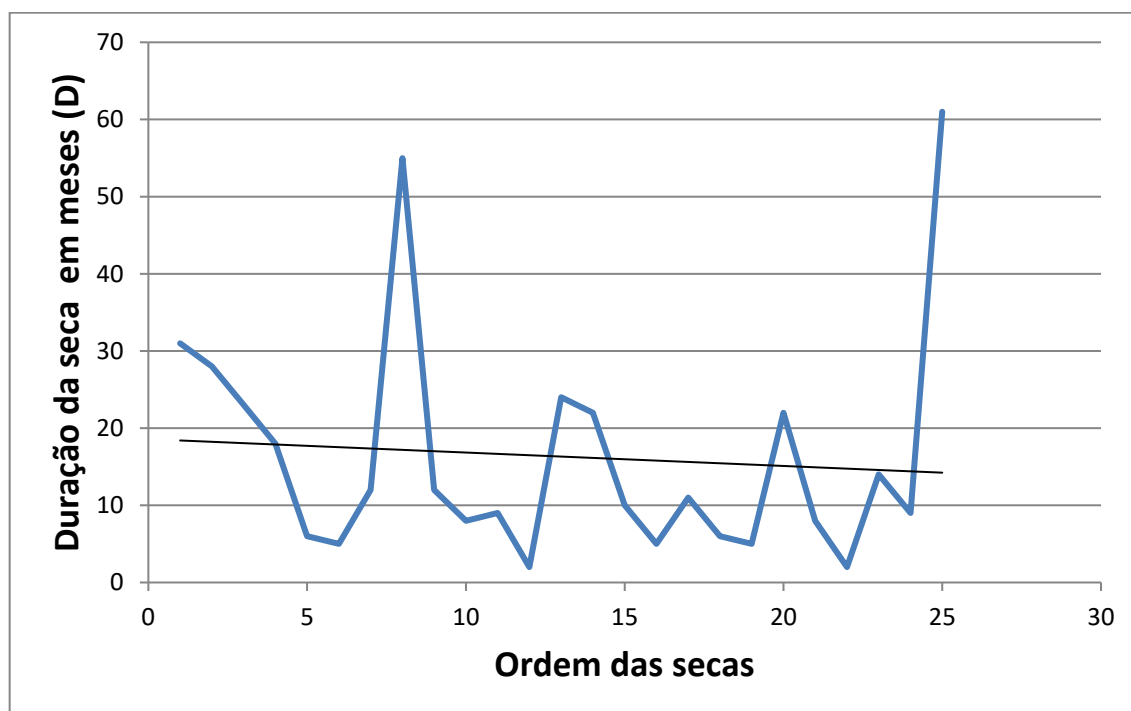
No entanto, mesmo com algumas semelhanças, para o município de Cabrobó, o método HSI e o método PDSI apresentam pequenas diferenças em seus resultados. Por exemplo, o número de secas considerado segundo o método HSI foi de 25 secas enquanto que, segundo o método PDSI foi de 23 secas, para o mesmo período em estudo conforme mostrado no Apêndice G.

Gráfico 12 – Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm)



Fonte: Adaptado de Beça (2018)

Gráfico 13 – Ordem das secas para a série histórica de Cabrobó x Durações das secas em meses (HSI)



Fonte: Adaptado de Beça (2018)

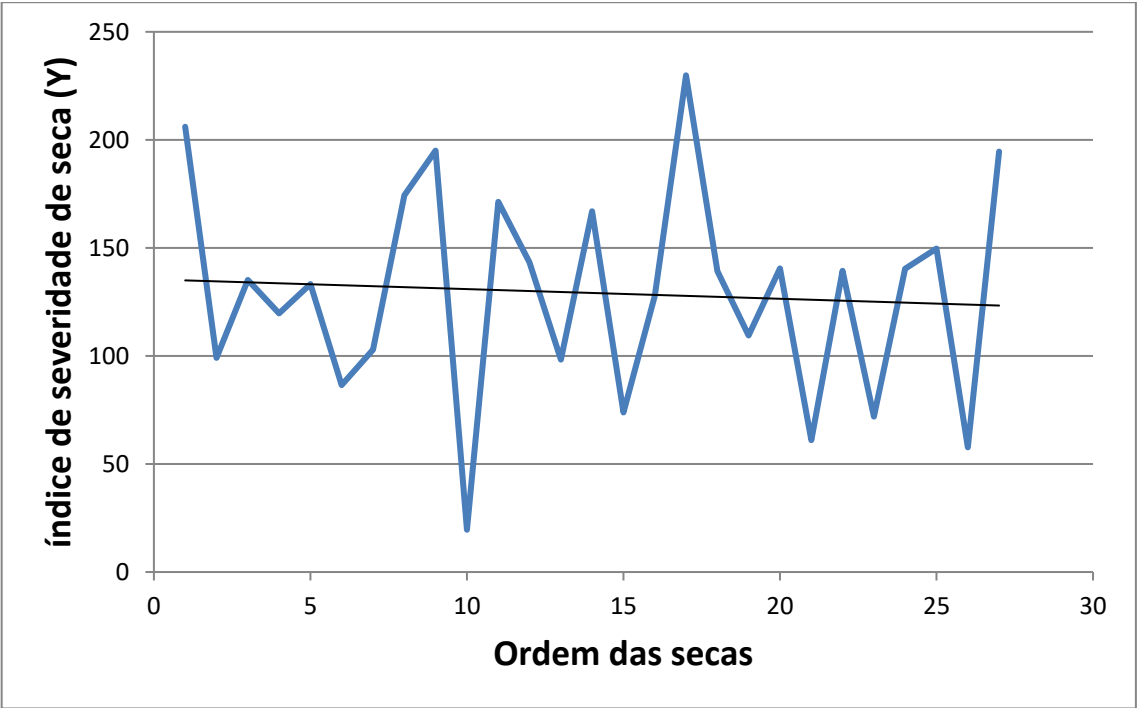
4.6 COMPARAÇÃO ENTRE RESULTADOS DO MÉTODO HSI E DO MÉTODO PDSI NO POSTO DE OURICURI

Assim como para os municípios de Bodocó e Cabrobó, Beça (2018) também aplicou o método HSI para o município de Ouricuri, utilizando a mesma série de dados em que foi aplicado o método PDSI e, com isso, foi possível observar que o índice de severidade de seca apresenta quase que uma constância na tendência dos valores absolutos, vide figuras 13 e 20, porém, para o método HSI esses valores apresentam tendência pequena de redução enquanto que para o método PDSI, os valores absolutos dos índices de severidade de seca tendem a aumentar levemente.

No entanto ao comparar os gráficos das durações das secas para o método PDSI (Figura 15) e para o método HSI (Figura 21), é possível observar, para ambos os métodos, uma linha de tendência de declividade positiva, mostrando que houve um aumento considerável das durações das secas ao longo do tempo.

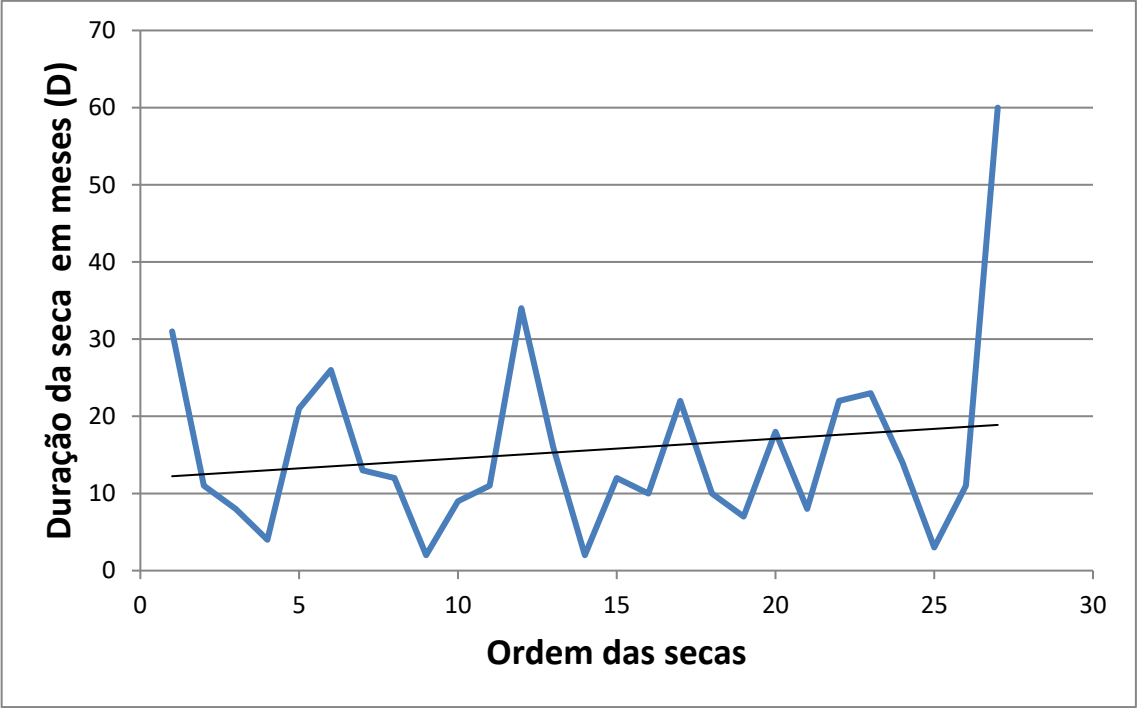
Por último, apesar das diferenças quanto a linha de tendência para os valores de índice de severidade de seca, deve-se destacar a diferença entre a quantidade de secas consideradas pelos dois métodos no município de Ouricuri durante o mesmo período em estudo: 27 secas de acordo com o método HSI e 32 secas segundo o método PDSI, conforme apresentado no Apêndice G.

Gráfico 14 – Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Índice de Severidade de Seca de Herbst (mm)



Fonte: Adaptado de Beça (2018)

Gráfico 15 – Ordem das secas para a série histórica de Ouricuri x Durações das secas em meses (HSI)



Fonte: Adaptado de Beça (2018)

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Por meio de uma análise das séries históricas de precipitação e de temperaturas máximas e mínimas dos municípios, referentes ao período de 1961 a 2016, tornou-se possível concluir que a duração das secas tem diminuído ao longo do tempo apenas para o município de Cabrobó, indicando secas mais curtas, enquanto que para Bodocó e Ouricuri, a duração das secas tende a aumentar, indicando secas mais longas. Assim como também, foi possível concluir que os índices de severidade de seca para os municípios de Bodocó e Cabrobó tendem a diminuir, indicando que há uma tendência de ocorrer secas menos severas, enquanto que para o município de Ouricuri, os índices de severidade de seca tendem a aumentar levemente, indicando um pequeno aumento na severidade de secas futuras.

Por último, foi possível realizar um comparativo entre os resultados obtidos pelo método PDSI e os resultados obtidos pelo método HSI para a mesma região e período em estudo, chegando à conclusão que ambos os métodos apresentaram resultados semelhantes, porém com algumas pequenas diferenças, provavelmente devido à quantidade de dados de entrada que cada método exige em seu procedimento – o método PDSI necessita de séries históricas de precipitação e de temperatura, além da capacidade de armazenamento de água no solo da região a ser estudada, enquanto que o método HSI necessita apenas da série histórica de precipitação.

Tendo em vista a automatização do método PDSI em planilhas, elaborada por este trabalho, podem-se recomendar algumas pesquisas futuras envolvendo regiões de clima semelhante a região aqui estudada, utilizando uma série de dados referente a um período de tempo qualquer. Outra possível investigação poderá envolver uma análise para as mesmas séries históricas utilizadas neste trabalho, porém com a aplicação de outro índice de seca e, em seguida, realizar um comparativo entre os métodos.

REFERÊNCIAS

- BEÇA, L. M. M. **Elaboração de uma planilha eletrônica para avaliação do índice de severidade de Herbst**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2018.
- FERNANDES, D. S.; HEINEMANN, A. B.; DA PAZ, R. L.; AMORIM, A. O.; CARDOSO, A. S. **Índices para a quantificação da seca**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa, 2009. p. 48.
- FERREIRA, L. K. R. **Análise comparativa do desempenho de índices de seca aplicados à região do Alto Jaguaribe**. 2016. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil – Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2016.
- FREITAS, M. A. S. A previsão de secas e a gestão hidroenergética: O caso da bacia do rio Paraíba no nordeste do Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REPRESAS Y OPERACIÓN DE EMBALSES, 2004, Puerto Iguazú. **Anais [...]** Puerto Iguazú: CACIER, 2004. v. 1. p. 1-1.
- KEYANTASH, J. DRACUP, J.A, The quantification of drought: An evaluation of drought indices. **Bulletin of the American Meteorological Society**. 83(8): p.1167-1180, 2002.
- LIMEIRA, R. C.; AZEVEDO, P. V.; BEZERRA, W. A.; ALMEIDA, M. V.; MENEZES, H. E. A. Aplicação do índice de severidade de seca de Palmer para o estado da Paraíba – Brasil. **Revista Fafibe On Line**, n.3, p. 1-6 ,2007.
- MOURA, A. R. C.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; ANTONINO, A. C. D.; GONÇALVES DE AZEVEDO, J. R.; BARBOSA DA SILVA, B.; MACIEL DE OLIVEIRA, L. M. Evapotranspiração de referência baseada em métodos empíricos em bacia experimental no estado de Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 28, n. 2, p. 181-191, 2013.
- ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Calculation of monthly and annual 30-year standard normals**. (WMO. Technical document, n. 341; WCDP, n .10). Geneva, 1989.
- PALMER, W. C. Meteorological drought. **Research Paper**, n° 45, p. 1-65, 1965.
- PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA N. A.; SEDIYAMA G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.
- PIRES, V. **Frequência e intensidade de fenômenos meteorológicos extremos associados a precipitação**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia da Terra) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2003.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Plano estadual de recursos hídricos de Pernambuco – PERH-PE**. Recife: SECTMA, 1998.

SILVA, A.; SANTO, F.; PIRES, V. **A seca em Portugal:** prevenção, monitorização e mitigação. Beja: Instituto de Meteorologia, 2005.

SILVA, F. J. B. C. **Estimativa de cenários de seca e aridez a partir de análise hidrológica e de sensoriamento remoto na bacia hidrográfica do Rio Brígida – PE.** 2017. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. Porto Alegre: UFRGS, 1993.

APÊNDICE A – PLANILHAS COM OS CÁLCULOS DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL E DO BALANÇO HÍDRICO PARA OS TRÊS MUNICÍPIOS EM ESTUDO

A.1 EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL EM MILÍMETROS PARA OS POSTOS DE BODOCÓ, CABROBÓ E OURICURI (AMOSTRA)

		Tmax	Tmin	TmedC	TmedD	RT (mm/dia)	EtoC (mm/dia)	EtoD (mm/dia)	EToC(mm)	EToD(mm)
1961	1	34	23,1	28,6	28,5	15,678	5,52	5,51	171,052	170,868
	2	33,5	21,9	27,7	28,4	15,626	5,57	5,66	155,944	158,343
	3	33,2	21,4	27,3	28,5	15,000	5,34	5,49	165,691	170,099
	4	32,4	21,4	26,9	27,5	14,393	4,91	4,97	147,236	149,212
	5	31,5	21,6	26,6	26,6	12,623	4,05	4,06	125,587	125,729
	6	30,3	20,5	25,4	25,4	11,897	3,70	3,70	111,012	111,012
	7	30	19	24,5	25	12,123	3,91	3,96	121,260	122,694
	8	31,2	18,3	24,8	25,8	13,148	4,62	4,74	143,270	146,805
	9	33,1	20,6	26,9	27,5	14,474	5,26	5,33	157,659	159,954
	10	34,9	20,1	27,5	29,3	15,226	6,10	6,35	189,191	196,708
	11	35,4	21,7	28,6	30	15,478	6,11	6,30	183,215	188,946
	12	34,8	21,3	28,1	29,7	15,478	6,00	6,21	185,907	192,598
1962	1	34	22,4	28,2	28,8	15,678	5,65	5,72	175,127	177,411
	2	33,5	21,5	27,5	28,4	15,626	5,64	5,75	157,913	161,050
	3	33,2	21,4	27,3	28,2	15,000	5,34	5,45	165,691	168,997
	4	32,4	20,7	26,6	27,5	14,393	5,02	5,13	150,660	153,887
	5	31,5	20,4	26,0	26,6	12,623	4,23	4,29	131,182	133,131
	6	30,3	20	25,2	25,4	11,897	3,77	3,79	113,150	113,809
	7	30	19,5	24,8	25	12,123	3,84	3,87	119,172	119,873
	8	31,2	19,7	25,5	25,8	13,148	4,44	4,47	137,498	138,610
	9	33,1	21,3	27,2	27,5	14,474	5,15	5,18	154,382	155,411
	10	34,9	21,4	28,2	29,3	15,226	5,91	6,06	183,283	187,870
	11	35,4	22,5	29,0	30	15,478	5,98	6,11	179,319	183,347
	12	34,8	22,2	28,5	27,3	15,478	5,85	5,70	181,366	176,666
1963	1	37,2	23,5	30,4	28,7	15,678	6,43	6,21	199,215	192,389
	2	31,7	20,4	26,1	26,2	15,626	5,30	5,32	148,333	148,840
	3	32,5	20,2	26,4	26,5	15,000	5,34	5,36	165,601	166,164
	4	32,1	20,6	26,4	26,6	14,393	4,96	4,98	148,693	149,535
	5	29,9	19,3	24,6	25,1	12,623	4,01	4,05	124,238	125,703
	6	29,3	18,5	23,9	24	11,897	3,75	3,76	112,492	112,762

A.2 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM MILÍMETROS – POSTO DE BODOCÓ

Geral		AWC =	54,36	ST initial =	54,36	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	22,16	Su =	32,20	AWC =	54,36									
Ano	Mês	P (mm)	PET(mm)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
1961	1	110,73	170,87	-60,14	22,16	22,50	-22,16	-22,50	0,00	9,70	9,70	0,00	0,00	22,16	32,20	54,36	44,66	155,38	15,48	0,00	0,00	0,00	Somas	1961
1961	2	132,03	158,34	-26,32	0,00	4,70	0,00	-4,70	0,00	5,00	5,00	44,66	0,00	0,00	9,70	9,70	4,70	136,72	21,62	0,00	0,00	0,00	P =	465,25
1961	3	118,13	170,10	-51,97	0,00	4,78	0,00	-4,78	0,00	0,22	0,22	49,36	0,00	0,00	5,00	5,00	4,78	122,91	47,19	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1892,97
1961	4	22,20	149,21	-127,01	0,00	0,22	0,00	-0,22	0,00	0,00	0,00	54,14	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22	22,42	126,79	0,00	0,00	0,00	AET =	519,61
1961	5	9,45	125,73	-116,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,45	116,28	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1427,72
1961	6	31,75	111,01	-79,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,75	79,26	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1961	7	10,48	122,69	-112,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,48	112,22	0,00	0,00	0,00	DEF =	1373,36
1961	8	1,45	146,81	-145,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	145,36	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	9	1,05	159,95	-158,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	158,90	0,00	0,00	0,00	LOS =	54,36
1961	10	1,25	196,71	-195,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	195,46	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	11	10,08	188,95	-178,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,08	178,87	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	12	16,68	192,60	-175,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,68	175,92	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	1	107,18	177,41	-70,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,18	70,24	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	2	91,50	161,05	-69,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,50	69,55	0,00	0,00	0,00	P =	481,08
1962	3	102,58	169,00	-66,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,58	66,42	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1870,06
1962	4	43,95	153,89	-109,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,95	109,94	0,00	0,00	0,00	AET =	481,08
1962	5	33,45	133,13	-99,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,45	99,68	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1388,99
1962	6	28,98	113,81	-84,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,98	84,83	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	7	6,75	119,87	-113,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,75	113,12	0,00	0,00	0,00	DEF =	1388,99
1962	8	5,70	138,61	-132,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	132,91	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	9	0,00	155,41	-155,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	155,41	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	10	0,00	187,87	-187,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	187,87	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	11	24,20	183,35	-159,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,20	159,15	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	12	36,80	176,67	-139,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,80	139,87	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1963	1	94,40	192,39	-97,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,40	97,99	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	2	144,90	148,84	-3,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144,90	3,94	0,00	0,00	0,00	P =	642,53
1963	3	59,00	166,16	-107,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,00	107,16	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1807,09
1963	4	39,00	149,53	-110,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,00	110,53	0,00	0,00	0,00	AET =	599,97
1963	5	0,40	125,70	-125,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	125,30	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1164,57
1963	6	18,10	112,76	-94,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,10	94,66	0,00	0,00	0,00	REC =	42,55

A.3 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM MILÍMETROS – POSTO DE CABROBÓ

Geral		AWC =	60,87	ST initial =	60,87	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	24,79	Su =	36,08	AWC =	60,87									
Ano	Mês	P (mm)	PET(mm)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
1961	1	99,53	170,87	-71,34	24,79	27,59	-24,79	-27,59	0,00	8,49	8,49	0,00	0,00	24,79	36,08	60,87	52,38	151,91	18,96	0,00	0,00	0,00	Somas	1961
1961	2	120,50	158,34	-37,84	0,00	5,28	0,00	-5,28	0,00	3,21	3,21	52,38	0,00	0,00	8,49	8,49	5,28	125,78	32,57	0,00	0,00	0,00	P =	408,30
1961	3	100,70	170,10	-69,40	0,00	3,21	0,00	-3,21	0,00	0,00	0,00	57,66	0,00	0,00	3,21	3,21	3,21	103,91	66,19	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1892,97
1961	4	19,83	149,21	-129,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,83	129,39	0,00	0,00	0,00	AET =	469,17
1961	5	7,83	125,73	-117,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,83	117,90	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1484,67
1961	6	28,28	111,01	-82,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,28	82,74	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1961	7	8,45	122,69	-114,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,45	114,24	0,00	0,00	0,00	DEF =	1423,80
1961	8	0,38	146,81	-146,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	146,43	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	9	0,00	159,95	-159,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	159,95	0,00	0,00	0,00	LOS =	60,87
1961	10	0,15	196,71	-196,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	196,56	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	11	8,38	188,95	-180,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,38	180,57	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	12	14,30	192,60	-178,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,30	178,30	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	1	96,03	177,41	-81,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,03	81,39	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	2	83,48	161,05	-77,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,48	77,58	0,00	0,00	0,00	P =	447,98
1962	3	80,23	169,00	-88,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,23	88,77	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1870,06
1962	4	39,20	153,89	-114,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,20	114,69	0,00	0,00	0,00	AET =	447,98
1962	5	29,73	133,13	-103,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,73	103,41	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1422,09
1962	6	22,70	113,81	-91,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	91,11	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	7	4,98	119,87	-114,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	114,90	0,00	0,00	0,00	DEF =	1422,09
1962	8	3,98	138,61	-134,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,98	134,64	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	9	1,20	155,41	-154,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	154,21	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	10	2,95	187,87	-184,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	184,92	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	11	19,20	183,35	-164,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,20	164,15	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	12	64,33	176,67	-112,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,33	112,34	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1963	1	65,80	192,39	-126,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,80	126,59	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	2	148,60	148,84	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148,60	0,24	0,00	0,00	0,00	P =	451,40
1963	3	68,00	166,16	-98,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,00	98,16	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1807,09
1963	4	35,00	149,53	-114,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	114,53	0,00	0,00	0,00	AET =	451,40
1963	5	13,00	125,70	-112,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	112,70	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1355,69
1963	6	0,00	112,76	-112,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,76	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00

A.4 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM MILÍMETROS – POSTO DE OURICURI

Geral		AWC =	59,48	ST initial =	59,48	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	22,91	Su =	36,57	AWC =	59,48									
Ano	Mês	P (mm)	PET(mm)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
1961	1	99,00	170,87	-71,87	22,91	30,10	-22,91	-30,10	0,00	6,47	6,47	0,00	0,00	22,91	36,57	59,48	53,01	152,01	18,86	0,00	0,00	0,00	Somas	1961
1961	2	187,00	158,34	28,66	-22,91	-5,75	22,91	5,75	22,91	12,22	35,13	53,01	28,66	0,00	6,47	6,47	0,00	158,34	0,00	0,00	0,00	0,00	P =	550,28
1961	3	152,00	170,10	-18,10	18,10	0,00	-18,10	0,00	4,81	12,22	17,03	24,35	0,00	22,91	12,22	35,13	18,10	170,10	0,00	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1892,97
1961	4	36,00	149,21	-113,21	4,81	12,22	-4,81	-12,22	0,00	0,00	0,00	42,45	0,00	4,81	12,22	17,03	17,03	53,03	96,19	0,00	0,00	0,00	AET =	609,76
1961	5	8,20	125,73	-117,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,20	117,53	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1342,69
1961	6	19,80	111,01	-91,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,80	91,21	0,00	0,00	0,00	REC =	28,66
1961	7	14,05	122,69	-108,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,05	108,64	0,00	0,00	0,00	DEF =	1283,21
1961	8	3,13	146,81	-143,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	143,68	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	9	2,68	159,95	-157,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	157,28	0,00	0,00	0,00	LOS =	88,14
1961	10	3,53	196,71	-193,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53	193,18	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	11	4,28	188,95	-184,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	184,67	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	12	20,63	192,60	-171,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,63	171,97	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	1	94,40	177,41	-83,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,40	83,01	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	2	93,50	161,05	-67,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,50	67,55	0,00	0,00	0,00	P =	424,30
1962	3	98,88	169,00	-70,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,88	70,12	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1870,06
1962	4	52,93	153,89	-100,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,93	100,96	0,00	0,00	0,00	AET =	424,30
1962	5	25,00	133,13	-108,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	108,13	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1445,76
1962	6	29,43	113,81	-84,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,43	84,38	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	7	7,70	119,87	-112,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,70	112,17	0,00	0,00	0,00	DEF =	1445,76
1962	8	6,60	138,61	-132,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	132,01	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	9	2,30	155,41	-153,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	153,11	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	10	3,48	187,87	-184,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48	184,40	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	11	2,60	183,35	-180,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	180,75	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	12	7,50	176,67	-169,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	169,17	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1963	1	2,10	192,39	-190,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	190,29	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	2	10,00	148,84	-138,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	138,84	0,00	0,00	0,00	P =	433,78
1963	3	49,00	166,16	-117,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,00	117,16	0,00	0,00	0,00	PET(mm) =	1807,09
1963	4	5,80	149,53	-143,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	143,73	0,00	0,00	0,00	AET =	398,67
1963	5	126,00	125,70	0,30	-0,30	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,30	59,48	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	125,70	0,00	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-1373,32
1963	6	0,00	112,76	-112,76	0,30	0,00	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	59,18	0,00	0,30	0,00	0,30	0,30	0,30	112,46	0,00	0,00	0,00	REC =	35,40

A.5 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM POLEGADAS – POSTO DE BODOCÓ

Geral		AWC =	2,14	ST initial =	2,14	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	0,87	Su =	1,267717	AWC =	2,14									
Ano	Mês	P (pol)	PET(pol)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
									0,87	1,27	2,14	0								0,00			Somas	1961
1961	1	4,4	6,73	-2,37	0,87	0,89	-0,87	-0,89	0,00	0,38	0,38	0,00	0,00	0,87	1,27	2,14	1,76	6,12	0,61	0,00	0,00	0,00	P =	18,32
1961	2	5,2	6,23	-1,04	0,00	0,18	0,00	-0,18	0,00	0,20	0,20	1,76	0,00	0,00	0,38	0,38	0,18	5,38	0,85	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	74,53
1961	3	4,7	6,70	-2,05	0,00	0,19	0,00	-0,19	0,00	0,01	0,01	1,94	0,00	0,00	0,20	0,20	0,19	4,84	1,86	0,00	0,00	0,00	AET =	20,46
1961	4	0,9	5,87	-5,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,88	4,99	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-56,21
1961	5	0,4	4,95	-4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	4,58	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1961	6	1,3	4,37	-3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	3,12	0,00	0,00	0,00	DEF =	54,07
1961	7	0,4	4,83	-4,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	4,42	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	8	0,1	5,78	-5,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	5,72	0,00	0,00	0,00	LOS =	2,14
1961	9	0,0	6,30	-6,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	6,26	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	10	0,0	7,74	-7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	7,70	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	11	0,4	7,44	-7,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	7,04	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1961	12	0,7	7,58	-6,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	6,93	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	1	4,2	6,98	-2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	2,77	0,00	0,00	0,00	P =	18,94
1962	2	3,6	6,34	-2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	2,74	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	73,62
1962	3	4,0	6,65	-2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04	2,62	0,00	0,00	0,00	AET =	18,94
1962	4	1,7	6,06	-4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	4,33	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-54,68
1962	5	1,3	5,24	-3,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	3,92	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	6	1,1	4,48	-3,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	3,34	0,00	0,00	0,00	DEF =	54,68
1962	7	0,3	4,72	-4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	4,45	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	8	0,2	5,46	-5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	5,23	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	9	0,0	6,12	-6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	10	0,0	7,40	-7,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,40	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	11	1,0	7,22	-6,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	6,27	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	12	1,4	6,96	-5,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	5,51	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	1	3,7	7,57	-3,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72	3,86	0,00	0,00	0,00	P =	25,30
1963	2	5,7	5,86	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,16	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	71,15
1963	3	2,3	6,54	-4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32	4,22	0,00	0,00	0,00	AET =	23,62
1963	4	1,5	5,89	-4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	4,35	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-45,85
1963	5	0,0	4,95	-4,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	4,93	0,00	0,00	0,00	REC =	1,68
1963	6	0,7	4,44	-3,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	3,73	0,00	0,00	0,00		

A.6 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM POLEGADAS – POSTO DE CABROBÓ

Geral		AWC =	2,40	ST initial =	2,40	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	0,98	Su =	1,420472	AWC =	2,40									
Ano	Mês	P (pol)	PET(pol)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
									0,98	1,42	2,40	0								0,00				
1961	1	3,9	6,73	-2,81	0,98	1,09	-0,98	-1,09	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,98	1,42	2,40	2,06	5,98	0,75	0,00	0,00	0,00	Somas	1961
1961	2	4,7	6,23	-1,49	0,00	0,21	0,00	-0,21	0,00	0,13	0,13	2,06	0,00	0,00	0,33	0,33	0,21	4,95	1,28	0,00	0,00	0,00	P =	16,07
1961	3	4,0	6,70	-2,73	0,00	0,13	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00	2,27	0,00	0,00	0,13	0,13	0,13	4,09	2,61	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	74,53
1961	4	0,8	5,87	-5,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	5,09	0,00	0,00	0,00	AET =	18,47
1961	5	0,3	4,95	-4,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	4,64	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-58,45
1961	6	1,1	4,37	-3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	3,26	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1961	7	0,3	4,83	-4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	4,50	0,00	0,00	0,00	DEF =	56,06
1961	8	0,0	5,78	-5,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5,76	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	9	0,0	6,30	-6,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,30	0,00	0,00	0,00	LOS =	2,40
1961	10	0,0	7,74	-7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	7,74	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	11	0,3	7,44	-7,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	7,11	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	12	0,6	7,58	-7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	7,02	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	1	3,8	6,98	-3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,78	3,20	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	2	3,3	6,34	-3,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	3,05	0,00	0,00	0,00	P =	17,64
1962	3	3,2	6,65	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	3,49	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	73,62
1962	4	1,5	6,06	-4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	4,52	0,00	0,00	0,00	AET =	17,64
1962	5	1,2	5,24	-4,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	4,07	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-55,99
1962	6	0,9	4,48	-3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	3,59	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	7	0,2	4,72	-4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	4,52	0,00	0,00	0,00	DEF =	55,99
1962	8	0,2	5,46	-5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	5,30	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	9	0,0	6,12	-6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	6,07	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	10	0,1	7,40	-7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	7,28	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	11	0,8	7,22	-6,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	6,46	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	12	2,5	6,96	-4,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	4,42	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1963	1	2,6	7,57	-4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	4,98	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	2	5,9	5,86	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	0,01	0,00	0,00	0,00	P =	17,77
1963	3	2,7	6,54	-3,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	3,86	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	71,15
1963	4	1,4	5,89	-4,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	4,51	0,00	0,00	0,00	AET =	17,77
1963	5	0,5	4,95	-4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	4,44	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-53,37
1963	6	0,0	4,44	-4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00

A.7 AMOSTRA DO BALANÇO HÍDRICO EM POLEGADAS – POSTO DE OURICURI

Geral		AWC =	2,34	ST initial =	2,34	DROfrac =	0	rfactor =	1	Ss =	0,90	Su =	1,439764	AWC =	2,34									
Ano	Mês	P (pol)	PET(pol)	P - PET *	Ls	Lu	Δss	Δsu	Ss	Su	S	PR	R	PLs	PLu	PL	L	AET	PET-AET	EXC	RO	PRO		
									0,90	1,44	2,34	0								0,00			Somas	1961
1961	1	3,9	6,73	-2,83	0,90	1,19	-0,90	-1,19	0,00	0,25	0,25	0,00	0,00	0,90	1,44	2,34	2,09	5,98	0,74	0,00	0,00	0,00	P =	21,66
1961	2	7,4	6,23	1,13	-0,90	-0,23	0,90	0,23	0,90	0,48	1,38	2,09	1,13	0,00	0,25	0,25	0,00	6,23	0,00	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	74,53
1961	3	6,0	6,70	-0,71	0,71	0,00	-0,71	0,00	0,19	0,48	0,67	0,96	0,00	0,90	0,48	1,38	0,71	6,70	0,00	0,00	0,00	0,00	AET =	24,01
1961	4	1,4	5,87	-4,46	0,19	0,48	-0,19	-0,48	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,19	0,48	0,67	0,67	2,09	3,79	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-52,86
1961	5	0,3	4,95	-4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	4,63	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	6	0,8	4,37	-3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	3,59	0,00	0,00	0,00	REC =	1,13
1961	7	0,6	4,83	-4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	4,28	0,00	0,00	0,00	DEF =	50,52
1961	8	0,1	5,78	-5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	5,66	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1961	9	0,1	6,30	-6,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	6,19	0,00	0,00	0,00	LOS =	3,47
1961	10	0,1	7,74	-7,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	7,61	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1961	11	0,2	7,44	-7,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	7,27	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1961	12	0,8	7,58	-6,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	6,77	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1962	1	3,7	6,98	-3,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72	3,27	0,00	0,00	0,00	Somas	1962
1962	2	3,7	6,34	-2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	2,66	0,00	0,00	0,00	P =	16,70
1962	3	3,9	6,65	-2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89	2,76	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	73,62
1962	4	2,1	6,06	-3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	3,97	0,00	0,00	0,00	AET =	16,70
1962	5	1,0	5,24	-4,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	4,26	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-56,92
1962	6	1,2	4,48	-3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	3,32	0,00	0,00	0,00	REC =	0,00
1962	7	0,3	4,72	-4,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	4,42	0,00	0,00	0,00	DEF =	56,92
1962	8	0,3	5,46	-5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	5,20	0,00	0,00	0,00	EXC =	0,00
1962	9	0,1	6,12	-6,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	6,03	0,00	0,00	0,00	LOS =	0,00
1962	10	0,1	7,40	-7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	7,26	0,00	0,00	0,00	ROT =	0,00
1962	11	0,1	7,22	-7,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	7,12	0,00	0,00	0,00	T - AET - DE	0,00
1962	12	0,3	6,96	-6,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	6,66	0,00	0,00	0,00	S - AET - EX	0,00
1963	1	0,1	7,57	-7,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	7,49	0,00	0,00	0,00	Somas	1963
1963	2	0,4	5,86	-5,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	5,47	0,00	0,00	0,00	P =	17,08
1963	3	1,9	6,54	-4,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	4,61	0,00	0,00	0,00	PET(pol) =	71,15
1963	4	0,2	5,89	-5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	5,66	0,00	0,00	0,00	AET =	15,70
1963	5	5,0	4,95	0,01	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	2,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	4,95	0,00	0,00	0,00	0,00	P - PET =	-54,07
1963	6	0,0	4,44	-4,44	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	4,43	0,00	0,00	0,00	REC =	1,39

B.5 COEFICIENTES E MÉDIAS MENSAIS DO BALANÇO HÍDRICO EM POLEGADAS – POSTO DE CABROBÓ

[illegible]

B.6 COEFICIENTES E MÉDIAS MENSAIS DO BALANÇO HÍDRICO EM POLEGADAS – POSTO DE OURICURI

[illegible]

APÊNDICE C – AMOSTRA DE PLANILHAS COM O CÁLCULO DOS VALORES MENSAIS DOS DADOS DO BALANÇO HÍDRICO ESPERADOS PARA UM CLIMA PARTICULAR, JUNTAMENTE COM AS VARIAÇÕES DE UMIDADE MENSAIS.

C.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM MILÍMETROS – POSTO DE BODOCÓ

Ano	Mês	PET(mm)	PR	PRO	PL	ET^	R^	RO^	L^	P^	P (mm)	d = P - P^
1961	1	170,87	0,00	0,00	54,36	91,60	0,00	0,00	45,67	45,93	110,7	64,80
1961	2	158,34	44,66	0,00	9,70	101,66	5,60	0,00	5,33	101,93	132,0	30,09
1961	3	170,10	49,36	0,00	5,00	130,46	14,34	0,00	2,54	142,26	118,1	-24,14
1961	4	149,21	54,14	0,00	0,22	84,64	3,04	0,00	0,14	87,55	22,2	-65,35
1961	5	125,73	54,36	0,00	0,00	44,00	1,24	0,00	0,00	45,24	9,5	-35,79
1961	6	111,01	54,36	0,00	0,00	16,71	0,00	0,00	0,00	16,71	31,8	15,04
1961	7	122,69	54,36	0,00	0,00	12,87	0,00	0,00	0,00	12,87	10,5	-2,39
1961	8	146,81	54,36	0,00	0,00	4,69	0,00	0,00	0,00	4,69	1,5	-3,24
1961	9	159,95	54,36	0,00	0,00	4,15	0,00	0,00	0,00	4,15	1,1	-3,10
1961	10	196,71	54,36	0,00	0,00	14,91	0,00	0,00	0,00	14,91	1,3	-13,66
1961	11	188,95	54,36	0,00	0,00	38,57	0,00	0,00	0,00	38,57	10,1	-28,49
1961	12	192,60	54,36	0,00	0,00	70,44	2,92	0,00	0,00	73,36	16,7	-56,68
1962	1	177,41	54,36	0,00	0,00	95,10	5,54	0,00	0,00	100,65	107,2	6,53
1962	2	161,05	54,36	0,00	0,00	103,40	6,82	0,00	0,00	110,22	91,5	-18,72
1962	3	169,00	54,36	0,00	0,00	129,62	15,80	0,00	0,00	145,41	102,6	-42,84
1962	4	153,89	54,36	0,00	0,00	87,30	3,05	0,00	0,00	90,35	44,0	-46,40
1962	5	133,13	54,36	0,00	0,00	46,59	1,24	0,00	0,00	47,83	33,5	-14,38
1962	6	113,81	54,36	0,00	0,00	17,13	0,00	0,00	0,00	17,13	29,0	11,84
1962	7	119,87	54,36	0,00	0,00	12,57	0,00	0,00	0,00	12,57	6,8	-5,82
1962	8	138,61	54,36	0,00	0,00	4,43	0,00	0,00	0,00	4,43	5,7	1,27
1962	9	155,41	54,36	0,00	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	4,03	0,0	-4,03
1962	10	187,87	54,36	0,00	0,00	14,24	0,00	0,00	0,00	14,24	0,0	-14,24
1962	11	183,35	54,36	0,00	0,00	37,43	0,00	0,00	0,00	37,43	24,2	-13,23
1962	12	176,67	54,36	0,00	0,00	64,61	2,92	0,00	0,00	67,53	36,8	-30,73
1963	1	192,39	54,36	0,00	0,00	103,13	5,54	0,00	0,00	108,68	94,4	-14,28
1963	2	148,84	54,36	0,00	0,00	95,56	6,82	0,00	0,00	102,38	144,9	42,52
1963	3	166,16	54,36	0,00	0,00	127,45	15,80	0,00	0,00	143,24	59,0	-84,24
1963	4	149,53	54,36	0,00	0,00	84,83	3,05	0,00	0,00	87,88	39,0	-48,88
1963	5	125,70	54,36	0,00	0,00	43,99	1,24	0,00	0,00	45,23	0,4	-44,83
1963	6	112,76	54,36	0,00	0,00	16,97	0,00	0,00	0,00	16,97	18,1	1,13

C.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM MILÍMETROS – POSTO DE CABROBÓ

Ano	Mês	PET(mm)	PR	PRO	PL	ET^	R^	RO^	L^	P^	P (mm)	d = P - P^
1961	1	170,87	0,00	0,00	60,87	75,92	0,00	0,00	58,37	17,55	99,5	81,98
1961	2	158,34	52,38	0,00	8,49	94,35	2,97	0,00	5,16	92,17	120,5	28,33
1961	3	170,10	57,66	0,00	3,21	117,74	13,97	0,00	1,36	130,35	100,7	-29,65
1961	4	149,21	60,87	0,00	0,00	78,74	7,26	0,00	0,00	86,00	19,8	-66,17
1961	5	125,73	60,87	0,00	0,00	40,53	0,00	0,00	0,00	40,53	7,8	-32,70
1961	6	111,01	60,87	0,00	0,00	13,74	0,00	0,00	0,00	13,74	28,3	14,54
1961	7	122,69	60,87	0,00	0,00	8,45	0,00	0,00	0,00	8,45	8,5	0,00
1961	8	146,81	60,87	0,00	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	3,19	0,4	-2,82
1961	9	159,95	60,87	0,00	0,00	2,54	0,00	0,00	0,00	2,54	0,0	-2,54
1961	10	196,71	60,87	0,00	0,00	13,20	0,00	0,00	0,00	13,20	0,2	-13,05
1961	11	188,95	60,87	0,00	0,00	27,95	0,00	0,00	0,00	27,95	8,4	-19,57
1961	12	192,60	60,87	0,00	0,00	57,29	2,61	0,00	0,00	59,90	14,3	-45,60
1962	1	177,41	60,87	0,00	0,00	78,83	4,59	0,00	0,00	83,42	96,0	12,61
1962	2	161,05	60,87	0,00	0,00	95,97	3,46	0,00	0,00	99,42	83,5	-15,95
1962	3	169,00	60,87	0,00	0,00	116,98	14,75	0,00	0,00	131,73	80,2	-51,51
1962	4	153,89	60,87	0,00	0,00	81,21	7,26	0,00	0,00	88,47	39,2	-49,27
1962	5	133,13	60,87	0,00	0,00	42,91	0,00	0,00	0,00	42,91	29,7	-13,19
1962	6	113,81	60,87	0,00	0,00	14,08	0,00	0,00	0,00	14,08	22,7	8,62
1962	7	119,87	60,87	0,00	0,00	8,26	0,00	0,00	0,00	8,26	5,0	-3,28
1962	8	138,61	60,87	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00	3,02	4,0	0,96
1962	9	155,41	60,87	0,00	0,00	2,47	0,00	0,00	0,00	2,47	1,2	-1,27
1962	10	187,87	60,87	0,00	0,00	12,61	0,00	0,00	0,00	12,61	3,0	-9,66
1962	11	183,35	60,87	0,00	0,00	27,12	0,00	0,00	0,00	27,12	19,2	-7,92
1962	12	176,67	60,87	0,00	0,00	52,55	2,61	0,00	0,00	55,16	64,3	9,16
1963	1	192,39	60,87	0,00	0,00	85,48	4,59	0,00	0,00	90,07	65,8	-24,27
1963	2	148,84	60,87	0,00	0,00	88,69	3,46	0,00	0,00	92,15	148,6	56,45
1963	3	166,16	60,87	0,00	0,00	115,02	14,75	0,00	0,00	129,77	68,0	-61,77
1963	4	149,53	60,87	0,00	0,00	78,91	7,26	0,00	0,00	86,17	35,0	-51,17
1963	5	125,70	60,87	0,00	0,00	40,52	0,00	0,00	0,00	40,52	13,0	-27,52
1963	6	112,76	60,87	0,00	0,00	13,95	0,00	0,00	0,00	13,95	0,0	-13,95

C.3 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM MILÍMETROS – POSTO DE OURICURI

Ano	Mês	PET(mm)	PR	PRO	PL	ET^	R^	RO^	L^	P^	P (mm)	d = P - P^
1961	1	170,87	0,00	0,00	59,48	82,31	0,00	0,00	46,96	35,35	99,0	63,65
1961	2	158,34	53,01	0,00	6,47	99,87	5,67	0,00	3,40	102,13	187,0	84,87
1961	3	170,10	24,35	0,00	35,13	132,29	6,99	0,00	17,34	121,95	152,0	30,05
1961	4	149,21	42,45	0,00	17,03	85,27	4,54	0,00	9,44	80,37	36,0	-44,37
1961	5	125,73	59,48	0,00	0,00	44,84	0,01	0,00	0,00	44,84	8,2	-36,64
1961	6	111,01	59,48	0,00	0,00	15,33	0,00	0,00	0,00	15,33	19,8	4,47
1961	7	122,69	59,48	0,00	0,00	11,85	0,00	0,00	0,00	11,85	14,1	2,20
1961	8	146,81	59,48	0,00	0,00	4,38	0,00	0,00	0,00	4,38	3,1	-1,25
1961	9	159,95	59,48	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	0,00	4,65	2,7	-1,98
1961	10	196,71	59,48	0,00	0,00	15,21	0,12	0,00	0,00	15,33	3,5	-11,81
1961	11	188,95	59,48	0,00	0,00	39,57	0,00	0,00	0,00	39,57	4,3	-35,30
1961	12	192,60	59,48	0,00	0,00	72,72	2,46	0,00	0,00	75,18	20,6	-54,56
1962	1	177,41	59,48	0,00	0,00	85,46	6,19	0,00	0,00	91,65	94,4	2,75
1962	2	161,05	59,48	0,00	0,00	101,58	6,36	0,00	0,00	107,93	93,5	-14,43
1962	3	169,00	59,48	0,00	0,00	131,44	17,08	0,00	0,00	148,52	98,9	-49,64
1962	4	153,89	59,48	0,00	0,00	87,94	6,36	0,00	0,00	94,30	52,9	-41,38
1962	5	133,13	59,48	0,00	0,00	47,48	0,01	0,00	0,00	47,48	25,0	-22,48
1962	6	113,81	59,48	0,00	0,00	15,72	0,00	0,00	0,00	15,72	29,4	13,71
1962	7	119,87	59,48	0,00	0,00	11,58	0,00	0,00	0,00	11,58	7,7	-3,88
1962	8	138,61	59,48	0,00	0,00	4,14	0,00	0,00	0,00	4,14	6,6	2,46
1962	9	155,41	59,48	0,00	0,00	4,52	0,00	0,00	0,00	4,52	2,3	-2,22
1962	10	187,87	59,48	0,00	0,00	14,53	0,12	0,00	0,00	14,65	3,5	-11,17
1962	11	183,35	59,48	0,00	0,00	38,40	0,00	0,00	0,00	38,40	2,6	-35,80
1962	12	176,67	59,48	0,00	0,00	66,70	2,46	0,00	0,00	69,17	7,5	-61,67
1963	1	192,39	59,48	0,00	0,00	92,68	6,19	0,00	0,00	98,87	2,1	-96,77
1963	2	148,84	59,48	0,00	0,00	93,87	6,36	0,00	0,00	100,23	10,0	-90,23
1963	3	166,16	59,48	0,00	0,00	129,23	17,08	0,00	0,00	146,32	49,0	-97,32
1963	4	149,53	59,48	0,00	0,00	85,45	6,36	0,00	0,00	91,81	5,8	-86,01
1963	5	125,70	59,48	0,00	0,00	44,83	0,01	0,00	0,00	44,83	126,0	81,17
1963	6	112,76	59,18	0,00	0,30	15,57	0,00	0,00	0,29	15,28	0,0	-15,28

C.4 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM POLEGADAS – POSTO DE BODOCÓ

Ano	Mês	PET(pol)	PR	PRO	PL	ET^	R^	RO^	L^	P^	P (pol)	d = P - P^
1961	1	6,73	0,00	0,00	2,14	3,61	0,00	0,00	1,80	1,81	4,4	2,55
1961	2	6,23	1,76	0,00	0,38	4,00	0,22	0,00	0,21	4,01	5,2	1,18
1961	3	6,70	1,94	0,00	0,20	5,14	0,56	0,00	0,10	5,60	4,7	-0,95
1961	4	5,87	2,13	0,00	0,01	3,33	0,12	0,00	0,01	3,45	0,9	-2,57
1961	5	4,95	2,14	0,00	0,00	1,73	0,05	0,00	0,00	1,78	0,4	-1,41
1961	6	4,37	2,14	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,66	1,3	0,59
1961	7	4,83	2,14	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,51	0,4	-0,09
1961	8	5,78	2,14	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18	0,1	-0,13
1961	9	6,30	2,14	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,16	0,0	-0,12
1961	10	7,74	2,14	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,59	0,0	-0,54
1961	11	7,44	2,14	0,00	0,00	1,52	0,00	0,00	0,00	1,52	0,4	-1,12
1961	12	7,58	2,14	0,00	0,00	2,77	0,11	0,00	0,00	2,89	0,7	-2,23
1962	1	6,98	2,14	0,00	0,00	3,74	0,22	0,00	0,00	3,96	4,2	0,26
1962	2	6,34	2,14	0,00	0,00	4,07	0,27	0,00	0,00	4,34	3,6	-0,74
1962	3	6,65	2,14	0,00	0,00	5,10	0,62	0,00	0,00	5,72	4,0	-1,69
1962	4	6,06	2,14	0,00	0,00	3,44	0,12	0,00	0,00	3,56	1,7	-1,83
1962	5	5,24	2,14	0,00	0,00	1,83	0,05	0,00	0,00	1,88	1,3	-0,57
1962	6	4,48	2,14	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	1,1	0,47
1962	7	4,72	2,14	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,49	0,3	-0,23
1962	8	5,46	2,14	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,2	0,05
1962	9	6,12	2,14	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,16	0,0	-0,16
1962	10	7,40	2,14	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,56	0,0	-0,56
1962	11	7,22	2,14	0,00	0,00	1,47	0,00	0,00	0,00	1,47	1,0	-0,52
1962	12	6,96	2,14	0,00	0,00	2,54	0,11	0,00	0,00	2,66	1,4	-1,21
1963	1	7,57	2,14	0,00	0,00	4,06	0,22	0,00	0,00	4,28	3,7	-0,56
1963	2	5,86	2,14	0,00	0,00	3,76	0,27	0,00	0,00	4,03	5,7	1,67
1963	3	6,54	2,14	0,00	0,00	5,02	0,62	0,00	0,00	5,64	2,3	-3,32
1963	4	5,89	2,14	0,00	0,00	3,34	0,12	0,00	0,00	3,46	1,5	-1,92
1963	5	4,95	2,14	0,00	0,00	1,73	0,05	0,00	0,00	1,78	0,0	-1,77
1963	6	4,44	2,14	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,7	0,04

C.5 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM POLEGADAS – POSTO DE CABROBÓ

Ano	Mês	PET(pol)	PR	PRO	PL	ET^	R^	RO^	L^	P^	P (pol)	d = P - P^
1961	1	6,73	0,00	0,00	2,40	2,99	0,00	0,00	2,30	0,69	3,9	3,23
1961	2	6,23	2,06	0,00	0,33	3,71	0,12	0,00	0,20	3,63	4,7	1,12
1961	3	6,70	2,27	0,00	0,13	4,64	0,55	0,00	0,05	5,13	4,0	-1,17
1961	4	5,87	2,40	0,00	0,00	3,10	0,29	0,00	0,00	3,39	0,8	-2,61
1961	5	4,95	2,40	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	1,60	0,3	-1,29
1961	6	4,37	2,40	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,54	1,1	0,57
1961	7	4,83	2,40	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,3	0,00
1961	8	5,78	2,40	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,0	-0,11
1961	9	6,30	2,40	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,0	-0,10
1961	10	7,74	2,40	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,52	0,0	-0,51
1961	11	7,44	2,40	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	1,10	0,3	-0,77
1961	12	7,58	2,40	0,00	0,00	2,26	0,10	0,00	0,00	2,36	0,6	-1,80
1962	1	6,98	2,40	0,00	0,00	3,10	0,18	0,00	0,00	3,28	3,8	0,50
1962	2	6,34	2,40	0,00	0,00	3,78	0,14	0,00	0,00	3,91	3,3	-0,63
1962	3	6,65	2,40	0,00	0,00	4,61	0,58	0,00	0,00	5,19	3,2	-2,03
1962	4	6,06	2,40	0,00	0,00	3,20	0,29	0,00	0,00	3,48	1,5	-1,94
1962	5	5,24	2,40	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00	1,69	1,2	-0,52
1962	6	4,48	2,40	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,55	0,9	0,34
1962	7	4,72	2,40	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,2	-0,13
1962	8	5,46	2,40	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12	0,2	0,04
1962	9	6,12	2,40	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,0	-0,05
1962	10	7,40	2,40	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,1	-0,38
1962	11	7,22	2,40	0,00	0,00	1,07	0,00	0,00	0,00	1,07	0,8	-0,31
1962	12	6,96	2,40	0,00	0,00	2,07	0,10	0,00	0,00	2,17	2,5	0,36
1963	1	7,57	2,40	0,00	0,00	3,37	0,18	0,00	0,00	3,55	2,6	-0,96
1963	2	5,86	2,40	0,00	0,00	3,49	0,14	0,00	0,00	3,63	5,9	2,22
1963	3	6,54	2,40	0,00	0,00	4,53	0,58	0,00	0,00	5,11	2,7	-2,43
1963	4	5,89	2,40	0,00	0,00	3,11	0,29	0,00	0,00	3,39	1,4	-2,01
1963	5	4,95	2,40	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	1,60	0,5	-1,08
1963	6	4,44	2,40	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,55	0,0	-0,55

C.6 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ESPERADAS (CAFEC) E VARIAÇÕES DE UMIDADE EM POLEGADAS – POSTO DE BODOCÓ

Ano	Mês	PET(pol)	PR	PRO	PL	ET [^]	R [^]	RO [^]	L [^]	P [^]	P (pol)	d = P - P [^]
1961	1	6,73	0,00	0,00	2,34	3,24	0,00	0,00	1,85	1,39	3,9	2,51
1961	2	6,23	2,09	0,00	0,25	3,93	0,22	0,00	0,13	4,02	7,4	3,34
1961	3	6,70	0,96	0,00	1,38	5,21	0,28	0,00	0,68	4,80	6,0	1,18
1961	4	5,87	1,67	0,00	0,67	3,36	0,18	0,00	0,37	3,16	1,4	-1,75
1961	5	4,95	2,34	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	0,00	1,77	0,3	-1,44
1961	6	4,37	2,34	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,60	0,8	0,18
1961	7	4,83	2,34	0,00	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,47	0,6	0,09
1961	8	5,78	2,34	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17	0,1	-0,05
1961	9	6,30	2,34	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18	0,1	-0,08
1961	10	7,74	2,34	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,60	0,1	-0,46
1961	11	7,44	2,34	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	1,56	0,2	-1,39
1961	12	7,58	2,34	0,00	0,00	2,86	0,10	0,00	0,00	2,96	0,8	-2,15
1962	1	6,98	2,34	0,00	0,00	3,36	0,24	0,00	0,00	3,61	3,7	0,11
1962	2	6,34	2,34	0,00	0,00	4,00	0,25	0,00	0,00	4,25	3,7	-0,57
1962	3	6,65	2,34	0,00	0,00	5,17	0,67	0,00	0,00	5,85	3,9	-1,95
1962	4	6,06	2,34	0,00	0,00	3,46	0,25	0,00	0,00	3,71	2,1	-1,63
1962	5	5,24	2,34	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	1,87	1,0	-0,89
1962	6	4,48	2,34	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,62	1,2	0,54
1962	7	4,72	2,34	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,46	0,3	-0,15
1962	8	5,46	2,34	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,16	0,3	0,10
1962	9	6,12	2,34	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18	0,1	-0,09
1962	10	7,40	2,34	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,58	0,1	-0,44
1962	11	7,22	2,34	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	0,00	1,51	0,1	-1,41
1962	12	6,96	2,34	0,00	0,00	2,63	0,10	0,00	0,00	2,72	0,3	-2,43
1963	1	7,57	2,34	0,00	0,00	3,65	0,24	0,00	0,00	3,89	0,1	-3,81
1963	2	5,86	2,34	0,00	0,00	3,70	0,25	0,00	0,00	3,95	0,4	-3,55
1963	3	6,54	2,34	0,00	0,00	5,09	0,67	0,00	0,00	5,76	1,9	-3,83
1963	4	5,89	2,34	0,00	0,00	3,36	0,25	0,00	0,00	3,61	0,2	-3,39
1963	5	4,95	2,34	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	1,77	5,0	3,20
1963	6	4,44	2,33	0,00	0,01	0,61	0,00	0,00	0,01	0,60	0,0	-0,60

**APÊNDICE D – AMOSTRA DE PLANILHAS COM OS VALORES CALCULADOS PARA OS FATORES CLIMÁTICOS PARA OS
FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS**

D.1 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM MILÍMETROS) – POSTO DE BODOCÓ

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra (mm)	51,18	45,99	51,07	48,23	33,36	12,18	9,31	4,10	4,38	13,86	25,67	42,05	341,37
PE barra	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	
R barra	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	
RO barra	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	
P barra	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	50,13	
L barra	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	
PE+R+RO	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	150,09	
P+L	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	52,76	
K'	1,17	1,24	1,17	1,21	1,45	2,11	2,28	2,82	2,77	2,02	1,62	1,30	
	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	
	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	
	0,11	0,12	0,11	0,12	0,17	0,46	0,61	1,38	1,29	0,41	0,22	0,13	
	-0,96	-0,91	-0,96	-0,93	-0,77	-0,33	-0,22	0,14	0,11	-0,39	-0,66	-0,87	
K'	-0,94	-0,87	-0,93	-0,90	-0,66	0,00	0,17	0,71	0,67	-0,09	-0,49	-0,81	-4,13
Dbarra*K'	59,94	57,06	59,88	58,35	48,37	25,66	21,23	11,54	12,14	28,03	41,60	54,62	478,41
K	1,36	1,44	1,36	1,40	1,68	2,45	2,65	3,27	3,22	2,35	1,88	1,51	

D.2 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM MILÍMETROS) – POSTO DE CABROBÓ

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra (mm)	47,35	38,72	57,44	49,83	32,70	11,94	6,92	2,80	2,82	12,03	19,33	38,87	320,75
PE barra	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	
R barra	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	
RO barra	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	
P barra	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	42,84	
L barra	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	
PE+R+RO	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	148,84	
P+L	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	45,34	
K'	1,27	1,40	1,14	1,24	1,51	2,17	2,52	3,11	3,11	2,16	1,85	1,40	
	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	
	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	
	0,13	0,16	0,11	0,12	0,19	0,51	0,88	2,17	2,16	0,51	0,31	0,16	
	-0,89	-0,80	-0,98	-0,91	-0,73	-0,29	-0,06	0,34	0,33	-0,30	-0,50	-0,81	
K'	-0,84	-0,71	-0,96	-0,87	-0,60	0,06	0,42	1,01	1,00	0,06	-0,25	-0,71	-2,39
Dbarra*K'	60,15	54,27	65,74	61,64	49,43	25,88	17,46	8,71	8,76	26,03	35,84	54,38	468,29
K	1,51	1,66	1,36	1,47	1,79	2,57	2,99	3,69	3,69	2,57	2,20	1,66	

D.3 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM MILÍMETROS) – POSTO DE OURICURI

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra (mm)	52,66	43,58	50,64	50,06	32,98	11,09	7,49	2,94	4,35	13,92	23,32	41,49	334,54
PE barra	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	144,04	
R barra	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	
RO barra	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	
P barra	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	49,46	
L barra	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	
PE+R+RO	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	150,16	
P+L	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	52,29	
K'	1,16	1,28	1,18	1,19	1,46	2,17	2,43	3,04	2,78	2,02	1,69	1,31	
	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	
	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	
	0,11	0,13	0,11	0,11	0,17	0,51	0,76	1,93	1,30	0,41	0,24	0,14	
	-0,97	-0,89	-0,95	-0,95	-0,76	-0,29	-0,12	0,29	0,11	-0,39	-0,61	-0,86	
K'	-0,95	-0,83	-0,93	-0,92	-0,65	0,06	0,32	0,93	0,67	-0,09	-0,42	-0,80	-3,59
Dbarra*K'	60,85	55,73	59,81	59,50	48,17	24,08	18,18	8,92	12,10	28,16	39,33	54,39	469,21
K	1,37	1,51	1,40	1,41	1,73	2,57	2,87	3,59	3,29	2,39	2,00	1,55	

D.1 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM POLEGADAS) – POSTO DE BODOCÓ

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra	2,02	1,81	2,01	1,90	1,31	0,48	0,37	0,16	0,17	0,55	1,01	1,66	13,44
PE barra	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	
R barra	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
RO barra	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
P barra	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	
L barra	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
PE+R+RO	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	
P+L	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	
K'	1,17	1,24	1,17	1,21	1,45	2,11	2,28	2,82	2,77	2,02	1,62	1,30	
	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	
	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	
	2,80	3,12	2,81	2,97	4,30	11,77	15,41	34,99	32,73	10,34	5,59	3,41	
	0,45	0,49	0,45	0,47	0,63	1,07	1,19	1,54	1,51	1,01	0,75	0,53	
	1,17	1,24	1,17	1,21	1,45	2,11	2,28	2,82	2,77	2,02	1,62	1,30	21,16
Dbarra*K'	2,36	2,25	2,36	2,30	1,90	1,01	0,84	0,45	0,48	1,10	1,64	2,15	18,84
K	1,36	1,44	1,36	1,40	1,68	2,45	2,65	3,27	3,22	2,35	1,88	1,51	

D.5 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM POLEGADAS) – POSTO DE CABROBÓ

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra	1,86	1,52	2,26	1,96	1,29	0,47	0,27	0,11	0,11	0,47	0,76	1,53	12,63
PE barra	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	
R barra	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
RO barra	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
P barra	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	
L barra	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
PE+R+RO	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	
P+L	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	
K'	1,27	1,40	1,14	1,24	1,51	2,17	2,52	3,11	3,11	2,16	1,85	1,40	
	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	
	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	
	3,26	3,99	2,69	3,10	4,72	12,94	22,32	55,24	54,79	12,84	7,99	3,97	
	0,51	0,60	0,43	0,49	0,67	1,11	1,35	1,74	1,74	1,11	0,90	0,60	
	1,27	1,40	1,14	1,24	1,51	2,17	2,52	3,11	3,11	2,16	1,85	1,40	22,89
Dbarra*K'	2,37	2,14	2,59	2,43	1,95	1,02	0,69	0,34	0,35	1,02	1,41	2,14	18,44
K	1,51	1,66	1,36	1,47	1,79	2,57	2,99	3,69	3,69	2,57	2,20	1,66	

D.6 FATORES CLIMÁTICOS CARACTERÍSTICOS MENSAIS (PLANILHA EM POLEGADAS) – POSTO DE OURICURI

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	SOMA
Dbarra	2,07	1,72	1,99	1,97	1,30	0,44	0,30	0,12	0,17	0,55	0,92	1,63	13,17
PE barra	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	
R barra	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
RO barra	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
P barra	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	
L barra	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
PE+R+RO	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	5,91	
P+L	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	
K'	1,16	1,28	1,18	1,19	1,46	2,17	2,43	3,04	2,78	2,02	1,69	1,31	
	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	
	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	
	2,74	3,31	2,84	2,88	4,37	12,99	19,22	49,03	33,10	10,35	6,18	3,47	
	0,44	0,52	0,45	0,46	0,64	1,11	1,28	1,69	1,52	1,01	0,79	0,54	
	1,16	1,28	1,18	1,19	1,46	2,17	2,43	3,04	2,78	2,02	1,69	1,31	21,69
Dbarra*K'	2,40	2,19	2,35	2,34	1,90	0,95	0,72	0,35	0,48	1,11	1,55	2,14	18,47
K	1,37	1,51	1,40	1,41	1,73	2,57	2,87	3,59	3,29	2,39	2,00	1,55	

**APÊNDICE E – AMOSTRA DE PLANILHAS COM OS CÁLCULOS PARA
DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS**

**E.1 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM MILÍMETROS – POSTO DE
BODOCÓ**

Ano	Mês	P (mm)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	110,73	45,93	64,80	1,36	88,11
1961	2	132,03	101,93	30,09	1,44	43,35
1961	3	118,13	142,26	-24,14	1,36	-32,86
1961	4	22,20	87,55	-65,35	1,40	-91,80
1961	5	9,45	45,24	-35,79	1,68	-60,26
1961	6	31,75	16,71	15,04	2,45	36,78
1961	7	10,48	12,87	-2,39	2,65	-6,33
1961	8	1,45	4,69	-3,24	3,27	-10,60
1961	9	1,05	4,15	-3,10	3,22	-9,99
1961	10	1,25	14,91	-13,66	2,35	-32,08
1961	11	10,08	38,57	-28,49	1,88	-53,62
1961	12	16,68	73,36	-56,68	1,51	-85,51
1962	1	107,18	100,65	6,53	1,36	8,88
1962	2	91,50	110,22	-18,72	1,44	-26,97
1962	3	102,58	145,41	-42,84	1,36	-58,32
1962	4	43,95	90,35	-46,40	1,40	-65,18
1962	5	33,45	47,83	-14,38	1,68	-24,22
1962	6	28,98	17,13	11,84	2,45	28,96
1962	7	6,75	12,57	-5,82	2,65	-15,42
1962	8	5,70	4,43	1,27	3,27	4,15
1962	9	0,00	4,03	-4,03	3,22	-12,99
1962	10	0,00	14,24	-14,24	2,35	-33,44
1962	11	24,20	37,43	-13,23	1,88	-24,89
1962	12	36,80	67,53	-30,73	1,51	-46,36
1963	1	94,40	108,68	-14,28	1,36	-19,41
1963	2	144,90	102,38	42,52	1,44	61,26
1963	3	59,00	143,24	-84,24	1,36	-114,68
1963	4	39,00	87,88	-48,88	1,40	-68,66
1963	5	0,40	45,23	-44,83	1,68	-75,48
1963	6	18,10	16,97	1,13	2,45	2,76

E.2 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM MILÍMETROS – POSTO DE CABROBÓ

Ano	Mês	P (mm)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	99,53	17,55	81,98	1,51	123,54
1961	2	120,50	92,17	28,33	1,66	47,10
1961	3	100,70	130,35	-29,65	1,36	-40,26
1961	4	19,83	86,00	-66,17	1,47	-97,11
1961	5	7,83	40,53	-32,70	1,79	-58,63
1961	6	28,28	13,74	14,54	2,57	37,39
1961	7	8,45	8,45	0,00	2,99	0,00
1961	8	0,38	3,19	-2,82	3,69	-10,41
1961	9	0,00	2,54	-2,54	3,69	-9,37
1961	10	0,15	13,20	-13,05	2,57	-33,48
1961	11	8,38	27,95	-19,57	2,20	-43,04
1961	12	14,30	59,90	-45,60	1,66	-75,67
1962	1	96,03	83,42	12,61	1,51	19,00
1962	2	83,48	99,42	-15,95	1,66	-26,51
1962	3	80,23	131,73	-51,51	1,36	-69,93
1962	4	39,20	88,47	-49,27	1,47	-72,30
1962	5	29,73	42,91	-13,19	1,79	-23,64
1962	6	22,70	14,08	8,62	2,57	22,16
1962	7	4,98	8,26	-3,28	2,99	-9,82
1962	8	3,98	3,02	0,96	3,69	3,54
1962	9	1,20	2,47	-1,27	3,69	-4,68
1962	10	2,95	12,61	-9,66	2,57	-24,77
1962	11	19,20	27,12	-7,92	2,20	-17,42
1962	12	64,33	55,16	9,16	1,66	15,21
1963	1	65,80	90,07	-24,27	1,51	-36,57
1963	2	148,60	92,15	56,45	1,66	93,85
1963	3	68,00	129,77	-61,77	1,36	-83,86
1963	4	35,00	86,17	-51,17	1,47	-75,09
1963	5	13,00	40,52	-27,52	1,79	-49,34
1963	6	0,00	13,95	-13,95	2,57	-35,88

E.3 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM MILÍMETROS – POSTO DE OURICURI

Ano	Mês	P (mm)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	99,00	35,35	63,65	1,37	87,08
1961	2	187,00	102,13	84,87	1,51	128,49
1961	3	152,00	121,95	30,05	1,40	42,02
1961	4	36,00	80,37	-44,37	1,41	-62,43
1961	5	8,20	44,84	-36,64	1,73	-63,36
1961	6	19,80	15,33	4,47	2,57	11,48
1961	7	14,05	11,85	2,20	2,87	6,31
1961	8	3,13	4,38	-1,25	3,59	-4,51
1961	9	2,68	4,65	-1,98	3,29	-6,51
1961	10	3,53	15,33	-11,81	2,39	-28,27
1961	11	4,28	39,57	-35,30	2,00	-70,46
1961	12	20,63	75,18	-54,56	1,55	-84,67
1962	1	94,40	91,65	2,75	1,37	3,76
1962	2	93,50	107,93	-14,43	1,51	-21,86
1962	3	98,88	148,52	-49,64	1,40	-69,42
1962	4	52,93	94,30	-41,38	1,41	-58,22
1962	5	25,00	47,48	-22,48	1,73	-38,87
1962	6	29,43	15,72	13,71	2,57	35,22
1962	7	7,70	11,58	-3,88	2,87	-11,14
1962	8	6,60	4,14	2,46	3,59	8,86
1962	9	2,30	4,52	-2,22	3,29	-7,31
1962	10	3,48	14,65	-11,17	2,39	-26,75
1962	11	2,60	38,40	-35,80	2,00	-71,46
1962	12	7,50	69,17	-61,67	1,55	-95,71
1963	1	2,10	98,87	-96,77	1,37	-132,38
1963	2	10,00	100,23	-90,23	1,51	-136,62
1963	3	49,00	146,32	-97,32	1,40	-136,07
1963	4	5,80	91,81	-86,01	1,41	-121,03
1963	5	126,00	44,83	81,17	1,73	140,33
1963	6	0,00	15,28	-15,28	2,57	-39,26

E.4 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM POLEGADAS – POSTO DE BODOCÓ

Ano	Mês	P (pol)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	4,36	1,81	2,55	1,36	3,47
1961	2	5,20	4,01	1,18	1,44	1,71
1961	3	4,65	5,60	-0,95	1,36	-1,29
1961	4	0,87	3,45	-2,57	1,40	-3,61
1961	5	0,37	1,78	-1,41	1,68	-2,37
1961	6	1,25	0,66	0,59	2,45	1,45
1961	7	0,41	0,51	-0,09	2,65	-0,25
1961	8	0,06	0,18	-0,13	3,27	-0,42
1961	9	0,04	0,16	-0,12	3,22	-0,39
1961	10	0,05	0,59	-0,54	2,35	-1,26
1961	11	0,40	1,52	-1,12	1,88	-2,11
1961	12	0,66	2,89	-2,23	1,51	-3,37
1962	1	4,22	3,96	0,26	1,36	0,35
1962	2	3,60	4,34	-0,74	1,44	-1,06
1962	3	4,04	5,72	-1,69	1,36	-2,30
1962	4	1,73	3,56	-1,83	1,40	-2,57
1962	5	1,32	1,88	-0,57	1,68	-0,95
1962	6	1,14	0,67	0,47	2,45	1,14
1962	7	0,27	0,49	-0,23	2,65	-0,61
1962	8	0,22	0,17	0,05	3,27	0,16
1962	9	0,00	0,16	-0,16	3,22	-0,51
1962	10	0,00	0,56	-0,56	2,35	-1,32
1962	11	0,95	1,47	-0,52	1,88	-0,98
1962	12	1,45	2,66	-1,21	1,51	-1,83
1963	1	3,72	4,28	-0,56	1,36	-0,76
1963	2	5,70	4,03	1,67	1,44	2,41
1963	3	2,32	5,64	-3,32	1,36	-4,52
1963	4	1,54	3,46	-1,92	1,40	-2,70
1963	5	0,02	1,78	-1,77	1,68	-2,97
1963	6	0,71	0,67	0,04	2,45	0,11

E.5 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM POLEGADAS – POSTO DE CABROBÓ

Ano	Mês	P (pol)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	3,92	0,69	3,23	1,51	4,86
1961	2	4,74	3,63	1,12	1,66	1,85
1961	3	3,96	5,13	-1,17	1,36	-1,58
1961	4	0,78	3,39	-2,61	1,47	-3,82
1961	5	0,31	1,60	-1,29	1,79	-2,31
1961	6	1,11	0,54	0,57	2,57	1,47
1961	7	0,33	0,33	0,00	2,99	0,00
1961	8	0,01	0,13	-0,11	3,69	-0,41
1961	9	0,00	0,10	-0,10	3,69	-0,37
1961	10	0,01	0,52	-0,51	2,57	-1,32
1961	11	0,33	1,10	-0,77	2,20	-1,69
1961	12	0,56	2,36	-1,80	1,66	-2,98
1962	1	3,78	3,28	0,50	1,51	0,75
1962	2	3,29	3,91	-0,63	1,66	-1,04
1962	3	3,16	5,19	-2,03	1,36	-2,75
1962	4	1,54	3,48	-1,94	1,47	-2,85
1962	5	1,17	1,69	-0,52	1,79	-0,93
1962	6	0,89	0,55	0,34	2,57	0,87
1962	7	0,20	0,33	-0,13	2,99	-0,39
1962	8	0,16	0,12	0,04	3,69	0,14
1962	9	0,05	0,10	-0,05	3,69	-0,18
1962	10	0,12	0,50	-0,38	2,57	-0,98
1962	11	0,76	1,07	-0,31	2,20	-0,69
1962	12	2,53	2,17	0,36	1,66	0,60
1963	1	2,59	3,55	-0,96	1,51	-1,44
1963	2	5,85	3,63	2,22	1,66	3,69
1963	3	2,68	5,11	-2,43	1,36	-3,30
1963	4	1,38	3,39	-2,01	1,47	-2,96
1963	5	0,51	1,60	-1,08	1,79	-1,94
1963	6	0,00	0,55	-0,55	2,57	-1,41

E.6 ÍNDICES DE ANOMALIA DE UMIDADE MENSAIS EM POLEGADAS – POSTO DE OURICURI

Ano	Mês	P (pol)	P [^]	d = P - P [^]	K	Z = d*K
1961	1	3,90	1,39	2,51	1,37	3,43
1961	2	7,36	4,02	3,34	1,51	5,06
1961	3	5,98	4,80	1,18	1,40	1,65
1961	4	1,42	3,16	-1,75	1,41	-2,46
1961	5	0,32	1,77	-1,44	1,73	-2,49
1961	6	0,78	0,60	0,18	2,57	0,45
1961	7	0,55	0,47	0,09	2,87	0,25
1961	8	0,12	0,17	-0,05	3,59	-0,18
1961	9	0,11	0,18	-0,08	3,29	-0,26
1961	10	0,14	0,60	-0,46	2,39	-1,11
1961	11	0,17	1,56	-1,39	2,00	-2,77
1961	12	0,81	2,96	-2,15	1,55	-3,33
1962	1	3,72	3,61	0,11	1,37	0,15
1962	2	3,68	4,25	-0,57	1,51	-0,86
1962	3	3,89	5,85	-1,95	1,40	-2,73
1962	4	2,08	3,71	-1,63	1,41	-2,29
1962	5	0,98	1,87	-0,89	1,73	-1,53
1962	6	1,16	0,62	0,54	2,57	1,39
1962	7	0,30	0,46	-0,15	2,87	-0,44
1962	8	0,26	0,16	0,10	3,59	0,35
1962	9	0,09	0,18	-0,09	3,29	-0,29
1962	10	0,14	0,58	-0,44	2,39	-1,05
1962	11	0,10	1,51	-1,41	2,00	-2,81
1962	12	0,30	2,72	-2,43	1,55	-3,77
1963	1	0,08	3,89	-3,81	1,37	-5,21
1963	2	0,39	3,95	-3,55	1,51	-5,38
1963	3	1,93	5,76	-3,83	1,40	-5,36
1963	4	0,23	3,61	-3,39	1,41	-4,76
1963	5	4,96	1,77	3,20	1,73	5,52
1963	6	0,00	0,60	-0,60	2,57	-1,55

APÊNDICE F – AMOSTRA DE PLANILHAS EM QUE FOI REALIZADO O PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR OS ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA DO PERÍODO EM ESTUDO

F.1 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM MILÍMETROS – POSTO DE BODOCÓ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	ΔX1	X1	-.103X2,i-1	ΔX2	X2	-.103X3,i-1	ΔX3	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	88,11			0,00			0,00	29,37	0,00	29,37	29,37			0,00			29,37	29,37
1961	2	43,35			0,00			0,00	14,45			0,00			0,00	-3,02	11,43	40,79	40,79
1961	3	-32,86		-36,67	-36,67	-71,68	-71,68	51,16	-10,95			0,00	0,00	-10,95	-10,95	-4,20	-15,16	25,64	-10,95
1961	4	-91,80		-95,61	-132,28	-30,89	-67,56	100,00	-30,60			0,00	1,13	-29,47	-40,42			-40,42	-40,42
1961	5	-60,26			0,00			0,00	-20,09			0,00			0,00	4,16	-15,92	-56,35	-56,35
1961	6	36,78	40,59		40,59	113,53	113,53	35,75	12,26	0,00	12,26	12,26			0,00	5,80	18,06	-38,28	-38,28
1961	7	-6,33	-2,52		38,07	64,92	105,51	36,08	-2,11	-1,26	-3,37	8,89	0,00	-2,11	-2,11	3,94	1,83	-36,45	-36,45
1961	8	-10,60	-6,79		31,27	59,99	98,06	31,89	-3,53	-0,92	-4,45	4,44	0,22	-3,32	-5,43	3,75	0,22	-36,23	-36,23
1961	9	-9,99	-6,18		25,10	59,40	90,67	27,68	-3,33	-0,46	-3,79	0,65	0,56	-2,77	-8,20	3,73	0,40	-35,83	-35,83
1961	10	-32,08	-28,27		0,00			0,00	-10,69			0,00	0,84	-9,85	-18,05	3,69	-7,00	-42,83	-42,83
1961	11	-53,62			0,00			0,00	-17,87			0,00			0,00	4,41	-13,46	-56,29	-56,29
1961	12	-85,51			0,00			0,00	-28,50			0,00			0,00	5,80	-22,70	-79,00	-79,00
1962	1	8,88	12,69		12,69	174,48	174,48	7,27	2,96	0,00	2,96	2,96			0,00	8,14	11,10	-67,90	-67,90
1962	2	-26,97	-23,16		0,00			0,00	-8,99			0,00	0,00	-8,99	-8,99	6,99	-2,00	-69,90	-69,90
1962	3	-58,32			0,00			0,00	-19,44			0,00			0,00	7,20	-12,24	-82,14	-82,14
1962	4	-65,18			0,00			0,00	-21,73			0,00			0,00	8,46	-13,27	-95,40	-95,40
1962	5	-24,22			0,00			0,00	-8,07			0,00			0,00	9,83	1,75	-93,65	-93,65
1962	6	28,96	32,77		32,77	213,91	213,91	15,32	9,65	0,00	9,65	9,65			0,00	9,65	19,30	-74,35	-74,35
1962	7	-15,42	-11,61		21,17	161,97	194,74	10,87	-5,14	-0,99	-6,13	3,52	0,00	-5,14	-5,14	7,66	2,52	-71,83	-71,83
1962	8	4,15	7,96		29,13	155,19	176,36	16,52	1,38	-0,36	1,02	4,54	0,53	1,91	-3,23	7,40	8,78	-63,05	-63,05
1962	9	-12,99	-9,18		19,95	131,56	160,69	12,41	-4,33			0,00	0,33	-4,00	-7,22	6,49	2,16	-60,88	-60,88
1962	10	-33,44	-29,63		0,00			0,00	-11,15			0,00	0,74	-10,40	-17,63	6,27	-4,88	-65,76	-65,76
1962	11	-24,89			0,00			0,00	-8,30			0,00			0,00	6,77	-1,52	-67,28	-67,28
1962	12	-46,36			0,00			0,00	-15,45			0,00			0,00	6,93	-8,52	-75,80	-75,80
1963	1	-19,41			0,00			0,00	-6,47			0,00			0,00	7,81	1,34	-74,47	-74,47
1963	2	61,26	65,07		65,07	162,29	162,29	40,09	20,42	0,00	20,42	20,42			0,00	7,67	28,09	-46,38	-46,38
1963	3	-114,68	-110,87		0,00			0,00	-38,23			0,00	0,00	-38,23	-38,23	4,78	-33,45	-79,83	-79,83
1963	4	-68,66			0,00			0,00	-22,89			0,00			0,00	8,22	-14,66	-94,49	-94,49
1963	5	-75,48			0,00			0,00	-25,16			0,00			0,00	9,73	-15,43	-109,92	-109,92
1963	6	2,76	6,57		6,57	257,69	257,69	2,55	0,92	0,00	0,92	0,92			0,00	11,32	12,24	-97,68	-97,68

F.2 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM MILÍMETROS – POSTO DE CABROBÓ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	$\Delta X1$	X1	-.103X2,i-1	$\Delta X2$	X2	-.103X3,i-1	$\Delta X3$	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	123,54			0,00			0,00	41,18	0,00	41,18	41,18			0,00			41,18	41,18
1961	2	47,10			0,00			0,00	15,70			0,00			0,00	-4,24	11,46	52,64	52,64
1961	3	-40,26		-44,07	-44,07	-103,55	-103,55	42,56	-13,42			0,00	0,00	-13,42	-13,42	-5,42	-18,84	33,80	-13,42
1961	4	-97,11		-100,92	-144,99	-52,85	-96,92	100,00	-32,37			0,00	1,38	-30,99	-44,41			-44,41	-44,41
1961	5	-58,63			0,00			0,00	-19,54			0,00			0,00	4,57	-14,97	-59,38	-59,38
1961	6	37,39	41,20		41,20	121,69	121,69	33,86	12,46	0,00	12,46	12,46			0,00	6,12	18,58	-40,80	-40,80
1961	7	0,00	3,81		45,01	71,69	112,89	39,87	0,00	-1,28	-1,28	11,18	0,00	0,00	0,00	4,20	4,20	-36,60	-36,60
1961	8	-10,41	-6,60		38,40	60,38	105,39	36,44	-3,47	-1,15	-4,62	6,56	0,00	-3,47	-3,47	3,77	0,30	-36,30	-36,30
1961	9	-9,37	-5,56		32,85	59,58	97,99	33,52	-3,12	-0,68	-3,80	2,76	0,36	-2,76	-6,24	3,74	0,62	-35,68	-35,68
1961	10	-33,48	-29,67		3,18	57,92	90,77	3,50	-11,16			0,00	0,64	-10,52	-16,75	3,68	-7,48	-43,17	-43,17
1961	11	-43,04	-39,23		0,00			0,00	-14,35			0,00	1,73	-12,62	-29,38	4,45	-9,90	-53,07	-53,07
1961	12	-75,67			0,00			0,00	-25,22			0,00			0,00	5,47	-19,76	-72,83	-72,83
1962	1	19,00	22,81		22,81	157,87	157,87	14,45	6,33	0,00	6,33	6,33			0,00	7,50	13,84	-58,99	-58,99
1962	2	-26,51	-22,70		0,11	120,64	143,46	0,08	-8,84			0,00	0,00	-8,84	-8,84	6,08	-2,76	-61,75	-61,75
1962	3	-69,93	-66,12		0,00			0,00	-23,31			0,00	0,91	-22,40	-31,24	6,36	-16,95	-78,70	-78,70
1962	4	-72,30			0,00			0,00	-24,10			0,00			0,00	8,11	-15,99	-94,69	-94,69
1962	5	-23,64			0,00			0,00	-7,88			0,00			0,00	9,75	1,87	-92,82	-92,82
1962	6	22,16	25,97		25,97	211,68	211,68	12,27	7,39	0,00	7,39	7,39			0,00	9,56	16,95	-75,87	-75,87
1962	7	-9,82	-6,01		19,96	166,08	192,05	10,39	-3,27	-0,76	-4,03	3,35	0,00	-3,27	-3,27	7,82	4,54	-71,33	-71,33
1962	8	3,54	7,35		27,31	153,86	173,82	15,71	1,18	-0,35	0,83	4,19	0,34	1,52	-1,76	7,35	8,53	-62,81	-62,81
1962	9	-4,68	-0,87		26,45	130,91	158,22	16,71	-1,56	-0,43	-1,99	2,20	0,18	-1,38	-3,13	6,47	4,91	-57,89	-57,89
1962	10	-24,77	-20,96		5,48	117,70	144,14	3,80	-8,26			0,00	0,32	-7,93	-11,07	5,96	-2,29	-60,19	-60,19
1962	11	-17,42	-13,61		0,00			0,00	-5,81			0,00	1,14	-4,66	-15,73	6,20	0,39	-59,79	-59,79
1962	12	15,21	19,02		19,02	122,81	122,81	15,49	5,07	0,00	5,07	5,07	1,62	6,69	-9,04	6,16	11,23	-48,57	-48,57
1963	1	-36,57	-32,76		0,00			0,00	-12,19			0,00	0,93	-11,26	-20,30	5,00	-7,19	-55,76	-55,76
1963	2	93,85	97,66		97,66	111,94	111,94	87,25	31,28	0,00	31,28	31,28			0,00	5,74	37,03	-18,73	-18,73
1963	3	-83,86	-80,05		17,61	12,30	109,96	16,01	-27,95	-3,22	-31,18	0,11	0,00	-27,95	-27,95	1,93	-26,03	-44,75	-44,75
1963	4	-75,09	-71,28		0,00			0,00	-25,03			0,00	2,88	-22,15	-50,11	4,61	-20,42	-65,18	-65,18
1963	5	-49,34			0,00			0,00	-16,45			0,00			0,00	6,71	-9,73	-74,91	-74,91
1963	6	-35,88			0,00			0,00	-11,96			0,00			0,00	7,72	-4,25	-79,15	-79,15

F.3 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM MILÍMETROS – POSTO DE OURICURI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	ΔX1	X1	-.103X2,i-1	ΔX2	X2	-.103X3,i-1	ΔX3	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	87,08			0,00			0,00	29,03	0,00	29,03	29,03			0,00			29,03	29,03
1961	2	128,49			0,00			0,00	42,83			0,00			0,00	-2,99	39,84	68,87	68,87
1961	3	42,02			0,00			0,00	14,01			0,00			0,00	-7,09	6,91	75,78	75,78
1961	4	-62,43		-66,24	-66,24	-165,82	-165,82	39,95	-20,81			0,00	0,00	-20,81	-20,81	-7,81	-28,61	47,16	-20,81
1961	5	-63,36		-67,17	-133,40	-88,82	-155,06	86,04	-21,12			0,00	2,14	-18,97	-39,78			-39,78	-39,78
1961	6	11,48		7,67	-125,73	-18,92	-152,32	82,54	3,83			0,00	4,10	7,93	-31,86			-31,86	-31,86
1961	7	6,31		2,50	-123,23	-23,34	-149,07	82,66	2,10			0,00	3,28	5,39	-26,47			-26,47	-26,47
1961	8	-4,51		-8,32	-131,55	-22,68	-145,91	90,16	-1,50			0,00	2,73	1,22	-25,25	-2,33	-3,83	18,76	-25,25
1961	9	-6,51		-10,32	-141,86	-12,37	-143,92	98,57	-2,17			0,00	2,60	0,43	-24,82	-1,93	-4,10	14,66	-24,82
1961	10	-28,27		-32,08	-173,94	-1,34	-143,20	100,00	-9,42			0,00	2,56	-6,87	-31,68			-31,68	-31,68
1961	11	-70,46			0,00			0,00	-23,49			0,00			0,00	3,26	-20,22	-51,91	-51,91
1961	12	-84,67			0,00			0,00	-28,22			0,00			0,00	5,35	-22,88	-74,78	-74,78
1962	1	3,76	7,57		7,57	163,14	163,14	4,64	1,25	0,00	1,25	1,25			0,00	7,70	8,96	-65,83	-65,83
1962	2	-21,86	-18,05		0,00			0,00	-7,29			0,00	0,00	-7,29	-7,29	6,78	-0,50	-66,33	-66,33
1962	3	-69,42			0,00			0,00	-23,14			0,00			0,00	6,83	-16,31	-82,64	-82,64
1962	4	-58,22			0,00			0,00	-19,41			0,00			0,00	8,51	-10,89	-93,53	-93,53
1962	5	-38,87			0,00			0,00	-12,96			0,00			0,00	9,63	-3,32	-96,86	-96,86
1962	6	35,22	39,03		39,03	222,54	222,54	17,54	11,74	0,00	11,74	11,74			0,00	9,98	21,72	-75,14	-75,14
1962	7	-11,14	-7,33		31,70	164,10	203,14	15,61	-3,71	-1,21	-4,92	6,82	0,00	-3,71	-3,71	7,74	4,03	-71,12	-71,12
1962	8	8,86	12,67		44,37	153,27	184,97	23,99	2,95	-0,70	2,25	9,07	0,38	3,34	-0,38	7,32	10,28	-60,84	-60,84
1962	9	-7,31	-3,50		40,87	125,61	169,98	24,05	-2,44	-0,93	-3,37	5,70	0,04	-2,40	-2,77	6,27	3,83	-57,01	-57,01
1962	10	-26,75	-22,94		17,93	115,30	156,18	11,48	-8,92			0,00	0,29	-8,63	-11,41	5,87	-3,05	-60,05	-60,05
1962	11	-71,46	-67,65		0,00			0,00	-23,82			0,00	1,17	-22,65	-34,05	6,19	-17,64	-77,69	-77,69
1962	12	-95,71			0,00			0,00	-31,90			0,00			0,00	8,00	-23,90	-101,59	-101,59
1963	1	-132,38			0,00			0,00	-44,13			0,00			0,00	10,46	-33,66	-135,25	-135,25
1963	2	-136,62			0,00			0,00	-45,54			0,00			0,00	13,93	-31,61	-166,86	-166,86
1963	3	-136,07			0,00			0,00	-45,36			0,00			0,00	17,19	-28,17	-195,03	-195,03
1963	4	-121,03			0,00			0,00	-40,34			0,00			0,00	20,09	-20,26	-215,29	-215,29
1963	5	140,33	144,14		144,14	541,24	541,24	26,63	46,78	0,00	46,78	46,78			0,00			46,78	46,78
1963	6	-39,26	-35,45		108,70	355,68	499,83	21,75	-13,09	-4,82	-17,90	28,87	0,00	-13,09	-13,09			28,87	28,87

F.4 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM POLEGADAS – POSTO DE BODOCÓ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	ΔX1	X1	-.103X2,i-1	ΔX2	X2	-.103X3,i-1	ΔX3	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	3,47			0,00			0,00	1,16	0,00	1,16	1,16			0,00			1,16	1,16
1961	2	1,71			0,00			0,00	0,57			0,00			0,00	-0,12	0,45	1,61	1,61
1961	3	-1,29		-1,44	-1,44	-2,82	-2,82	51,16	-0,43			0,00	0,00	-0,43	-0,43	-0,17	-0,60	1,01	-0,43
1961	4	-3,61		-3,76	-5,21	-1,22	-2,66	100,00	-1,20			0,00	0,04	-1,16	-1,59			-1,59	-1,59
1961	5	-2,37			0,00			0,00	-0,79			0,00			0,00	0,16	-0,63	-2,22	-2,22
1961	6	1,45	1,60		1,60	4,47	4,47	35,75	0,48	0,00	0,48	0,48			0,00	0,23	0,71	-1,51	-1,51
1961	7	-0,25	-0,10		1,50	2,56	4,15	36,08	-0,08	-0,05	-0,13	0,35	0,00	-0,08	-0,08	0,16	0,07	-1,44	-1,44
1961	8	-0,42	-0,27		1,23	2,36	3,86	31,89	-0,14	-0,04	-0,18	0,17	0,01	-0,13	-0,21	0,15	0,01	-1,43	-1,43
1961	9	-0,39	-0,24		0,99	2,34	3,57	27,68	-0,13	-0,02	-0,15	0,03	0,02	-0,11	-0,32	0,15	0,02	-1,41	-1,41
1961	10	-1,26	-1,11		0,00			0,00	-0,42			0,00	0,03	-0,39	-0,71	0,15	-0,28	-1,69	-1,69
1961	11	-2,11			0,00			0,00	-0,70			0,00			0,00	0,17	-0,53	-2,22	-2,22
1961	12	-3,37			0,00			0,00	-1,12			0,00			0,00	0,23	-0,89	-3,11	-3,11
1962	1	0,35	0,50		0,50	6,87	6,87	7,27	0,12	0,00	0,12	0,12			0,00	0,32	0,44	-2,67	-2,67
1962	2	-1,06	-0,91		0,00			0,00	-0,35			0,00	0,00	-0,35	-0,35	0,28	-0,08	-2,75	-2,75
1962	3	-2,30			0,00			0,00	-0,77			0,00			0,00	0,28	-0,48	-3,23	-3,23
1962	4	-2,57			0,00			0,00	-0,86			0,00			0,00	0,33	-0,52	-3,76	-3,76
1962	5	-0,95			0,00			0,00	-0,32			0,00			0,00	0,39	0,07	-3,69	-3,69
1962	6	1,14	1,29		1,29	8,42	8,42	15,32	0,38	0,00	0,38	0,38			0,00	0,38	0,76	-2,93	-2,93
1962	7	-0,61	-0,46		0,83	6,38	7,67	10,87	-0,20	-0,04	-0,24	0,14	0,00	-0,20	-0,20	0,30	0,10	-2,83	-2,83
1962	8	0,16	0,31		1,15	6,11	6,94	16,52	0,05	-0,01	0,04	0,18	0,02	0,08	-0,13	0,29	0,35	-2,48	-2,48
1962	9	-0,51	-0,36		0,79	5,18	6,33	12,41	-0,17			0,00	0,01	-0,16	-0,28	0,26	0,09	-2,40	-2,40
1962	10	-1,32	-1,17		0,00			0,00	-0,44			0,00	0,03	-0,41	-0,69	0,25	-0,19	-2,59	-2,59
1962	11	-0,98			0,00			0,00	-0,33			0,00			0,00	0,27	-0,06	-2,65	-2,65
1962	12	-1,83			0,00			0,00	-0,61			0,00			0,00	0,27	-0,34	-2,98	-2,98
1963	1	-0,76			0,00			0,00	-0,25			0,00			0,00	0,31	0,05	-2,93	-2,93
1963	2	2,41	2,56		2,56	6,39	6,39	40,09	0,80	0,00	0,80	0,80			0,00	0,30	1,11	-1,83	-1,83
1963	3	-4,52	-4,37		0,00			0,00	-1,51			0,00	0,00	-1,51	-1,51	0,19	-1,32	-3,14	-3,14
1963	4	-2,70			0,00			0,00	-0,90			0,00			0,00	0,32	-0,58	-3,72	-3,72
1963	5	-2,97			0,00			0,00	-0,99			0,00			0,00	0,38	-0,61	-4,33	-4,33
1963	6	0,11	0,26		0,26	10,15	10,15	2,55	0,04	0,00	0,04	0,04			0,00	0,45	0,48	-3,85	-3,85

F.5 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM POLEGADAS – POSTO DE CABROBÓ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	ΔX1	X1	-.103X2,i-1	ΔX2	X2	-.103X3,i-1	ΔX3	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	4,86			0,00			0,00	1,62	0,00	1,62	1,62			0,00			1,62	1,62
1961	2	1,85			0,00			0,00	0,62			0,00			0,00	-0,17	0,45	2,07	2,07
1961	3	-1,58		-1,73	-1,73	-4,08	-4,08	42,56	-0,53			0,00	0,00	-0,53	-0,53	-0,21	-0,74	1,33	-0,53
1961	4	-3,82		-3,97	-5,71	-2,08	-3,82	100,00	-1,27			0,00	0,05	-1,22	-1,75			-1,75	-1,75
1961	5	-2,31			0,00			0,00	-0,77			0,00			0,00	0,18	-0,59	-2,34	-2,34
1961	6	1,47	1,62		1,62	4,79	4,79	33,86	0,49	0,00	0,49	0,49			0,00	0,24	0,73	-1,61	-1,61
1961	7	0,00	0,15		1,77	2,82	4,44	39,87	0,00	-0,05	-0,05	0,44	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	-1,44	-1,44
1961	8	-0,41	-0,26		1,51	2,38	4,15	36,44	-0,14	-0,05	-0,18	0,26	0,00	-0,14	-0,14	0,15	0,01	-1,43	-1,43
1961	9	-0,37	-0,22		1,29	2,35	3,86	33,52	-0,12	-0,03	-0,15	0,11	0,01	-0,11	-0,25	0,15	0,02	-1,40	-1,40
1961	10	-1,32	-1,17		0,13	2,28	3,57	3,50	-0,44			0,00	0,03	-0,41	-0,66	0,14	-0,29	-1,70	-1,70
1961	11	-1,69	-1,54		0,00			0,00	-0,56			0,00	0,07	-0,50	-1,16	0,18	-0,39	-2,09	-2,09
1961	12	-2,98			0,00			0,00	-0,99			0,00			0,00	0,22	-0,78	-2,87	-2,87
1962	1	0,75	0,90		0,90	6,22	6,22	14,45	0,25	0,00	0,25	0,25			0,00	0,30	0,54	-2,32	-2,32
1962	2	-1,04	-0,89		0,00	4,75	5,65	0,08	-0,35			0,00	0,00	-0,35	-0,35	0,24	-0,11	-2,43	-2,43
1962	3	-2,75	-2,60		0,00			0,00	-0,92			0,00	0,04	-0,88	-1,23	0,25	-0,67	-3,10	-3,10
1962	4	-2,85			0,00			0,00	-0,95			0,00			0,00	0,32	-0,63	-3,73	-3,73
1962	5	-0,93			0,00			0,00	-0,31			0,00			0,00	0,38	0,07	-3,65	-3,65
1962	6	0,87	1,02		1,02	8,33	8,33	12,27	0,29	0,00	0,29	0,29			0,00	0,38	0,67	-2,99	-2,99
1962	7	-0,39	-0,24		0,79	6,54	7,56	10,39	-0,13	-0,03	-0,16	0,13	0,00	-0,13	-0,13	0,31	0,18	-2,81	-2,81
1962	8	0,14	0,29		1,08	6,06	6,84	15,71	0,05	-0,01	0,03	0,16	0,01	0,06	-0,07	0,29	0,34	-2,47	-2,47
1962	9	-0,18	-0,03		1,04	5,15	6,23	16,71	-0,06	-0,02	-0,08	0,09	0,01	-0,05	-0,12	0,25	0,19	-2,28	-2,28
1962	10	-0,98	-0,83		0,22	4,63	5,67	3,80	-0,33			0,00	0,01	-0,31	-0,44	0,23	-0,09	-2,37	-2,37
1962	11	-0,69	-0,54		0,00			0,00	-0,23			0,00	0,04	-0,18	-0,62	0,24	0,02	-2,35	-2,35
1962	12	0,60	0,75		0,75	4,83	4,83	15,49	0,20	0,00	0,20	0,20	0,06	0,26	-0,36	0,24	0,44	-1,91	-1,91
1963	1	-1,44	-1,29		0,00			0,00	-0,48			0,00	0,04	-0,44	-0,80	0,20	-0,28	-2,20	-2,20
1963	2	3,69	3,84		3,84	4,41	4,41	87,25	1,23	0,00	1,23	1,23			0,00	0,23	1,46	-0,74	-0,74
1963	3	-3,30	-3,15		0,69	0,48	4,33	16,01	-1,10	-0,13	-1,23	0,00	0,00	-1,10	-1,10	0,08	-1,02	-1,76	-1,76
1963	4	-2,96	-2,81		0,00			0,00	-0,99			0,00	0,11	-0,87	-1,97	0,18	-0,80	-2,57	-2,57
1963	5	-1,94			0,00			0,00	-0,65			0,00			0,00	0,26	-0,38	-2,95	-2,95
1963	6	-1,41			0,00			0,00	-0,47			0,00			0,00	0,30	-0,17	-3,12	-3,12

F.6 ÍNDICES MENSAIS DE SEVERIDADE DE SECA EM POLEGADAS – POSTO DE OURICURI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ano	Mês	Z	Uw=Z + 0.15	Ud=Z-0.15	V*	Ze	Q**	Pe	Z/3	-.103X1,i-0	ΔX1	X1	-.103X2,i-1	ΔX2	X2	-.103X3,i-1	ΔX3	X3	X
Calcula	Limpa	0,00	Resumo						0,00			0,00			0,00			0,00	0,00
1961	1	3,43			0,00			0,00	1,14	0,00	1,14	1,14			0,00			1,14	1,14
1961	2	5,06			0,00			0,00	1,69			0,00			0,00	-0,12	1,57	2,71	2,71
1961	3	1,65			0,00			0,00	0,55			0,00			0,00	-0,28	0,27	2,98	2,98
1961	4	-2,46		-2,61	-2,61	-6,53	-6,53	39,95	-0,82			0,00	0,00	-0,82	-0,82	-0,31	-1,13	1,86	-0,82
1961	5	-2,49		-2,64	-5,25	-3,50	-6,10	86,04	-0,83			0,00	0,08	-0,75	-1,57			-1,57	-1,57
1961	6	0,45		0,30	-4,95	-0,74	-6,00	82,54	0,15			0,00	0,16	0,31	-1,25			-1,25	-1,25
1961	7	0,25		0,10	-4,85	-0,92	-5,87	82,66	0,08			0,00	0,13	0,21	-1,04			-1,04	-1,04
1961	8	-0,18		-0,33	-5,18	-0,89	-5,74	90,16	-0,06			0,00	0,11	0,05	-0,99	-0,09	-0,15	0,74	-0,99
1961	9	-0,26		-0,41	-5,59	-0,49	-5,67	98,57	-0,09			0,00	0,10	0,02	-0,98	-0,08	-0,16	0,58	-0,98
1961	10	-1,11		-1,26	-6,85	-0,05	-5,64	100,00	-0,37			0,00	0,10	-0,27	-1,25			-1,25	-1,25
1961	11	-2,77			0,00			0,00	-0,92			0,00			0,00	0,13	-0,80	-2,04	-2,04
1961	12	-3,33			0,00			0,00	-1,11			0,00			0,00	0,21	-0,90	-2,94	-2,94
1962	1	0,15	0,30		0,30	6,42	6,42	4,64	0,05	0,00	0,05	0,05			0,00	0,30	0,35	-2,59	-2,59
1962	2	-0,86	-0,71		0,00			0,00	-0,29			0,00	0,00	-0,29	-0,29	0,27	-0,02	-2,61	-2,61
1962	3	-2,73			0,00			0,00	-0,91			0,00			0,00	0,27	-0,64	-3,25	-3,25
1962	4	-2,29			0,00			0,00	-0,76			0,00			0,00	0,34	-0,43	-3,68	-3,68
1962	5	-1,53			0,00			0,00	-0,51			0,00			0,00	0,38	-0,13	-3,81	-3,81
1962	6	1,39	1,54		1,54	8,76	8,76	17,54	0,46	0,00	0,46	0,46			0,00	0,39	0,85	-2,96	-2,96
1962	7	-0,44	-0,29		1,25	6,46	8,00	15,61	-0,15	-0,05	-0,19	0,27	0,00	-0,15	-0,15	0,30	0,16	-2,80	-2,80
1962	8	0,35	0,50		1,75	6,03	7,28	23,99	0,12	-0,03	0,09	0,36	0,02	0,13	-0,01	0,29	0,40	-2,40	-2,40
1962	9	-0,29	-0,14		1,61	4,95	6,69	24,05	-0,10	-0,04	-0,13	0,22	0,00	-0,09	-0,11	0,25	0,15	-2,24	-2,24
1962	10	-1,05	-0,90		0,71	4,54	6,15	11,48	-0,35			0,00	0,01	-0,34	-0,45	0,23	-0,12	-2,36	-2,36
1962	11	-2,81	-2,66		0,00			0,00	-0,94			0,00	0,05	-0,89	-1,34	0,24	-0,69	-3,06	-3,06
1962	12	-3,77			0,00			0,00	-1,26			0,00			0,00	0,32	-0,94	-4,00	-4,00
1963	1	-5,21			0,00			0,00	-1,74			0,00			0,00	0,41	-1,33	-5,32	-5,32
1963	2	-5,38			0,00			0,00	-1,79			0,00			0,00	0,55	-1,24	-6,57	-6,57
1963	3	-5,36			0,00			0,00	-1,79			0,00			0,00	0,68	-1,11	-7,68	-7,68
1963	4	-4,76			0,00			0,00	-1,59			0,00			0,00	0,79	-0,80	-8,48	-8,48
1963	5	5,52	5,67		5,67	21,31	21,31	26,63	1,84	0,00	1,84	1,84			0,00			1,84	1,84
1963	6	-1,55	-1,40		4,28	14,00	19,68	21,75	-0,52	-0,19	-0,70	1,14	0,00	-0,52	-0,52			1,14	1,14

APÊNDICE G – DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE SECA, SUA INTENSIDADE E DURAÇÃO

G.1 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE BODOCÓ (PDSI)

Número	Ano Inicial	Mês Inicial	Ano Final	Mês Final	Duração	X Mínimo	Tipo			X Mínimo POL
1	1961	4	1963	10	31	-109,9	Extrema	Gráfico Duração		-4,3
2	1964	12	1965	12	13	-98,8	Severa			-3,9
3	1966	11	1967	3	5	-70,1	Moderada			-2,8
4	1969	2	1970	9	20	-104,8	Extrema	Gráfico Severidade		-4,1
5	1971	1	1971	3	3	-101,7	Extrema			-4,0
6	1971	12	1972	2	3	-37,4	Leve			-1,5
7	1973	2	1973	2	1	-46,8	Leve	Limpar		-1,8
8	1975	11	1976	1	3	-82,5	Severa			-3,2
9	1976	6	1976	8	3	-41,1	Leve			-1,6
10	1976	12	1977	3	4	-49,6	Leve			-2,0
11	1980	4	1984	2	47	-144,8	Extrema			-5,7
12	1986	12	1987	12	13	-56,0	Moderada			-2,2
13	1990	3	1990	8	6	-45,3	Leve			-1,8
14	1991	4	1991	12	9	-62,7	Moderada			-2,5
15	1992	3	1995	1	35	-160,5	Extrema			-6,3
16	1996	1	1996	2	2	-43,2	Leve			-1,7
17	1998	3	1999	2	12	-106,6	Extrema			-4,2
18	2000	5	2000	10	6	-36,6	Leve			-1,4
19	2001	5	2001	8	4	-37,4	Leve			-1,5
20	2002	4	2003	12	21	-83,7	Severa			-3,3
21	2004	4	2005	1	10	-45,6	Leve			-1,8
22	2006	1	2006	1	1	-45,8	Leve			-1,8
23	2006	12	2007	1	2	-58,2	Moderada			-2,3
24	2007	4	2008	1	10	-65,1	Moderada			-2,6
25	2008	11	2008	12	2	-34,3	Leve			-1,3
26	2010	2	2010	5	4	-54,1	Moderada			-2,1
27	2011	12	2016	12	61	-172,7	Extrema			-6,8

G.2 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE CABROBÓ (PDSI)

Número	Ano Inicial	Mês Inicial	Ano Final	Mês Final	Duração	X Mínimo	Tipo			X Mínimo POL
1	1961	4	1963	11	32	-94,7	Severa	Gráfico Duração		-3,7
2	1965	1	1967	2	26	-88,3	Severa			-3,5
3	1969	4	1970	9	18	-134,7	Extrema			-5,3
4	1971	12	1972	11	12	-92,8	Severa	Gráfico Severidade		-3,7
5	1973	1	1973	2	2	-53,6	Moderada			-2,1
6	1975	11	1977	4	18	-97,6	Severa			-3,8
7	1979	1	1979	1	1	-30,1	Leve	Limpar		-1,2
8	1979	3	1982	2	36	-129,6	Extrema			-5,1
9	1983	3	1984	2	12	-116,1	Extrema			-4,6
10	1987	7	1987	12	6	-74,1	Moderada			-2,9
11	1989	1	1989	2	2	-68,9	Moderada			-2,7
12	1990	3	1995	1	59	-156,2	Extrema			-6,1
13	1996	1	1996	2	2	-37,1	Leve			-1,5
14	1998	3	1999	2	12	-104,3	Extrema			-4,1
15	2000	5	2000	10	6	-38,8	Leve			-1,5
16	2002	4	2003	12	21	-74,6	Moderada			-2,9
17	2004	4	2005	1	10	-39,8	Leve			-1,6
18	2006	1	2006	1	1	-42,2	Leve			-1,7
19	2007	1	2007	1	1	-51,5	Moderada			-2,0
20	2007	4	2008	1	10	-55,4	Moderada			-2,2
21	2008	12	2008	12	1	-26,0	Leve			-1,0
22	2010	3	2010	5	3	-51,9	Moderada			-2,0
23	2011	12	2016	12	61	-162,6	Extrema			-6,4

G.3 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE OURICURI (PDSI)

Número	Ano Inicial	Mês Inicial	Ano Final	Mês Final	Duração	X Mínimo	Tipo				X Mínimo POL
1	1961	5	1963	4	24	-215,3	Extrema	Gráfico Duração			-8,5
2	1964	12	1965	3	4	-56,8	Moderada				-2,2
3	1965	10	1965	10	1	-30,3	Leve				-1,2
4	1969	2	1969	5	4	-45,5	Leve	Gráfico Severidade			-1,8
5	1969	11	1969	11	1	-37,8	Leve				-1,5
6	1970	4	1970	9	6	-69,0	Moderada				-2,7
7	1971	1	1971	3	3	-36,3	Leve				-1,4
8	1971	12	1973	2	15	-60,1	Moderada	Limpar			-2,4
9	1975	2	1975	6	5	-39,9	Leve				-1,6
10	1975	11	1976	1	3	-71,4	Moderada				-2,8
11	1976	5	1976	8	4	-47,3	Leve				-1,9
12	1977	1	1977	3	3	-95,3	Severa				-3,8
13	1978	4	1978	10	7	-41,9	Leve				-1,6
14	1980	4	1980	10	7	-51,7	Moderada				-2,0
15	1981	2	1981	2	1	-72,3	Moderada				-2,8
16	1981	10	1984	2	29	-150,9	Extrema				-5,9
17	1987	1	1987	11	11	-51,9	Moderada				-2,0
18	1990	3	1990	8	6	-44,4	Leve				-1,7
19	1991	4	1991	12	9	-69,5	Moderada				-2,7
20	1992	3	1995	1	35	-168,4	Extrema				-6,6
21	1996	1	1996	2	2	-45,0	Leve				-1,8
22	1998	3	1999	2	12	-111,9	Extrema				-4,4
23	2000	5	2000	10	6	-39,1	Leve				-1,5
24	2001	5	2001	8	4	-38,0	Leve				-1,5
25	2002	4	2003	12	21	-90,8	Severa				-3,6
26	2004	4	2005	1	10	-50,5	Leve				-2,0
27	2006	1	2006	1	1	-42,1	Leve				-1,7
28	2006	12	2007	1	2	-56,4	Moderada				-2,2
29	2007	4	2008	1	10	-66,8	Moderada				-2,6
30	2008	11	2008	12	2	-39,7	Leve				-1,6
31	2010	3	2010	11	9	-57,7	Moderada				-2,3
32	2011	12	2016	12	61	-180,5	Extrema				-7,1

G.4 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE BODOCÓ (HSI)

Seca	Início	Fim	Duração D	S D(-)	S DMM	S Dexcess	Meses excesso	Índice Y	Y*D
1	Início da seca em 3 de 1961	Término em 11 de 1963	32	-600,808854	-478,3210367	-534,2852831	19	111,7001	3574,405
2	Início da seca em 11 de 1964	Término em 1 de 1966	14	-376,6389237	-224,9548464	-363,1084847	10	161,4139	2259,795
3	Início da seca em 3 de 1966	Término em 5 de 1967	14	-358,0368892	-250,0094265	-346,8151745	9	138,7208	1942,092
4	Início da seca em 4 de 1968	Término em 10 de 1968	6	-83,8062201	-61,33539455	-82,48365569	4	134,4797	806,8782
5	Início da seca em 2 de 1969	Término em 4 de 1971	26	-849,3206434	-438,1617742	-836,5937064	20	190,9326	4964,248
6	Início da seca em 12 de 1971	Término em 1 de 1972	1	-45,12170452	-22,05843517	-45,12170452	1	204,5553	204,5553
7	Início da seca em 2 de 1972	Término em 1 de 1973	11	-131,1246907	-162,5891186	-102,0849207	4	62,78706	690,6576
8	Início da seca em 1 de 1975	Término em 3 de 1976	14	-304,8721275	-244,6963271	-255,7615795	6	104,522	1463,308
9	Início da seca em 12 de 1976	Término em 4 de 1977	4	-152,6837675	-108,0366487	-147,4295287	3	136,4625	545,8501
10	Início da seca em 3 de 1978	Término em 5 de 1978	2	-64,54526475	-60,41498443	-48,77201002	1	80,72833	161,4567
11	Início da seca em 4 de 1980	Término em 3 de 1981	11	-318,3257268	-158,7181135	-305,5849072	5	192,5331	2117,864
12	Início da seca em 5 de 1981	Término em 3 de 1984	34	-859,4948813	-508,3683417	-789,4774367	26	155,2963	5280,076
13	Início da seca em 10 de 1984	Término em 1 de 1985	3	-59,75666426	-42,28083394	-46,57011534	2	110,1447	330,4342
14	Início da seca em 10 de 1985	Término em 12 de 1985	2	-45,74155715	-20,22239877	-45,74155715	2	226,1925	452,3851
15	Início da seca em 10 de 1986	Término em 1 de 1988	15	-254,0523761	-231,875276	-200,5871824	6	86,5065	1297,597
16	Início da seca em 2 de 1989	Término em 4 de 1989	2	-98,12020478	-58,97289016	-70,6742481	1	119,8419	239,6839
17	Início da seca em 1 de 1990	Término em 1 de 1991	12	-181,5623804	-189,594442	-134,8603415	4	71,13096	853,5715
18	Início da seca em 3 de 1991	Término em 1 de 1994	34	-914,3794416	-513,6814411	-865,9835258	23	168,5838	5731,848
19	Início da seca em 4 de 1994	Término em 2 de 1995	10	-175,3885551	-130,6215519	-174,7714308	6	133,7998	1337,998
20	Início da seca em 8 de 1995	Término em 3 de 1996	7	-130,8799581	-101,7009772	-114,2473998	5	112,3366	786,3561
21	Início da seca em 2 de 1998	Término em 3 de 1999	13	-409,3127753	-217,6910037	-376,0828567	8	172,7599	2245,879
22	Início da seca em 5 de 2000	Término em 11 de 2000	6	-67,64836766	-38,7171682	-66,86635899	4	172,7047	1036,228
23	Início da seca em 1 de 2001	Término em 9 de 2001	8	-134,624871	-145,1147036	-94,1555675	4	64,88355	519,0684
24	Início da seca em 2 de 2002	Término em 1 de 2004	23	-451,3880714	-352,1835607	-449,3681732	18	127,5949	2934,682
25	Início da seca em 4 de 2004	Término em 2 de 2005	10	-159,8451905	-130,6215519	-136,0946876	6	104,1901	1041,901
26	Início da seca em 1 de 2006	Término em 3 de 2006	2	-106,4158438	-55,10188505	-79,90255301	1	145,0087	290,0175
27	Início da seca em 12 de 2006	Término em 2 de 2008	14	-361,2390927	-238,6582006	-330,4366495	7	138,456	1938,384
28	Início da seca em 11 de 2009	Término em 10 de 2010	11	-182,729342	-182,6740125	-152,3376316	5	83,39316	917,3248
29	Início da seca em 11 de 2011	Término em 11 de 2016	60	-1846,890483	-947,9722102	-1710,543636	38	180,4424	10826,54

G.5 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE CABROBÓ (HSI)

Seca	Início	Fim	Duração D	S D(-)	S DMM	S D excess	Meses excesso	Índice Y	Y*D
1	Início da seca em 3 de 1961	Término em 10 de 1963	31	-467,5709563	-437,6890616	-422,0079788	17	96,4173	2988,936
2	Início da seca em 12 de 1964	Término em 4 de 1967	28	-660,6043412	-446,9408828	-633,6200459	18	141,7682	3969,51
3	Início da seca em 4 de 1969	Término em 3 de 1971	23	-624,0350705	-311,9253939	-600,9134922	15	192,6465	4430,871
4	Início da seca em 11 de 1971	Término em 5 de 1973	18	-488,3049262	-313,0014929	-450,24348	12	143,8471	2589,247
5	Início da seca em 9 de 1974	Término em 3 de 1975	6	-106,8925739	-83,20967776	-105,2347808	5	126,4694	758,8164
6	Início da seca em 9 de 1975	Término em 2 de 1976	5	-186,1901829	-61,45172745	-180,2522691	3	293,3234	1466,617
7	Início da seca em 5 de 1976	Término em 5 de 1977	12	-332,7880775	-173,1682769	-314,7778809	9	181,7757	2181,309
8	Início da seca em 6 de 1978	Término em 1 de 1983	55	-972,2861418	-739,1522279	-888,0510503	37	120,1445	6607,95
9	Início da seca em 3 de 1983	Término em 3 de 1984	12	-399,0799116	-173,1682769	-385,2177191	10	222,4528	2669,434
10	Início da seca em 5 de 1986	Término em 1 de 1987	8	-95,1751761	-62,36625328	-95,1751761	5	152,6069	1220,855
11	Início da seca em 4 de 1987	Término em 1 de 1988	9	-135,9006781	-91,98362982	-123,245171	7	133,986	1205,874
12	Início da seca em 1 de 1989	Término em 3 de 1989	2	-146,1000537	-46,77348714	-146,1000537	2	312,3566	624,7131
13	Início da seca em 1 de 1990	Término em 1 de 1992	24	-533,1008907	-346,3365538	-493,3721719	16	142,4545	3418,909
14	Início da seca em 3 de 1992	Término em 1 de 1994	22	-613,4712179	-299,5630666	-594,1944557	14	198,3537	4363,782
15	Início da seca em 4 de 1994	Término em 2 de 1995	10	-141,1064558	-116,9991667	-125,6090906	5	107,359	1073,59
16	Início da seca em 10 de 1995	Término em 3 de 1996	5	-86,89367661	-81,81576909	-72,26328191	2	88,32439	441,622
17	Início da seca em 2 de 1998	Término em 1 de 1999	11	-306,2833581	-148,1527401	-293,7015563	7	198,2424	2180,666
18	Início da seca em 2 de 1999	Término em 8 de 1999	6	-60,38800622	-110,1846051	-46,0912731	2	41,83096	250,9857
19	Início da seca em 4 de 2001	Término em 9 de 2001	5	-66,50063338	-55,5474392	-39,96938872	3	71,95541	359,7771
20	Início da seca em 3 de 2002	Término em 1 de 2004	22	-371,3943381	-299,5630666	-344,8328458	15	115,1119	2532,463
21	Início da seca em 4 de 2004	Término em 12 de 2004	8	-109,5833843	-72,5639479	-89,28363846	4	123,0413	984,3306
22	Início da seca em 1 de 2006	Término em 3 de 2006	2	-80,4841462	-46,77348714	-63,19453918	1	135,1076	270,2152
23	Início da seca em 12 de 2006	Término em 2 de 2008	14	-291,1259094	-217,6034956	-265,2397242	6	121,8913	1706,478
24	Início da seca em 1 de 2010	Término em 10 de 2010	9	-144,1168485	-138,1259949	-82,7338268	2	59,89736	539,0763
25	Início da seca em 11 de 2011	Término em 12 de 2016	61	-1598,239797	-875,4528949	-1482,288551	35	169,3168	10328,32

G.6 PERÍODOS DE SECA PARA O POSTO DE OURICURI (HSI)

Seca	Início	Fim	Duração D	S D(-)	S DMM	S D excess	Meses excesso	Índice Y	Y*D
1	Início da seca em 4 de 1961	Término em 11 de 1963	31	-923,0134905	-434,6925933	-895,8135544	19	206,0798	6388,473
2	Início da seca em 12 de 1964	Término em 11 de 1965	11	-194,1120943	-172,1095573	-170,6247254	8	99,13728	1090,51
3	Início da seca em 7 de 1966	Término em 3 de 1967	8	-160,0106863	-102,7109891	-138,8686132	5	135,2033	1081,626
4	Início da seca em 10 de 1967	Término em 2 de 1968	4	-85,35574834	-67,32389603	-80,57009332	2	119,6753	478,7013
5	Início da seca em 1 de 1969	Término em 10 de 1970	21	-458,5777386	-328,1958098	-437,4190991	13	133,2799	2798,878
6	Início da seca em 1 de 1971	Término em 3 de 1973	26	-455,8985118	-423,0921097	-366,0324499	9	86,51366	2249,355
7	Início da seca em 1 de 1975	Término em 2 de 1976	13	-274,1412802	-211,5189946	-217,5574524	6	102,8548	1337,112
8	Início da seca em 4 de 1976	Término em 4 de 1977	12	-359,2413322	-184,0007113	-320,7835695	7	174,3382	2092,059
9	Início da seca em 3 de 1978	Término em 5 de 1978	2	-119,1215052	-61,08272575	-119,1215052	2	195,0167	390,0334
10	Início da seca em 2 de 1979	Término em 11 de 1979	9	-74,86227379	-123,6552215	-24,1785894	3	19,55323	175,9791
11	Início da seca em 4 de 1980	Término em 3 de 1981	11	-271,9022919	-154,6090644	-264,9060726	5	171,3393	1884,732
12	Início da seca em 5 de 1981	Término em 3 de 1984	34	-777,9597351	-490,9194081	-703,2184777	24	143,2452	4870,337
13	Início da seca em 9 de 1986	Término em 1 de 1988	16	-230,5723072	-226,0457466	-222,124416	8	98,26525	1572,244
14	Início da seca em 1 de 1989	Término em 3 de 1989	2	-91,97554163	-55,09068712	-91,97554163	2	166,953	333,906
15	Início da seca em 1 de 1990	Término em 1 de 1991	12	-179,6570316	-184,0007113	-135,8311769	4	73,82101	885,8521
16	Início da seca em 3 de 1991	Término em 1 de 1992	10	-198,1825943	-128,9100242	-164,8074456	8	127,8469	1278,469
17	Início da seca em 3 de 1992	Término em 1 de 1994	22	-730,9621994	-312,9107354	-719,28155	18	229,868	5057,095
18	Início da seca em 4 de 1994	Término em 2 de 1995	10	-177,9858664	-127,0366606	-176,8558791	6	139,2164	1392,164
19	Início da seca em 8 de 1995	Término em 3 de 1996	7	-128,6691695	-98,73986764	-108,1114626	5	109,4912	766,4384
20	Início da seca em 2 de 1998	Término em 8 de 1999	18	-438,7583091	-296,8339587	-417,1718229	12	140,5405	2529,728
21	Início da seca em 1 de 2001	Término em 9 de 2001	8	-126,5417613	-141,9556759	-86,61713383	5	61,01703	488,1362
22	Início da seca em 3 de 2002	Término em 1 de 2004	22	-459,3390422	-312,9107354	-436,2778644	17	139,4257	3067,365
23	Início da seca em 4 de 2004	Término em 3 de 2006	23	-311,7242485	-338,6097757	-243,5330341	9	71,92144	1654,193
24	Início da seca em 12 de 2006	Término em 2 de 2008	14	-361,6248343	-232,4550471	-326,2609607	7	140,3544	1964,962
25	Início da seca em 10 de 2008	Término em 1 de 2009	3	-59,58511926	-39,80561274	-59,58511926	3	149,6902	449,0707
26	Início da seca em 11 de 2009	Término em 10 de 2010	11	-178,8939057	-177,022305	-102,10657	4	57,68006	634,4806
27	Início da seca em 11 de 2011	Término em 11 de 2016	60	-1879,415139	-920,0035564	-1790,352607	41	194,6028	11676,17