



GERAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 2

LEONARDO TULLIO
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2022



GERAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 2

LEONARDO TULLIO
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Geração e difusão de conhecimentos nas ciências agrárias 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Leonardo Tullio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G354 Geração e difusão de conhecimentos nas ciências agrárias
2 / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0154-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.544221104>

1. Ciências agrárias. I. Tullio, Leonardo (Organizador).
II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Neste segundo volume a obra “Geração e difusão de conhecimentos nas ciências agrárias” aborda uma apresentação de 17 capítulos, dando sequência as mais recentes e inovadoras pesquisas.

As diversas pesquisas apresentadas relatam experiências desde a remediação de solos contaminados até relatos da atuação familiar na estrutura do campo. Também abordam temáticas de agricultura orgânica, trazendo resultados fundamentais para o entendimento da sociedade que cada vez mais busca por uma alimentação mais saudável.

Estudos de caso bem como revisão sobre temas de debate constante, alimentam ainda mais um olhar crítico e conclusivo sobre a utilização de recursos naturais.

Enfim, desejo uma excelente descoberta nas mais diversas pesquisas apresentadas aqui.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

SOLO E SOCIEDADE: A IMPORTÂNCIA DOS CONHECIMENTOS LOCAIS DE AGRICULTORES NO USO DO SOLO

José Manuel dos Passos Lima
Mirele Germano Pedrosa
Francisco Nildo da Silva
Gilmar Alves Benevenuto
Francisco Gustavo Dutra Alves
Maria Jardeane Lopes Pereira
Bubacar Baldé
Paulo Bumba Chiumbua Cambissa
Jonatas Diego Bandeira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211041>

CAPÍTULO 2..... 9

FERTILIDADE NATURAL DE SOLOS ARENOSOS E CALAGEM NO VALE DO GURGUÉIA, SUDOESTE DO PIAUÍ

Djavan Pinheiro Santos
Alcinei Ribeiro Campos
João Carlos Rocha dos Anjos
Tiago Camilo Duarte
Rezanio Martins Carvalho
Jordânia Medeiros Soares
Adaniel Sousa dos Santos
Gustavo Cassiano da Silva
Francisco José Lino de Sousa
Firmino Nunes de Lima
José Gil dos Anjos Neto
Tarciana Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211042>

CAPÍTULO 3..... 24

REMEDIAÇÃO DE SOLO CONTAMINADO POR PETRÓLEO POR MEIO DE TÉCNICAS ASSOCIADAS

Wanderson da Silva Roriz
Franciele de Avila de Medeiros Vieira
Celia Francisca Centeno da Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211043>

CAPÍTULO 4..... 28

USO DE CITOCININAS CONJUGADA A ÁCIDO INDOL BUTÍRICO NO CULTIVO *IN VITRO* DE PITAIA, EM BIORREACTORES DE IMERSÃO TEMPORÁRIA

Luciana Cardoso Nogueira Londe
Jéssica Guerra Calaes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211044>

CAPÍTULO 5.....39

EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA TEMPERATURA DE FONDO IN SITU y LA CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DE LA PESCA CON TRAMPAS DE LA BRUJA PINTADA (*Eptatretus stoutii*), EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Jorge Flores Olivares

Alfredo Emmanuel Vázquez Olivares

Osiris Vargas López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211045>

CAPÍTULO 6.....56

DISSIPAÇÃO DE ENERGIA FOTOQUÍMICA EM *Carapichea ipecacuanha* SOB CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE

Cristina Moll Hüther

Vitor Francisco Ferreira

Natália Fernandes Rodrigues

Julia Ramos de Oliveira

Nicole Pereira de Souza Rocha

Daniel Moncada Pereira Marques

Gabriela Martins Corrêa

Junior Borella

Daiane Cecchin

Silvio Roberto De Lucena Tavares

Thelma de Barros Machado

Carlos Rodrigues Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211046>

CAPÍTULO 7.....66

ESTIMATIVA DO EXCEDENTE E DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL PARA CIDADE DE CHAPADINHA-MA

Sheyla Sales de Oliveira

Eduardo Silva Dos Santos

Tamara Sousa Da Silva

Breno Dos Santos Silva

Daniela Abreu De Souza

Leosvânyo de Jesus Costa Ramos

Antonio Emanuel Souta Veras

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211047>

CAPÍTULO 8.....74

SIGIPR – SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO DE PERÍMETROS DE REGA

José Carlos Lopes Soares

António Canatário Duarte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211048>

CAPÍTULO 9.....91

POTENCIAL ORNAMENTAL DE *Aphelandra nitida* Ness & Mart.: ESPÉCIE NATIVA DA

RESTINGA NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

Elisa Mitsuko Aoyama
Marcos Roberto Furlan
Andrea Dantas de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5442211049>

CAPÍTULO 10..... 101

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE PINHÃO MANSO ESTIMULAM A EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS

Leandro Dias da Silva
Mateus Pires Barbosa
Raul Antonio Araújo do Bonfim
Milton Carriço Sá
Leonardo Santos de Oliveira
Marcos Ferreira Almeida
Sávio da Paz Brito
Paulo Araquém Ramos Cairo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110410>

CAPÍTULO 11 111

SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LA SUSTITUCIÓN DE GLIFOSATO EN LA PRODUCCIÓN DE NARANJA ORGÁNICA

Laura Gómez-Tovar
Manuel Ángel Gómez-Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110411>

CAPÍTULO 12..... 122

QUALIDADE DE FRUTOS DE LARANJA ‘PÊRA’ COMERCIALIZADOS EM FEIRAS E SUPERMERCADOS DE SÃO LUÍS – MA

Adriely Sá Menezes do Nascimento
Gabriel Silva Dias
Leany Nayra Andrade Ribeiro
Beatriz de Aguiar do Nascimento
Fernanda Oliveira dos Santos
Nathalia da Luz Oliveira
Wilitan da Silva Martins
Giselle Cristina da Silva Carneiro
Natália da Conceição Lima
Flávia Myllena dos Santos Araújo
Claudia Reis Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110412>

CAPÍTULO 13..... 132

RENDIMENTO E DIAGNOSE FOLIAR DA AVEIA BRANCA SUBMETIDA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL

Maurício Vicente Alves
Jaqueline Gaio Spricigo

Cristiano Nunes Nesi
Josecler Andreia Gatto Foletto
Laís Andolfatto
Débora Cristina Antunes da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110413>

CAPÍTULO 14..... 139

SUCCESSÃO GERACIONAL FAMILIAR EM UNIDADES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Geneci da Silva Ribeiro Rocha
Letícia de Oliveira
Glaucio Schultz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110414>

CAPÍTULO 15..... 155

HIPOSPADIA E A MEDICINA VETERINÁRIA: REVISÃO DE LITERATURA

Amanda Filus Marchese
Carla Fredrichsen Moya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110415>

CAPÍTULO 16..... 162

EMPODERAMENTO FEMININO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Márcia Hanzen
Flávia Piccinin Paz
Jonas Felipe Recalcatti
Sandra Maria Coltre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110416>

CAPÍTULO 17..... 174

INTERVENÇÃO DA CIÊNCIA DE ALIMENTOS DIANTE O MERCADO INOVADOR DE HAMBÚRGUERES

Cintia Stefhany Ripke Ferreira
Eloize Silva Alves
Carla Micaela Ripke Ferreira
Janaina Schueler
Jéssica Souza Alves
Geovane Aparecido Ramos da Silva
Rafaeli Cordeiro de Almeida
Jesuí Vergílio Visentainer
Oscar de Oliveira Santos Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.54422110417>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 180

ÍNDICE REMISSIVO..... 181

CAPÍTULO 7

ESTIMATIVA DO EXCEDENTE E DEFICIÊNCIA HÍDRICA ANUAL PARA CIDADE DE CHAPADINHA-MA

Data de aceite: 01/04/2022

Data de submissão: 07/02/2022

Antonio Emanuel Souta Veras

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrícola

Chapadinha – Maranhão

<https://orcid.org/0000-0003-0719-2458>

Sheyla Sales de Oliveira

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrícola

Santa Luzia – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/7365413663291440>

Eduardo Silva Dos Santos

Universidade Federal do Maranhão, CCEA

Chapadinha – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/7057079650812278>

Tamara Sousa Da Silva

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrícola

Vargem Grande – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/5454808997468429>

Breno Dos Santos Silva

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrícola

Chapadinha – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/2102488007403627>

Daniela Abreu De Souza

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrônômica

Chapadinha – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/2102488007403627>

Leosvânio de Jesus Costa Ramos

Universidade Federal do Maranhão,

Engenharia Agrícola

São José do Ribamar – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/5058288233794381>

RESUMO: O balanço hídrico é uma ferramenta empregada em distintas áreas do conhecimento. Por exemplo: na meteorologia agrícola, delimita áreas de mesmo potencial hídrico, na irrigação, determina as deficiências hídricas de uma região. Neste contexto o presente trabalho objetivou apresentar a estimativa do excedente e deficiência hídrica anual para cidade de Chapadinha-MA. Para a determinação dos parâmetros, utilizou-se uma série de dados de (2009-2019) da estação meteorológicas do tipo convencional de Chapadinha-MA. Para avaliação foi utilizado cinco variáveis, excedente hídrico, déficit hídrico, evapotranspiração real e potencial, proveniente dos dados diários de precipitação e temperatura. A região no ano de seca apresenta maior acumulado em deficiência hídrica no solo, concentrando-se nos meses de outubro (O2) a dezembro (D1). A evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) total anualé influenciada pelas temperaturas elevadas juntamente com o volume pluviométrico nos decêndios.

PALAVRAS-CHAVE: Balanço hídrico, déficit hídrico, precipitação pluvial.

ESTIMATE OF ANNUAL WATER SURPLUS AND DEFICIT FOR THE CITY OF CHAPADINHA-MA

ABSTRACT: The water balance is a tool used in different areas of knowledge. For example: in agricultural meteorology, it delimits areas with the same water potential, in irrigation, it determines the water deficiencies of a region. In this context, the present work aimed to present the estimate of the annual water deficit and surplus for the city of Chapadinha-MA. To determine the parameters, a series of data from (2009-2019) from the conventional meteorological station of Chapadinha-MA was used. For evaluation, five variables were used: water surplus, water deficit, real and potential evapotranspiration, from daily precipitation and temperature data. The region in the dry year has the highest accumulation of water deficit in the soil, concentrated in the months of October (O2) to December (D1). The total annual potential evapotranspiration (ETP) and actual evapotranspiration (ETR) is influenced by the high temperatures along with the rainfall volume in the decetric.

KEYWORDS: Water balance, rainfall, water deficit.

1 | INTRODUÇÃO

A disponibilidade da água depende tanto das condições físicas da superfície da terra, quanto também das condições e variabilidade do clima, e afeta diretamente vegetal, um dos seus mais conhecidos efeitos é a escassez de água. Segundo a FAO (2005), um em cada cinco países em desenvolvimento estará sofrendo de escassez de água até o ano de 2030, comprometendo a produção mundial de alimentos. De acordo com Camargo (1971), para saber se uma região apresenta deficiência ou excesso de água durante o ano, é indispensável comparar dois elementos opostos do balanço: a precipitação que fornece a umidade para o solo e a evapotranspiração potencial que consome a umidade do solo. Segundo Pereira et al. (2002), o balanço hídrico contabiliza a precipitação perante a evapotranspiração potencial, levando em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo.

É uma primeira avaliação de uma região, que se determina a contabilização de água de uma determinada camada do solo onde se defini os períodos secos (deficiência hídrica) e úmidos (excedente hídrico) de um determinado local (REICHARDT, 1990). Os resultados de um balanço hídrico podem ser utilizados para fins de zoneamento agroclimático, demanda potencial de água das culturas irrigadas e no conhecimento do regime hídrico. Portanto, o objetivo desse trabalho é identificar os períodos de excedente e deficiência hídrica, para o município de Chapadinha, situada na região leste do estado do Maranhão.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Chapadinha-MA, com coordenadas geográficas S 03° 44' 30 e W 43° 21' 37" e altitude de 105 metros situado na microrregião do Alto Munim. Foram utilizados dados da temperatura média do ar e precipitação diários,

obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da estação climatológica localizada no perímetro urbano da cidade durante o período de 2009 a 2019.

Para a obtenção do balanço hídrico sequencial (BHS) climático foi utilizado o método proposto por Thornthwaite e Mather (1955), utilizando um software desenvolvido em planilhas eletrônicas do excel desenvolvido por Rolim e Sentelhas (1999). Os meses foram divididos por decêndios, períodos que equivalem a dez dias consecutivos, no caso das variáveis de entrada no cálculo do BHS a precipitação será a soma e a temperatura o valor médio. Assim, um mês corresponde a três decêndios e um ano a trinta e seis decêndios, de acordo com Cupolillo (2015). Nos meses com trinta e um dias a média do 3º decêndio é elaborada com onze dias, o mês de fevereiro o 3º decêndio é calculado para oito dias, e nos anos bissextos para nove dias. Diante disso pode-se obter os valores sequenciais diários das seguintes variáveis: precipitação e temperatura.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao balanço hídrico abaixo (figura 1) observa-se que o primeiro decêndio do mês de março (M1) apresentou maior acumulado como total de 172,1 mm de precipitação. Os níveis de evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) se mantem quase que os mesmo durante os decêndios de fevereiro (F1) até o (A1) do mês de abril. Logo no segundo decêndio do mês de abril (A2) os valores começam a se separar com ETR sofrendo grandes níveis de variação indo desde valores como 0,01 mm nos (N2) e (N3) e 51,44 mm no (M3). Já a ETP não apresentou uma variabilidade muito signifiva nos valores durante esse intervalo, o menor foi de 46,31 no mês de junho (J3) e o maior foi 69,67 mm no (O3).

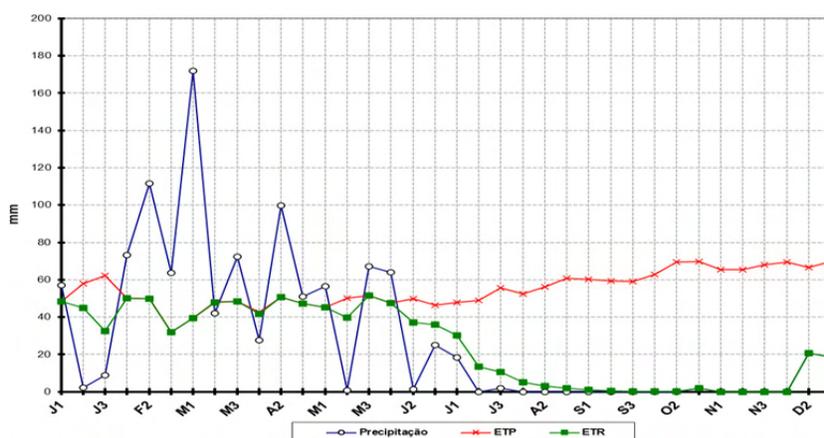


FIGURA 1. Gráfico do balanço hídrico sequencial para Chapadinha-MA, método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 2015. P = precipitação; ETP = evapotranspiração potencial; ETR = evapotranspiração real.

Na figura 2, o extrato do balanço apresentou 29 decêndios de deficiência hídrica com total acumulado de 1125,2 mm, os meses de maior concentrado são os meses de agosto (A3) a dezembro (D1), meses que representaram 37,4% da deficiência hídrica anual, período que caracteriza o uso dos sistemas de irrigação. Nesta situação de déficit, a planta precisaria adaptar-se rapidamente. As plantas têm capacidade de habituar-se ao déficit hídrico desde o nascimento até o amadurecimento. Entretanto, se o déficit ocorrer gradualmente e/ou no início do ciclo de produção, as plantas têm maior facilidade de se adaptar.

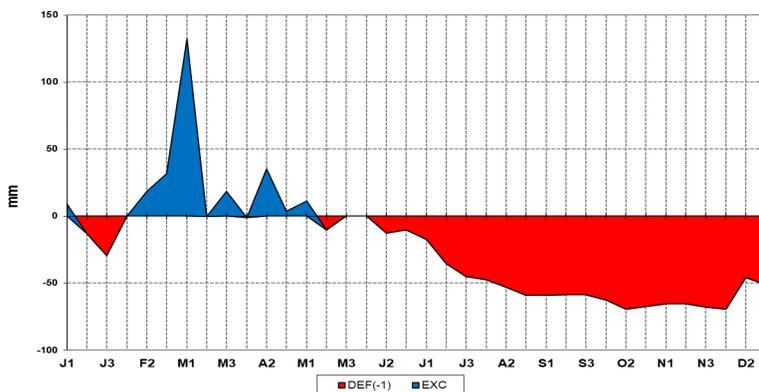


FIGURA 2. Gráfico do extrato do balanço hídrico sequencial para Chapadinha-MA, método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 2015. DEF = deficiência hídrica e EXC = excedente hídrico.

Na figura 3, a reposição hídrica inicia-se no 1º decênio de fevereiro, seguida por uma outra reposição e um excedente hídrico no 2º decênio de fevereiro, em seguida observa-se que o maior registro de excedente hídrico no 1º decênio do mês de março com 132,6 mm. No 2º decênio do mês de março já se pode observar que acontece uma retirada hídrica, mas acontece logo no outro decênio uma nova reposição hídrica com início no 3º decênio desse mesmo mês. No 1º decênio do mês de abril, ocorre uma retirada hídrica, no 2º decênio acontece uma reposição e excedência hídrica que vai até o mês de maio decênio 1º, a diante ocorreu novamente no 1º decênio do mês de junho até o mês de dezembro uma retirada. Além disso também durante esse período correu o maior período do ano de déficit hídrico. Dentre os 36 decêndios, um ultrapassou 100 mm, a citar o primeiro, com média de precipitação de 132,6 mm, logo em seguida veio o mês abril com 35,1mm no 2º decênio, os restantes dos decêndios apresentaram valores menores, alguns com altos índices de déficit hídrico, dando um indicativo de baixos níveis de excedente hídrico nestes períodos. O número de dias secos e dias chuvosos na cidade de Chapadinha-MA, indicam na análise que o ano mais crítico de seca foi em 2015, no qual o número total de 78 dias chuvosos e 287 dias secos.

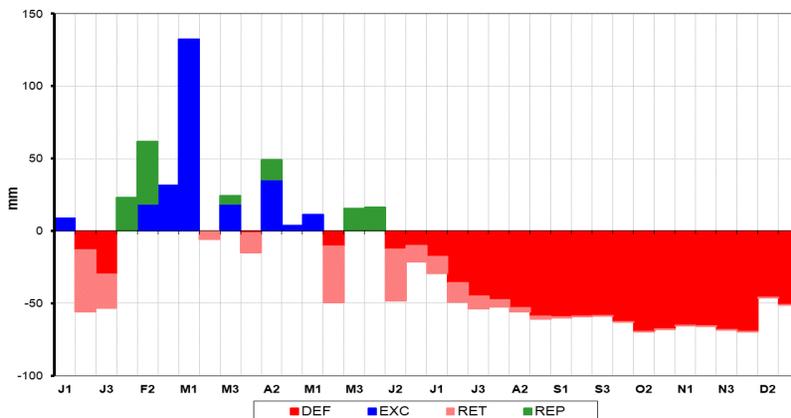


FIGURA 3. Gráfico da deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica para Chapadinha- MA, método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 2015. DEF= deficiência; EXC = excedente; RET = retirada; REP = reposição.

O ano de 2009 foi caracterizado de acordo com o número de dias úmidos com excedente e dias normais na cidade (figura 4) como o ano de maior precipitação com uma média geral de dias úmidos e normais do período estudado de 91 e de 151, respectivamente. No balanço hídrico o primeiro decênio do mês de abril (A1) apresentou maior acumulado com o total de 201,5 mm. Os níveis de evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) se mantem os mesmo durante os decênios de janeiro (J3) até o (J2) do mês de junho. Logo no segundo decênio do mês de julho (J2) até os (D3) do mês de dezembro, onde os valores começam a se separar, com evapotranspiração real (ETR) sofrendo grandes níveis de variação indo desde valores, como de 0,25 mm no (N2) à 42,80 mm.

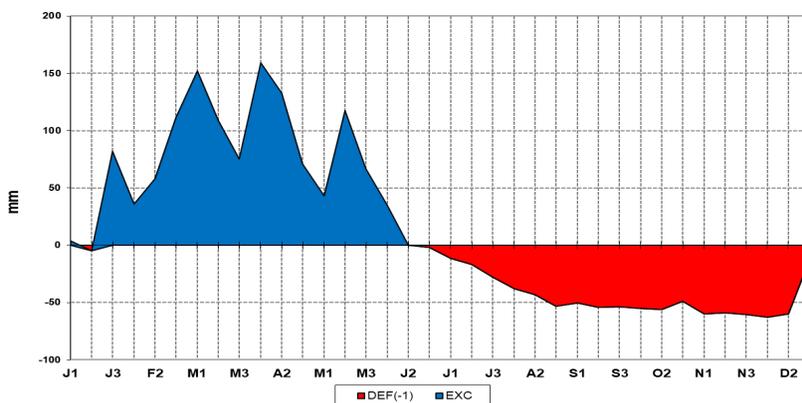


FIGURA 4. Gráfico do extrato do balanço hídrico para Chapadinha-MA. Método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 2009. DEF = deficiência hídrica e EXC = excedente hídrico.

O extrato do balanço hídrico anual (figura 4) apresentou vinte decêndios de deficiência hídrica com total acumulado de 829,6 mm. Apresentou apenas 5 meses com excedente hídrico nos meses de janeiro a partir do (J1), fevereiro, março e abril e maio com o total de 1184,7 mm. Tanto o excesso quanto o déficit hídrico são prejudiciais para a produção agrícola, por interferirem diretamente no desempenho das plantas, período em que se tem produção agrícola da soja no município se inicia no mês de janeiro e vai até o mês de maio, entendendo sobre os fatores que contribuem para essas duas situações, pode-se atuar diretamente nas necessidades fisiológicas da planta e garantir uma alta produtividade. Após a realização do balanço hídrico sequencial foi gerado o gráfico com os dados diários de totais de 10 anos que estão distribuídos na figura 6.

Podemos observar na figura 5, que no 1º decêndio de janeiro ocorre excedente, seguido por uma deficiência e retirada no 2º decêndio. Logo em seguida acontece uma reposição hídrica simultânea a um excedente no 3º decêndio também do mês de janeiro, o excedente desse mês segue até o 1º decêndio do mês de junho. Os maiores valores de excedente hídrico aconteceram no mês de abril no 1º decêndio, e no mês de maio 1º decêndio, registrando 159,3 mm e 152,2 mm respectivamente. Nos meses seguintes observou-se que foi registrado deficiência hídrica e retiradas, com maior incidência no mês de dezembro no 1º decêndio com -63 mm, a retirada aconteceu no 1º decêndio de junho com -24,3 mm.

Os menores registros de retiradas e deficiência, ocorreram nos meses de outubro no 3º decêndio com -0,1 e até o mês de dezembro no 3º decêndio com 0,0 mm. Dentre os 36 decêndios, 9 ultrapassaram 100 mm, a citar o terceiro, sexto, sétimo, oitavo, nono, décimo, décimo primeiro, décimo segundo, décimo quarto, e o décimo quinto, com índices de precipitação de 155,4; 141,7; 193,7; 148,9; 121,7; 201,5; 171,5; 108,4; 156,0 e 108,1 mm, respectivamente. O restante dos decêndios apresentaram valores menores, alguns com altos índices de excedente hídrico, mas a maioria registrou níveis aceitáveis em relação a algumas culturas. O número de dias úmidos com excedente e de dias normais na cidade de Chapadinha-MA, indicam uma média geral de dias úmidos e normais do período estudado de 99 e de 266, respectivamente.

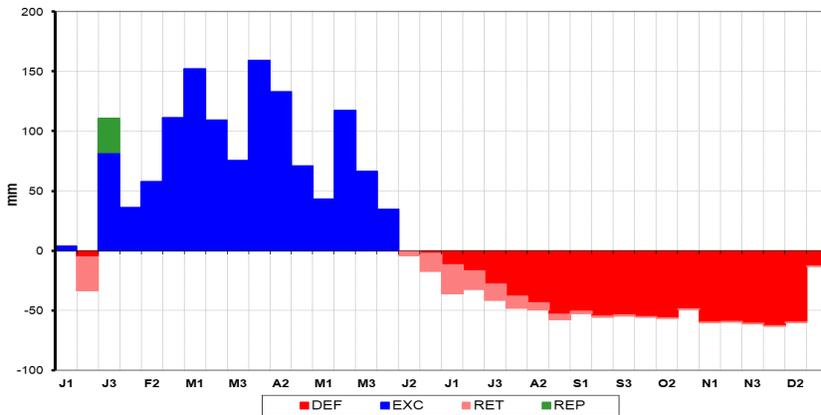


FIGURA 5. Gráfico da deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica para Chapadinha- MA, método de Thornthwaite e Mather (1955), para o período de 2009. DEF= deficiência; EXC = excedente; RET = retirada; REP = reposição.

Na figura 6 observou-se que os dados de déficit hídrico que o ano de 2016 registrou maior incidência, com aproximadamente -1119,9 mm, já o ano que apresentou menor incidência registrando um total de -377,8 mm foi o ano de 2019. Analisando os dados do excedente nota-se que, o maior registro acontece no ano de 2009. Nesse intervalo o total foi de 1013,2 mm. Observa-se que o ano de menor ocorrência de excedente foi o ano de 2014 com 166,6 mm. Levando em consideração os parâmetros analisados destaca-se o estresse hídrico tanto por déficit como por excesso, o que afeta o metabolismo das plantas, culminando na redução da sua altura e produção de fitomassa.

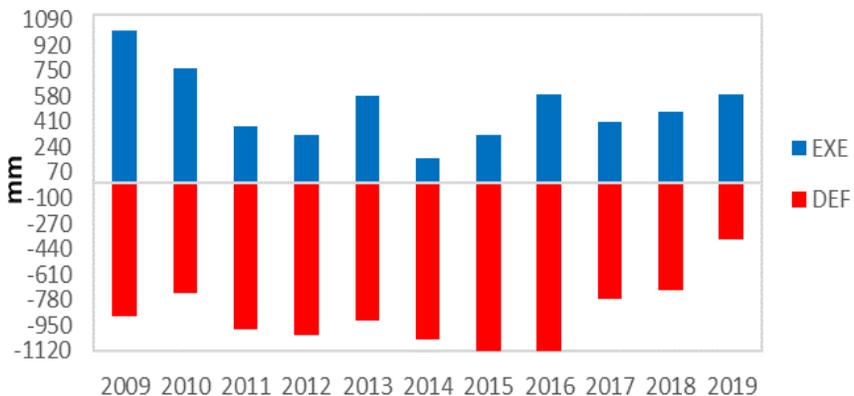


FIGURA 6. Totais anuais de 10 dos dados de excedente hídrico e defect hídrico balanço. DEF = deficiência hídrica e EXC = excedente hídrico.

4 | CONCLUSÕES

Existe excedente hídrico no município de Chapadinha nos meses de janeiro a

maio, já nos meses de junho a dezembro há deficiência hídrica. A estação chuvosa ao se prolongar por sete meses no ano de 2009, foi suficiente para exceder a evapotranspiração potencial (ETP). As precipitações totais anuais variam na média de 1613,2 mm para estação avaliada. Os dados do balanço hídrico sequencial (BHS) evidenciam a necessidade de irrigação durante os meses de deficiência hídrica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, A.P. 1971. **Balanço hídrico no Estado de São Paulo**. Campinas: IAC. Boletim Técnico, 116. PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 487p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Crops and Drops**. Roma: FAO, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/>>. Acesso em: 18 agos. 2021.

LISBOA, H. De M. **Hidrologia e Climatologia. Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Notas de Aula em Hidrologia e Climatologia, semestre, 2005-02.

Piracicaba.ESALQ. 1999. CD-ROM. REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Barueri (SP): Manole, 1990.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. **Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955)**.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez do solo 10, 13, 15, 21

Ácido giberélico 101, 104, 108

Agricultura 1, 2, 6, 11, 12, 20, 75, 88, 89, 90, 109, 110, 111, 113, 116, 120, 129, 130, 133, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 148, 149, 150, 152, 153, 162, 163, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 180

Análise biométrica 123

Análise química 123

B

Balanco hídrico 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73

C

Citrus sinensis 120, 122, 123, 124

Conhecimentos locais 1, 2, 3, 4, 5

D

Déficit hídrico 66, 69, 71, 72

E

Empoderamento feminino 162, 163, 164, 165, 167

Enraizamento 28, 32, 33

Estresse luminoso 57, 59, 60, 61

Etnopedologia 2, 3, 7, 8

F

Fruticultura 28, 36, 37, 124, 130, 131

G

Gênero 29, 30, 31, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 142, 162, 163, 165, 167, 168, 169, 170, 172

Germinação 32, 33, 101, 102, 104, 105, 108, 109, 110

H

Hipospadia 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Hylocereus undatus 28, 29, 30, 36, 37, 38

I

Ipeca 57, 58, 65

J

Jatropha curcas L. 101, 102, 103, 108

Jovens 59, 62, 95, 139, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 176

L

Lavagem de solo 24, 25

M

Molhamento 24, 25, 26, 27

Multiplicação 28, 31, 34, 35

N

Nitrato de potássio 101, 102, 103, 104

O

Ornamentação 91, 92

P

Plantas nativas 91, 92

Precipitação 11, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 83, 86, 93

Processo sucessório 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 151

Produção agrícola 10, 11, 71, 130, 137, 139, 148, 167, 169

Q

Qualidade dos frutos 123, 124

Qualidade do solo 3, 10, 137

S

Solos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 57, 84, 85, 134, 138

Sombreamento 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65

Surfactante 24, 26, 27



GERAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022



GERAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS 2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022