



Contabilização de Equações de Intensidade-Duração-Frequência Disponíveis no Brasil Accounting of Intensity-Duration-Frequency Equations Available in Brazil

Éverton Costa Dias & Giovanni Chaves Penner

¹Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Departamento da Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental,
Rua Augusto Corrêa, 1 - Guamá, 66075-110, Belém, Pará, Brasil
E-mails: eng_evertondias@hotmail.com; gpenner@gmail.com
Recebido em: 01/10/2018 Aprovado em: 28/02/2019
DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2019_1_209_216

Resumo

Neste estudo buscou-se revisar trabalhos científicos que almejam a determinação de equações de chuvas intensas para diferentes localidades do país, identificando os principais métodos utilizados para tal. Para tanto efetuou-se um levantamento bibliográfico de cunho descritivo e exploratório, utilizando-se de três bases de dados bastante conhecidas no meio acadêmico: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) e SCOPUS. A partir das buscas realizadas obteve-se o registro de 39 artigos científicos publicados em 17 diferentes periódicos, desde 1998 até 2018, sendo que destes, 17 obtêm os seus dados de precipitação por meio de pluviógrafos e 22 possuem dados obtidos por meio de pluviômetros. Pelo exposto, há necessidade de investimentos em estruturas básicas que façam o registro contínuo das precipitações para que seja possível estudos mais detalhados e comparativos.

Palavras-chave: Revisão Bibliográfica; Equações IDF; Chuvas Intensas

Abstract

This study reviews scientific papers about methods for equations of heavy rainfall in different locations of Brazil. For this purpose, was carried out a descriptive and exploratory bibliographic survey, by three well-known databases in the academic: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) and SCOPUS. A total of 39 scientific papers were found in 17 different journals from 1998 to 2018, where 17 uses pluviograph and 22 uses pluviometer. Therefore, for more detailed and comparative studies there is a clear need of improvement in basic structures that records rainfall continuously.

Keywords: Bibliographic Review; IDF Equations; Heavy Rainfall

Introdução

De acordo com Collischonn & Dornelles (2015), a chuva (ocorrência de precipitação em forma líquida) é a principal fonte de entrada de água em uma bacia hidrográfica. Desta forma, torna-se a causa mais importante dos processos hidrológicos que estão dentro da área de interesse da engenharia, caracterizada pela aleatoriedade no tempo e espaço. Logo, tal fenômeno é capaz de fornecer subsídios para a quantificação do abastecimento de água, irrigação, controle de inundações, erosões do solo, entre outros.

Da mesma forma, as chuvas intensas são fenômenos naturais e aleatórios, geralmente são caracterizadas por uma precipitação forte e contínua, ocorrendo em um curto espaço de tempo, cujas intensidades ultrapassam um determinado valor mínimo (Silva *et al.*, 2003; Araújo *et al.*, 2008). A determinação de tais intensidades é essencial em projetos de drenagem urbana, já que em muitas metodologias, as vazões de projeto são obtidas, de forma indireta, utilizando modelos de transformação “chuva-vazão”. Outro ponto relevante a ser destacado é que o estudo de chuvas extremas também é importante para o sucesso da operação no controle e detecção de inundação de várzea, no qual pode ser utilizado os modelos de previsões de vazões (Filho & Marcellini, 2015).

Nesse sentido, a quantificação dessas chuvas pode ser realizada por meio do emprego de equações de chuvas intensas, também denominadas de curvas intensidade-duração-frequência (IDF). Tais equações podem ser obtidas, essencialmente, de pluviógrafos; as quais buscam relacionar as variáveis duração, intensidade e frequência de ocorrência de um evento em determinado período de retorno (tempo em que a vazão de projeto será igualada ou superada) (Cecílio & Pruski, 2003; Damé *et al.*, 2008).

No Brasil há relativa facilidade em obter dados de precipitação diária, obtidas por meio de pluviômetros. Por outro lado, quando se fala em dados de chuvas de menor duração (24 horas), estes dificilmente estão disponíveis devido à escassez de equipamentos registradores. Quando se possui dados de pluviógrafos, a realização do ajuste dos parâmetros das equações IDF acaba se tornando uma atividade

complexa, pois exige um exaustivo trabalho de tabulação, análise e interpretação de elevada quantidade de dados de pluviogramas, além de muitos possuírem séries anuais relativamente curtas que apresentam muitas falhas nos registros de dados. (Cecílio & Pruski, 2003; Back, Oliveira & Henn, 2012; Campos *et al.*, 2014).

Desta forma, diversos autores, que também constataram estas mesmas dificuldades, desenvolveram algumas metodologias, visando a obtenção das precipitações de menor duração (chuvas de 24 horas), a partir dos dados pluviométricos diários (chuvas de 1 dia). Pode-se citar os trabalhos de Occhipinti & Santos (1966), Bell (1969) e Torrico (1974) como uns dos autores precursores destes estudos no Brasil. Além disso, a utilização das relações entre durações, publicadas por CETESB (1986) passou a ser cada vez mais empregada, principalmente a partir dos anos 2000. A exemplo disso, há trabalhos como de Damé *et al.* (2006); Mello *et al.* (2003); Ferreira *et al.* (2005); Soprani & Reis (2007); Oliveira *et al.* (2008); Aragão *et al.* (2013), Penner & Lima (2016), entre muitos outros.

A partir do reconhecimento das dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos estudos das características das precipitações que ocorrem no Brasil, este trabalho tem por objetivo contabilizar artigos científicos que busquem a determinação de equações de chuvas intensas para diversas localidades do país. Além disso, identificar os principais enfoques e métodos utilizados para tal objetivo a fim de que possam auxiliar nos estudos sobre a situação atual e futura das equações de precipitações máximas, as quais são a base para projetos de engenharia hidráulica e para melhoria de produção nos setores agrícolas.

2 Metodologia

A busca de artigos acadêmicos ocorreu por meio de três bases de dados de documentos científicos bastante conhecidas no meio acadêmico: SCOPUS, SciELO e DOAJ. Como estabelecido por Duarte, Dibo & Sánchez (2017), a seleção dessas bases ocorreu de forma a buscar incluir periódicos internacionais e nacionais, de acesso aberto ou não.

A base de dados SCOPUS foi utilizada neste estudo por ser o maior banco de dados de publicações científicas da atualidade (citações e resumo de literatura revisada por pares: revistas científicas, livros e conferências), com mais de 21.500 periódicos, dos quais mais de 4.200 são de acesso aberto completo (Elsevier, 2018).

Devido a sua relevância dentro do contexto brasileiro, a base SciELO também foi selecionada, contando com 1.285 periódicos ativos cadastrados e 745.182 artigos indexados (SciELO, 2018). Já o DOAJ foi escolhido por conter periódicos de acesso aberto; contando 11.395 periódicos cadastrados de 126 países e mais de 3 milhões de artigos publicados (DOAJ, 2018).

Esta etapa de pesquisa abrange apenas os trabalhos publicados em periódicos científicos indexados nas bases de dados analisadas, reunindo as produções acadêmicas consideradas como mais relevantes.

Para que se pudesse seguir um critério de busca igualitário pelas referidas bases de dados, ficaram estabelecidos alguns critérios preliminares, assim como utilizado por Duarte, Dibo & Sánchez (2017):

I – Os artigos foram classificados quanto ao tipo de pesquisa que se propunham. Dessa forma buscou-se por trabalhos originais e de revisão, sendo excluídas respostas a debates e resenhas de livros;

II - Termos de busca utilizados: a busca foi realizada em português e em inglês para os campos de pesquisa (título, palavras-chave), com os termos entre aspas duplas. Na busca em inglês, foi adicionado um campo com o termo *Brazil* para título, resumo e palavras-chave na base SCOPUS. Este termo limitaria os resultados obtidos a pesquisas realizadas apenas no Brasil. Nas bases SciELO e DOAJ essa inclusão não foi realizada. Os termos foram:

Português: chuvas intensas, precipitações máximas, desagregação de chuvas, intensidade duração e frequência;

Inglês: *heavy rainfall, maximum precipitation, rainfall disaggregation, intensity duration and frequency*;

III – Foco do estudo encontrado: após leitura do resumo, aqueles trabalhos que não apresentavam metodologias de obtenção de equações IDF ou que apenas utilizavam equações obtidas em outros trabalhos para realizar a sua espacialização dentro de algum estado, foram excluídos da análise;

IV - Período das publicações: foram analisados todos os trabalhos publicados até o mês de março de 2018 (quando a coleta foi encerrada), não determinando limite inferior para os estudos.

Cada artigo selecionado foi analisado e classificado quanto à estação pluviométrica utilizada para obtenção da série histórica de dados de precipitação. Desta forma, ao final da avaliação, cada trabalho foi classificado segundo a utilização de em uma das duas ferramentas: pluviógrafo ou pluviômetro.

Vale ressaltar que nem todos os termos pesquisados nas bases de dados tiveram resultados encontrados, e também nem todos os trabalhos encontrados se encaixavam nos critérios estabelecidos previamente.

Também é importante frisar que, além dos artigos encontrados e analisados, a produção acadêmica sobre determinação de equações IDF e metodologias de desagregação de chuvas diárias inclui também teses e dissertações, livros, trabalhos publicados em anais de congressos científicos e periódicos não registrados nas bases consultadas.

3 Resultados e Discussões

O levantamento da produção científica sobre determinação da equação de chuvas intensas no Brasil resultou na identificação de 39 artigos, sendo 29 deles em língua portuguesa; e 10 em língua inglesa.

Os trabalhos foram publicados em 17 diferentes periódicos. Tal dispersão resulta em 10 periódicos (1 internacional) que publicaram apenas um artigo; 2 periódicos tendo publicado dois artigos, 2 periódicos publicaram três trabalhos e os outros 3 periódicos foram responsáveis por publicar os 19 trabalhos restantes. A Tabela 1 ilustra a situação descrita.

Sobre a procedência dos periódicos registrados nas bases de dados, 16 deles são nacionais, e apenas 1 é internacional (*Brazilian Archives of Biology and Technology*). Isto demonstra que os trabalhos brasileiros necessitam de uma abrangência maior, assim alcançando um nível internacional, para que possam compartilhar o conhecimento desenvolvido, não apenas aqui, mas com pesquisadores do mundo todo.

Como é possível verificar na Tabela 1, a “Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental” é o periódico com maior número de artigos, contando com 9 registros no total, o que corresponde a aproximadamente 23,1% dos trabalhos. O periódico com o segundo maior número de publicações é o “Engenharia Agrícola”, com 6 registros contabilizados (15,4%).

Ainda por meio da Tabela 1 é possível observar, que parte dos periódicos registrados (64,7%) estão relacionados à temática agrícola. Desta forma, fica visível a importância desses estudos relacionados às características pluviiais para este ramo da economia alimentícia brasileira.

Já em relação as duas classificações realizadas quanto ao tipo de estação pluviométrica utilizada em cada pesquisa, 17 artigos (43,6%) obtêm os seus dados de precipitação por meio de pluviógrafos e 22 (56,4%) do restante adota a utilização de dados obtidos por meio de pluviômetros. Esta situação ratifica os apontamentos que são feitos na maioria dos trabalhos pesquisados sobre a utilização de pluviômetros, os quais devido estarem em maior quantidade na rede meteorológica nacional, são os mais utilizados. A Figura 1 demonstra a relação entre os periódicos e a classificação de cada trabalho entre a utilização de pluviógrafo ou pluviômetro.

É interessante ressaltar também que este levantamento bibliográfico demonstrou que apenas 18 estados brasileiros, o que representa 66,7% do total de estados, possuem trabalhos que buscam determinar a equação IDF de seus municípios. Desta forma, 9 estados da federação não fazem parte dos estudos de equação de chuvas intensas, sendo 4 da região Norte (Amazonas, Acre, Roraima e Amapá); 4 da região Nordeste (Pernambuco, Maranhão, Rio Grande do Norte e Alagoas); e 1 da região Sudeste (Espírito Santo).

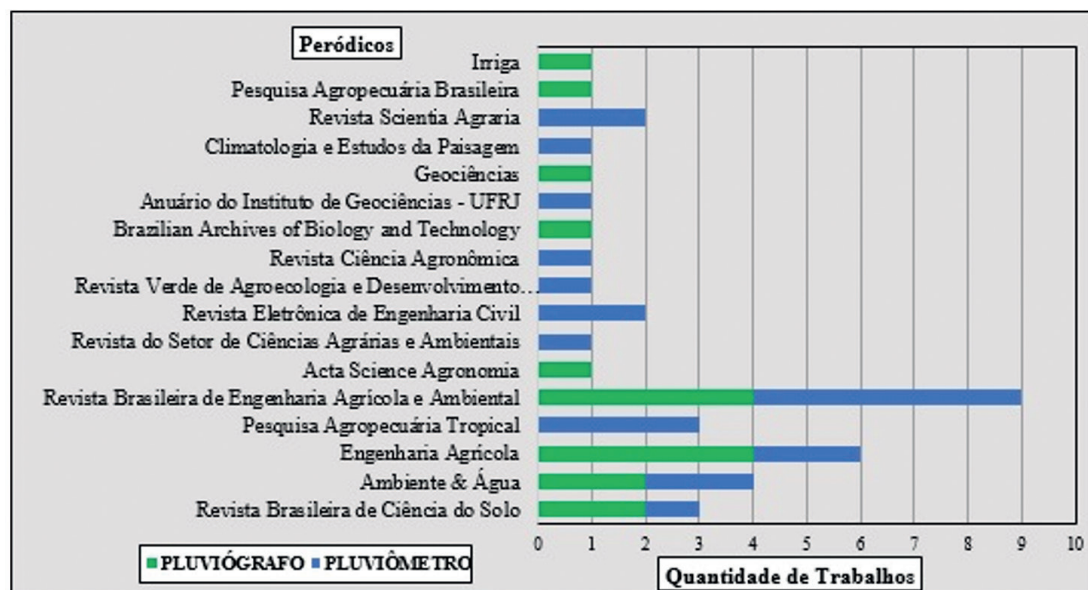
| PERIÓDICOS | TRABALHOS PUBLICADOS | PORCENTAGEM |
|---|----------------------|-------------|
| Revista Brasileira de Ciência do Solo | 3 | 7,7% |
| Ambiente & Água | 4 | 10,3% |
| Engenharia Agrícola | 6 | 15,4% |
| Pesquisa Agropecuária Tropical | 3 | 7,7% |
| Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental | 9 | 23,1% |
| Acta Science Agronomia | 1 | 2,6% |
| Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais | 1 | 2,6% |
| Revista Eletrônica de Engenharia Civil | 2 | 5,1% |
| Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável | 1 | 2,6% |
| Revista Ciência Agronômica | 1 | 2,6% |
| Brazilian Archives of Biology and Technology | 1 | 2,6% |
| Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ | 1 | 2,6% |
| Geociências | 1 | 2,6% |
| Climatologia e Estudos da Paisagem | 1 | 2,6% |
| Revista Scientia Agraria | 2 | 5,1% |
| Pesquisa Agropecuária Brasileira | 1 | 2,6% |
| Irriga | 1 | 2,6% |
| TOTAL | 17 | 39 |
| | | 100% |

Tabela 1 Relação entre periódicos e número de trabalhos publicados.

Sendo assim, mais uma vez fica evidente a carência de estudos mais aplicados sobre as características das chuvas em algumas regiões brasileiras, assim como a necessidade de haver mais estrutura para que esses estudos possam ser desenvolvidos.

Ao todo, contabilizou-se um total de 18 estados brasileiros, os quais foram representados 40 vezes dentro dos 39 trabalhos encontrados, sendo que em um deles, foi discutido mais de um estado por trabalho (Goiás e Distrito Federal). Pode-se destacar

Figura 1
 Periódicos científicos e suas respectivas publicações relacionadas ao uso de pluviógrafo ou pluviômetro no Brasil.



os estados de Santa Catarina, com 8 trabalhos publicados (20%), Rio Grande do Sul (6 trabalhos – 15%) e Goiás com 5 trabalhos publicados (12,5%). A Tabela 2 ilustra a situação descrita.

Ainda em relação aos trabalhos que utilizam dados de pluviômetros ou pluviógrafos foi possível verificar a distribuição dos aparelhos utilizados em relação aos 18 estados brasileiros em que houve esse tipo de estudo. Dessa forma, verificou-se, por meio da Tabela 3, que em 57,5% dos trabalhos publicados relacionados ao estado analisado, a utilização do pluviômetro é dominante. Devendo-se dar destaque aos estados do Rio Grande do Sul e Goiás. A única exceção verificada foi o estado de Santa Catarina, o qual dos 8 trabalhos analisados, 7 deles utilizaram pluviógrafos.

Na Tabela 3 verifica-se também que os estados da região Norte e Nordeste, nos quais foram desenvolvidos estudos (Pará, Tocantins e Rondônia; Sergipe, Ceará, Bahia, Paraíba, e Piauí), possuem apenas um trabalho, cada um deles, com exceção da Paraíba com dois trabalhos. Isso demonstra a carência de estrutura e aparelhos para o desenvolvimento desses estudos.

Nos 39 artigos encontrados durante as buscas foram contabilizados 111 autores no total, sendo que destes, 92 autores participaram de um único artigo (82,88%); 10 participaram de dois artigos; 5 participaram de três trabalhos e 2 participaram de 4 artigos.

| ESTADO | PRESEÇA EM TRABALHOS | PORCENTAGEM |
|--------------|----------------------|----------------|
| RS | 6 | 15,0% |
| SE | 1 | 2,5% |
| SP | 2 | 5,0% |
| CE | 1 | 2,5% |
| BA | 1 | 2,5% |
| PR | 1 | 2,5% |
| GO | 5 | 12,5% |
| MT | 2 | 5,0% |
| PA | 1 | 2,5% |
| MG | 2 | 5,0% |
| MS | 3 | 7,5% |
| PB | 2 | 5,0% |
| PI | 1 | 2,5% |
| SC | 8 | 20,0% |
| RO | 1 | 2,5% |
| DF | 1 | 2,5% |
| RJ | 1 | 2,5% |
| TO | 1 | 2,5% |
| TOTAL | | |
| 18 | 40 | 100,00% |

Tabela 2 Número de vezes que cada estado (ou município) fora estudado entre os trabalhos publicados.

| ESTADO | Quantidade de Trabalhos Publicados | | |
|--------------------|------------------------------------|-------------|------------------------|
| | Pluviógrafo | Pluviômetro | Pluviômetro Automático |
| RS | 2 | 4 | - |
| SE | - | 1 | - |
| SP | 2 | - | - |
| CE | - | 1 | - |
| BA | 1 | - | - |
| PR | - | 1 | - |
| GO | 1 | 4 | - |
| MT | 1 | 1 | - |
| PA | - | 1 | - |
| MG | - | 2 | - |
| MS | 1 | 2 | - |
| PB | - | 2 | - |
| PI | - | 1 | - |
| SC | 7 | 1 | - |
| RO | - | 1 | - |
| DF | - | 1 | - |
| RJ | - | - | 1 |
| TO | 1 | - | - |
| TOTAL | | | |
| 18 | 16 | 23 | 1 |
| PORCENTAGEM | | | |
| 66,67 | 40,0 | 57,5 | 2,5 |

Tabela 3 Tipo e número de aparelhos pluviométricos utilizados nos estados brasileiros presentes nos estudos avaliados.

Pode-se dar destaque a dois autores que se sobressaíram nos registros obtidos, devido estarem presentes em 5 e 6 artigos (Luiz Fernando Coutinho de Oliveira e Álvaro José Back, respectivamente.) A Tabela 4 apresenta os dados relatados.

| ARTIGOS | AUTORES | PORCENTAGEM |
|--------------|------------|-------------|
| 1 | 92 | 82,88% |
| 2 | 10 | 9,01% |
| 3 | 5 | 4,50% |
| 4 | 2 | 1,80% |
| 5 | 1 | 0,90% |
| 6 | 1 | 0,90% |
| TOTAL | 111 | 100% |

Tabela 4 Quantidade de autores e número de artigos publicados.

A partir da Tabela 4 é perceptível que a maioria dos autores publicou apenas um trabalho sobre a temática discutida neste estudo. Esse fato merece destaque, pois mostra que a comunidade que publica suas pesquisas em artigos de periódicos científicos de forma contínua é pequena, havendo apenas dois autores com cinco ou mais artigos publicados, o que representa menos de 2%, ao somar a porcentagem dos dois autores, do total de pesquisadores.

Ademais, o conjunto de autores está vinculado a 40 diferentes instituições de pesquisa, órgãos ou consultoras ambientais, com destaque principal para as universidades: Universidade Federal de Goiás (UFG) (13 autores), Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) (12 autores), Universidade Federal de Viçosa (UFV) (6 autores); Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e Universidade Federal do Cariri (UFCA) (5 autores cada).

Como pode-se observar, todas as instituições mencionadas anteriormente estão concentradas nas regiões Sul (UFPeL e UDESC), Sudeste (UFV), Nordeste (UFPI e UFCA) e Centro Oeste (UFG). Isto reitera a constatação de que a região Norte (conta apenas com 12 autores de 6 diferentes instituições) ainda não possui efetiva representatividade no cenário nacional quando relacionado a esse tipo de estudo. Pode-se relacionar este fato à dificuldade de se encontrar dados pluviométricos consistentes na região, a qual mesmo sendo a maior (em área territorial) do país, possui o menor índice de estações pluviométricas de todo o território nacional.

A distribuição temporal das publicações é indicada na Figura 2. Entre 1998 e 2009, foram publicados apenas 11 artigos (14,5%) e os 28 restantes foram publicados entre 2011 e 2018.

Percebe-se que a quantidade de trabalhos publicados a partir de 2008 aumentou, consideravelmente, em relação aos anos anteriores. Tal fato pode estar relacionado ao aumento da necessidade de se conhecer cada vez mais o comportamento das chuvas intensas em diversas regiões brasileiras, de forma a realizar obras hidráulicas com maior confiança nos valores de chuva de projeto, assim também como projetos agrícolas que levem em consideração a possível intervenção pluviométrica nas plantações.

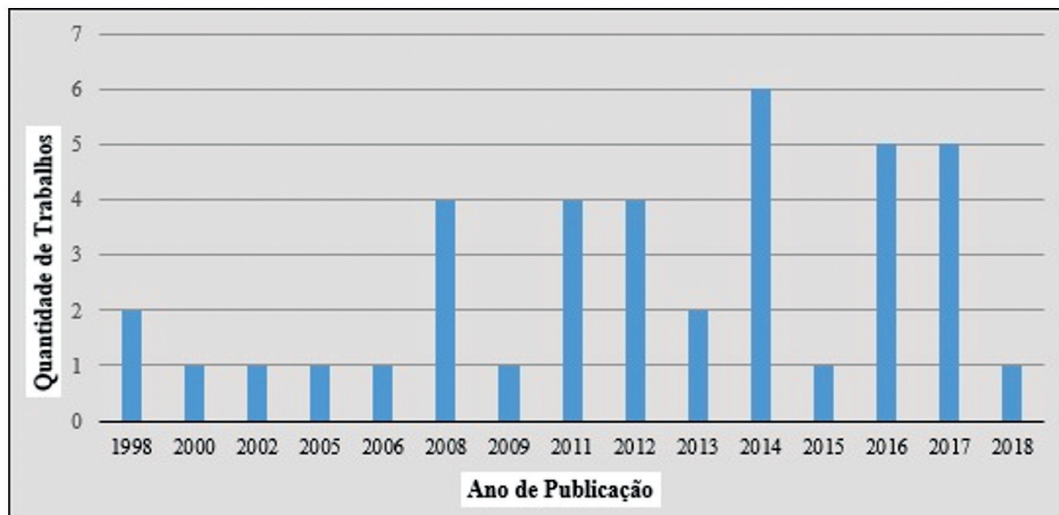


Figura 2 Número de trabalhos publicados relacionados ao ano de publicação (1998 a 2018).

Dos 39 artigos, 15 estão indexados, simultaneamente, nas três bases de dados selecionadas; 3 nas bases SciELO e DOAJ; 5 foram encontrados em ambas as bases SCOPUS e SciELO; e apenas 1 no DOAJ e SCOPUS. No total, 28 artigos foram encontrados no SCOPUS (7 exclusivamente nesse portal), 27 no DOAJ (8 exclusivos) e 23 no SciELO, este último sem nenhum trabalho exclusivo.

Deve-se ressaltar que esses valores representam apenas os trabalhos registrados nas bases de dados utilizadas para esta pesquisa, não representando o valor total de trabalhos publicados sobre a temática a nível nacional, visto que há muitas pesquisas que não estão registradas nos indexadores verificados.

4 Conclusões

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível observar a importância que o estudo das características da precipitação tem para os projetos de obras hidráulicas e agrícolas em qualquer região do país ou do mundo. Porém, constatou-se ainda que em muitos locais, principalmente na região norte do Brasil, este estudo ainda é pouco destacado.

Tal fato reflete no número de publicações a respeito da temática da determinação das equações IDF para municípios brasileiros, a qual ainda encontra-se pequena sendo verificados 39 artigos científicos com essa proposta, os quais em sua maio-

ria (56,4%) utilizam dados de pluviômetro devido, principalmente, à carência de pluviógrafos na região estudada. Além disso, apenas 1 trabalho foi publicado em um periódico internacional, deixando transparecer a necessidade que existe de uma maior visibilidade internacional quanto aos estudos realizados no Brasil, principalmente relacionados a temáticas hidrológicas. Tal fato ajudaria e incentivaria ainda mais na produção e desenvolvimento desses estudos que são de interesse tanto agrícolas quanto hidráulicos e urbanísticos.

5 Referências

- Aragão, R.; Santana, G.R.; Costa, C.E.F.F.; Cruz, M.A.S.; Figueiredo, E.E. & Srinivasan, V.S. 2013. Chuvas intensas para o estado de Sergipe com base em dados desagregados de chuva diária. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(3):243-252.
- Araújo, L.E.; Sousa, F.A.S.; Ribeiro, M.A.F.M.; Santos, A.S. & Medeiros, P.C. 2008. Análise estatística de chuvas intensas da bacia hidrográfica do Rio Paraíba. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 23(2):162-169.
- Back, A.J.; Oliveira, J.L.R. & Henn, A. 2012. Relações entre precipitações intensas de diferentes durações para desagregação da chuva diária em Santa Catarina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(4):391-398.
- Bell, F.G. 1969. Generalized rainfall-duration-frequency relationships. *Journal of Hydraulics Division*, 95(1):311-327.
- Campos, A.R.; Santos, G.G.; Silva, J.B.L.; Filho, J.I. & Loura, D.S. 2014. Equações de intensidade-duração-frequência de chuvas para o Estado do Piauí. *Revista Ciência Agronômica*, 45(3):488-498.

- Collischonn, W. & Dornelles, F. 2015. *Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais*. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, 2:342p.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. 1986. *Drenagem urbana: manual de projeto*. DAEE/CETESB. São Paulo, 1:466p.
- Cecílio, R.A. & Pruski, F.F. 2003. Interpolação dos parâmetros da equação de chuvas intensas com uso do inverso de potências da distância. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7:501-504.
- Damé, R.C.F.; Teixeira, C.F.A. & Terra, V.S.S. 2008. Comparação de diferentes metodologias para estimativa de curvas intensidade-duração-frequência para Pelotas - RS. *Engenharia Agrícola*, 28(2):245-255.
- Damé, R.C.F.; Pedrotti, C.B.M.; Cardoso, M.A.G.; Silveira, C.P.; Duarte, L.A.; Ávila, M.S.V. & Moreira, A.C. 2006. Comparação entre curvas intensidade-duração-frequência de ocorrência de precipitação obtidas a partir de dados pluviográficos com aquelas estimadas por técnicas de desagregação de chuva diária. *Revista Brasileira de Agrociência*, 12(4):505-509.
- DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS - DOAJ. Home. 2018. Disponível em: < <https://doaj.org/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- _____. Search. 2018. Disponível em: < <https://doaj.org/search#.Wvsk6oAvzIU/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- Duarte, C.G; Dibo, A.P.A & Sánchez, L.E. 2017. O que diz a pesquisa acadêmica sobre a avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil? *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, 20(1):245-278.
- ELSEVIER. Scopus. 2018. Disponível em: < <https://www.elsevier.com/americalatina/pt-br/scopus> >. Acesso em: 10 abr. 2018.
- Ferreira, J.C.; Daniel, L.A. & Tomazela, M. 2005. Parâmetros para equações mensais de estimativas de precipitação de intensidade máxima para o Estado de São Paulo - Fase I. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 29(6):1175-1187.
- Filho, K.Z. & Marcellini, S.S. 2015. Precipitações Máximas. In: TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L. & BARROS, M.T. (ed.). *Drenagem urbana*. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p. 37-76.
- Mello, C.R. Silva, A.M.; Lima, J.M.; Ferreira, D.F. & Oliveira, M.S. 2003. Modelos matemáticos para predição da chuva de projeto para regiões do Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7(3):121-128.
- Oliveira, L.F.C.; Antonini, J.C.A.; Fioreze, A.P. & Silva, M.A.S. 2008. Métodos de estimativa de precipitação máxima para o Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 12(6):620-625.
- Occhipinti, A.G.; Santos, P.M. 1966. *Relações entre as precipitações máximas de um dia e de 24 horas na cidade de São Paulo*. IAU/USP. São Paulo, 10p.
- Penner, G.C. & Lima, M.P. 2016. Comparação entre métodos de determinação da equação de chuvas intensas para a cidade de Ribeirão Preto. *Geociências*, 35(4):542-559.
- SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE - SciELO. Sobre o SciELO. 2018. Disponível em: < <http://www.scielo.org/php/index.php>>. Acesso em: 10 abr. 2018.
- Silva, D.D.; Pereira, S.B.; Pruski, F.F.; Filho, R.R.G.; Lana, A.M.Q. & Baena, L.N. 2003. Equações de intensidade-duração-frequência da precipitação pluvial para o Estado de Tocantins. *Engenharia na Agricultura*, 11(4):1-8.
- Soprani, M.A. & Reis, J.A.T. 2007. Proposição de equações de Intensidade-Duração-Frequência de precipitações para a bacia do rio Benevente, ES. *Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia*, 1(2):18-25.
- Torrico, J.J.T. 1974. *Práticas hidrológicas*. Transcon. Rio de Janeiro, 120p.