



# Publicações sobre o zoneamento agrícola em revistas científicas no Brasil de 1995 a 2018

Cristina Pandolfo<sup>1(\*)</sup>, Elisângela Benedet da Silva<sup>1</sup> e Simone Silmara Werner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri/CIRAM. Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, CEP 88034-901 Florianópolis, SC. E-mails: [cristina@epagri.sc.gov.br](mailto:cristina@epagri.sc.gov.br) e [elisangelasilva@epagri.sc.gov.br](mailto:elisangelasilva@epagri.sc.gov.br)

<sup>2</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri/EEL. Rua João José Godinho, sn, Morro do Posto, CEP 88502-970 Lages, SC. E-mail: [simonewerner@epagri.sc.gov.br](mailto:simonewerner@epagri.sc.gov.br)

(\*) Autor para correspondência.

## INFORMAÇÕES

### História do artigo:

Recebido em 30 de dezembro de 2020

Aceito em 19 de junho de 2021

### Termos para indexação:

bibliometria

produção científica

análise de riscos climáticos

## RESUMO

O zoneamento agrícola é uma ferramenta que utiliza variáveis climáticas, edáficas e socioeconômicas de cada cultura, para identificar áreas de menor risco ao estabelecimento e cultivo de espécies vegetais de uma determinada região. Os primeiros zoneamentos agrícolas no Brasil foram publicados na década de 1950. A partir dos anos 90, intensificam-se as pesquisas em metodologias específicas para dar suporte ao Programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático do MAPA. O objetivo deste trabalho foi avaliar o estado atual da pesquisa científica na área do zoneamento agrícola no Brasil. A metodologia empregada foi a análise bibliométrica implementada no R. A análise foi conduzida usando duas bases de dados indexadas *Web of Science* e *Scopus* e bases não indexadas. A matriz de dados foi submetida a análise descritiva. Foram analisados um total de 84 artigos oriundos de 26 fontes bibliográficas, 266 autores com 0,27 artigos por autor e índice de colaboração de 3,76. No período analisado, observou-se um crescimento no número de publicações. Constatou-se uma concentração de trabalhos publicados com autores principais provenientes dos Estados do Sul e Sudeste. Observou-se forte colaboração científica entre os grupos de pesquisa brasileiros. As fontes de dados mais citadas foram INMET, ANA, IAPAR, EPAGRI, FEPAGRO.

© 2021 SBAgro. Todos os direitos reservados.

## Introdução

O zoneamento agrícola e seus diferentes métodos podem ser instrumentos úteis para definição de políticas agrícolas e diretrizes básicas para programas de desenvolvimento regional, estadual e nacional. Esta ferramenta, voltada ao planejamento, permite a identificação de áreas aptas ao estabelecimento e cultivo de espécies de uma de-

terminada região, tomando por base as exigências de clima de cada uma das culturas, solo e disponibilidades socioeconômicas (Braga et al., 2015).

O zoneamento com aplicação na agricultura possui diferentes classificações quanto ao objetivo proposto e resultados obtidos. Entre elas, podem ser citados: Zoneamento Agroclimático; Zoneamento Agrícola; Zoneamento Agroecológico ou Zoneamento Edafoclimático; e Zoneamento de

Riscos Climáticos (Ometto, 1981; Pereira et al., 2002; MAPA, 2020, Wollmann & Galvani, 2013).

Os primeiros trabalhos em zoneamento agrícola ou estudos que deram suporte a definição de áreas potenciais dos cultivos no Brasil, iniciaram na década de 50. Pesquisadores como Ângelo Paes de Camargo, Fernando Mota e suas equipes, são precursores e referências para os trabalhos que seriam desenvolvidos nesta área com o passar dos anos (Camargo, 1958; 1959; Mota, 1953). Mota et al. (1974) elaboraram o Zoneamento Agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina para as culturas de trigo, soja, milho, arroz, feijão, mandioca, sorgo, banana, abacaxi, batatinha, cebola e alho, videira européia, fumo, alfafa, pessegueiro, citrus e videira americana.

No Estado de Santa Catarina, os trabalhos iniciaram com a criação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc) e o 1º Zoneamento Agrícola, realizado em 1978, contemplou as culturas do arroz irrigado e sequeiro, batata-semente e consumo, cebola, alho, maçã, mandioca, milho, pêssego, soja, trigo, cevada, videiras americana e europeia. Posteriormente, em 1980, foi concretizado o 2º Zoneamento Agrícola, onde foram zoneadas as culturas de aveia, centeio, banana, citros, ervilha, lúpulo, pera, sorgo sacarino e tulipa. Foram também executados trabalhos de forma isolada contemplando as culturas da oliveira, da cana-de-açúcar e da canola (colza) (Braga et al., 2015).

Outros Estados também propuseram trabalhos na área de zoneamento agrícola em épocas semelhantes, no entanto, foi na década de 1990, que despertou o interesse de agentes do governo pelas metodologias oriundas dos estudos em climatologia em áreas de produção de arroz e feijão que vinham sendo desenvolvidos por unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Esses estudos apontavam regiões produtoras de arroz de sequeiro no Brasil e permitiam identificar regiões com menor ou maior risco climático e os períodos mais favoráveis para semeadura no estado de Goiás (Steinmetz & Forest, 1986; Steinmetz & Silva, 2017).

Em 1995 foram publicados os primeiros zoneamentos agroclimáticos para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás e Tocantins na publicação seriada Documentos da EMBRAPA (Meireles et al., 1995; Silva et al., 1995). A partir desta data, intensificam-se as pesquisas e os trabalhos publicados com foco na redução de riscos climáticos para dar suporte ao Programa de Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual utilizou de forma bastante consistente, o conhecimento científico sobre zoneamento agrícola no Brasil. Com o suporte técnico desses trabalhos, passou a estar à disposição de agentes de crédito e agricultores, nas diferentes unidades da federação do Brasil, uma política de crédito e seguro agrícola funcionando em conjunto e contando com orien-

tações sobre épocas de semeadura e implantação de culturas por município, cultura, cultivar e tipo de solo. Esse projeto focado em evitar as principais adversidades climáticas, possibilitou redução no elevado percentual de perdas, até então observado na agricultura brasileira (Cunha et al., 1999; Cunha & Assad, 2001; Rossetti, 2001).

No que diz respeito às medidas de controle dos riscos climáticos, as quais são fundamentais para reduzir a recorrência de sinistros no seguro agrícola, destaca-se que, no Brasil, o principal instrumento de política agrícola para gestão e controle de riscos é o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), revisado periodicamente e divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Guimarães & Igari, 2019).

Até a Safra 2016/2017, o Proagro (Programa de Garantia da Atividade Agropecuária) somente admitia enquadramento dentro do ZARC publicado pelo MAPA, mas atendendo a reivindicações da agricultura familiar, algumas condições diferenciadas foram incluídas no Manual de Crédito Rural (MCR) a partir da Safra 2017/2018. No MCR 16-2-3 passou a constar que os empreendimentos contratados por beneficiários do Pronaf e não compreendidos no ZARC somente poderão ser enquadrados no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (Proagro Mais), mediante indicação da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), o que possibilitou que trabalhos de análises de riscos climáticos realizados nos diferentes Estados do País pelas instituições de pesquisa e extensão estaduais, pudessem ser utilizados como indicadores técnicos aos cultivos. Para as culturas com Portaria do MAPA vigente para o ZARC no estado, somente são enquadráveis os empreendimentos situados nos municípios indicados.

Dada à importância e atualidade do tema, é oportuno avaliar o estado atual da pesquisa científica na área de zoneamento agrícola no Brasil. Uma forma de avaliar o impacto de um tema científico é por meio do número de publicações produzidas ao longo do tempo, que é um indicador da produtividade (Hartemink & McBratney, 2008). Embora as publicações científicas sejam apenas uma parte do processo de pesquisa, fornecem informações sobre sua natureza e evolução (Belter & Seidel, 2013). O objetivo desta análise bibliométrica foi avaliar a contribuição da produção científica nacional aos trabalhos do zoneamento agrícola no Brasil.

## Material e métodos

A metodologia adotada nesse estudo foi a análise bibliométrica, de caráter exploratório e descritivo. A análise foi realizada com o pacote *bibliometrix* (Aria & Cuccurullo, 2017) implementado no R (R Core Team, 2018). O pacote *bibliometrix* fornece uma série de ferramentas para análise bibliométrica e cientométrica. A análise bibliométrica foi

conduzida usando duas bases de dados indexadas *Clarivate Analytics Web of Science* (WoS at <http://www.webofknowledge.com>) e *Scopus* (<http://www.scopus.com>). Além dessas foram selecionados artigos publicados em bases não indexadas.

A etapa de coleta de dados tratou da recuperação baseada na pesquisa de tópicos usando caracteres coringas (asteriscos) e o operador *AND* para as seguintes palavras-chave “agroclimatic zoning” AND “brazil”, “brazil agriculture”; “climatic risk zoning” AND “brazil” encontradas nos títulos, palavras-chave e resumos nas bases de dados bibliográficos indexadas: *WoS* e *Scopus*. As mesmas palavras-chave foram utilizadas na base de dados de periódicos não indexados. Os seguintes filtros de busca foram aplicados para composição da matriz de referências: (i) intervalo de tempo: 1995 a 2018; (ii) tipos de documentos: artigos; (iii) todas as línguas. A definição do período se fez necessária, pois a análise bibliométrica é realizada em um momento específico do tempo, o qual representa uma imagem estática da área temática no período específico analisado (Zupic & Cater, 2015).

Informações provenientes de artigos relacionados ao tema mas não provenientes de bases indexadas foram também incorporadas a uma matriz única de dados. Para tanto, utilizou-se a função *mergeDbSources* com *remove\_duplicate=TRUE*. Em seguida, foi exportada uma tabela contida em um arquivo do tipo campo separado por vírgula (csv), contendo uma matriz de dados para verificar possíveis erros. Foram retirados os artigos duplicados não identificados no R e então os erros ortográficos foram corrigidos manualmente. Foram utilizados os seguintes indexadores: título, autores, Unidade da Federação do autor principal, Unidade da Federação de todos os autores, palavras-chave, culturas (espécies), fonte de dados climáticos e revista (periódico) científica de publicação.

A matriz de dados obtida foi submetida a análise descritiva. Foram construídas tabelas e gráficos de frequências, diagramas e mapas relacionais. Todas as análises foram realizadas por meio programa R (R Core Team, 2018). Para construção dos mapas utilizou-se o pacote *brazilmaps* (Siqueira, 2017) e para as redes relacionais o pacote *bibliometrix* (Aria & Cuccurullo, 2017).

## Resultados e discussão

Foram identificados 102 artigos nas bases da *WoS* e *Scopus* entre 1996 e 2018 (dezembro). Após a junção das duas bases, foram retirados 48 artigos duplicados. Nas bases não indexadas, foram encontrados 48 artigos de 4 fontes bibliográficas no período de 1995 a 2018. Foram analisados um total de 84 artigos oriundos de 26 fontes bibliográficas, 266 autores com 0,27 artigos por autor e índice de colaboração de 3,76. Em termos quantitativos, foram identificadas 189

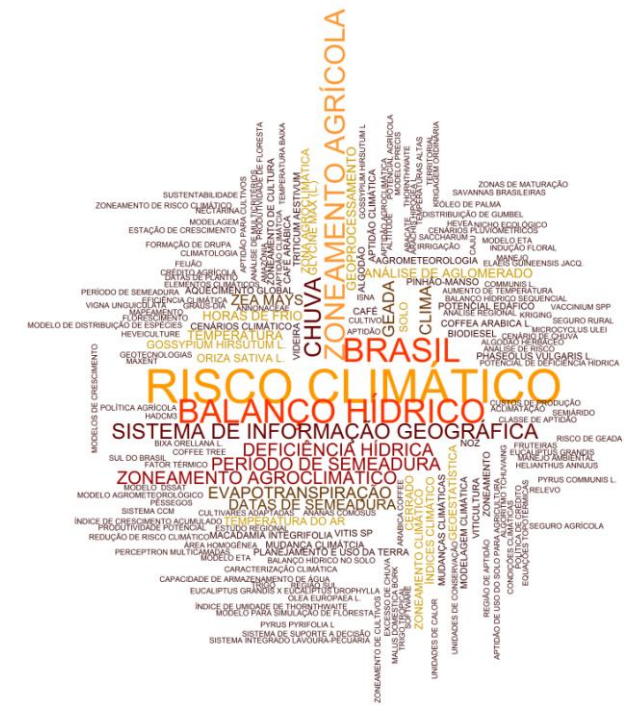
palavras-chave.

As palavras-chave têm como propósito caracterizar a abrangência de um assunto ou tema, bem como seus conceitos principais, objetivando a indexação em mecanismos de pesquisa ou para a sistematização de um texto. Elas também indicam o foco de pesquisa e a tendência ou a direção das pesquisas futuras. Na área de zoneamento, a frequência de uso dos termos mais comuns mudou com o passar dos anos. A ocorrência do termo “risco climático” em vários trabalhos publicados na área de zoneamento agrícola está associada não somente aos estudos que dão suporte ao seguro agrícola no Brasil, mas também aos estudos de avaliação do impacto de eventos climáticos adversos em culturas agrícolas nas diferentes regiões geográficas específicas, utilizando funções matemáticas e estatísticas para analisar a frequência de ocorrência desses eventos, com base em séries históricas de dados meteorológicos.

A Figura 1 apresenta as palavras-chave mais usadas nos artigos analisados, sendo “risco climático” a mais listada pelos autores, com 24 ocorrências, seguida em ordem decrescente de ocorrência, pelas palavras Brasil, balanço hídrico, zoneamento agrícola, chuva, sistema de informações geográficas, entre outras. No total foram citadas 189 palavras-chave diferentes, sendo que apenas quarenta aparecem em dois ou mais trabalhos.

Na Figura 2 pode-se observar a rede formada pelas quarenta palavras-chave mais utilizadas nos artigos sistematizados no período de 1995 a 2018. Os resultados mostram que há um agrupamento claro dos termos “risco climático”, “balanço hídrico” e “zoneamento agrícola”, palavras-

**Figura 1.** Nuvem de palavras-chave mais utilizadas nos artigos sistematizados no período de 1995 a 2018.



-chave mais empregadas com outras e que indicam claramente o foco da pesquisa nos artigos. Ao se analisar o termo “risco climático” percebe-se que ele está conectado mais fortemente (destacado em azul) com palavras que descrevem o uso de análise quantitativa, enquanto “zoneamento agrícola” e “balanço hídrico” estão associados a pesquisas que incluem, mais recentemente, os temas mudanças climáticas e aquecimento global.

Observou-se um crescimento no número de publicações, passando de 1 publicação no ano de 1995 para 7 publicações em 2018 (Figura 3), com uma taxa de crescimento anual da produção científica de 8,83.

O ano de 2001 foi o auge de publicações sobre o zoneamento agrícola no Brasil (Figura 3). Em dezembro de 2001, foi publicado um número especial na Revista Brasileira de Agrometeorologia (RBA) – volume 9, número 3, com trabalhos que foram a base científica para a implementação operacional do Zoneamento Agrícola no Brasil, que começou a ser posto em prática pelo MAPA a partir da safra de inverno de 1996, sob coordenação da Secretaria da Comissão Especial de Recursos - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (CER/ PROAGRO) (Cunha & Assad, 2001). O objetivo desse número especial da RBA era de apresentar um panorama geral dos trabalhos que estavam sendo desenvolvidos no tema de zoneamento agrícola ou agroclimático.

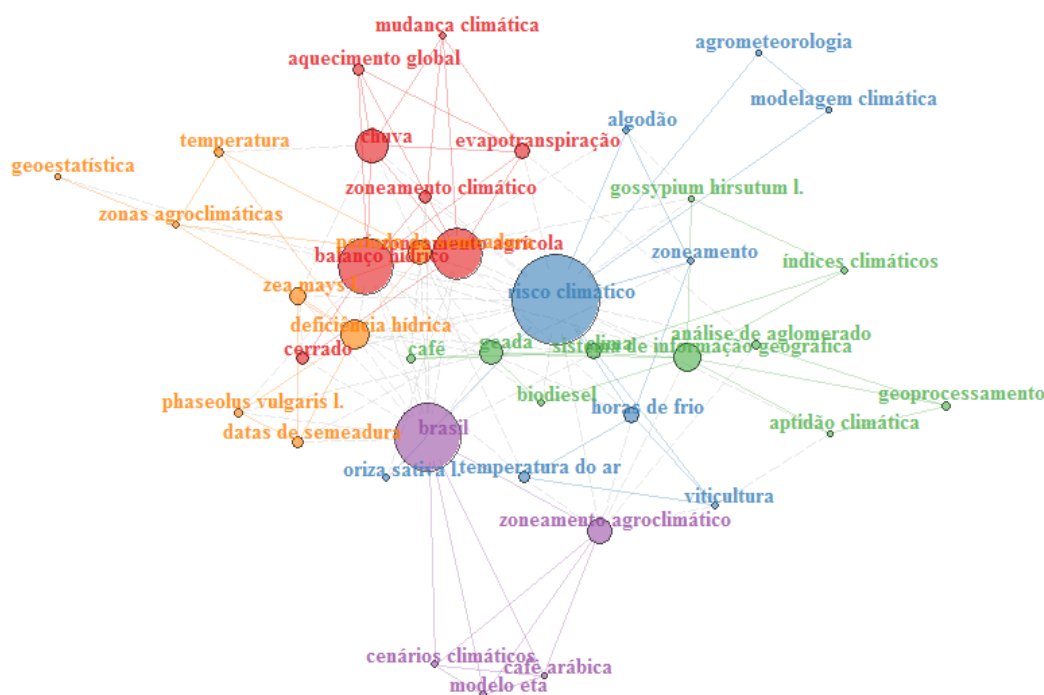
Atualmente, os estudos de Zoneamento Agrícola do MAPA já contemplam 25 Unidades da Federação e mais de 40 culturas divididas entre espécies de ciclo anual e permanente, além do ZARC para o consórcio de milho com bra-

quiária (MAPA, 2020). A permanência do projeto e a obrigatoriedade do uso das recomendações do zoneamento para que o agricultor possa utilizar o Proagro e Proagro Mais e ter acesso à subvenção federal ao prêmio do seguro rural, favorece que o desenvolvimento de pesquisas científicas e publicações tenham um fluxo constante no tempo.

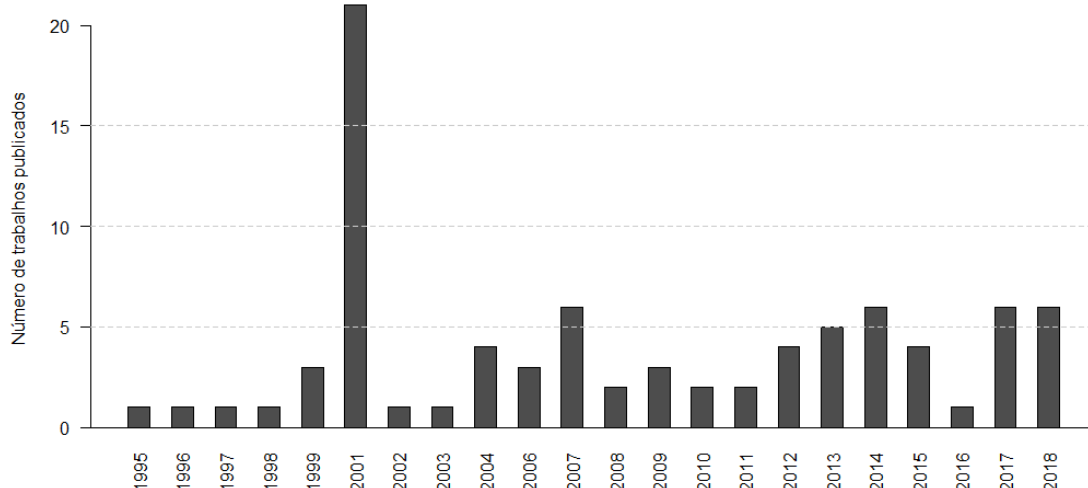
Dado o fluxo de informações necessárias anualmente para atualizações das portarias junto ao MAPA ou mesmo, a inclusão de novas portarias relativas a culturas até então não elencadas nos programas de seguridade agrícola e agilidade das publicações no Diário Oficial da União (DOU), muitos estudos ou pesquisas que geram resultados interessantes e úteis ao tema, não entram no rito de publicações em revistas científicas, sendo utilizadas outras formas de comunicação que são, normalmente, canais de comunicação das empresas de pesquisa e extensão, universidades ou fundações.

A quantidade de trabalhos classificados pela origem do autor principal diferencia-se nos dois subperíodos (1995-2009 e 2010-2018) como indicado na Figura 4. Há uma redução no número de publicações com o passar dos anos, o que é esperado, dado o maior atendimento da demanda pelos trabalhos de zoneamento agrícola ter se concentrado no período inicial da implantação das portarias para atendimento ao seguro agrícola. Em geral, os autores principais dos trabalhos estão lotados em instituições e/ou empresas alocadas nos respectivos estados para os quais os trabalhos foram desenvolvidos e, em muitas publicações, contam com a participação de co-autores de outras unidades da federação.

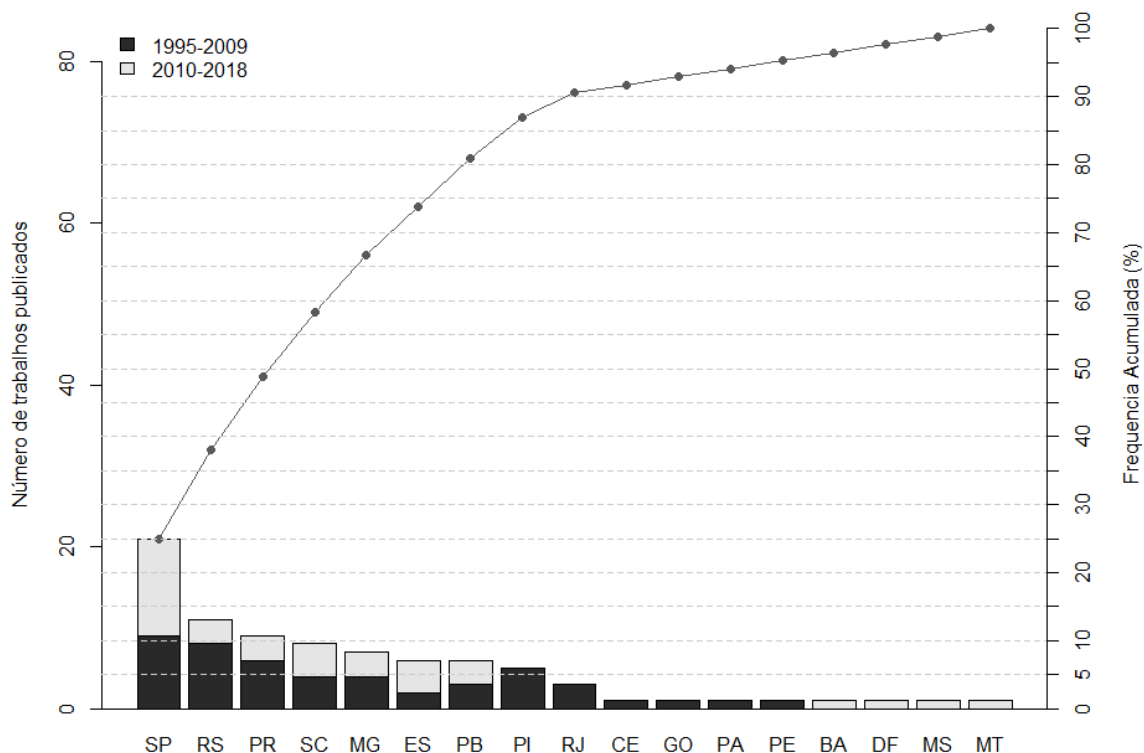
Figura 2. Rede das quarenta palavras-chave mais utilizadas nos artigos sistematizados no período de 1995 a 2018.



**Figura 3.** Número de publicações por ano no Brasil, no período de 1995 até 2018.



**Figura 4.** Número absoluto e acumulado de publicações por Estado, considerando a unidade da federação do autor principal e os subperíodos: 1995 a 2009 e 2010 a 2018.



Analisando-se a Figura 4, observa-se que há uma concentração de trabalhos publicados com autores principais provenientes dos Estados do Sul e Sudeste do país. Aproximadamente, 77% dos trabalhos publicados no período entre 1995 e 2018, são de autoria principal provenientes desses estados. Esse fato está associado, principalmente à existência de instituições públicas nesses estados com equipes técnico-científicas com conhecimento em agrometeorologia, climatologia e segmentos da fitotecnia. Dessa forma, atendendo a crescente demanda por trabalhos na área de zoneamento agrícola, esses grupos desenvolveram ações de pesquisa individualmente e de forma colaborativa

para o zoneamento agrícola, a fim de atender a demanda de conhecimento dos formuladores de políticas públicas e dos tomadores de decisão do Ministério da Agricultura, incluindo, as Secretarias Estaduais ou Municipais de Agricultura, na busca de novas alternativas agrícolas e diversificação da produção, visando garantir renda durante o ano todo, principalmente para agricultores familiares de baixa renda

Observa-se que as doze instituições com maior número de publicações no período analisado representam nove estados brasileiros, responsáveis por 80% das publicações sistematizadas (Figura 4). Aproximadamente 65% dos Es-

tados do Brasil contam com profissionais e/ou pesquisadores que publicaram como primeiros autores. Quando são consideradas as coautorias, esse número aumenta para 73% (Figura 4). A concentração do número de publicações pode também ser observada quando é feita a contagem de publicações considerando-se a participação de pelo menos um autor da unidade da federação nos subperíodos: 1995 a 2009 e 2010 a 2018. No segundo subperíodo analisado, as publicações foram em menor número que os observados no primeiro subperíodo, com exceção dos estados de São Paulo, Santa Catarina e Espírito Santo. Outros Estados se enquadram nessa observação, no entanto, não apresentavam publicações no primeiro subperíodo. Levando-se em consideração os trabalhos publicados que aparecem na busca, no primeiro subperíodo foram registradas 81 publicações contra 59 no segundo subperíodo (Figura 5).

A rede de colaboradores segue a mesma tendência de produção de artigos, ou seja, os quatro estados mais produtivos, entre os quais São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina no período analisado, representados pelos nós na Figura 6, mantêm uma rede de colaboração mais forte entre si (links) quando comparado aos demais estados. É esperado que instituições com maior número de publicações apresentem maior colaboração entre si, uma vez que essa cooperação pode favorecer maior troca de conhecimento e nível das pesquisas (Chen et al., 2017).

Os trabalhos publicados por esses grupos atendem 20 estados individualmente para algumas culturas específicas, e também áreas geográficas mais amplas, trabalhos

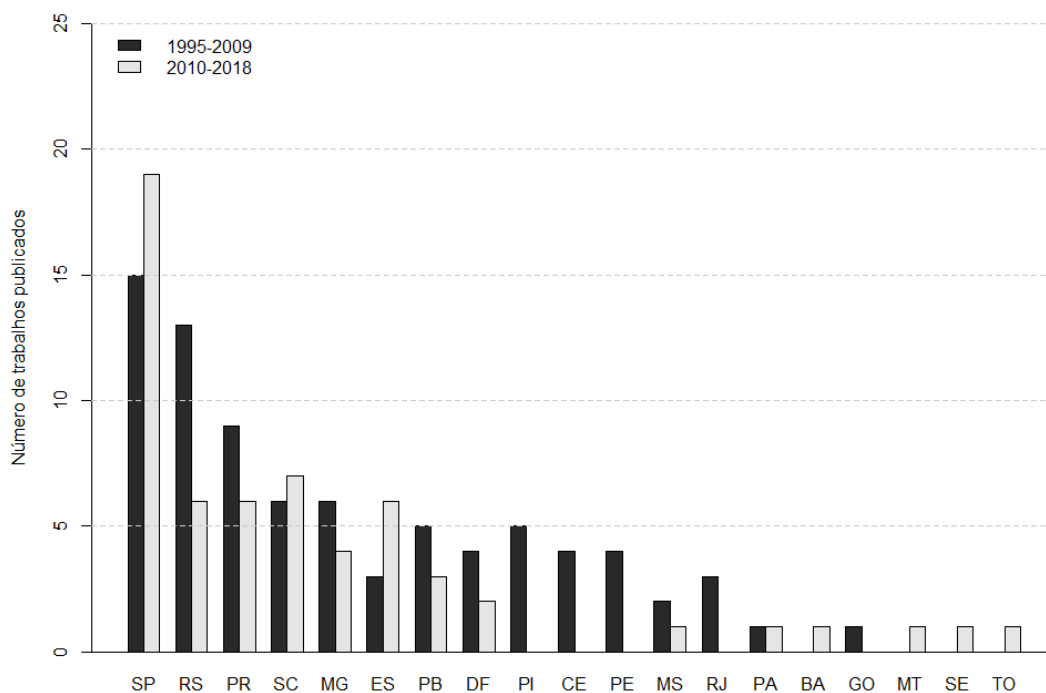
destinados para o Brasil ou regiões geográficas e/ou biomas.

Em relação às fontes de dados (variáveis meteorológicas) utilizadas, os artigos publicados citam entre nenhuma e até seis fontes para desenvolvimento e aplicação metodológica das análises para os zoneamentos agrícolas (Figura 7). Infelizmente, nos anos 90 a elaboração dos artigos não seguia o rigor científico exigido na atualidade e muitas informações são descritas vagamente. Entretanto, muitos

**Figura 6.** Rede de colaboração entre autores de diferentes Estados.



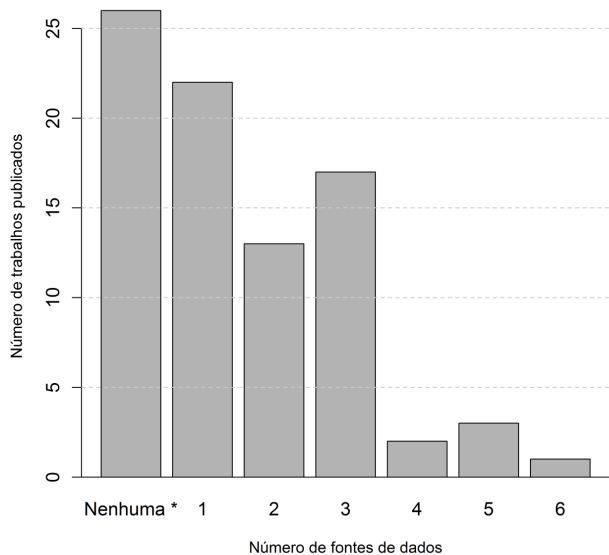
**Figura 5 .** Número de publicações considerando a participação de pelo menos um autor da unidade da federação nos subperíodos: 1995 a 2009 e 2010 a 2018.



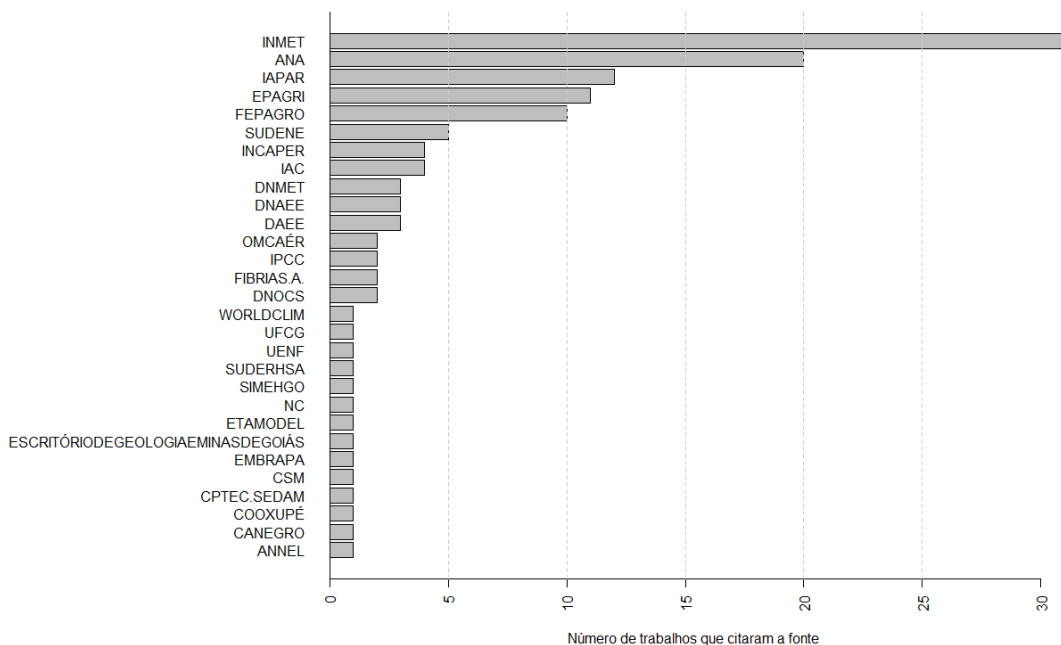
trabalhos utilizam ou utilizaram equações de estimativa de variáveis meteorológicas ou mesmo, modelos matemáticos, o que, de certa forma, substitui o uso dos bancos de dados meteorológicos que foram anteriormente analisados para diversos trabalhos desenvolvidos na área de climatologia nos diversos estados.

Entre as cinco fontes de dados mais citadas (Figura 8), encontram-se o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), ANA (Agência Nacional de Águas), IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), FEPA-GRO (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária), das

**Figura 7.** Número de fontes de dados citadas pelos autores considerando os 84 trabalhos. \* Neste caso os autores não citaram a fonte de dados ou não utilizaram dados meteorológicos de superfície.



**Figura 8.** Principais fontes de dados citadas nos trabalhos.



quais as duas primeiras são federais e as demais, estaduais. É usual as instituições estaduais compartilharem dados de suas bases climatológicas, especialmente quando fazem parte de unidades da federação que possuem limites geográficos em comum, de forma a favorecer a geração de informações sobre períodos de semeadura/plantio que sejam coerentes na transição entre estados vizinhos.

### Fontes bibliográficas

Os artigos foram publicados em 26 fontes bibliográficas. A Tabela 1 apresenta as fontes de maior frequência de publicações, nas quais estão publicados aproximadamente 61% dos artigos desse levantamento. A maioria dos artigos foi publicada em periódicos nacionais na área da agronomia e afins. A Revista Brasileira de Agrometeorologia foi o periódico mais buscado pelos autores para divulgação dos resultados de pesquisa.

A Revista Brasileira de Agrometeorologia (RBA) esteve em circulação entre 1993 e 2008 e retornou repaginada em outubro de 2016, sob o nome Agrometeoros, acesso livre ao público em plataforma digital, dando sequência à linha editorial da RBA. Pelo volume de publicações no período analisado, percebe-se importância que essas revistas têm quanto às publicações na área de zoneamento agrícola e agrometeorologia. Deve-se ressaltar, que as referidas revistas são periódicos científicos da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia (SBAGro), contando com a participação de pesquisadores da área. Esse fato é reforçado por Wollmann & Galvani (2013), quando trata do zoneamento agrometeorológico como linha de pesquisa e relacionando-o à agrometeorologia e suas áreas correlatas, ressaltando o grande uso da técnica entre os pesquisadores.

**Tabela 1.** Número de ocorrência de trabalhos publicados nas seis fontes de referência de maior ocorrência no período de 1995 a 2018.

Revista	Período		
	1995 - 2009	2010 - 2018	1995 - 2018
ACTA SCIENTIARUM	1	0	1
ACTA SCIENTIARUM. AGRONOMY		1	1
AGROMETEOROS	3	1	4
AGROPECUÁRIA CATARINENSE	2	2	4
BAHIA AGRÍCOLA		1	1
BRAGANTIA	1	0	1
BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY		1	1
CIÊNCIA E AGROTECNOLOGIA	1	0	1
ENGENHARIA AGRÍCOLA	1	0	1
FLORESTA	1	0	1
FLORESTA E AMBIENTE	1	0	1
INTERNACIONAL JOURNAL OF BIOMETEOROLOGY	1	0	1
INTERNACIONAL JOURNAL OF BIOMETEOROLOGY	1	0	1
IRRIGA	1	0	1
PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA	4	3	7
PESQUISA AGROPECUÁRIA TROPICAL	1	0	1
REGIONAL ENVIRONMENTAL CHANGE	2	0	2
REVISTA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA		1	1
REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA	1	0	1
REVISTA BRASILEIRA DE AGROMETEOROLOGIA		32	32
REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA	1	0	1
REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	4	0	4
REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA	3	2	5
REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA	1	0	1
REVISTA CIÊNCIA AGRÔNOMICA	2	3	5
SCENTIA AGRÍCOLA		1	1
SCIENTIA FORESTALIS	1	0	1
SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS	2	0	2
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>84</b>

### Considerações finais

Observou-se um crescimento do número de publicações ao longo do tempo e constatou-se uma concentração de trabalhos publicados com primeiros autores provenientes dos estados do Sul e do Sudeste do Brasil.

Observou-se forte colaboração de equipes na área de agrometeorologia no país e que os dados climáticos mais

citados pertenciam às seguintes instituições: INMET, ANA, IAPAR, EPAGRI e FEPAGRO.

O ano de 2001 foi um marco que representou forte produção científica sobre zoneamento agrícola no Brasil, reflexo do esforço de várias equipes técnicas organizadas nos estados com objetivos comuns, de gerar informações que dessem suporte às políticas agrícolas relacionadas ao projeto “Zoneamento Agrícola do Brasil: análise de riscos climáticos”.

### Contribuição dos autores

C. PANDOLFO foi a principal redatora do artigo e da sistematização de dados. E. B. DA SILVA realizou a busca de trabalhos nas bases de dados e colaborou na redação. S. WERNER realizou a análise estatística e a geração de gráficos.

### Referências

- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, Elsevier, v.11, n.4, p. 959-975, 2017. DOI: 10.1016/j.joi.2017.08.007
- BELTER, C. W.; SEIDEL, D. J. A bibliometric analysis of climate engineering research. *WIREs Climate Change*, Hoboken, v. 4, n. 5, p. 417-427, 2013.
- BRAGA, H.J.; RICCE, W. do S.; PANDOLFO, C.; GARBOSSA, L.H.P.; MASSIGNAM, A.M.; BLAINSKI, E.; VIEIRA, H.J. *Agrometeorologia Catarinense: estações convencionais*. Florianópolis: Epagri, 2015. 86p. (Epagri. Documentos, 250).
- CAMARGO, A. P. de. Possibilidades climáticas da cultura da seringueira em São Paulo. *O Agrônomo*. v. 11, n. 5-6, p. 43-31, 1959.
- CAMARGO, A. P. de. Regiões climaticamente aptas a seringueira no Brasil. In: *Cultura da Seringueira*. São Paulo: Ministério da Agricultura/CATI/ETA e Secretaria da Agricultura de São Paulo, 12 p., 1958.
- CHEN, W.; LIUB, W.; GENGA, Y.; BROWNC, M.T.; GAOD, C.; WUB, R. Recent progress on emergy research: A bibliometric analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, n. 73, p.1051-1060, 2017. DOI : 10.1016/j.rser.2017.02.041
- CUNHA, G.R., HAAS, J.C., ASSAD, E.D. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de trigo no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.55-62, 1999.
- CUNHA, G.R.; ASSAD, E.D. Uma visão do número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 377-385, 2001.
- GUIMARÃES, T.C.; IGARI, A. T. MUDANÇA DO CLIMA E SEUS IMPACTOS NO SEGURO AGRÍCOLA NO BRASIL. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 12, p. 1583-1604, 2019. DOI: 10.17765/2176-9168.2019v12n4p1583-1604
- HARTEMINK, A. E.; MCBRATNEY, A. A soil science renaissance. *Geoderma*, Amsterdam, v. 148, n. 2, p. 123-129, 2008. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0016706108002802>. Acesso em: 26 Out. 2014. DOI: 10.1016/j.geoderma.2008.10.006
- MEIRELES, E. J. L.; SILVA, S. C. da; ASSAD, E. D.; LOBATO, E. J. V.; BEZERRA, H. da S.; EVANGELISTA, B. A.; MOREIRA, L.; CUNHA, M. A. C. da. *Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado do Tocantins*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1995. 18 p. il. 54 mapas. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 58).



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Zoneamento Agrícola. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuário/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 06 Ago. 2020.

MOTA, F.S. da.; BEIRSDORF, M.I.C.; GARCEZ, J.R.B. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Pelotas, IPEAS/ EMBRAPA, v.2, p.122, 1974.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda. 1981. 440 p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia – Fundamentos e aplicações práticas**. Porto Alegre: Agropecuária, 2002.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R **Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Áustria. Disponível em: <<https://www.R-project.org>> . Acesso em: 20 Jun. 2018.

SIQUEIRA, R. P. **Brazilmaps**: Brazilian Maps from Different Geographic Levels. R package version 0.1.0. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=brazilmaps>>. Acesso em: 20 Dez. 2017.

ROSSETTI, L.A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e securidade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.386-399, 2001. Número Especial – Zoneamento Agrícola.

SILVA, S. C. da; ASSAD, E. D.; LOBATO, E. J. V.; SANO, E. E.; STEINMETZ, S.; BEZERRA, H. da S.; CUNHA, M. A. C. da; SILVA, F. A. M. da. **Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 80 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 43).

STEINMETZ, S.; FOREST, F. **Caracterização das épocas de plantio mais apropriadas para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 33 p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular técnica, 22).

STEINMETZ, S.; SILVA, S. C. da. **Início dos estudos sobre Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2017. 27 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 312).

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual / Agro-climatic zoning: Research lines and characterization theoretical and conceptual. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 1, 4 jun. 2013.

ZUPIC, I.; CATER, T. Bibliometric Methods in Management and Organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n.3, p. 429-472, 2015. DOI: 10.1177/1094428114562629

## REFERENCIAÇÃO

PANDOLFO, C.; SILVA, E. B., WERNER, S. S. Publicações sobre o zoneamento agrícola em revistas científicas no Brasil de 1995 a 2018. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.29, e026864, 2021.



# Publication on agricultural zoning in scientific journals in Brazil from 1995 to 2018

Cristina Pandolfo<sup>1(\*)</sup>, Elisângela Benedet da Silva<sup>1</sup> and Simone Silmara Werner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri/CIRAM. Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, CEP 88034-901 Florianópolis, SC, Brazil. E-mails: [cristina@epagri.sc.gov.br](mailto:cristina@epagri.sc.gov.br) and [elisangelasilva@epagri.sc.gov.br](mailto:elisangelasilva@epagri.sc.gov.br)

<sup>2</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri/EEL. Rua João José Godinho, sn, Morro do Posto, CEP 88502-970 Lages, SC, Brazil. E-mail: [simonewerner@epagri.sc.gov.br](mailto:simonewerner@epagri.sc.gov.br)

(\*)Corresponding author.

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 30 December 2020

Accepted 19 June 2021

### Index terms:

bibliometry

scientific production

climate risk analysis

## ABSTRACT

Agricultural zoning is a tool that uses climatic, edaphic and socioeconomic variables of each crop, to identify areas of lower risk to the establishment and cultivation of plant species in a given region. The first zonings for Brazilian agriculture were published in the 1950s. From the 1990s onwards, research on specific methodologies to support the MAPA's Climate Risk Agricultural Zoning Program was intensified. The objective of this work was to evaluate the current state of scientific research in the area of agricultural zoning in Brazil. The methodology used was a bibliometric analysis implemented in R. The analysis was conducted using two indexed databases Web of Science and Scopus and non-indexed databases. A data matrix was submitted to descriptive the analysis. A total of 84 articles were evaluated from 26 bibliographic sources and 266 authors, with 0.27 articles per author and a collaboration index of 3.76. In the analyzed period there was an increase in the number of publications. There was a concentration of publication with authors from the South and Southeast States of Brazil. There was a strong scientific collaboration between Brazilian research groups. The most cited data sources were INMET, ANA, IAPAR, EPAGRI and FEPAGRO.

© 2021 SBAGro. All rights reserved.

## CITATION

PANDOLFO, C.; SILVA, E. B., WERNER, S. S. Publicações sobre o zoneamento agrícola em revistas científicas no Brasil de 1995 a 2018. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.29, e026864, 2021.