



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 01, pp. 43649-43651, January, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.20839.01.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

IRRIGAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO BASEADO NA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

*Daniele Coelho Marques, Daniel Massen Frainer, Celso Correia de Souza and Raul Asseff Castela

Campo Grande-MS, Brazil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 17th October, 2020

Received in revised form

26th November, 2020

Accepted 09th December, 2020

Published online 30th January, 2021

Key Words:

Água; Irrigação; Desenvolvimento Sustentável.

*Corresponding author:

Daniele Coelho Marques,

ABSTRACT

O uso inadequado dos recursos naturais pode gerar diversas externalidades. O uso dos recursos naturais, entre eles os recursos hídricos, estão no cerne de vários debates a respeito do uso correto e consciente com vistas a sua devida preservação. Neste sentido, a ideia central é poder contribuir com o pleno desenvolvimento sustentável. A partir disso, um dos processos de uso dos recursos hídricos é a irrigação e como esta pode afetar de forma direta os recursos hídricos e usa consequente capacidade de se manter no mesmo nível ao longo do tempo e o próprio desenvolvimento sustentável. Sendo assim, este trabalho procura sistematizar o número e o conteúdo de trabalhos produzidos que discutem como a irrigação pode afetar o meio ambiente e como esta técnica de produção pode ser utilizada para o desenvolvimento sustentável. Conclui-se a existência de elevado número de trabalhos publicados com este tema, no entanto pequena publicação quando do uso para o desenvolvimento sustentável.

Copyright © 2021, Daniele Coelho Marques et al, 2021. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Daniele Coelho Marques, Daniel Massen Frainer, Celso Correia de Souza and Raul Asseff Castela, 2021. "Irrigação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável: um estudo baseado na revisão sistemática de literatura" *International Journal of Development Research*, 11, (01), 43649-43651

INTRODUCTION

A água tem um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social mundial e a agricultura é considerada a principal usuária e consumidora dos recursos hídricos disponíveis. A demanda urbana de água mundial vem crescendo rapidamente em virtude do aumento populacional, do desenvolvimento econômico e da alta taxa de urbanização; por outro lado, a limitação dos recursos hídricos disponíveis faz aumentar a competição entre usos da água e reduz o acesso à água de boa qualidade, tornando o fornecimento aos centros urbanos um grande desafio para a gestão de recursos hídricos (Sharma E Vairavamoorthy, 2009). O uso deste recurso natural encontra-se dividido da seguinte forma no planeta: 70% para irrigação, 20% para atividades industriais e 10% para usos urbanos (ONU, 2014). Em termos globais, as áreas irrigadas correspondem a menos de 20% da área total cultivada do planeta, mas produzem mais de 40% dos alimentos, fibras e culturas bioenergéticas. No Brasil, a vazão total consumida encontra-se assim: 72% para irrigação, 11% para dessedentação animal, 9% para abastecimento humano urbano, 7% para uso industrial e 1% para abastecimento humano rural, conforme dados da Agência Nacional de Água (ANA) (Brasil, 2013). A constante deterioração do recurso hídrico bem como o aumento de conflitos entre os usuários, impulsionam discussões sobre a situação atual e o futuro da água em todo o mundo. Sua disponibilidade é abundante em escala global, porém, em contextos regionais, devido às características naturais e climáticas, podem ser escassos e não se

encontram uniformemente distribuídos. É urgente a avaliação de incertezas relacionadas aos recursos sustentáveis de gerenciamento de água no contexto da mudança climática (Wang *et al.*, 2016). Neste sentido, o abastecimento da população deve, então, ocorrer em concordância com a disponibilidade dos mananciais e das suas respectivas capacidades hídricas. De tal modo, os responsáveis pela gestão dos recursos hídricos enfrentam o problema de satisfazer a necessidade da população e, ao mesmo tempo, controlar os níveis dos mananciais de forma que esses possam manter uma capacidade suficiente para sustentar o abastecimento ao longo do tempo. Esse problema assinala-se como uma decisão estratégica entre a oferta e a demanda de água (Souza *et al.*, 2020). De forma a discutir como o uso da água pode afetar não somente a produção, mas também a forma como vivemos, a ONU realizou em 1972 a primeira conferência sobre o meio ambiente, em Estocolmo. Um dos resultados desta iniciativa foi a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que em 1986, por meio da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMD), cunhou o conceito de desenvolvimento sustentável, como sendo: "aquele que atende às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas necessidades e aspirações" (CMMD, 1987). Daly (2004) contribui dizendo que só é possível para a sociedade se as melhorias da qualidade de vida levarem em consideração a capacidade de regeneração e assimilativas dos recursos naturais. O desenvolvimento sustentável é entendido como um compromisso com o avanço do bem estar humano, com a compreensão de que este desenvolvimento deve ocorrer dentro dos limites ecológicos da biosfera (Moran *et al.*, 2008). Contudo, para

que se possa alcançar o desenvolvimento sustentável e, por consequência o uso correto dos recursos hídricos, torna-se crucial o monitoramento e análise do uso dos recursos. É consenso que tal monitoramento tem o potencial de atender diversas demandas de visão, podendo ser um compromisso da humanidade com o meio ambiente ou ser um compromisso de caráter social e econômico, procurando atingir determinado objetivo como, por exemplo, a geração de empregos que protejam o meio ambiente (HARDI, 1997). Diante disso, o objetivo geral deste estudo é demonstrar que o uso dos recursos hídricos através da irrigação pode ser feita para se alcançar o desenvolvimento sustentável, oportunizando a continuidade das atividades agrícolas bem como a qualidade de vida da população. O objetivo específico é, em primeiro lugar, quantificar o número de trabalhos que tratam da irrigação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável; segundo, apresentar as principais técnicas de utilização de irrigação com vistas ao uso adequado dos recursos hídricos para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem da pesquisa é de caráter indutivo e qualitativa cujo procedimento de pesquisa é a revisão sistemática de literatura (RSL). Do ponto de vista dos objetivos do presente estudo, utilizou-se da técnica exploratória para descrever a interface entre o uso da matriz insumo-produto em assuntos relacionados ao meio ambiente. A revisão sistemática de literatura é empregada nas pesquisas de diversas áreas por possuir a capacidade de identificar, avaliar e interpretar toda a disponibilidade relevante de material de determinado tema (Kitchenham e Charters, 2007). O uso da RSL oportuniza descrever novos resultados acerca de temas variados através de sistematização das informações publicadas (Denyer e Tranfield, 2009). A RSL torna-se útil, pois possui a capacidade de ajudar o pesquisador no dimensionamento e na compreensão acerca do estado da arte de determinado assunto ou área de pesquisa, possibilitando identificar pesquisas já realizadas, lacunas e até mesmo o que falta pesquisar sobre o assunto (Conforto *et al.*, 2011). De forma a sistematizar a pesquisa dos trabalhos, foi utilizada a lei de Zipf, terceira lei clássica da bibliometria. A lei de Zipf procura descrever a relação entre palavras em um trabalho e a contagem das palavras no mesmo. A formulação desta lei parte do princípio de que, ao listar as palavras usadas em um trabalho de maneira decrescente de frequência, a posição de determinada palavra multiplicada pela sua frequência é igual a uma constante (Araújo, 2006). A equação da lei de Zipf é dada pela equação 1.

$$r \times f = k \quad (1)$$

Onde r é a posição da palavra, f é a sua frequência e k é a constante. Sendo assim, Zipf formulou o princípio do menor esforço, havendo uma economia do uso de palavras, aonde a tendência de que as palavras mais usadas incidam o assunto do trabalho (Araújo, 2006). A pesquisa bibliográfica foi realizada em sete etapas divididas em duas fases (quadro 2). A primeira etapa consistiu na definição das palavras-chaves utilizadas para pesquisar os descritores: irrigação e desenvolvimento sustentável, considerando o idioma português e inglês. Os critérios de recorte de periódicos (etapa 2) foram dois: impacto do periódico, ou seja, com classificação de qualidade acima de B1 e escopo alinhado com o tema. Nesta etapa, o levantamento foi feito na base de pesquisa eletrônica de periódicos e artigos da Scielo. A pesquisa foi realizada no período de agosto a dezembro de 2020. Na etapa 3, foram feitas leituras de títulos e resumo dos artigos de modo a identificar a exata relação do estudo com a questão da irrigação e o desenvolvimento sustentável. Após essa etapa, foi possível fazer a análise estatística descritiva dos resultados (etapa 4). A etapa 5 foi feito recorte para trabalhos levando em consideração o Brasil e, após esse filtro, análise dos conteúdos (etapa 6) e a conclusão (etapa 7). A fase 1 consiste na abordagem geral, considerando trabalhos feitos em diversos locais. A fase 2 trata-se dos trabalhos que abordam o Brasil. Os dados recolhidos foram organizados usando o Microsoft Excel para a geração dos resultados da estatística descritiva e o período filtro para a pesquisa foram os anos de 2010 a 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração a crescente preocupação com os desafios impostos para manter o nível de produção e, ao mesmo tempo, preservar os recursos naturais, diversas tem sido as pesquisas que tratam a irrigação e o consequente uso dos recursos hídricos. Quando a pesquisa utiliza apenas o descritor irrigação, o resultado na plataforma Scielo é de 1.609 artigos entre os anos de 2010 a 2020. Ao analisar a evolução das publicações, é possível notar que no início da década de 2010 a um número maior de trabalhos desenvolvidos com esta temática (Figura 2). Em relação a área temática, nota-se uma alta taxa de frequência de pesquisas na área de Ciência Agrária (80%) enquanto que a área Multidisciplinar – a qual possui capacidade maior de abrangência – detém apenas 3% das publicações (quadro 1). Observa-se que em relação as publicações e área temática, não se identificou publicação na área temática de Ciências Ambientais, contudo, uma participação de 7% do total da área de Ciências da Saúde. Ciências biológicas (5%), Ciências Sociais Aplicadas (1%), Ciências Exatas e da Terra (1%), Engenharias (1%) e Ciências Humanas (1%) completam a listagem de artigos publicados por área temática. Em relação ao idioma de publicação, 54% das publicações estão na língua inglesa, 44% na em português e 2% em espanhol (figura 3). Em se tratando das revistas, a revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental se destaca como sendo o principal periódico a qual possui publicações no tema (figura 4). Chama atenção o fato de que a revista Acta Scientiarum Agronomy, umadas mais bem posicionadas revistas avaliadas, possui relativo número reduzido de publicações sobre o tema.

O artigo mais citado levando em consideração os filtros aplicados na pesquisa (*“Dos hipótesis sobre efecto que tiene en la forma de explotación agropecuaria aplicar subsidios a sistemas de riego. el caso del alto chicamocha - Boyacá, Colombia”*) procura identificar como se dá o uso e ocupação do solo e a própria vivência social em Boyacá na Colombia apresentando que a forma de viver e produzir naquela região mudou profundamente, muito em virtude dos avanços que a Colombia oportunizou nos últimos anos, em especial a forma de se usar também os recursos naturais (Ochoa e Sierra, 2014). Oliveira *et al.* (2018) discorrem como o uso inadequado da irrigação afeta o cultivo e a produção agrícola, principalmente em se tratando da salinidade. Os autores fizeram testes amostrais para a cultura da mandioca de modo a experimentar o quão prejudicial pode ser para esta cultura a forma incorreta de irrigar bem como os componentes dos recursos hídricos. Munevare Gilberto (2015) em seu artigo intitulado *“Gestión y valor económico del recurso hídrico”* descreve que a pressão sobre os recursos hídricos é um problema que está ligado aos crescentes níveis de poluição e tem levado, nos últimos tempos, à sobreexploração e a um crescimento da demanda por água com suas consequências na qualidade. Em seu artigo, os autores apresentam os custos financeiros e econômicos do recurso hídrico e também como isso afeta as questões ligadas a desigualdade e a questões culturais. A conclusão de Munevare Gilberto é a necessária cobrança pelo uso dos recursos hídricos, contudo é requisito fundamental para que esta cobrança possa existir, uma agenda que relacione e conecte objetivos ambientais, sociais e políticos. Tem-se uma variedade de artigos que tratam da questão dos recursos naturais e a irrigação, contudo utilizam uma abordagem restrita a uma cultura de produção como, por exemplo, arroz ou soja. Ao utilizarmos os descritores irrigação e sustentabilidade como filtros para a pesquisa, o número de artigos reduz para 21 artigos e nos parágrafos abaixo destacamos os mais importantes em termos de citação e relação com o tema proposto neste trabalho.

Ferreira *et al.* (2020) debatem como o reuso da água para atividades produtivas e que usam a técnica da irrigação pode afetar variáveis chaves que contribuem para a contínua existência dos recursos hídricos, em especial no Nordeste brasileiro. Os autores apontam que o reuso é uma prática crescente no Brasil, dada sua relevância em minimizar a escassez de água. No entanto, as consequências ambientais e a sua sustentabilidade não foram totalmente elucidadas, sendo a análise da percepção de risco um ponto de partida para a

compreensão de tais preocupações e que, com relação à reutilização, a aceitação é predominante para irrigação de culturas para uso humano e animal. Assis *et al.* (2018) no trabalho Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco como a cobrança pelo uso da água nas atividades produtivas podem se tornar um instrumento fundamental para a sustentabilidade, mas principalmente sugerem adequações nos atuais modelos de cobrança, levando em consideração a situações de escassez hídrica, de prioridade no uso, de tratamento dos efluentes e de tecnologia de irrigação.

Conclusão

O uso dos recursos naturais, em especial os recursos hídricos se apresentam como importante chave para a continuidade de melhoria de vida em como para a cadeia produtiva. No cerne do uso dos recursos hídricos das mais diversas formas passa a ser, então, tema de debate junto as discussões já realizadas em se tratando do desenvolvimento sustentável. A irrigação como atividade a qual empregada de maneira em demasia o uso de recursos hídricos se mostra como uma das potenciais indutoras de externalidades, seja benéfica ou não, ao meio ambiente. Neste sentido, este trabalho procurou quantificar o número de pesquisas que versam sobre este tema, sendo perceptível o alto número de artigos que tratam a irrigação nas mais diversas culturas de produção, destacando ou não o uso correto com vistas a proteção e conservação ambiental. No entanto, quando o filtro muda para a irrigação e a sustentabilidade nota-se uma redução drástica de trabalhos abordando estas duas variáveis fato este que chama a atenção e gera preocupação pois, revela potencial pequena preocupação com a correlação entre irrigação e o meio ambiente (sustentabilidade).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em *Questão*. 2006; v. 12, n. 1, p. 11-32.
- Assis, W. D. de; Ribeiro, M. M. R.; Moraes, M. M. G. A. de. Proposição de melhorias para o Sistema de Cobrança pelo Uso da Água Bruta da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 779-790, 2018.
- CMMD. World Commission on Environment and Development: Our common future. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- Conforto, E. C.; Amaral, D. C.; Silva, S. L. Roteiro Para Revisão Bibliográfica Sistemática: Aplicação No Desenvolvimento De Produtos E Gerenciamento De Projetos. In: 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP 2011, Porto Alegre. Instituto de Gestão de Desenvolvimento do Produto – IGDP. Anais... Porto Alegre: IGDP, 2011. p. 1-12.
- Daly, H. E. Crescimento sustentável? Não, obrigado. *Ambiente e Sociedade* 2004; ,v. 7, n. 2, p. 197-201.
- Denyer, D. Tranfield, D. Producing a systematic review. In: BUCHANAN, D. A. BRYMAN, A. *The Sage handbook of organizational research methods*. Thousand Oaks, CA, Sage Publications Ltd, 2009. 700p.
- Ferreira, D. de M.; Navoni, J. A.; Araújo, A. L. C.; Amaral, V. S. do. (2020). Percepção de risco de populações do Nordeste do Brasil sobre tratamento e reúso de esgoto doméstico. *Ambiente & Sociedade*, 23, e00981. Epub em 03 de agosto de 2020. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180098r1vu202014ao>
- Hardi, P.S. B., Hodge, T. *Measuring sustainable development: review of current practice*. Canada: Research Publications Program, 1997.123p.
- Kitchenham, B.A.; Charters, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Tech. Rep., Keele University, London, 2007. 65p.
- Moran, D. D.; Wackernagel, M.; Kizesa, J. A.; Goldfinger, S. H.; Aurélien, B. *Measuring sustainable development: Nation by nation*. *Ecological economics*, 2008; v 64, p. 470-474.
- Munevar, D. Gilberto, W. *Gestión Y Valor Económico Del Recurso Hídrico*. *Revista Finanzas y Política Económica*, 7 (2), 279-298, 2015 <https://dx.doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2015.7.2.4>
- Ochoa, C. B.; Sierra, J. G. Dos hipótesis sobre efecto que tiene en la forma de explotación agropecuaria aplicar subsidios a sistemas de riego. el caso del alto chicamocha (boyacá, colombia). *Cuad. Econ.*, Bogotá , v. 33, n. 62, p. 259-295, 2014.
- Oliveira, L. M.; Amaral, C. L. F.; Viana, A. E. S.; Cardoso, A. D.; Guedes, M. O.; Pessoa, M. C. B.; Prates, C. J. N. (2018). Variedades de mandioca sob concentrações de salinidade na água de irrigação, em cultivo protegido. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(2), 251-260. <https://dx.doi.org/10.19084/RCA17124>
- Sharma, S. K.; Vairavamoorthy, K. *Urban water demand management: Prospects and challenges for the developing countries*. *Water and Environment Journal*, v. 23, n. 3, p. 210-218, 2009.
- Sousa, L. C.; Bezerra, S. T. M.; Amorim, J. M. B. S.; Alves, I. M.; Duarte, A. D. *Avaliação de alternativas direcionadas à redução do consumo de água potável em residências: estudo de caso em Caruaru, PE, Brasil*. *Ambient. constr.* [online]. 2020, vol.20, n.4
- Wang, X.-J. *et al.* *Adaptation to climate change impacts on water demand. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 21, n. 1, p. 81-99, 2016
