

## IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE IRRIGAÇÃO E RESPECTIVAS AÇÕES MITIGADORAS

**Orlando Moreira de Melo Filho**<sup>1</sup>  
orlandodmelo@yahoo.com.br  
**George Luiz Saraiva Pontes**<sup>2</sup>  
george.pontes@dnocs.gov.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Orlando Moreira de Melo Filho y George Luiz Saraiva Pontes (2020): "Impactos ambientais resultantes da implantação de projetos de irrigação e respectivas ações mitigadoras", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, ISSN: 1988-7833, (noviembre 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/11/projetos-irrigacao.html>

### RESUMO

O Brasil teve um crescimento econômico acelerado na última década e, em consequência disso, a economia ganhou um impulso que reflete em investimentos tecnológicos nos mais diversos setores, incluindo, neste ínterim, os projetos de irrigação. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo geral uma investigação bibliográfica criteriosa sobre a identificação e caracterização dos possíveis impactos ambientais inerentes à implantação de um projeto público de irrigação. Na linha de pesquisa os objetivos específicos são os seguintes: Consultar documentos oficiais que estabelecem normas de enfrentamento relacionadas aos impactos ambientais específicos de projetos de irrigação; Buscar amparo teórico em autores já consagrados que estudam a mesma temática aqui abordada. A presente investigação científica procurou fazer uso de um levantamento bibliográfico criterioso, que apresentasse relevância com o tema ora abordado e que estivesse respaldado por dados de pesquisa científicas consolidadas, para que norteasse a formação de opinião mais precisa sobre a situação em estudo, tendo em vista a complexidade do tema abordado. Ao final desta pesquisa, foi possível inferir que o manejo racional das atividades relacionadas ao desenvolvimento sustentado de uma área agrícola apta para irrigação, demanda estudos preliminares fidedignos que levem em consideração os aspectos econômicos, técnicos, sociais e ecológicos de cada região selecionada para implantação de um novo projeto público de irrigação, identificando-se todos os possíveis impactos ao meio ambiente e possíveis ações mitigadoras de cada interferência, para que se implante projetos cada vez mais sustentáveis, socialmente justos, economicamente viáveis e ambientalmente corretos.

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, M. Sc. Agronomia/Fitotecnia – Universidade Federal do Ceará.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Civil, Esp. Saneamento Ambiental – Universidade de Fortaleza/UNIFOR.

**Palavras-chave:** Projeto de irrigação. Impactos ambientais. Meio ambiente.

## **IMPACTOS AMBIENTALES RESULTANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y SUS ACCIONES MITIGADORAS**

### **RESUMEN**

Brasil ha tenido un crecimiento económico acelerado en la última década y, como resultado, la economía ha cobrado un impulso que se refleja en inversiones tecnológicas en los más diversos sectores, incluyendo, entre tanto, proyectos de riego. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo general una cuidadosa investigación bibliográfica sobre la identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales inherentes a la implementación de un proyecto de riego público. En la línea de investigación, los objetivos específicos son los siguientes: Consultar documentos oficiales que establecen reglas de afrontamiento relacionadas con los impactos ambientales específicos de los proyectos de riego; Buscar apoyo teórico en autores de renombre que estudien el mismo tema aquí discutido. La presente investigación científica buscó hacer uso de un cuidadoso relevamiento bibliográfico, relevante para el tema ahora abordado y que se apoyó en datos consolidados de investigación científica, con el fin de orientar la formación de opiniones más precisas sobre la situación en estudio, en vista de la complejidad del tema abordado. Al final de esta investigación se pudo inferir que el manejo racional de las actividades relacionadas con el desarrollo sustentable de un área agrícola apta para riego, requiere de estudios preliminares confiables que tomen en cuenta los aspectos económicos, técnicos, sociales y ecológicos de cada región seleccionada para la implementación de un nuevo proyecto de riego público, identificando todos los posibles impactos sobre el medio ambiente y posibles acciones de mitigación de cada interferencia, con el fin de implementar proyectos cada vez más sostenibles, socialmente justos, económicamente viables y ambientalmente correctos.

**Palabras clave:** Proyecto de riego. Impactos ambientales. Medio ambiente.

## **ENVIRONMENTAL IMPACTS RESULTING FROM THE IMPLEMENTATION OF IRRIGATION PROJECTS AND THEIR MITIGATING ACTIONS**

### **ABSTRACT**

Brazil has had accelerated economic growth in the last decade and, as a result, the economy has gained momentum which reflects in technological investments in the most diverse sectors, including, in the meantime, irrigation projects. In this sense, the present work had as a general objective a careful bibliographic investigation on the identification and characterization of the possible environmental impacts inherent to the implementation of a public irrigation project. In the line of research, the specific objectives are as follows: Consult official documents that establish coping rules related to the specific environmental impacts of irrigation projects; To seek theoretical support in renowned authors who study the same theme discussed here. The present scientific investigation sought to make use of a careful bibliographic survey, which was

relevant to the topic now addressed and which was supported by consolidated scientific research data, in order to guide the formation of more precise opinions on the situation under study, in view the complexity of the topic addressed. At the end of this research, it was possible to infer that the rational management of activities related to the sustainable development of an agricultural area suitable for irrigation, requires reliable preliminary studies that take into account the economic, technical, social, and ecological aspects of each region selected for the implementation of a new public irrigation project, identifying all possible impacts on the environment and possible mitigating actions for each interference, in order to implement increasingly sustainable, socially just, economically viable and environmentally correct projects.

**Keywords:** Irrigation project. Environmental impacts. Environment.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo precípua uma investigação bibliográfica criteriosa sobre a identificação e caracterização dos possíveis impactos ambientais inerentes à implantação de um projeto público de irrigação e as possíveis ações mitigadoras e/ou corretivas, que não somente minimizem os mesmos, mas que também assegurem os benefícios econômicos e sociais almejados pelas populações diretamente afetadas pela implantação de tais empreendimentos hidroagrícolas.

Ao tempo em que a atividade de irrigação se torna essencial à sociedade moderna, com todos os benefícios econômicos e sociais que proporcionam, a implantação desses projetos hidroagrícolas também trazem consigo uma série de impactos ao meio ambiente, sejam eles, sobre o meio físico, biótico e/ou antrópico.

Portanto, discussões ambientais relativas à implantação e operação de projetos de irrigação são bastante abrangentes, uma vez que estes influenciam o ambiente em que se inserem de maneiras diferenciadas.

É característico de projetos hidráulicos que suas implementações estejam associadas à geração de uma gama de impactos adversos sobre o meio ambiente, os quais só podem ser minorados através da incorporação de medidas de proteção ambiental por parte do órgão empreendedor.

Comumente, a análise ambiental deste tipo de empreendimento, deverá identificar inicialmente um número de impactos adversos superior aos benefícios gerados, o que é uma característica deste tipo de obra hidroagrícola.

Ressalta-se, no entanto, que os impactos negativos detectados tendem a se concentrar nas fases de implantação da obra, com duração de curto e médio prazos.

Contudo, os benefícios gerados no futuro estão associados, sobretudo, à fase de operação das áreas irrigadas, sendo compostos preferencialmente por ganhos permanentes ou temporários de longa duração.

Durante a fase de planejamento do empreendimento e antes do projeto executivo, o projeto proposto deverá ser revisado, a fim de se avaliar e quantificar o seu impacto ambiental potencial, quantificá-lo e se identificar as medidas corretivas que nele devem ser incluídas.

As normas a serem seguidas, em relação aos aspectos ambientais dos projetos de irrigação no Brasil, podem ser encontradas nas “Diretrizes Ambientais para o Setor de Irrigação” do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA), da Secretaria de Irrigação (SIR), do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Segundo o *Bureau of Reclamation* (2002), existem três razões principais para se abordar as questões ambientais durante o estudo para implantação de um projeto de irrigação: *i)* atender as normas expressas nas legislações federal e estadual, *ii)* evitar efeitos de longo prazo prejudiciais ao meio ambiente e *iii)* respeitar as populações locais.

O desenvolvimento do estudo de impacto ao meio ambiente deverá ser pautado nos critérios e diretrizes preconizados pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 01/86, de 23 de janeiro de 1986, que conceitua impacto ambiental como sendo as alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – A saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – As atividades sociais e econômicas; III – A biota; IV – As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V- A qualidade dos recursos ambientais.

Portanto, o Estudo de Impacto Ambiental-EIA, segundo a Resolução Nº 01 (CONAMA, 1986), é o instrumento técnico-científico de caráter multidisciplinar, capaz de definir, mensurar, monitorar, mitigar e corrigir as possíveis causas e efeitos de determinada atividade sobre determinado ambiente.

Os impactos identificados podem ser classificados em: positivo/benéfico ou negativo/adverso; direto ou indireto; local, regional ou estratégico com efeitos imediatos, a médio ou a longo prazo; temporário ou permanente; cíclico, reversível ou irreversível. É um estudo bastante complexo e muitas vezes polêmico.

## **2 METODOLOGIA**

A atividade da agricultura irrigada é considerada atualmente como essencial para a sobrevivência humana pelos benefícios sociais e econômicos que proporcionam à sociedade moderna. Contudo, o desenvolvimento desses projetos hidroagrícolas tem que ser muito bem avaliado e dimensionado, pois também podem promover sérios impactos ao meio ambiente em que serão implantados.

Contudo, mesmo cientes de que os inúmeros benefícios advindos do uso da atividade da irrigação sejam incontestáveis, ainda assim, a identificação e o adequado dimensionamento dos possíveis impactos ambientais sobre essa atividade são imprescindíveis e devem ser plenamente identificados e corrigidos por ocasião da implantação desses empreendimentos agrícolas, para que os mesmos sejam plenamente aceitos pela sociedade, cada vez mais exigente no quesito sustentabilidade.

Entretanto, para se conduzir a presente investigação científica fez-se necessário respaldar as informações em dados de pesquisas, levando-se em consideração a opinião de alguns autores que tratam sobre o presente tema, mas sem deixar de lado a nossa opinião crítica aos dados levantados. Dentre os autores que foram analisados destacamos: Luiz e Valarini (1996), Terra, Pelaez e Silva (2010), Gondim (2011), dentre outros.

Nesse contraponto de informações técnicas especializadas também foram pesquisados outros documentos presentes na Biblioteca Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, além de: projetos, leis, normas, resoluções e realizadas pesquisas on-line; como forma de garantir segurança nas informações finais de nosso trabalho.

Enfim, procuramos ler tudo que nos permitisse estabelecer diretrizes e contrapontos que pudessem respaldar a maior quantidade de dados técnicos possíveis, para que chegássemos a um trabalho final possível de ser aplicado nos estudos de viabilidade utilizados pelo DNOCS na implantação de futuros projetos de irrigação a serem implantados pelo Órgão, no qual atuamos como servidor público federal concursado, em exercício laboral no mesmo desde o ano de 2010.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A consciência de preservação ambiental cresce a cada dia e com ela cresce também a preocupação com os impactos que o desenvolvimento de qualquer atividade possa causar ao meio ambiente e suas formas de mitigá-los.

Um trabalho de levantamento de impactos na implantação de um projeto de irrigação é efetivamente complexo, principalmente quando estes estão ligados a uma atividade que hoje essencial ao desenvolvimento e sobrevivência humana.

Muito mais que uma simples técnica de uso da água para a produção agrícola, a irrigação é praticada como parte de sistemas complexos de manejo ambiental, tanto para a provisão de alimentos, fibras e materiais de construção e combustíveis; como enquanto sistema de conservação da capacidade produtiva dos solos (Oliveira, 2005).

Segundo o guia do meio ambiente editado pelo Banco do Nordeste do Brasil S.A (1999), a irrigação é um componente muito importante no desenvolvimento da agricultura, proporcionando o equilíbrio da produção e, evitando as possíveis interferências ocasionais provocadas pela falta de água para a condução das culturas agrícolas.

Com o uso da irrigação grandes áreas foram incorporadas ao sistema produtivo, interferindo assim, em muitos ecossistemas anteriormente intactos.

O Brasil é destaque na implantação de projetos de irrigação, sejam eles públicos ou privados, contudo, muitos deles, não tem obtido grau de eficiência desejado, devido a utilização inadequada de algumas obras hidráulicas e à obtenção de resultados de produção agrícola frustrantes, o que levam, muitas vezes, a críticas infundadas sobre a viabilidade no emprego dessa tecnologia (Oliveira, 2005).

A agricultura irrigada deve melhorar a eficiência do uso da água sem comprometer as condições ambientais, já que será fator decisivo para o desenvolvimento como forte contribuidora da oferta e do nível de preços dos alimentos (BNB, 1999).

Os projetos de irrigação são propostos para os mais diversos tipos de ambientes. Portanto, fazer uma análise ambiental criteriosa é, antes de tudo, estudar as possíveis mudanças nas características sócio-econômicas e biogeofísica de um determinado local, visando o resultado do plano de investimento proposto.

Na Figura 1 observa-se um projeto público de irrigação:



**Figura 1** – Sistema de distribuição de água de um Projeto Público de Irrigação

Fonte: Dias, M. do C. O. (1999). *Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas.* (coord.). Fortaleza: Banco do Nordeste. 297 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928622>. Consultado em: 05 ago. 2020.

Deve-se considerar também que o planeta Terra é composto por muitos ecossistemas e ambientes com características próprias, não podendo haver um padrão único para o estudo (Oliveira, 2005).

No que diz respeito aos aspectos ecológicos, tanto à total desconsideração, quanto à supervalorização do impacto ambiental, não são benéficas ao desenvolvimento sustentado da agricultura irrigada, pois se faz necessário a identificação de dados confiáveis que permitam quantificar com precisão a magnitude de cada impacto ocasionado pela atividade, de modo a ser considerado na implementação e manejo dos projetos de irrigação (Oliveira, 2005).

O Estudo de Impacto Ambiental propõe que quatro pontos básicos sejam inicialmente entendidos, para que posteriormente se faça um estudo e uma avaliação mais específica (Resolução CONAMA nº 01, 1986). São eles:

- Desenvolver uma compreensão daquilo que está sendo proposto, o que será feito e o tipo de material usado;
- Compreensão total do ambiente afetado, identificando qual área será modificada pela ação;
- Prever possíveis impactos no ambiente e quantificar as mudanças, projetando a proposta para o futuro;

- Divulgar os resultados do estudo para que possam ser utilizados no processo de tomada de decisão.

Segundo Tauk (1995, p. 15), o estudo de impacto ambiental deve ser executado por equipe multidisciplinar e deverá atender à normatização legal expressa na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1996) considerando as seguintes determinações:

- Observar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto proposto levando-se em conta a hipótese de não execução do mesmo;
- Identificar e avaliar os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação das atividades propostas;
- Definir os limites da área geográfica a ser afetada pelos impactos, considerando principalmente a bacia hidrográfica na qual se localizará;
- Considerar os planos e programas de governo, proposto ou em implantação na área de influência do projeto proposto e se há a possibilidade de serem compatíveis.

O Relatório de Impacto Ambiental–RIMA é o documento que segue ao EIA e apresenta todas as conclusões e recomendações apresentadas no estudo de impacto ambiental (Resolução CONAMA nº 01, 1986).

Esse relatório deve ser elaborado de forma objetiva e possível de se compreender, ilustrado por mapas, quadros, gráficos, enfim, por todos os recursos de comunicação visual. Deve respeitar, de acordo com Carvalho (2016, p. 02), o sigilo industrial e pode ser acessível ao público, e deve constar:

- Objetivos e justificativas do projeto e sua relação com políticas setoriais e planos de governamentais;
- Descrição e alternativas do projeto;
- Síntese dos diagnósticos ambientais da área de influência do projeto;
- Descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação da atividade proposta e dos métodos, técnicas e critérios usados para sua identificação;
- Caracterizar a futura qualidade ambiental da área, comparando as diferentes situações da implementação do projeto, bem como a possibilidade da não realização do mesmo;
- Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras em relação aos impactos negativos e o grau de alteração esperado;
- Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- Conclusão e comentários gerais.



Dentre os principais impactos ambientais consequentes da atividade de irrigação a salinização dos solos, decorrente do manejo incorreto da técnica de irrigação e de um sistema de drenagem mal dimensionado.

Esse impacto pode ocorrer pela utilização de águas com alto teor de sais, utilizadas nos sistemas de irrigação, que em excesso, promovem a desestruturação e impermeabilização dos solos.

Sagardoy (1982) recomenda que o empreendedor responsável pela implantação do projeto de irrigação implante um programa de manutenção das estruturas de irrigação implantadas.

No mundo, aproximadamente metade dos 250 milhões de hectares irrigados apresentam problemas de salinização, sendo que 10 milhões de hectares são abandonados anualmente pelos produtores agrícolas (Oliveira, 2005).

Luiz e Valarini (1996) classificaram os impactos da agricultura irrigada em intrínsecos - onde o risco à degradação dos solos, a alteração microclimática, que pode favorecer a incidência de pragas e doenças, e a alteração das propriedades químicas e físicas dos corpos d'água sujeitos à poluição e, extrínsecos - a poluição e contaminação por agroquímicos, implicando risco de intoxicação humana e animal, além da alteração da cobertura vegetal provocada pela expansão da área irrigada, com consequentes reduções da biodiversidade alterando o valor dos recursos naturais e a qualidade de vida de agricultores e consumidores. Não obstante que o Brasil, em 2009, passou a ser o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (Terra; Pelaez; Silva, 2010).

Para determinação dos impactos faz-se necessário definir a natureza geral do impacto do projeto sobre a área de influência do mesmo, sendo fundamental que se identifique os tipos específicos de ecossistemas que serão afetados (Gondim, 2011). Segundo Gondim (2011, p. 13) dentre os potenciais impactos ambientais causados pela implantação de projetos de irrigação destacam-se:

- a potencial ocorrência de erosão dos solos;
- a saturação e salinização dos solos;
- a lixiviação dos nutrientes dos solos;
- o aparecimento de algas e a proliferação de pragas;
- a deterioração da qualidade das águas dos rios a jusante do projeto
- a contaminação do lençol freático;
- a alteração ou destruição do habitat da fauna local;

- a maior incidência de pragas e/ou doenças das plantas
- as mudanças no estilo de vida das populações locais;
- a erosão e compactação dos solos provocada pela excessiva mecanização

Christofidis *et al.* (1999, p. 15) afirmam que em um documento da *Food and Agriculture Organization* - FAO (1993) a água de irrigação é responsável por aproximadamente 70% do consumo de água doce do planeta. Portanto devemos ter o máximo de atenção aos seguintes aspectos:

- a quantidade e qualidade da água existente, uma vez que os projetos exploram grandes volumes d'água;
- adotar sistemas de monitoramento da atividade irrigada, visando fornecer água em quantidade compatível com a real necessidade das culturas agrícolas;
- comprovar se as medidas adotadas correspondem tecnológica e economicamente às necessidades do agricultor, respeitando as condições naturais existentes.

Para minimizar os efeitos sobre o consumo de água, o Banco Mundial (1992, p. 115), propõe medidas alternativas a serem adotadas para os projetos de irrigação, dentre elas, destacam-se:

- melhorar a eficiência dos projetos existentes e restaurar as terras degradadas, antes de se estabelecer um novo projeto de irrigação;
- desenvolver sistemas de irrigação de pequena escala, de propriedade individual, como alternativa aos grandes projetos;
- desenvolver, sistemas de irrigação que utilizem mais de uma fonte hídrica;
- utilizar métodos de irrigação mais eficientes na aplicação de água às culturas;
- evitar a implantação de projetos de irrigação em áreas frágeis do ponto de vista ambiental.

Por fim, esses são os impactos ambientais potenciais decorrentes do uso da irrigação e as respectivas medidas mitigadoras a serem adotadas, apontados pelo Banco Mundial (1992, p. 120):

#### Erosão dos solos:

- Projetar corretamente os sistemas de drenos, evitando gradientes muito excessivos, nivelando os terrenos, quando necessário, para reduzir os riscos de erosão;
- Projetar adequadamente a lâmina de água a ser aplicada à cultura agrícola levando-se em consideração o estágio fenológico da planta.

Saturação e salinização dos solos:

- Regular o fornecimento de água, evitando a irrigação excessiva, fazendo uso de técnicas de maior controle e eficiência na aplicação;
- Aplicar lâmina de lixiviação, quando necessária;
- Implantar sistema de monitoramento da lâmina de irrigação, controlando especialmente os balanços de sais na zona radicular das plantas;
- Instalar e manter sistema adequado de drenagem.

Lixiviação dos nutrientes dos solos:

- Aplicar corretamente a quantidade de adubo requerido pelas culturas;
- Evitar irrigações excessivas

Surgimento de algas e proliferação de pragas:

- Evitar a perda de nutrientes do solo com a aplicação correta das quantidades necessárias às culturas evitando assim o desequilíbrio do ambiente;
- Fazer uso de práticas agrícolas sustentáveis.

Deterioração da qualidade da água dos rios a jusante do projeto:

- Melhorar o manejo hidroagrícola dos mananciais;
- Fazer uso de práticas agrícolas sustentáveis,
- Controle adequados dos insumos aplicados, especialmente agrotóxicos e fertilizantes químicos.

Alteração ou destruição do habitat da fauna ou obstrução do seu movimento:

- Locar os projetos de irrigação de forma que se evite a intervenção sobre áreas frágeis do ponto de vista ambiental;
- Implantar corredores para movimentação da fauna existente.

Alteração ou perda da vegetação marginal aos cursos e fontes d'água:

- Implantar programas de recuperação de matas ciliares e de solos degradados.

Maior incidência de doenças transmitidas via hídrica:

- Implementar medidas de prevenção e controle de doenças de veiculação hídrica;
- Evitar utilização de águas estancadas ou lentas e fazer uso de canais revestidos,
- Tratar as águas de baixa qualidade evitando fontes de contaminação.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora os grandes benefícios advindos do uso da irrigação sejam incontestáveis, faz-se necessário ter em mente que todas as atividades inerentes à produção agrícola nos projetos de irrigação são desenvolvidas em contato direto com o meio ambiente e podem causar impactos à qualidade dos solos e das águas, à saúde pública e ao aspecto sócio-econômico das regiões envolvidas.

O adequado dimensionamento dos impactos ambientais sobre o meio antrópico exige um conhecimento aprofundado e atualizado da estrutura social, econômica, demográfica e cultural da população atingida. Independentemente das características dos projetos, a desconsideração desses aspectos implicará no aumento de tensão e conflitos no interior dos grupos e no empobrecimento econômico e cultural das populações envolvidas.

Assim sendo, devemos sempre buscar medidas atenuantes adequadas, que não somente minimizem os impactos gerados, mas que produzam também os benefícios econômicos e sociais necessários para a sobrevivência das comunidades afetadas.

Portanto, a implantação e operação deste tipo de empreendimento é exequível, desde que, sejam adotadas todas as medidas de proteção ambiental identificadas pelos estudos de impacto ambiental-EIA e recomendações explicitadas no relatório de impacto ambiental-RIMA, pois só assim, a implantação do projeto de irrigação realmente apresentará um caráter benéfico para o meio antrópico e um nível de adversidade perfeitamente tolerável no que se refere ao meio natural, proporcionando com isso, benefícios positivos à todos os meios envolvidos.

## REFERÊNCIAS

- Banco Mundial. (1992). *World Bank Development Report, Development and the Environment, World Bank Development Indicators*. Washington, DC: Oxford University Press. 308p.
- Brasil. (1996). *Bases para a definição da Política de irrigação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/Secretaria de Recursos Hídricos. 1996. 103p.
- CONAMA. (1986). *Resolução nº 1 de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>. Consultado em: 10 de ago de 2020.
- Bureau of Reclamation. (2002). *Manual de Irrigação: Operação e Manutenção de Projetos Irrigados*. Brasília: Ministério da Integração Nacional.

- Christofidis, Demétrius; Lima, Jorge Enoch Furquim Werneck; Ferreira, Raquel Scalia Alves. (1999). *O uso da irrigação no Brasil*. Brasília: CDS – UnB. 11p.
- Carvalho, Fernanda. (2016). EIA RIMA – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental. Viçosa: Site Mata Nativa. Disponível em: <https://www.matanativa.com.br/blog/eia-rima/>. Consultado em: 26/01/16.
- Dias, M. do C. O. (1999). *Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas*. (coord.). Fortaleza: Banco do Nordeste. 297 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928622>. Consultado em: 05 ago. 2020.
- Gondim, Rubens Sonsol. (2011). *Manual de Avaliação de Impactos Ambientais*. Fortaleza: EMBRAPA. 140p.
- BNB. (1999). *Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. 60p.
- Luiz, Alfredo José Barreto; Valarini, Pedro José. (1996). Implantação da tecnologia de Irrigação: potencial de risco e justificativa de demanda. *Impacto Ambiental da Agricultura Irrigada*. Guaíra (SP).
- Oliveira, Francisco Alberto de. (2005). *Impactos ambientais negativos da irrigação*. Fortaleza: CENTEC. 88p.
- Sagardoy, Juan Antônio. (1982). *Organização, Operação e Manutenção de Sistemas de Irrigação*. Roma: FAO.
- Tauk, Sâmia Maria. (1995). *Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: Editora UNESP. 206p.
- Terra, Fábio Bittes; Pelaez, Víctor; Silva, Leticia. (2010). A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*. DOI: 10.5380/re.v36i1.20523.