

Agricultura e Irrigação no Brasil no cenário das Mudanças Climáticas

Bruna Pires dos Santos

Mestranda Coppe, UFRJ, Brasil
bruna.santos@ppe.ufrj.br

Rosângela Amancio Gomes Siqueira

Mestranda Coppe, UFRJ, Brasil
rosangela.siqueira@ppe.ufrj.br

Juliana Arraes de Aragão Villar

Graduanda Geologia, UFRJ, Brasil.
julianarraes97@ufrj.br

Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Professor Doutor, UFRJ, Brasil.
mfreitas@ppe.ufrj.br

RESUMO

O presente artigo aborda o tema agricultura e irrigação no Brasil no cenário das mudanças climáticas. Seu objetivo geral é analisar os impactos da irrigação e sua contribuição para escassez hídrica, considerando o seu consumo associado ao cenário de mudanças climáticas, com a possível redução das disponibilidades hídricas que poderá afetar significativamente a quantidade e qualidade da água. Foi ressaltada a importância da aplicabilidade mais forte dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, visando propiciar o uso racional desses recursos e, se precavendo de conflitos esperados para uma nova realidade de um planeta mais quente. Para elaboração do trabalho foram realizadas revisões bibliográficas em artigos e periódicos na base Scielo, considerando os impactos socioambientais e econômicos nas projeções para as mudanças climáticas nos próximos anos pelo último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura; Irrigação; Recursos Hídricos; Escassez; Impactos Socioambientais; Mudanças Climáticas.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores países agroexportadores, onde o agronegócio é bastante desenvolvido. Segundo o Cepea/CNA, o PIB do agronegócio no ano de 2020 teve uma expansão recorde de 24,31%, representando um impacto sobre a economia do país considerável, há assim uma dependência na economia da agricultura e pecuária.

As mudanças climáticas já fazem parte da realidade do planeta Terra e, seus efeitos gerados interferem na vida humana, econômica e meio ambiente. Segundo a Embrapa (2018) e a CONAB (2018), os números de produção e os índices de produtividade são os indicadores mais significativos para a agricultura, durante o período de 1975-2017 destacou-se a produção de grãos que cresceu de 38 milhões de toneladas para 236 milhões, ou seja, cresceu seis vezes mais do seu valor.

Em contrapartida, a área plantada apenas dobrou, o que ressalta a relevância do avanço das técnicas agrícolas para evitar o crescimento sobre o uso do solo. No aspecto dos recursos hídricos, conforme o Boletim de Inteligência, divulgado pelo Sebrae (2018), de toda a água utilizada na agricultura no Brasil, 72% são destinados à irrigação, que é o maior uso consuntivo de água no país (Conjuntura, 2012).

Segundo a Embrapa (2016), a irrigação de culturas agrícolas é uma prática utilizada para complementar à disponibilidade da água provida naturalmente pela chuva, proporcionando ao solo teor de umidade suficiente para suprir as necessidades hídricas das culturas, favorecendo a obtenção de aumentos de produtividade e contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural.

De acordo com o último relatório do IPCC, com as mudanças climáticas agravam-se os cenários de eventos climáticos extremos como as secas e inundações. Foram feitas projeções frente à perspectiva de aumento dos Gases Efeito Estufas-GEE, que mostraram alterações de variáveis como temperatura, modificação do regime de precipitação e umidade do solo.

Diante disto, o artigo abordará a importância do investimento em tecnologia e modernização das técnicas agrícolas e de irrigação, a fim de evitar o desperdício da água e garantir seus múltiplos usos, em um cenário mais otimista. No entanto, caso ocorra um cenário mais catastrófico de escassez hídrica é importante assegurar os usos prioritários da água de

acordo com o que está previsto pela Lei n.º 9.433/1997, mais conhecida por Lei das Águas, que instituiu o Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNRH.

Tendo como orientação principal a importância do papel da gestão e regulação das águas para a criação de políticas públicas, que resguardem os direitos de todos, prevenindo e colaborando para evitar os conflitos hídricos esperados para essa nova realidade.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é compreender como a irrigação no Brasil é afetada e interfere no cenário de escassez hídrica e/ou crise hídrica ocasionada pelas mudanças climáticas globais. Diante disto, foi compreendido que o desenvolvimento sustentável e o investimento em tecnologia e modernização nos processos de irrigação podem auxiliar em uma economia dos recursos hídricos mais eficiente, de modo que se faz necessário a ascensão do papel da gestão e regulação das águas para a criação de políticas públicas que assegurem os múltiplos usos da água.

3. A IRRIGAÇÃO NO BRASIL

3.1. Agricultura e Irrigação no Brasil

O impacto da agricultura sobre o ambiente tem acompanhado a humanidade. O ato de cultivar em uma área homogênea, por exemplo, uma única dada espécie, altera o equilíbrio da cadeia alimentar, requerendo modernização e desenvolvimento crescente no processo de produção de alimentos (GAZZONI, 2017).

No Brasil, a agricultura era rudimentar com técnicas muito limitadas até meados do século passado, ou seja, a capacidade de gerar e desenvolver novas variedades de altos rendimentos era limitada uma vez que era escasso o uso de fertilizantes e tecnologias. A soja que hoje é uma importante commodity para economia do país, naquele período não tinha expressão no mercado doméstico e tão pouco para o internacional, das propriedades rurais, apenas 2% tinham máquinas agrícolas (Embrapa, 2018).

Segundo Araújo (2007), os fundamentos do conceito de agronegócio iniciaram-se na década de 1990. Esse conceito, reflete ao setor produtivo, agrícola e pecuário, incluindo as indústrias de insumos, de beneficiamento, estocagem dentre outros, variando de pequenas a grandes propriedades (NEVES e SOUZA, 2021). Mas, hoje é preciso um olhar diferenciado para os diferentes tipos e métodos de produção agrícola e, como os fertilizantes e irrigação são utilizados, a fim de diminuir o impacto sobre o solo e os lençóis freáticos.

3.2. Impacto na Economia do País

Segundo Guilhoto (2007), o agronegócio é expressivo no país, em 2005 a cadeia de agronegócio no País gerou 28% do PIB nacional. O país é um dos maiores produtores do mundo, com potencial de crescimento considerável. Diante do cenário de aumento de demanda por alimentos, o Brasil poderá fornecer alimentos para muitos países.

Para Schneider (2020) e Kreter; Souza Jr (2020) no cenário de crise global devido ao COVID-19, o Brasil mostrou um crescimento no setor do agronegócio no aumento do PIB setorial

e da produção total. Isso demonstra a competitividade do agronegócio brasileiro frente à crise global do coronavírus, para muitos analistas essa competitividade deste setor depende dos governos, (Schneider e Mattei, 2020).

3.3. Consumo da Água na Agricultura e Irrigação

Segundo os resultados levantados pela ANA (2019), a irrigação é a atividade responsável por retirar um total de 49,8% de água das bacias hidrográficas, e seu consumo corresponde a 66,1%. No Brasil é crescente a demanda por uso de água, estima-se em torno de 80% no total retirado de água nas duas últimas décadas, com uma previsão que até o ano de 2023 aumente sua demanda para mais 23%, onde está diretamente relacionado ao processo de urbanização do Brasil e ao desenvolvimento econômico.

Há diversas técnicas para calcular a demanda hídrica pela agricultura irrigada, onde a mais comum seriam os métodos indiretos, sendo baseado na necessidade hídrica da cultura, em um dado período do seu desenvolvimento e em uma determinada localização, de modo facilitar os processos de estimativa entre os sistemas da agricultura irrigada com o ciclo hidrológico, se baseando nas características das culturas e seus sistemas de irrigações, e as informações climáticas.

Na atualidade, em termos de quantidade, a irrigação é o principal uso hídrico no Brasil. Esse uso vai variar de acordo com as técnicas e tecnologias utilizadas, que vai diversificar suprimindo a deficiência parcial ou total da cultura local, a depender do solo, clima, relevo e outras variações.

De acordo com a ANA (2019), calcula-se um total de 8,2 milhões de hectares equipados para irrigação no País, 64,5% com irrigação com água de mananciais (5,3 Mha) e 35,5% destes com fertirrigação (técnica de diluição de fertilizantes em água para dosagem adequada no cultivo) com água de reuso (2,9 Mha).

Outro ponto da agricultura irrigada, seria a alteração das condições da água à medida que é retirada do meio ambiente, onde grande parte é consumida pela evapotranspiração do solo e das vegetações, não voltando aos corpos hídricos diretamente de modo que será disponibilizada para outras aplicações naquela região, embora o ciclo hidrológico seja fechado.

Para Embrapa (2014), a agricultura do futuro exigirá da ciência de hoje e dos próximos anos, soluções de baixo custo para o uso cada vez mais racional da água, com plantas mais eficientes e resistentes ao estresse hídrico, sistemas de irrigação que otimizem o uso de água e energia e, práticas conservacionistas que protejam o solo e reduzam a evaporação, sistemas que integrem lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta bem manejados, que podem contribuir para a conservação da água pelo solo, mitigando os efeitos negativos decorrentes da grande dispersão entre precipitações das estações chuvosa e seca.

De acordo com as pesquisas, o sistema de gerenciamento de recursos hidrológicos não encontra-se inteiramente adaptado às condições climáticas atuais, necessitando de investimentos em monitoramento, infraestrutura e fortalecimento governamental. Importante destacar que, informações sobre vazão e precipitação, para estimar a disponibilidade hidrológica de uma bacia hidrográfica, são fundamentais.

3.4 Métodos, Sistemas e Aplicação na Agricultura Irrigada

De acordo com a cultura a ser irrigada, sua fase de desenvolvimento, assim como das condições topográficas da região (plano, suave ou inclinado), de aspectos climáticos (ventos, temperatura, umidade relativa, precipitação etc), do tipo de solo e suas características (drenagem, capacidade de armazenamento, salinidade, velocidade de infiltração, presença de lençol freático etc), assim como do nível técnico dispensado para a produção (altamente tecnificada ou sem tecnificação), assim podendo definir qual o método mais apropriado para realização a prática da irrigação: aspersão, superfície, localizada e subsuperfície ou subterrânea.

No entanto, cada um destes métodos podem ainda ser desdobrados em diversos sistemas de irrigação, compondo um vasto repertório de opções que o produtor rural deve avaliar após a análise de um especialista, buscando maximizar sua produção no contexto de uma gestão hídrica eficiente, seguindo os pilares da sustentabilidade.

Os principais sistemas de irrigação que compõem o método de aspersão são a própria aspersão convencional, pivô central e carretel autopropelido, cada qual com sua especificidade e indicação. Neste método, a água é aplicada sobre as folhagens da cultura e acima do solo na forma de chuva.

Já no método de irrigação por superfície podemos elencar os sistemas de Inundação e Sulco, demandando uma situação topográfica plana para a região do plantio, pois utiliza a superfície do solo de forma parcial ou total para aplicação da água por ação da gravidade.

No método de irrigação por subsuperfície ou subterrânea destacamos os sistemas de gotejamento subterrâneo, elevação do lençol freático e as mesas de irrigação. Neste método, a água é aplicada abaixo da superfície do solo, dentro do volume explorado pelas raízes das plantas.

Outros dois sistemas de irrigação muito utilizados atualmente são os sistemas de gotejamento e de microaspersão, representando o método de irrigação localizada, onde a aplicação da água é realizada em uma área limitada da superfície do solo, preferencialmente dentro da área sombreada pela copa das plantas.

Os métodos de irrigação por aspersão são os mais utilizados, com 48% da área irrigada, seguido pela irrigação localizada (24,4%) e, por fim, o método de superfície (22,3%). O gotejamento consiste no sistema mais empregado em estabelecimentos de até 50 ha (617.423 ha), seguido da aspersão convencional (514.893 ha), e o pivô central destaca-se em áreas acima de 50 ha (1.362.828 ha). A região Sudeste (38,6%) e os Estados do Rio Grande do Sul (20,4%), Minas Gerais (16,6%) e São Paulo (16,0%) destacam-se pela maior área irrigada do país, sendo que o Minas Gerais apresentou o maior crescimento de área irrigada no período 2006-2017 (116,1%), em razão da expansão das áreas irrigadas com o sistema pivô central (CARVALHO et al., 2020).

A escolha do sistema de irrigação adequado à situação produtiva (cultura a ser produzida, região, solo, clima, nível de manejo etc) maximiza a produção, fornecendo água em quantidade e qualidade, conforme a demanda das plantas e evitando desperdícios. Esta gestão hídrica eficiente é fundamental para o estabelecimento de uma agricultura sustentável de forma que uma irrigação bem planejada, instalada e manejada corretamente, perfaça inúmeros impactos positivos.

3.5. Panorama das Mudanças Climáticas no Relatório do IPCC

O IPCC é o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, onde participam os governos de diversos países buscando discutir ideias, especificamente sobre o tema das mudanças climáticas. É feito um compilado das informações que são produzidas por cientistas e pesquisadores do mundo todo.

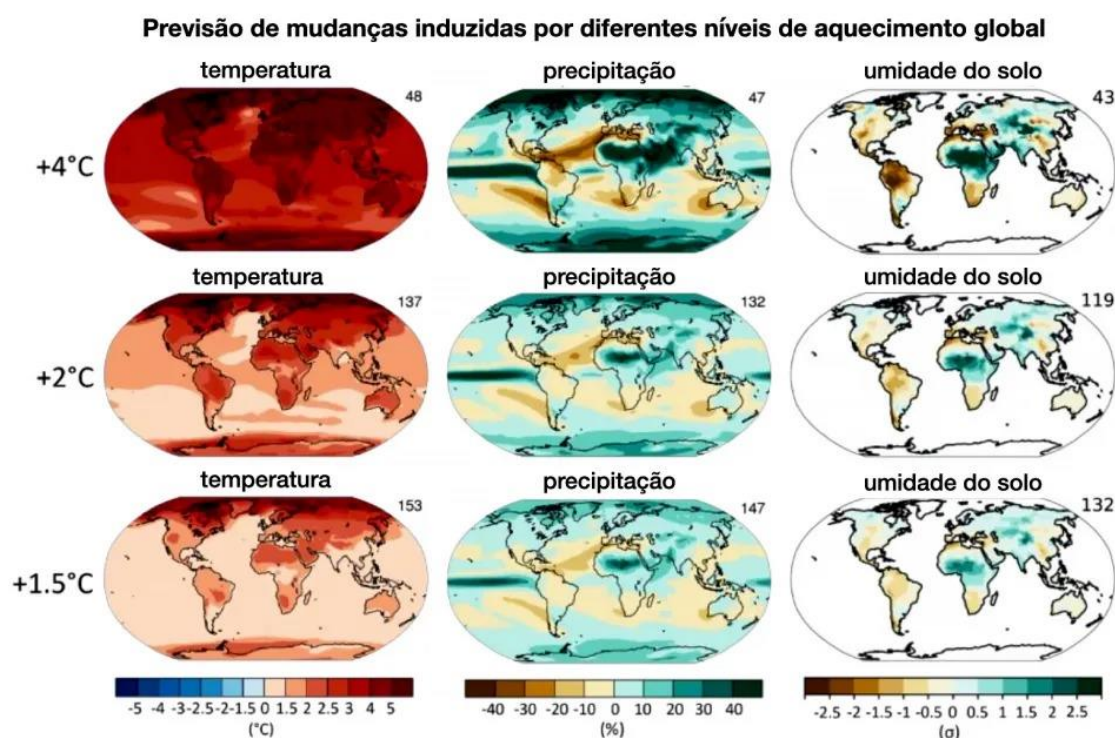
Através dessa organização científica-política criada em 1988, a maioria dos especialistas em clima passa a contribuir a cada cinco anos para os grandes relatórios do IPCC (BUDOIA, 2016). No relatório do ano de 1995, que deu origem ao Protocolo de Kyoto, trata-se do compromisso internacional dos limites para emissão dos gases de efeito estufa (BUDOIA, 2016). Assim, diante do impacto, diversos encontros internacionais foram realizados para solução do problema.

De acordo com o IPCC, o aquecimento global tem provocado diversos fenômenos catastróficos, dentre eles a intensificação de tufões, furacões, tempestades, inundações, desertificação, derretimento das camadas de gelo dos polos, aumento do volume dos oceanos, chuvas em algumas regiões e seca em outras.

Os eventos climáticos extremos têm-se intensificado, com projeções de mudanças na temperatura, precipitação e umidade do solo. De acordo com o AR6 (Sexto Relatório de Avaliação do IPCC), as últimas quatro décadas foram mais quentes consecutivamente uma da outra, que todas as anteriores desde 1850. No período de 2011-2020, o aquecimento da temperatura sobre os continentes foi de 1,59°C em média, contra 0,88°C sobre o oceano.

Quanto ao nível do mar, subiu 20 centímetros entre 1901 e 2018. Outro impacto foi que as concentrações de CO₂ (gás carbônico), CH₄ (metano) e N₂O (óxido nitroso) são as maiores em 800 mil. Com isso, a temperatura global subiu e já tem influenciado o ciclo hidrológico, como as chuvas, afetando o escoamento superficial, umidade relativa do ar, devido sua relação com a evaporação, evapotranspiração das plantas e vazão dos corpos hídricos, de modo afetar a produção agrícola e seus demais múltiplos usos.

Figura 01 - Previsão de mudanças por diferentes níveis de aquecimento global.



Fonte: IPCC AR6 WGI/ Jornal da USP (Adaptado da versão original em inglês).

4. METODOLOGIA

Para este artigo, foram realizadas revisões bibliográficas com abordagem qualitativa de natureza aplicada e com objetivos descritivos, valendo-se do método de pesquisa documental sobre a agricultura e irrigação no país, na base *Scielo*, *ResearchGate* e nos portais da ANA, EMBRAPA.

Com ênfase no estudo documental de artigos, periódicos, TCC, além dos documentos da ANA, Embrapa, relatório do IPCC e das legislações e regulamentações adotadas pela Lei das Águas nº 9.433/1997 e pela Lei nº 12.787/2013 que institui a Política Nacional de Irrigação. Foram abordados os impactos da água utilizada na irrigação, fazendo um panorama das mudanças climáticas de modo a fazer um prognóstico da gestão da agricultura irrigada frente à escassez hídrica.

Para (CARVALHO et al., 2020), compreender a relação entre a produção agropecuária brasileira e as ocorrências de eventos climáticos extremos se torna então necessário para o desenvolvimento de abordagens que visem a diminuição das perdas nas safras e seus consequentes impactos na disponibilidade de alimentos. A produção já sofre perdas significativas e as consequências, principalmente dos períodos de seca e estiagem, levaram a um aumento das ações de programas governamentais, sobretudo na região semiárida do Brasil, implicando em aumentos de gastos públicos e evidenciando a necessidade de adoção de políticas ambientais que busquem a adaptação e mitigação dos impactos relacionados às mudanças climáticas.

Assim, com tantas imprecisões envolvendo o aquecimento global, mas com uma grande certeza que mudanças extremas estão acontecendo no clima do planeta, se faz necessário o caminho da adaptação, devendo intensificar as políticas da gestão da demanda de água, potencializando os recursos não convencionais, como águas de precipitação, reuso, outorga das águas e entre outros. No mesmo sentido, o aproveitamento sustentável e racionalidade na destinação dos recursos hídricos na agricultura irrigada, com desenvolvimento de novas tecnologias e modernização para melhor eficiência hídrica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos estudos, vimos que a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos é um dos instrumentos da PNRH. É através dela que a permissão do uso da água é fornecida e, a mesma tem o objetivo de assegurar o uso hídrico de forma racional, para diversos fins. Sendo sua outorga obrigatória para a captação de águas em mananciais superficiais ou subterrâneos. Logo, um importante instrumento de regulação na agricultura irrigada. Tendo isso em vista, o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) abrange os registros dos usuários dos recursos hídricos. Assim sendo, é primordial para a segurança hídrica na irrigação e, conseqüentemente, alimentar. Sendo de suma importância para traçar a demanda dos usuários existentes e prevenir conflitos futuros em relação à novos entrantes nas atividades (ANA,2021).

Nesse aspecto, a outorga visa garantir que a quantidade de água requerida pelo usuário seja compatível com a disponibilidade existente (ANA, 2021) e a Resolução CONAMA nº284/2001. Além disso, estabelece que empreendimentos de irrigação estão sujeitos ao licenciamento ambiental, sendo a prioridade à projetos que apresentem equipamentos e métodos mais eficientes, visando o menor consumo de água e energia Resolução CONAMA nº284/2001.

Em suma, a gestão e regulação das águas, governança e demais instrumentos criados são essenciais para um planejamento frente às mudanças que vêm ocorrendo no país provocadas pela variação climática. É preciso uma resposta rápida e baseada em dados, pesquisas e, principalmente, atuação dos órgãos gestores municipais, estaduais e federais quanto à água.

Proteger e conservar este recurso é pensar estrategicamente no futuro, assegurando a sobrevivência dos seres humanos e do meio ambiente, também é valorizar o valor intrínseco da existência da água.

6. CONCLUSÃO

Com base nas revisões bibliográficas, percebemos que a irrigação é caracterizada como uma das maiores consumidoras do uso da água. No entanto, a irrigação é fundamental na agricultura uma vez que favorece o aumento da produtividade por área, de modo a viabilizar a produção e atender o mercado. Sendo assim, é necessário cada vez mais buscar iniciativas para otimizar o uso da água na irrigação, avançando em tecnologias e modernização do setor agrícola, com o objetivo de reduzir o desperdício. Tendo ciência de um futuro de incertezas e possíveis conflitos com a escassez dos recursos hídricos.

No que diz respeito à crise hídrica, seria o entendimento que emergiu para explicar uma problemática crescente, bastante preocupante, de escassez de água para suprir diversas

demandas humanas, dentre elas a agricultura irrigada que demanda grande parte da água consumida. Porém, essa escassez não deve ser apenas entendida pela quantidade de água para suprir nossas necessidades no dia a dia, mas também na perspectiva da qualidade da água disponível para demanda humana e para a manutenção dos ecossistemas que garantem o equilíbrio do meio ambiente.

É possível identificar com este trabalho, que o ciclo hidrológico está sendo afetado nos últimos tempos, por conta das mudanças climáticas, o que poderá afetar significativamente a disponibilidade e a distribuição temporal da vazão nos rios.

Tudo indica que a disponibilidade dos recursos hídricos diminuirá, e teremos que se adaptar às mudanças climáticas, admitindo eventual aumento da frequência dos fenômenos extremos, e no mesmo sentido construindo estratégias para processos de tomada de decisão e planejamento hidrológico.

Dentro de um cenário de mudanças climáticas, com a possível redução das disponibilidades hídricas em vários locais do país, se faz necessário o monitoramento e fiscalização com mais vigor dos instrumentos da PNRH e das outras regulamentações e leis vigentes. Tendo o foco também nos investimentos em tecnologias e modernização do setor agrícola, para propiciar o uso mais adequado dos recursos, mitigando possíveis conflitos no múltiplos usos da água esperados para uma nova realidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada**. 2ª Edição. 2021

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2012. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: Informe 2020. Brasília, DF., 2020.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Os Efeitos Das Mudanças Climáticas Sobre Os Recursos Hídricos: Desafios para a gestão**, 2010.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm

BOËCHAT, I. G.; ROCHA L. C.; COELHO, R. M. P.; GÜCKER, B.; **Crise da Água no Brasil: várias crises em uma**. ISSN 2318. DOI 10.5752/p.2318. Caderno de Geografia, v.31, Número Especial 1, 2021.

BUDOIA FILHO, P. H. **Aquecimento Global e As Mudanças Climáticas**. Cuiabá/Mt 2016.

CARVALHO, D F.; MARTINS, R. C. F.; SANTOS, J. J. S.; TELES, G. C.; GENTILE, M. A. D.; OLIVEIRA, M. S. **Evolução e cenário atual da área irrigada no Brasil: Análise sistemática dos dados**. Articles - Rev. bras. eng. agríc. ambient. 24 (8) - Ago 2020

COELHO, E. F.; FILHO Maurício Antônio C.; OLIVEIRA Sizernando Luiz. **Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água**. Bahia Agríc., v.7, n.1, set. 2005

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA No 284**. BRASIL, [s.n.], 2001

Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável

ISSN 2764-6769 – volume 1, número 2, 2022

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M.; IMORI, D. **Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira.** Rev. Econ. Sociol. Rural 51 (4) – Dez - 2013

EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília, DF : Embrapa, 2018. 212p.

GAZZONI, D. L. **Como alimentar 10 bilhões de cidadãos na década de 2050?** CIÊNCIA E AGRICULTURA /artigos.

GUILHOTO, J. J. M., AZZONI, C. R., SILVEIRA, F. G., ICHIHARA, S. M., DINIZ, B. P. C. e MOREIRA, G. R. C. **PIB da Agricultura Familiar: Brasil Estados.** NEAD Estudos. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Brasília, 2007.

NEVES L. F. P. ; SOUZA V. G.S.; **Estudo da Importância do Agronegócio em Meio a Crises.** Pandemia de Coronavírus. Revista de Gestão e Estratégia (RGE). ISSN: 2674-6743 Vol. 3 | Nº. 1 | Ano 2021

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **IPCC AR6, WG1: Resumo Comentado.** Compilação adaptada de alguns dos principais resultados do SPM (Sumário para Tomadores de Decisão) do Grupo de Trabalho 1 do IPCC em seu Sexto Relatório de Avaliação.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A.; LEONARDI, A.; MARINHO, M. M. **Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação.** Impactos da pandemia. Estud. av. 34 (100). Sep-Dec 2020.

PORTAL CNA BRASIL. **PIB do agronegócio tem crescimento recorde de 24,31% em 2020.** Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2020. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-tem-crescimento-recorde-de-24-31-em-2020>>. Acesso em: 30/11/2021

Site EMBRAPA. **Brasil está entre os países com maior área irrigada do mundo.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura> > Acesso em: 20/11/2021.

TESTEZLAF, A. **Irrigação: Métodos, Sistemas e Aplicações.** Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, 2017.