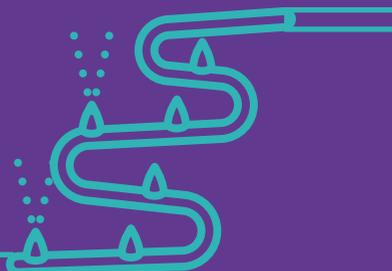


# Perspectivas Internacionais e Nacionais da **Irrigação**





# Índice

## Quem somos

A Comunitas é uma organização da sociedade civil que atua como uma **plataforma para promover parcerias sustentáveis entre os setores público e privado**, gerando maior impacto do investimento social, com foco na melhoria dos serviços públicos e, conseqüentemente, da vida da população.

Desde 2013 a Comunitas apoiou diretamente **44 municípios e 6 estados, e impactou mais de 300 territórios**. São mais de 400 frentes de trabalho em temas diversos como finanças, saúde, educação, desenvolvimento urbano, engajamento cidadão, meio ambiente, entre outros.

Toda a atuação da Comunitas é baseada em **5 pilares estratégicos**:

- **Fazer:** Projetos que visam promover a criação de soluções para problemas da gestão pública de cada território. Realizados com o apoio de parceiros técnicos, especialistas ou consultorias em tempo determinado em cada município;
- **Inovar:** Projetos e atividades que visam promover uma cultura de inovação e geração de novas soluções. As atividades são realizadas por meio do braço de inovação da Comunitas e co-criadas entre um grupo de territórios por meio de metodologias de inovação;
- **Formar:** Desenvolvimento de ações com o foco no fortalecimento das lideranças e na construção de capacidades para os gestores públicos. O objetivo desse eixo é garantir a sustentabilidade dos projetos desenvolvidos;
- **Conectar e Inspirar:** Ações e atividades que visam mobilizar comunidades para a troca de experiências e a integração para a solução de problemas em conjunto;
- **Pensar e Influenciar:** Produções de conhecimento como estudos, trilhas e publicações para apoiar, influenciar e impactar em agendas estratégicas para o desenvolvimento da gestão pública brasileira.

## Sobre o ebook

**Água é sinônimo de vida.** É valiosa devido a uma lista de razões, pois permite equilibrar o ecossistema, viabilizar a sobrevivência de todos os seres vivos, atuar na geração de energia, fomentar a segurança alimentar e nutricional. Entre essas citadas e outras, a água é essencial para que a vida continue sendo como ela é.

Através da importância entendida da água para a produção de alimentos ao redor do planeta, vemos a necessidade de disseminar conhecimento sobre uma área ainda pouco debatida no Brasil: a **irrigação**. Por mais que 71% da superfície da terra seja composta por água, não significa que existirá para sempre esta abundância. A sua valiosidade também se encontra em seu fim, já que, assim como outros recursos naturais, **a água é finita**. Posto isso, há a obrigação de utilizá-la da melhor maneira e da forma mais rentável possível.

A irrigação altera as condições da água na medida em que é armazenada, retirada do ambiente e depois, em grande parte, é consumida através da evapotranspiração dos cultivos. De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO), braço das Nações Unidas dedicado aos processos de agricultura e segurança alimentar, até 2019, existiam **340 milhões de hectares de terras irrigadas no mundo**. Deste total, a quantidade de terras irrigadas no Brasil equivale a aproximadamente 2,5%. Entretanto, ainda com um pequeno percentual de terras irrigadas em comparação ao globo, o Brasil encontra-se **entre os dez países com maior área irrigada no mundo**, segundo a ABRAFRUTAS (2023).

Esta prática de origem milenar, contribui para o desenvolvimento socioeconômico e a promoção da segurança alimentar para diversos países. Aqui no Brasil, um grande exemplo de desenvolvimento socioeconômico oriundo de terra irrigada aconteceu no semi-árido nordestino, mais precisamente na

região do Vale do São Francisco. A irrigação veio como uma resposta para uma das regiões mais afetadas pela miséria e fome do país.

Assim sendo, com o objetivo de trazer luz ao tema e às oportunidades desenvolvimentistas que a irrigação trouxe para nosso país e para o mundo, e em celebração ao **Dia Nacional da Agricultura Irrigada (15/06)**, este e-book **Perspectivas Internacionais e Nacionais da Irrigação** busca ressaltar uma atividade que em meio a desafios como ao aumento do aquecimento global, desertificações e insegurança hídrica, pode auxiliar outros territórios a encontrarem uma saída social e econômica para seus cidadãos.

Nas páginas a seguir, encontra-se uma análise de literatura e identificação de boas práticas que elucidam o leitor a melhor compreender o processo da irrigação, o cenário mundial e brasileiro sobre a atividade, a história e perspectivas de futuro para a região que viu de perto o poder que esta prática têm sob a ótica do crescimento econômico.

Boa leitura!



Capítulo I

# Irrigação



A irrigação é uma prática agrícola milenar que busca **fornecer água de forma artificial para as plantas**, visando o máximo desenvolvimento das culturas agrícolas. Ela utiliza de um conjunto de equipamentos e técnicas para suprir a quantidade de água necessária para cada cultura de plantas, tornando-se essencial principalmente em regiões onde a precipitação natural é irregular.

Apesar dos avanços tecnológicos contribuírem para a potencialização da produção genética da cultura das plantas, a escolha da prática de irrigação deve ser baseada em análises técnico-econômicas, **avaliando-se o tipo de solo, clima, topografia, cultura, custo do equipamento e energia, qualidade da água disponível e mão de obra especializada**. Ainda que a irrigação possa apresentar excelentes resultados de forma isolada, essa prática é geralmente implementada em conjunto com outros insumos, instrumentos e serviços, que, juntos, resultam em diversos benefícios para a plantação.

Também é importante ressaltar que não existe um método e sistema de irrigação ideal, a seleção depende da avaliação técnico-econômica dos componentes presentes na região de interesse a ser aplicada à prática. A depender da plantação que receberá a prática, é importante identificar quais os métodos e sistemas de irrigação que serão aplicados no terreno.

## Métodos

Em plantações agrícolas, cada espécie de vegetal necessita de uma quantidade diferente de água para o seu desenvolvimento, assim como, a quantidade varia durante o processo de crescimento da cultura em questão. É neste momento que o método de irrigação precisa ser escolhido em concordância às análises detalhadas das condições do solo, clima e topografia da região.

Uma vez que, quanto mais adequado for o método escolhido, maiores serão os benefícios em relação a produção e menor será o desperdício da água. Para exemplificar, há quatro formas pela qual a água será aplicada às culturas. Os métodos de irrigação disponíveis atualmente são: **superfície, subterrânea, aspersão e localizadas**. Dentro de cada método, existem dois ou mais sistemas de irrigação que podem ser empregados em específicas culturas levando em conta as condições do ambiente e capacidade financeira do produtor.

De acordo com o Atlas da Irrigação (2021), os métodos de irrigação que se destacam atualmente são:

**1. Irrigação por superfície:** Neste método, a água é distribuída na superfície do solo e seu nível é controlado para o aproveitamento das plantas. Dentro dele, há 3 sistemas de irrigação: sulcos abertos; sulcos fechados e inundação.



Exemplo de irrigação por superfície: inundação.

**2. Irrigação subterrânea:** A água é distribuída por meio de canais ou sulcos e cobre a área de cultivo. O solo absorve a água à medida que ela se infiltra, fornecendo umidade às raízes das plantas. Há dois sistemas de irrigação: gotejamento subterrâneo e subirrigação ou elevação do lençol freático.



Exemplo de irrigação subterrânea.

**3. Irrigação por aspersão:** A água é conduzida por pressão e é pulverizada sobre as plantas por meio de aspersores. Produzindo gotas que molham todo o terreno de forma similar como aconteceria com a chuva. Essa técnica é regularmente usada em pomares e gramados. O método por aspersão é o que possui mais variedades de sistemas, pode ser feito de modo convencional; mangueiras perfuradas; canhão autopropelido; pivô central e linear.



Exemplo de irrigação por aspersão.

**4. Irrigação localizada:** Neste método, a água é fornecida diretamente na parte do solo próximo às plantas. Nesse método, a água se encontra em baixa pressão por meio de tubos ou mangueiras com pequenos orifícios, molhando gota a gota o solo. Esse método permite uma aplicação precisa da água, reduzindo o desperdício e maximizando a eficiência. A irrigação localizada pode ser por meio do gotejamento ou microaspersão.



Exemplo de irrigação localizada.

## Benefícios

No Brasil, a prática tem um papel crucial nas regiões com escassez de água, como no semiárido nordestino, ou onde ocorrem períodos prolongados de seca, como na região central. Todavia, os seus benefícios não se limitam apenas à estas regiões, visto que a irrigação aumenta a produtividade das culturas em qualquer clima e possibilita a produção em diferentes épocas do ano.

A importância no desenvolvimento econômico e social também não pode ser deixada de lado. Quando a técnica é bem gerenciada, **reduz perdas na produção e atua como potencializadora na segurança alimentar, nutricional e ambiental**. Considerando que áreas irrigadas podem **produzir até quatro vezes mais alimentos** do que áreas sem a técnica, a irrigação atua diretamente em benefício à redução da fome e da pobreza.

Ademais, a irrigação gera um maior número de empregos indiretos nas diferentes etapas das cadeias de valor agregado dos produtos agroalimentares. No Brasil, segundo a secretária executiva adjunta do Ministério do Desenvolvimento Regional, Alice de Carvalho, estima-se que **a cada 1 hectare irrigado três empregos são gerados**. Tal visto que, cada emprego direto na irrigação gera empregos indiretos em empresas agroindustriais e de insumos agrícolas.

Em comparação com terras de sequeiro (as quais não são irrigadas superficialmente), a técnica não só possui o fator mão-de-obra de forma mais intensa, mas também torna a área em questão mais estável, reduzindo a sazonalidade do serviço.

**[Confira nosso conteúdo sobre Águas de Reúso!](#)**



Capítulo II

# Irrigação ao redor do mundo

Recentemente, o mundo todo tem acompanhado **uma verdadeira revolução tecnológica no campo da agricultura**. Em diferentes países são criadas inovações voltadas ao aumento da produtividade e promoção da sustentabilidade em todas as etapas do trabalho, desde a sementeira até a pós-colheita.

Nesse contexto, alguns países se destacam tanto na produção quanto no uso dessas tecnologias, uma vez que o panorama atual é significativamente diferente do passado. Além disso, o acesso dos agricultores às ferramentas que utilizam os recursos naturais de maneira mais eficiente, econômica e sustentável está cada vez maior, desenvolvendo novas boas práticas de acordo com cada cultura.

**Mas afinal, o que é uma boa prática de irrigação?** É a prática entendida como uma gestão do recurso que permite que a água dure ao longo do tempo, em quantidade e qualidade suficientes. Seguindo o processo lógico de tomada de decisões, encontram-se três fases fundamentais: conhecer o ciclo de desenvolvimento do cultivo e do estresse hídrico em cada uma das etapas, calcular as necessidades hídricas mediante a metodologia mais exata disponível, por último, estabelecer os procedimentos de aplicação da água.

Posto isso, gostaríamos de trazer alguns casos de destaque internacional em relação ao bom uso da água na irrigação agrícola.

## Espanha

A Espanha é um dos principais países referência na técnica de irrigação. Devido a sua modernização da agricultura, o país se tornou **líder na União Europeia em áreas irrigadas**, e o **primeiro do mundo na irrigação por gotejamento**. Nas últimas duas décadas, o setor de irrigação espanhol passou por um processo de modernização devido aos investimentos direcionados à tecnologia.

Segundo o portal de notícias espanhol [Nova Ágora](#), a transformação tecnológica só foi possível devido aos esforços dos agricultores e das chamadas **Comunidades de Irrigação (CCRRs)**, que aproveitaram os incentivos e financiamentos de tecnologias de irrigação mais eficientes, feitas pelas administrações centrais e regionais no país.

Um exemplo de associação espanhola de irrigantes, que é interessante mencionar, é o quase milenar **Tribunal das Águas de Valência**. Nascido com a finalidade de solucionar os conflitos derivados da utilização e aproveitamento da água entre os agricultores da comunidade, a governança utilizada pelo tribunal já foi tomada como modelo por muitos outros países em todo o mundo.



Tribunal de Águas de Valência - foto de José Jordan - UNESCO

Dentro dos métodos de irrigação que já abordamos no material, a Espanha detém **54% da área irrigada com tecnologia de irrigação localizada, 23% de irrigação por aspersão e o restante ainda são irrigados por gravidade**. Aproximadamente, **68% dos recursos hídricos são consumidos pela irrigação**, já que em todas as regiões a técnica é utilizada na produção agrícola.



Irrigação de plantação em Menorca.

A lei de águas na Espanha é de 1985 e foi modificada em 2000 e em 2003. Segundo a Embrapa, o principal conceito desta lei é o da **estatização dos recursos hídricos**, melhor dizendo, todas as águas superficiais e subterrâneas são de domínio público e devem ser reguladas pelo Estado. Isso porque até 1985, a água subterrânea era do proprietário da terra. Ademais, atualmente, o nível regional detém uma autonomia do nível estadual em relação a escolha do uso da água para irrigação.

Por ser um país de longa tradição de agricultura irrigada, mais da metade dos sistemas de irrigação atuais têm além de 40 anos. Com o objetivo de modernizar todo o sistema, foi instituído o **Plano Nacional de Irrigação Espanhol** que prevê planos futuros de melhoria, reabilitação e modernização de áreas específicas de irrigação.

Anos atrás no país, muitas terras utilizavam a técnica agrícola de sequeiro, ou seja, **as culturas escolhidas eram aquelas que não necessitavam de irrigação constante**, sendo possível esperar as épocas de chuva sem que a plantação seja corrompida por isso. Com a mudança para terras regadas, houve um aumento significativo da produtividade agrícola e, para conseguinte, da rentabilidade das explorações agrícolas e dos seus proprietários. Pode-se mensurar essa informação, pois o valor da produção anual de um hectare médio irrigado na Espanha é **5,4 vezes superior** ao de um hectare de sequeiro.

A alta produtividade da irrigação na Espanha explica porque a irrigação nacional, **com apenas 23% da área cultivada, produz 64% da produção vegetal em escala nacional.** Assim, dos 27.359 milhões de euros de produção vegetal obtidos em Espanha em 2019, cerca de 17.500 milhões de euros foram provenientes da irrigação.

A produção agrícola espanhola também é destaque por contribuir para a geração de renda em outros setores econômicos relacionados. Os cálculos mais recentes indicam que o efeito multiplicador do setor agrícola é de 3,56 vezes; Ou seja, **cada euro produzido na agricultura induz uma produção de 2,56 euros nos demais setores da economia.**

Além disso, para gerar um emprego na agricultura na Espanha, são necessários, em média, 41 hectares de sequeiro ou, alternativamente, apenas 9 hectares de irrigação. Assim, pode-se deduzir que a **irrigação gera emprego direto para 415 mil pessoas**, o que representa 39,4% da força de trabalho empregada na agricultura.

## Austrália

O segundo território apresentado, é a Austrália. **O país possui altos investimentos em equipamentos tecnológicos na irrigação.** Por exemplo, é muito comum o uso de sistemas de irrigação com movimentos (pivôs) laterais com equipamentos movidos a diesel, que têm capacidade de deslocamento de 7 quilômetros (3,5 km para cada lado), o que **possibilita irrigar um raio de 750 hectares em três processos e ainda cobrir 100% da área.**

É possível ver a diferença com o equipamento mais comum no Brasil, que é o pivô circular, que não logra irrigar toda a área. Outra diferença é o sistema de distribuição de água que utiliza canais ao longo das propriedades e contam com grandes reservatórios.

Por mais que haja grandes territórios com irrigação controladas por entes privados, **a maior parte da infraestrutura de abastecimento de água é operada por agências governamentais.** Por meio do [Programa de Infraestrutura e Uso Sustentável da Água Rural \(SRWUIP\)](#), a tecnologia no setor evoluiu ao mesmo tempo que investe em melhorias no uso da água nos sistemas, através da redução de desperdícios ao longo das etapas do processo (operacional, infiltração e evaporação).

A Austrália conta com uma **Política de Irrigação e Gestão de Recursos Hídricos**, o que permite um maior número de empresas que captam água para distribuírem pelos canais por gravidade ou bombeamento. As propriedades são obrigadas a pagar uma taxa de uso e a ter um medidor de vazão de quanto de água está sendo consumida.

Outra questão é que dentro do mundo empresarial, o país detém um total de **526 startups de agrotecnologia** que fornecem produtos e serviços de agricultura inteligente. Além disso, a Austrália tem implementado diversas tecnologias na agricultura de precisão, com destaque para a **irrigação inteligente focada na conservação de água**, por meio de empresas como a [Farmbot](#), a [Goanna AG](#) e a [Stacked Farm](#).



Plantação com irrigação na Austrália - foto de Stephen Stockwell

## Estados Unidos

Considerado **um dos principais produtores de alimentos do mundo**, os Estados Unidos têm alcançado resultados cada vez mais expressivos na agricultura graças à tecnologia utilizada por produtores. O país é tido como **um dos mais avançados em tecnologia agrícola**, e se destaca em tecnologias implantadas na Agricultura de Precisão (AP) e na Agricultura Vertical Interior, tanto no uso de softwares quanto de hardwares.

Como na Espanha, nos últimos 20 anos, os Estados Unidos também modernizaram significativamente seus equipamentos de irrigação, resultando em maior eficiência no uso da água. Outros motores para esta eficiência são os eventos climáticos extremos mais frequentes, tal qual as secas, bem como o investimento crescente em tecnologias de irrigação. Esse crescimento dos investimentos foi resultado do **Programa de Incentivos à Qualidade Ambiental (EQIP)**, um programa de apoio que estimula os produtores a investirem esforços para atividades com menor impacto ambiental.

Uma região que gostaríamos de destacar aqui está localizada no oeste do país, a **Califórnia**. A população da região está em constante crescimento, e a água sempre é uma questão complexa e sensível devido aos períodos de seca que são característicos desta parte dos Estados Unidos. Por isso, a gestão de uma irrigação inovadora com métodos que combatem a escassez de água e a crise hídrica é essencial.

A Califórnia já desenvolveu inúmeros processos tecnológicos em seus métodos de irrigação. Por exemplo, é comum o **uso de controles computadorizados para gerenciar os sistemas de irrigação**. Além disso, utilizam dados de estações meteorológicas e de sensores de umidade para determinar quando e por quanto tempo regar as plantações. Outra tecnologia é o **uso de sensores, colocados na terra para monitorar a umidade** e conectados a um sistema de controle,

que determina o tempo e a quantidade de irrigação, além de identificar a umidade existente no solo. Também utilizam softwares gratuitos de programação de irrigação, por exemplo o **Wateright** desenvolvido pela **California State University**, em Fresno.

Na Califórnia, a quantidade de terra com irrigação de baixo volume (gotejamento, irrigação subterrânea e microaspersão), entre 1994 e 2018, mais do que quadruplicou. No total, **48% dos 8,4 milhões de acres de terras agrícolas da Califórnia são irrigados com baixo volume**, segundo a [Cultivate Califórnia](#). Mais um diferencial é o uso de irrigação por gotejamento subsuperficial (SDI), um sistema de irrigação eficiente que reduz muito a evaporação da superfície do solo, muitas vezes resultando em economia substancial de água quando comparada com a irrigação por inundação ou aspersão.

A cidade de **Phoenix no Arizona**, assim como o estado da Califórnia, também está localizada em uma região seca e desértica dos Estados Unidos. O diferencial do estado, é o serviço estatal de abastecimento hídrico, comandado pela [Salt River Project \(SRP\)](#), que permite a entrega de água por meio de um sistema de lagos, represas, canais maiores e laterais. A maior parte da água para irrigação é originária de águas subterrâneas e da bacia hidrográfica que abastece os rios Salt e Verde. Em Phoenix, a irrigação é feita por inundação nos quintais das casas, a partir da liberação feita pela SRP, segundo o [portal de notícias da empresa](#), a técnica nos jardins permite que árvores e plantas desenvolvam raízes fortes e profundas.



Canal do Projeto Central do Arizona - foto de Caitlin O'Hara para Bloomberg Green

## Israel

Israel é mais um entre os países com elementos diferenciados em seu sistema de irrigação. O país está localizado em uma região árida e com grande escassez de água, o que o levou a um esforço para encontrar tecnologias e inovações dentro do setor agrícola. Graças a isso, tornou-se **um dos países líderes em agricultura em condições áridas**.

O país é destaque por compensar a escassez hídrica através de três modos. O primeiro é a **utilização de água reciclada na agricultura**. Por meio da coleta e tratamento de 91% esgoto, **75% da água tratada é reutilizada na irrigação agrícola na parte Sul do território**. O segundo modo é realizado graças ao processo de **dessalinização das águas** oriundas do Mar Mediterrâneo, de aquíferos, e até do esgoto. Ao todo, há cinco plantas de dessalinização no país que, juntas, produzem mais de 100 milhões de m<sup>3</sup> de água ao ano e **abastecem 70% do consumo doméstico**. Nas usinas, o **sal da água** é retido e filtrado por tubos, após o processo, a água concentrada é devolvida para o mar, e o restante é tratado para abastecer a população.

O terceiro e último modo de compensar a carência de água, é realizado mediante ao método de irrigação por gotejamento, posto que 85% do total das áreas irrigadas, utilizam este método. Quem desenvolveu o **método por gotejamento conhecido no mundo todo foi Israel**, mais especificamente os chamados **kibutz israelenses**. Para melhor entendimento, um kibutz é uma **forma de assentamento agrícola coletiva**. Ela funciona como uma fazenda comunitária, onde o trabalho é dividido igualmente entre o grupo e os recursos e responsabilidades são compartilhados sem distinção de hierarquias.



Como sobrevivem através da agricultura e da pecuária, a importância da irrigação esteve presente desde o início dos kibutz. De maneira indispensável, essas comunidades criaram o **método que traz a maior economia de água dentro dos já existentes**, uma vez que utiliza a quantidade exata necessária de água durante a irrigação e, conseqüentemente, evita o desperdício. Nos demais terrenos irrigados do país, 10% são por aspersores e os outros 5%, por pivôs. Além disso, a **irrigação por inundação é proibida no país**, dado que esta mesma detém altas taxas de desperdício hídrico ao longo do processo.

## China

De acordo com dados divulgados pela [Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura \(FAO\)](#), a China detém **a maior área irrigada do planeta**. Com cerca de **69,2 milhões de hectares (2020)**, a irrigação possui um papel crucial na garantia da segurança alimentar do país. Em virtude das tecnologias de irrigação chinesas que **economizam 47,3% de água**, o país conseguiu manter estático o seu consumo hídrico ao longo das décadas. Ainda, **a técnica representa cerca de 50%** da terra arável, que pode ser usada para cultivo, do país e 75% das produções de grãos.

Dentre as suas políticas, o Governo busca **restaurar** e **reabilitar** terras agrícolas vulneráveis ao alagamento, à salinização e ao alagamento subsuperficial; **Estender** a cobertura de projetos de irrigação com economia de água, aplicados com irrigação por aspersão, micro irrigação e irrigação por tubulação e, **augmentar** o coeficiente de uso de água para irrigação de terras agrícolas.

O órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos é o **Ministério de Recursos Hídricos**, que regem a Lei de Imposto sobre Recursos (2020) e fornece ao governo local a capacidade de definir taxas de impostos locais sobre o uso de recursos naturais, e a Lei da Água (emendada em 2002), com seções relacionadas ao direito de alocação de água, direitos de extração, parâmetros de uso e conservação, prevenção de poluição e gerenciamento de bacias.

A China é exemplo por **seus sistemas de irrigação milenares**. Já foram 31 sistemas de irrigação reconhecidos como **Patrimônio Mundial (WHIS, em inglês)** pela **Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem (ICID, em inglês)**. O **Sistema de Irrigação e Drenagem Duotian de Xinghua** construído no século XV é um deles. Está localizado na cidade de Xinghua, da província de Jiangsu, ao leste do país. O sistema pretende regar terras altas áridas com funções semelhantes a diques, canais e portões de água. Contribui para a irrigação, drenagem, controle de inundações, prevenção de seca, agricultura ecológica e turismo locais.



Outro exemplo, é o [Programa de Irrigação de Songgu](#), localizado no distrito de Songyang, na província de Zhejiang, leste da China, muito mais antigo do que o anterior, teve a sua construção feita já no século II. Sua estrutura consiste em um **modelo de trabalho de irrigação antigo para bacias hidrográficas de pequeno e médio porte**. Com uma densa rede de açudes, diques, valas e canais e captação de água de um córrego local, o sistema de irrigação foi aperfeiçoado durante as dinastias Ming e Qing (1368-1911) e agora tem uma área de irrigação de cerca de 11 mil hectares. Saiba mais sobre as demais estruturas [aqui](#).

Percebemos que o mundo está cada vez mais avançando em processos direcionadas a tecnologia dentro do campo e até técnicas milenares, com o objetivo tanto de melhorar as condições dos trabalhadores, quanto para reduzir o gasto da água e os impactos ao solo durante o processo de irrigação de culturas.



Capítulo III

# **Brasil e o Vale do São Francisco**

## Panorama Geral

O Brasil é **um dos maiores países em área equipada para irrigação do mundo**. De acordo com dados divulgados pela **[Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura \(FAO\)](#)**, o país se encontra em 6º lugar no ranking mundial com 8,2 milhões de hectares irrigados, atrás apenas da China, Índia, Estados Unidos, Paquistão e Irã.

Segundo o **Atlas de Irrigação da ANA**, a cada segundo no Brasil, **941 mil litros de água são distribuídos em plantações** de todo o país. Devido a importância da água, o Brasil como um país continental e de grande geodiversidade, necessita colocar a gestão dos recursos hídricos como prioridade nas agendas públicas.

A Agência Nacional de Águas (ANA) é a agência responsável pela água disponível do país e fiscalizadora do uso dos recursos hídricos. Em seu último atlas, é posto a projeção de **aumento da área irrigada** em quase **75%** até 2040. Para atingir esse feito, a agência monitora as atividades e aplica o conhecimento gerado no aprimoramento de instrumentos de gestão, como a outorga de direito de uso de recursos hídricos (autorização para o uso da água), os planos de recursos hídricos e a cobrança pelo uso da água.

Um ponto positivo é que a agricultura irrigada brasileira é **dinâmica e diversificada**. Em registros de direitos de uso em rios de domínio da União, há **70 diferentes culturas irrigadas**, vinculadas a uma gama de métodos, manejos e regiões. Além de que, a participação da irrigação no valor da produção agrícola pode chegar a 100% em muitos municípios brasileiros.

Em território brasileiro, a **Política Nacional de Irrigação** é instituída pela [Lei nº 12.787/2013](#), seus objetivos são:

- I - **incentivar** a ampliação da área irrigada e o aumento da produtividade em bases ambientalmente sustentáveis;
- II - **reduzir** os riscos climáticos inerentes à atividade agropecuária, principalmente nas regiões sujeitas a baixa ou irregular distribuição de chuvas;
- III - **promover** o desenvolvimento local e regional, com prioridade para as regiões com baixos indicadores sociais e econômicos;
- IV - **concorrer** para o aumento da competitividade do agronegócio brasileiro e para a geração de emprego e renda;
- V - **contribuir** para o abastecimento do mercado interno de alimentos, de fibras e de energia renovável, bem como para a geração de excedentes agrícolas para exportação;
- VI - **capacitar** recursos humanos e fomentar a geração e transferência de tecnologias relacionadas à irrigação;
- VII - **incentivar** projetos privados de irrigação, conforme definição em regulamento.”

Os **Polos de Agricultura Irrigada** fazem parte da estratégia da **Política de Irrigação**, e incentivam o desenvolvimento regional no âmbito do **Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR)**. Este último detém a responsabilidade de incorporar a dimensão setorial da irrigação a visão do desenvolvimento regional.

Os Polos são inseridos a partir de um “processo seletivo” com quatro fases, respectivamente: seleção prévia; realização da oficina de planejamento e reconhecimento; indicação dos projetos a serem priorizados; e implementação e acompanhamento dos projetos. É **requisito prévio** que o local em questão tenha presença de **associação de irrigantes**, relevância da produção irrigada para a região e **potencial de expansão**.

○ **Polo de Agricultura Irrigada da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria**, localizado no estado do Rio Grande do Sul, e o **Polo de Irrigação Sustentável do Vale do Araguaia**, localizado no estado de Goiás, são dois exemplos de Polos Nacionais já reconhecidos pelo MDR.



Foto de Rui Rezende

## Desafios e oportunidades

Segundo a FAO (2012), foi previsto que em até 2037, cerca de **80% dos alimentos necessários para a população humana serão oriundos de cultivos irrigados**. É observado cada vez mais, a necessidade do Brasil de modernizar e se especializar na área, como ocorre nos casos trazidos no capítulo II.

Entretanto, o uso da água é um tema de extrema importância e sensível para o planeta, pois a humanidade depende dela para sobreviver. O Brasil, como um país continental, têm a **quantidade de recursos hídricos variável, a depender da realidade de cada região**. É por isso que é necessário esforços a nível federal, estadual e municipal, para que se regularizem **ações mitigadoras** dos impactos negativos da prática e utilizem o fato do Brasil ter um território abundante em água a favor da sua população e do meio ambiente.

Atualmente, os maiores desafios da agricultura irrigada no país são: **controlar os efeitos do uso inadequado da irrigação** (por exemplo, a salinização dos solos); A **falta de difusão de tecnologia** aos agricultores irrigantes; **Pouca ênfase em políticas públicas** voltadas para a agricultura irrigada; Criar **condições objetivas para a expansão** das áreas irrigadas no país; **Falta de assistência técnica** específica e a insegurança da continuidade que ainda existe no setor e, principalmente, em políticas públicas que compilem a **intersectorialidade da agricultura irrigada** (tal como infraestruturas hídrica, energia, apoio à produção, apoio social, informação e comunicação, agronegócio e transporte).

Mesmo neste cenário de múltiplos desafios, é preciso apontar o enorme potencial que o Brasil tem em ser **um país referência no uso eficiente e sustentável da água para irrigação**. De acordo com o Atlas Irrigação (2021), no território brasileiro existem **13,7 milhões de hectares irrigáveis**, dividindo-se Centro-Oeste (45%), Sul (31%) e Sudeste (19%). Por enquanto, **8,2 Ma** **estão equipados para irrigação**, sendo 64,7% com água de mananciais e 35,5% é com fertirrigação de água de reuso.

No Brasil é estimado que até **2040**, ocorra a incorporação de **4,2 milhões de hectares irrigados**, +76% do que nos dias atuais. Felizmente, é previsto pela ANA um impacto menor sobre a expansão do uso da água (+66%) devido à tendência de expansão de métodos mais eficientes.

Ao intenso crescimento do tema ao redor do mundo, no Brasil, como é apresentado a seguir na sessão sobre o Vale do São Francisco, percebe-se um aumento gradual de interesse sobre o tema, tanto pela motivação ao aumento da produtividade no campo, quanto pelo esforço de proteger o meio ambiente dos impactos nocivos da atividade agrícola.

Como explicado, o país tem **oportunidades no setor**, como a possibilidade de demonstrar a **sustentabilidade ambiental**

por meio da agricultura irrigada; Colocar no **mesmo patamar** de importância a agricultura irrigada da agricultura tradicional nas políticas agrícolas brasileiras e por último, fomentar a agricultura irrigada como um **ativo de desenvolvimento regional e social**. É merecida a importância, já que estas oportunidades podem servir de propósito a diversos **benefícios** para os agricultores e para a sociedade. Como no controle da inflação, aumento do PIB, geração de empregos, da produtividade e renda. Além da contribuição na segurança alimentar e nutricional da população, uma vez que a irrigação contribui na produção dos alimentos mais consumidos em todo o Brasil, como arroz e feijão.

## Região do Vale do São Francisco



O **Vale do rio São Francisco**, localizado entre as margens do Planalto Central e o Nordeste brasileiro, é composto exclusivamente por águas fluviais que banham os estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Goiás. Tanta sua extensão de 640.000 km<sup>2</sup>, o vale é dividido em quatro sub-regiões que guardam suas respectivas características geográficas: Alto São Francisco, Médio do São Francisco, Submédio do São Francisco e Baixo São Francisco.

A região, que é composta predominantemente pelo clima semi-árido, por muitos anos foi vista como uma parte do nordeste brasileiro sem futuro, considerando as constantes secas enfrentadas pela população local, dificultando o desenvolvimento econômico regional. Isto porque, o popularmente conhecido sertão brasileiro, por décadas teve como principal atividade econômica a agricultura de subsistência, onde plantava-se alimentos de acordo com as condições do clima e solo da região.

Tal contexto marcou a história do Brasil através do grande êxodo rural das famílias originais da região em busca de condições melhores em outras cidades, ou pelos homens trabalhadores que iam atrás de emprego em outros vilarejos a fim de prover sustento a si e seus entes. A mudança veio quando, em meados do século XX, os avanços tecnológicos relacionados à agricultura fizeram as lideranças brasileiras identificarem um caminho para a transformação da região, o **Vale do rio São Francisco**.

Foi assim que na metade da década de 40, o poder executivo e legislativo da União criou uma comissão técnica, chamada **Comissão do Vale do São Francisco (CVSF)**, que assumiu o compromisso para com *“a melhoria das condições de vida dos sãofranciscanos mas também como uma perspectiva de desenvolvimento agrícola e até industrial do país”*.

A Comissão ficou então encarregada de trabalhar a partir de dois eixos, um voltado para a realização de estudos a fim de identificar as possibilidades do uso do rio São Francisco. E o outro voltado para a realização de obras que levassem a urbanização para o sertão nordestino como, por exemplo, o acesso a telecomunicações, abastecimento de água, assistência social, mecanização agrícola e agropecuária. Nesta época também construíram-se as hidrelétricas a fim de promover o abastecimento da demanda industrial.

Desse modo, a região do Vale do São Francisco tomou destaque nas políticas de Estado, onde a atuação governamental voltou-se para ações de planejamento que visavam desenvolver a navegação, a irrigação e a produção de energia elétrica. Entretanto, foi apenas na década de 60 que os projetos de irrigação tomaram forma, com a criação do convênio entre a Comissão do Vale do São Francisco, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), a Companhia de Hidrelétrica de São Francisco (CHSF) e o Bureau of Reclamation (BUREC), que futuramente veio a ser substituído pela **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e de Parnaíba (Codevasf)**.

Antes do planejamento do Governo Federal de investir na expansão da irrigação da região, o Vale do São Francisco tinha o uso da prática limitado. Ou seja, ela se desenvolvia apenas entre a região dos ribeirinhas e só atingia os aluviões, que além de possuírem uma largura pequena, também apresentavam problemas de salinização e riscos de inundações periódicas provocadas pela oscilação do volume de água do rio.

O primeiro grande projeto implantado pelo Governo Federal aconteceu em 1968 com o **Programa Plurianual de Irrigação (PPI)**, que visava a implementação de estudos, projetos e obras de irrigação e drenagem, principalmente nas regiões localizadas no semiárido nordestino, onde se encontrava o Vale do rio São Francisco.



Os projetos de irrigação que começaram a ser desenvolvidos no Vale contaram com capital para além do Tesouro Nacional, como o **investimento estrangeiro** oriundo de organizações internacionais e empresas estatais como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Japan Bank International Cooperation do governo japonês, a AGROBER e a AGROINVEST, empresas estatais da Hungria. Tais investimentos chegaram aproximadamente a 500 milhões de dólares, tendo cada pedaço de hectare valorado entre 4,7 e 14,8 mil dólares por hectare.

Uma das primeiras áreas do Vale do rio São Francisco a ser explorada foi a região do Submédio, que comporta o **perímetro Juazeiro (BA)-Petrolina (PE)** e que foi o local escolhido para iniciar-se o **projeto Bebedouro**, que buscou testar a possibilidade de plantio e colheita na região. Instituído em 1968, o Rio São Francisco serviu de fonte hídrica para os sistemas de irrigação para uma área total de 2.418 hectares de terra, sendo 141 lotes de pequeno irrigantes e 5 lotes empresariais. O terreno conta com uma infraestrutura de 31 km de canais; 45 km de estradas; 64 km de drenos; 5 estações de bombeamento.



As primeiras plantações a serem cultivadas no Vale do São Francisco foram o **tomate**, a **melancia**, a **manga** e a **uva**, que futuramente veio a ser cultivada pelas grandes empresas da região. Com o sucesso da irrigação no projeto Bebedouro e a expansão do **Planos Nacionais de Irrigação** do Governo Federal no final da década de 1970, o Submédio do São Francisco teve uma arrancada na expansão da irrigação local com a implementação de mais seis projetos, todos localizados no entorno do perímetro Juazeiro (BA)-Petrolina (PE).

Hoje, a região do Bebedouro conta com uma população aproximada de 3.100 habitantes e uma infraestrutura social e de serviços composta de um centro administrativo, sete núcleos habitacionais internos, duas escolas, um posto de saúde, duas creches e três igrejas. Além disso, estima-se que, apenas em 2021, foram **gerados 1.256 empregos diretos e 1.884 empregos indiretos**, 1.211 hectares de área cultivada, 25.641 toneladas de produtos agrícolas e R\$ 68.021.896,00 de Valor Bruto de Produção no Bebedouro.

## Irrigação no Vale do São Francisco

A região do **Vale do São Francisco**, como mencionado anteriormente, tem como clima predominante o semi-árido, que por sua vez passa por longos períodos de seca e geram consequências socioeconômicas indesejadas para a região. Tal conjuntura cria um ambiente propício para o uso da **irrigação** como importante recurso para o desenvolvimento local. Assim sendo, além da provisão de água para as terras de cultivo, a irrigação promove a geração de empregos diretos e indiretos bem como o desenvolvimento social e de serviços do entorno, transformando-a num **pólo de desenvolvimento regional**.

Este novo cenário inicia um período de transformação na região do Vale do São Francisco, principalmente na área do submédio, onde os primeiros projetos pilotos foram implantados, redirecionando o modelo da economia local para um viés mais econômico e produtivo. Foi a irrigação que promoveu no São Francisco o surgimento de um poder econômico mais moderno e o surgimento da classe empresarial, criando então uma nova relação entre produto e propriedade, despontando o capitalismo e erguendo o **agronegócio** na região.

A primeira cadeia produtiva a se desenvolver em grande escala na região foi a fruticultura, principalmente devido a expansão do cultivo do tomate, que desencadeou o desenvolvimento da **agroindústria** no Vale, consolidando a prática da **agricultura irrigada**. Desse modo, grandes e pequenos empresários, bem como pequenos e médios produtores se estabeleceram no Vale do São Francisco promovendo uma rápida **expansão da fruticultura na região**, tornando-o uma espécie de referência no ramo.

Com o surgimento dos interesses empresariais na fruticultura, manifestou-se a emergência de uma nova cadeia de produção e exportação de frutas, inseridas na cadeia internacional de suprimentos de alto valor e qualidade, estabelecendo um **pólo de produção e exportação de frutas frescas** no Vale do São Francisco. Assim sendo, fez-se necessário criar uma infraestrutura que desse suporte ao mercado internacional que surgia na região.

A **demandada do mercado interno** também não ficou para trás e foi essencial para manter o desenvolvimento econômico da região durante as décadas de 80 e 90, tendo em vista a crise da agricultura irrigada em decorrência do congelamento de investimentos nacionais, devido à crise macroeconômica vivenciada na época. Foi então que frutas como coco, banana e goiaba encontraram seu espaço e expandiram suas culturas no Vale do São Francisco.

O início do século XX no Vale do São Francisco ficou marcado pela retomada dos investimentos na região, mais especificamente com os projetos Salitre e Pontal, o primeiro localizado em Juazeiro (BA) com aproximadamente 31 mil hectares de área irrigável e, o segundo, em Petrolina (PE) com 7 mil hectares. Junto ao último, outro importante marco se deu na região, o estabelecimento de **Parcerias Público Privadas (PPP)** para a administração do Projeto Pontal, ou seja, a transferência da gestão do projeto para um concessionário privado por parte do Estado.

Tal marco inaugurou uma **nova etapa** de desenvolvimento econômico na região do Vale do São Francisco, o começo de investimentos de grandes projetos voltados para a agricultura irrigada impulsionados pela interseção entre os setores públicos e privados.

## Desafios e aprendizados

O processo de **transformação do Vale do São Francisco** trouxe consigo uma gama de desafios e aprendizados.

Um dos principais **desafios** enfrentados pela **irrigação no Vale do São Francisco** foram os problemas relacionados ao clima, mais especificamente a incidência de **fortes chuvas na região**, e a **flutuação do câmbio**, impactado pela crise global de 2008. Ambos refletiram diretamente no aumento do preço dos insumos e da mão de obra, resultando numa redução de 45% da receita das empresas e descapitalizando-as. Para contornar essa situação, as empresas revisaram suas estratégias comerciais e encontraram suas respostas na produção para o mercado interno.

Entretanto, esta **reestruturação da cadeia produtiva** impactou diretamente nas relações de trabalho. Especialmente no que se refere a especialização da mão de obra no novo processo de produção, intensificando a **diferenciação e exclusão de agricultores**, transformando por completo o perfil dos produtores rurais do Vale do São Francisco. No entanto, a mudança da força de trabalho na fruticultura da região trouxe oportunidade para uma minoria que encontrava-se marginalizada por anos. Passada a crise econômica mundial de 2008 e o restabelecimento dos índices de exportação, além de a instalação de uma produção voltada para o mercado interno, abriu-se espaço para a **participação das mulheres** no mercado de trabalho regional.

Ainda sobre o tema da mão de obra no Vale do São Francisco, um grave desafio enfrentado pela força de trabalho da região é a **precariedade de contratos**. O alto grau de informalidade, a flexibilidade nas relações de trabalho e a falta de legislação e políticas públicas para os trabalhadores rurais continuam influenciando na geração de renda e na **persistência da pobreza rural**.

No quesito de legislação, também encontram-se dificuldades quando o assunto é a continuidade dos projetos nacionais de irrigação, pois devido a **alternância de poder**, os projetos de expansão da irrigação na região do Vale do São Francisco ficaram por vezes parados ou desaquecidos. Desse modo, uma solução encontrada pelo governo brasileiro foi a governança técnica estadual por meio de **licitações dos projetos**. Outro desdobramento indesejável da alternância de poder fica por conta da entidade governamental a qual a Codevasf está associada, já que desde sua criação houveram diversas **realocações do Ministério** a qual ela é designada.

Por fim, mas não menos importante, é primordial lembrar que a irrigação **impacta negativamente o meio ambiente**, e elucida não só a necessidade de uma política de regulação e

mitigação ambiental, como também a constante **fiscalização e monitoramento** das políticas regulamentares de alcance federal.



## Oportunidades para o futuro

A irrigação no Submédio do São Francisco proporcionou inúmeras oportunidades para a região. Além das **inovações nos processos agrícolas**, ela também **modernizou a força trabalhadora** e a produção no Vale do São Francisco. As parcerias e a terceirização da mão de obra auxiliaram no **desenvolvimento econômico regional**, já que hoje a fruticultura do Submédio do Vale do São Francisco é a principal responsável pela geração de **emprego e renda na região**, sendo quase metade o número de mulheres que hoje colocam seu trabalho na região. Apesar de grandes os avanços já obtidos até aqui na região do Submédio do São Francisco, ainda são muitas as oportunidades disponíveis.

Uma delas é a **expansão da exportação da fruticultura brasileira**. Segundo Guilherme Coelho, presidente da ABRAFRUTAS, o Brasil hoje é o **terceiro maior produtor de frutas do mundo**, porém exporta apenas 3% de sua produção, colocando-o como **vigésimo terceiro país exportador de frutas no ranking mundial**. Da produção brasileira, 38% das frutas exportadas em 2021 foram provenientes da região do **Vale do São Francisco**.

Outra oportunidade que pode ser aproveitada na região é a **diversificação dos produtos oriundos da região** que utilizam da irrigação como um método, como é o caso do gesso produzido no Vale do São Francisco e usado como um **fertilizante para agricultura** e pode ser comercializado tanto internamente como externamente.

Para concluir, ficam as possibilidades de expansão dos projetos de irrigação na região do Vale do São Francisco, já iniciadas pela Codevasf. Atualmente, são 33 projetos em produção, 6 projetos em implantação e 3 em estudo, dentre os quais abrangem 5 pólos de desenvolvimento, podendo-se expandir para outras regiões dos municípios que fazem parte da região da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.



# Conclusão



Durante os capítulos do e-book, pôde-se observar que, apesar da irrigação ser uma atividade praticada a milhares de anos, os **avanços tecnológicos** permitiram a expansão e o aprimoramento dos processos e técnicas que levaram água e comida, e geraram renda e emprego para milhares de pessoas ao redor do mundo.

Seja o método mais adequado após o estudo do solo e clima da região e a identificação das colheitas que melhor se adequam àquela terra, os mercados interno e externo se mostram consolidados o suficiente para a continuidade e expansão da agricultura de terra irrigada.

Além disso, a **modernização** das máquinas vem possibilitando que o desempenho da atividade seja não somente ampliado, como também promova uma gestão de água mais eficiente, evitando, assim, que haja um desperdício de um recurso tão caro à todos. E possibilitando a diversificação de cultivos em uma mesma região, reduzindo a dependência climática e aumentando a produtividade agrícola.

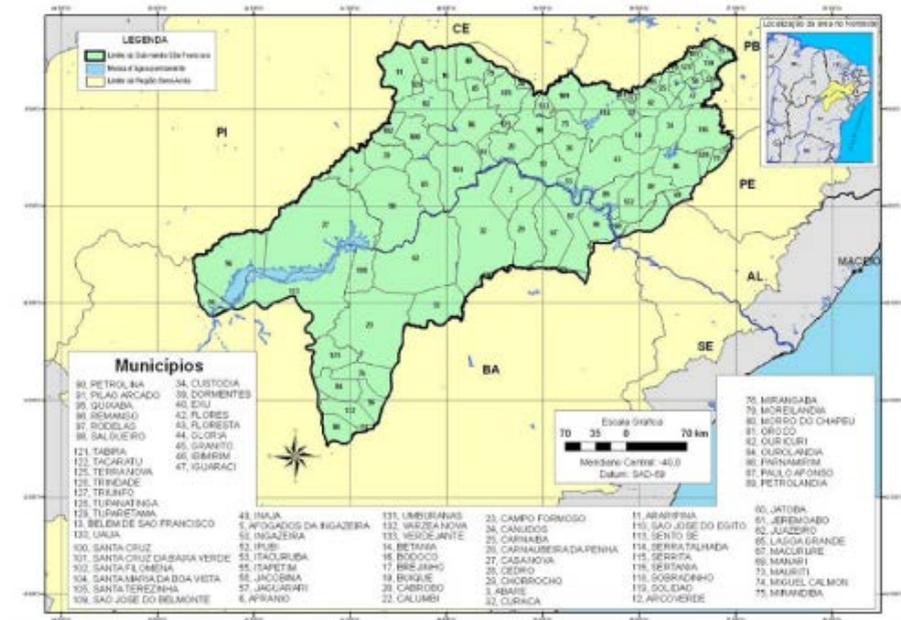
Ainda existem grandes **desafios** a serem superados, inclusive no que se refere a segurança hídrica. Como por exemplo uso eficiente da água, a adoção de técnicas de irrigação de baixo consumo e a gestão adequada dos recursos hídricos a fim de evitar impactos negativos no meio ambiente, como a escassez hídrica e a degradação dos solos. Por isso, faz-se necessário continuar investindo em pesquisa, inovação e capacitação técnica para melhorar constantemente as práticas de irrigação e maximizar seu potencial.

No mais, em um mundo com uma crescente demanda por alimentos devido ao aumento populacional e às mudanças climáticas, a irrigação torna-se fundamental para garantir a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável do nosso planeta.

Ao final, percebe-se que, independentemente, se em Israel ou no Vale do São Francisco, é inegável **o poder de impacto que a irrigação tem na vida do ser humano.**

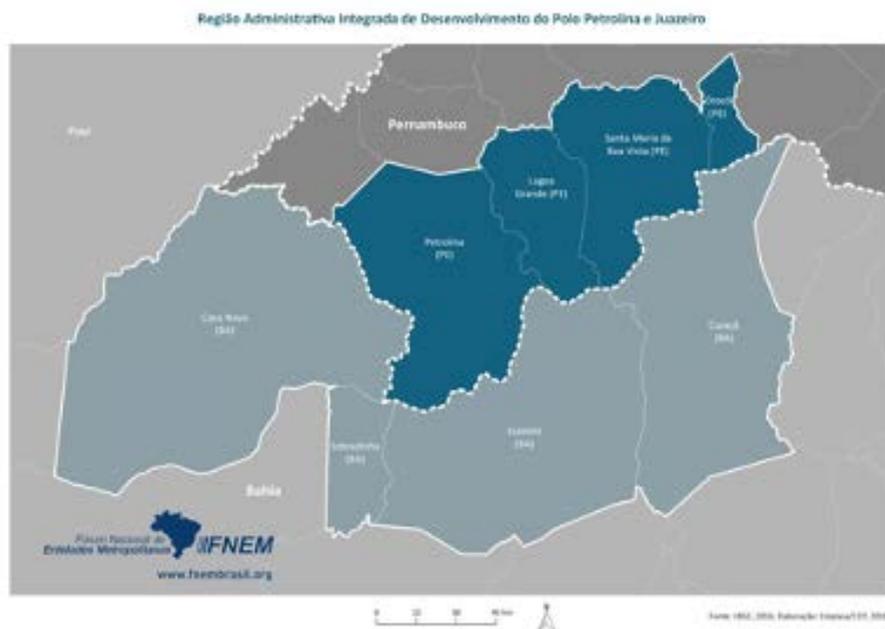


## Mapa do Submédio do São Francisco



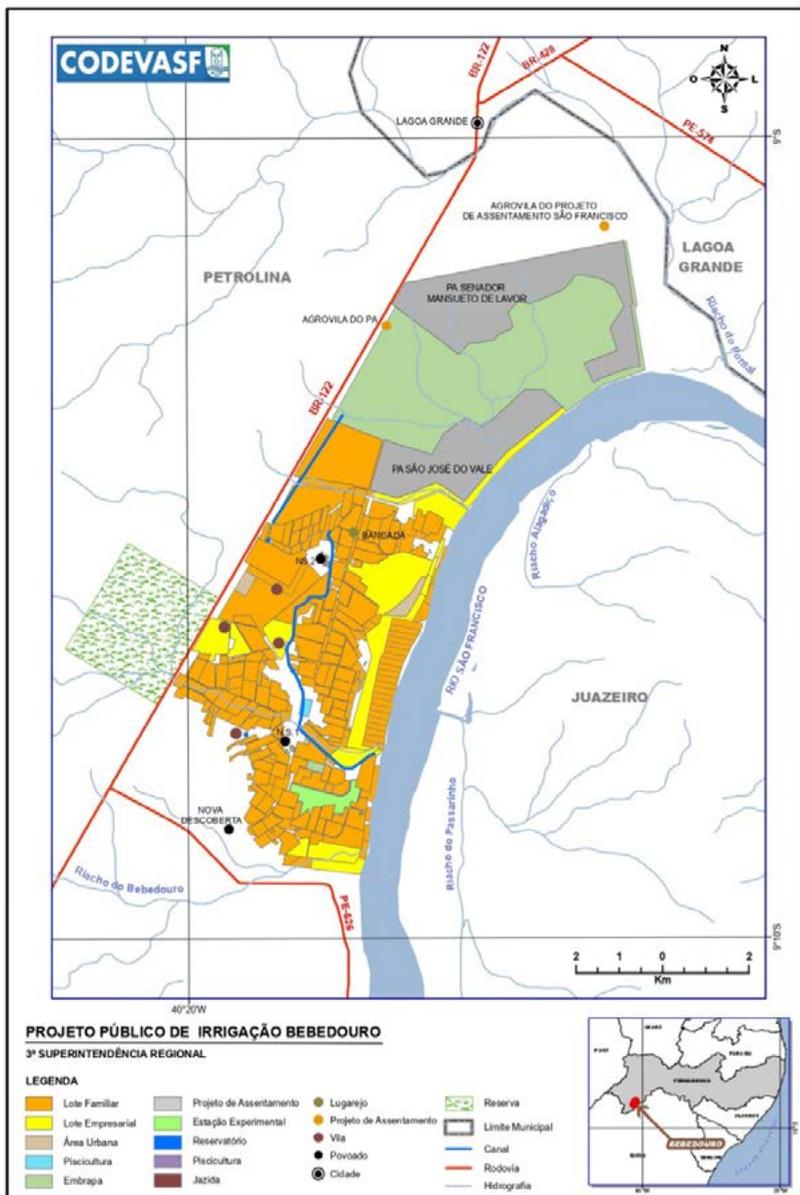
Fonte: NETO, M. et. al. A Importância estratégica do Sub-médio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no Semiárido.

## Mapa da região do perímetro Juazeiro-Petrolina

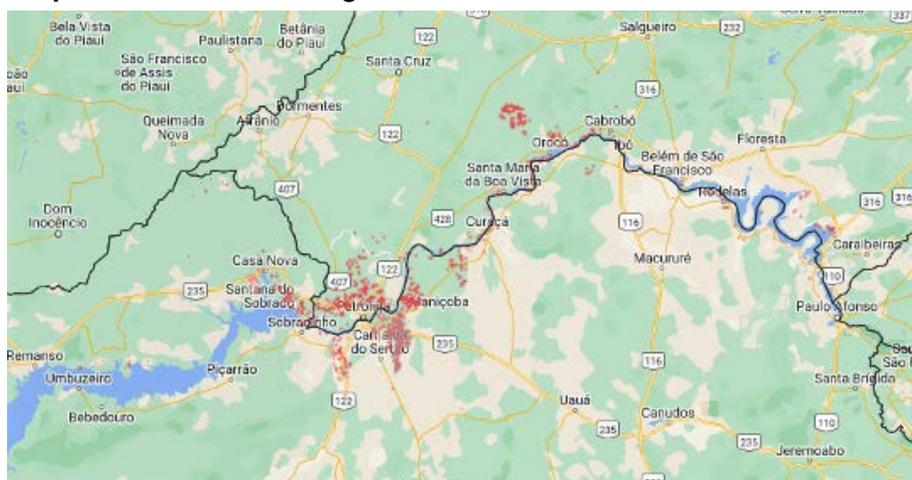


Fonte: Fórum Nacional das Entidades Metropolitanas

## Mapa do projeto Bebedouro



## Mapa das culturas na região do Submédio



Fonte: Atlas da Irrigação

## Gráfico com dados da fruticultura da região (exportação, mercado interno, VPB...)

### Produção agrícola

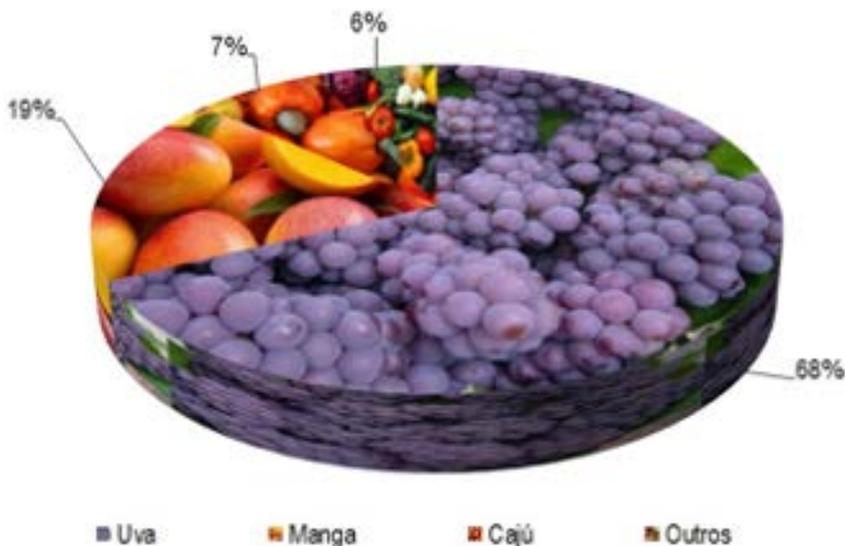
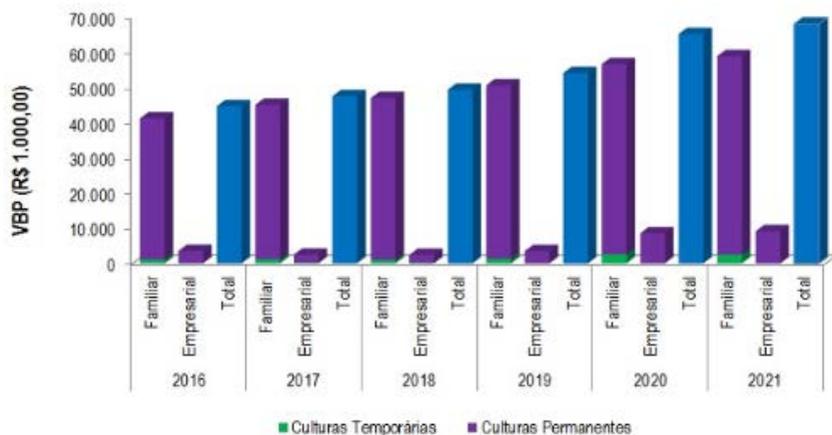


Figura 2: Principais espécies cultivadas no projeto Bebedouro, de acordo com o VPB, no ano de 2021.

Fonte: Codevasf.

## Referências Bibliográficas

A IRRIGAÇÃO no Brasil. Codevasf. Seção: Linha de Negócios. Disponível em <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/a-irrigacao-no-brasil>. Acesso em 23 de maio de 2023.

AGROSMART. Tudo o que você precisa saber sobre irrigação. Disponível em < <https://agrosmart.com.br/blog/entenda-tudo-sobre-irrigacao/> > Acesso em 13 de junho de 2023.

ATLAS de Irrigação. Disponível em <https://portall.snirh.gov.br/ana/apps/dashboards>. Acesso em 23 de maio de 2023.

ATLAS de Irrigação. Disponível em <https://portall.snirh.gov.br/ana/apps/dashboards>. Acesso em 23 de maio de 2023.

BEBEDOURO. Codevasf. Seção: Linhas de Negócio. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/projetos-publicos-de-irrigacao/elenco-de-projetos/em-producao/bebedouro>. Acesso em 23 maio de 2023.

BRAGA, M. B.; CALGARO, M. SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MELANCIA. Embrapa. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/irrigacao.htm>. Acesso em 22 maio de 2023.

BRASIL é o 6º país do mundo com maior área irrigada de lavouras; conheça soluções no uso da técnica. ABRAFRUTAS. Seção: Notícias. Disponível em <https://abrafrutas.org/2023/05/brasil-e-6o-pais-do-mundo-com-maior-area-irrigada-de-lavouras-conheca-solucoes-no-uso-da-tecnica/>. Acesso em 14 de Junho de 2023.

CALIFORNIA AG WATER STEWARDSHIP INIATIVE (CAWSI). Irrigation management. Disponível em < [http://agwaterstewards.org/practices/irrigation\\_management/](http://agwaterstewards.org/practices/irrigation_management/) > Acesso em 13 de junho de 2023.

CANALES SECTORIALES. El futuro del regadio em España. Disponível em < <https://www.interempresas.net/Grandes-cultivos/Articulos/394045-El-futuro-del-regadio-en-Espana.html> > Acesso em 13 de junho de 2023.

COELHO NETO, Agripino Souza. TRAJETÓRIAS E DIRECIONAMENTOS DA POLÍTICA DE IRRIGAÇÃO NO BRASIL: AS ESPECIFICIDADES DA REGIÃO NORDESTE E DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Vol. XV, nº 876, 15 de junio de 2010.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. CNA apresenta desafios e oportunidades da irrigação no campo. Disponível em <[Coordenação Geral de Irrigação CGIR/DEPROS/SDI/MAPA. Desafios e Oportunidades da Irrigação. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cmads/apresentacoes-em-eventos/eventos-2019/26-09-2019-debate-sobre-os-desafios-e-oportunidades-da-irrigacao-no-campo/mychel-ferraz/view>> Acesso em 13 de Junho de 2023.](https://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-apresenta-desafios-e-oportunidades-da-irrigacao-no-campo#:~:text=Entre%20os%20maiores%20desafios%20est%C3%A3o,T%C3%A9cnica%20e%20Gerencial%20(ATeG).>Acesso em 13 de Junho de 2023.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

DIMAS, C. et al. NORDESTE: FRUTICULTURA IRRIGADA DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/legal6/Geografiasocioeconomica/Geografiaagricola/671.pdf>. Acesso em 18 maio de 2023.

EMBRAPA. A importância da gestão de recursos hídricos e da agricultura irrigada nonexo água e alimento. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/69094216/artigo-a-importancia-da-gestao-de-recursos-hidricos-e-da-agricultura-irrigada-no-nexo-agua-e-alimento>> Acesso em 13 de junho de 2023.

EMBRAPA. O Brasil avança em tecnologia de irrigação de precisão com uso de Internet das Coisas. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/54293512/brasil-avanca-em-tecnologia-de-irrigacao-de-precisao-com-uso-de-internet-das-coisas>>

GAMA DA SILVA, P. C. PROJETOS DE IRRIGAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO. Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124737/1/Pedro.pdf>. Acesso em 24 de maio de 2023.  
NETO, M. et. al. A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO SUB-MÉDIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO NO SEMIÁRIDO. Disponível em <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VIII-011.pdf>. Acesso em 13 de junho de 2023.

O DESENVOLVIMENTO do vale do São Francisco, uma história de mais de 70 anos. Codevasf. Seção: Notícias. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/o-desenvolvimento-do-vale-do-sao-francisco-uma-historia-de-mais-de-70-ano>. Acesso em 18 maio de 2023.

OCDE. Drivers of water use and irrigation indicators. Disponível em <<https://www.oecd-ilibrary.org/sites/f5083506-en/index.html?itemId=/content/component/f5083506-en#section-d1e14912>> Acesso em 13 de junho de 2023.

PLATAFORMA MapBiomias. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/irrigacao>. Acesso em 19 de maio de 2023.

PROJETO Público de Irrigação: Bebedouro. Codevasf. Disponível em <https://so-desidrio-1-codevasf.hub.arcgis.com/>. Acesso em 13 de Junho de 2023.

REGIÃO Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina e Juazeiro (PE). Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas. Disponível em <https://fnembrasil.org/regiao-administrativa-integrada-de-desenvolvimento-do-polo-petrolina-e-juazeiro-pe/>. Acesso em 13 de junho de 2023.

Rodrigues, Lineu Neiva. Agricultura irrigada: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável / editores técnicos, Lineu Neiva Rodrigues, Antonio Félix Domingues - Brasília, DF : INOVAGRI, 2017. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168474/1/Agricultura-Irrigada.pdf>> Acesso em 13 de junho de 2023.

SÃO Francisco. Codevasf. Seção: Áreas de atuação. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/area-de-atuacao/bacia-hidrografica/sao-francisco>. Acesso em 13 de Junho de 2023.

WWF (2019). Manual de buenas prácticas de riego. Disponível em < [http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas\\_practicas\\_de\\_riego.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf)> Acesso em 13 de junho de 2023.



## Expediente

### **Pesquisa e produção textual**

Caroline Bondim Cotta

*Coordenadora de Conhecimento e Inovação*

Beatriz Raponi Vence Rey

*Analista de Conhecimento*

### **Revisão**

Dayane Reis

*Diretora de Comunicação, Conhecimento e Inovação*

Gabriela Alves

*Coordenadora de Comunicação*

Caroline Bondim Cotta

*Coordenadora de Conhecimento e Inovação*

Beatriz Raponi Vence Rey

*Analista de Conhecimento*

### **Diagramação**

Bruno Prado

