



# Eficiência da gestão da agricultura irrigada no Vale do São Francisco: uma análise comparativa no polo regional Petrolina-Juazeiro

Amilcar Baiardi<sup>1</sup>

Maria Clotilde Meirelles Ribeiro<sup>2</sup>

Recebido em: 07/03/2023

Aceito em: 29/06/2023

## Resumo

O trabalho focaliza a eficiência da gestão da agricultura irrigada no polo Petrolina e Juazeiro, analisando fatores e condicionantes que poderiam otimizar os processos produtivos na região do Submédio do Vale do São Francisco. Trata-se de uma pesquisa de natureza mista, quali-quantitativa, e que adota um enfoque comparativo, uma vez que confronta elementos presentes nos dois municípios referidos. Sob o ponto de vista procedimental, o estudo executa pesquisas em fontes secundárias e documentais, incluindo a base de dados do último censo agropecuário do IBGE de 2017, além de levantamentos em sítios eletrônicos de instituições locais de ensino superior, estimando o potencial para formação de capital humano na região. O estudo subsidia-se de uma revisão de literatura a partir de artigos publicados em periódicos científicos e demais produtos acadêmicos de relevância concernentes à área de interesse. Os resultados sugerem que a dotação do capital humano que determina a eficiência na gestão da agricultura irrigada depende do padrão de vida da população, de uma educação qualificada com conteúdos voltados para maior aplicabilidade, bem como da cultura de empreendedorismo. Acredita-se que o presente texto seja de utilidade para políticas públicas de desenvolvimento regional e local.

**Palavras-chave:** Gestão da agricultura irrigada; semiárido; fruticultura irrigada; dotação de capital humano.

## *Efficiency of irrigate agriculture management in the São Francisco Valley: a comparative analysis into the Petrolina-Juazeiro regional hub*

### Abstract

*The work focuses on the management efficiency of irrigated agriculture in the Petrolina and Juazeiro regional hub, analyzing factors and constraints that could optimize the productive processes in the Sub-Medium region of the São Francisco Valley. It is quali-quantitative research that adopts a comparative approach, since it confronts elements present in both municipalities mentioned above. From a procedural point of view, the study performs research on sources secondary and documentary, including the database of the last agricultural census of the IBGE in 2017, in addition to surveys on the websites of local higher education institutions, estimating the potential for human capital formation in the region. The study is supported by a literature review based on articles published in scientific journals and other relevant academic products concerning the area of interest. The results suggest that the endowment of human capital that determines efficiency in the management of irrigated agriculture depends on the population's standard of living, on a qualified education with contents aimed at greater applicability, as well as on the culture of entrepreneurship. It is believed that this text is useful for public policies for regional and local development.*

**Key words:** Irrigated agriculture management; semiarid; irrigated fruit growing; human capital Endowment.

<sup>1</sup> Doutorado em Ciências Humanas e Economia (UNICAMP). Professor da Universidade Católica do Salvador (UCSAL). <https://orcid.org/0000-0001-6087-5296> E-mail: [amilcar.baiardi@gmail.com](mailto:amilcar.baiardi@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorado em Administração (UFBA). Professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UFVVF). <https://orcid.org/0000-0002-7492-1924> E-mail: [clotilde.ribeiro@univasf.edu.br](mailto:clotilde.ribeiro@univasf.edu.br)

## 1 Introdução

A fruticultura irrigada é destaque na performance econômica do Vale do São Francisco, repercutindo por sua eficiência nos cenários regional e nacional. Este sistema produtivo expandiu-se no Submédio do Vale do São Francisco, visando, sobretudo, a produção e a exportação de frutas frescas. Embora sua distribuição espacial inclua outros municípios do entorno, a área com fruticultura irrigada se concentra no trecho fluvial compreendido pelos municípios de Petrolina e Juazeiro.<sup>3</sup> Estes sediam o mais importante dos polos de irrigação da região Nordeste, constituído por mais de 120 mil hectares irrigados, responsáveis pela produção de inúmeras espécies de frutas e hortaliças.

Na primeira metade do século passado, detentora de indicadores de pobreza muito elevados e sem relevância do ponto de vista econômico e social, a região polarizada pelo eixo Petrolina-Juazeiro tinha como funcionalidade econômica, meramente, operar na forma de entreposto comercial, em função da sua posição geográfica privilegiada, equidistante das principais capitais nordestinas. A partir das duas últimas décadas do século XX a região tornou-se importante polo de produção de frutas com elevado valor e qualidade comerciais, tendo como principal destino mercantil a exportação, não na forma de commodity, mas de produtos diferenciados.

A produção por meio de cultivos irrigados com técnicas contemporâneas é relativamente recente na região. Os primeiros plantios irrigados nos aluviões do Submédio São Francisco, são datados do início do século XIX e utilizavam as irrigações de vazante e de adução ao “fio d’água”<sup>4</sup>, técnicas, segundo Baiardi (2008), com estado d’arte semelhante ao que possibilitou a Revolução Agrícola, cerca de dez mil anos antes de Cristo, durante o neolítico. Nas margens do Rio São Francisco havia, então, plantios de cebola e outras hortaliças, já referidos por Sir Richard Francis Burton (1869) em seu livro *The Highlands of the Brazil*.

A irrigação contemporânea surge a partir da década de setenta do último século, impulsionada pelo Governo Federal que cria o Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola (GEIDA)<sup>5</sup> em 1968 e, na sequência, implanta um amplo programa de

---

<sup>3</sup> Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó, em Pernambuco, e Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia.

<sup>4</sup> A primeira é baseada no ciclo hidrológico dos rios e a segunda na captação direta na margem, sem barramentos e sistemas de distribuição.

<sup>5</sup> O Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola (GEIDA), tinha como finalidade planejar, orientar e supervisionar a atuação integrada dos órgãos federais nos setores de engenharia, agricultura e crédito vinculados aos Ministérios do Interior, da Agricultura, do Planejamento e Coordenação Geral e da Fazenda, visando ao desenvolvimento da agricultura irrigada.

irrigação para todo o país. Esse é o ponto de inflexão na mudança do perfil da região. Dento do espírito do GEIDA a irrigação pública deveria se desenvolver com preceitos de viabilidade econômica e os perímetros irrigados deveriam estar voltados, preferentemente, para lavouras detentoras de elasticidade de demanda. É esta a diretriz que se concretiza com o desenvolvimento da fruticultura irrigada, desencadeando uma sinergia de crescimento em outros setores produtivos, mediante geração dos “efeitos para frente e para trás” da agricultura em relação aos demais setores da economia regional e nacional. (BAIARDI, 1992) (ARAÚJO, 2000) (GOMES, 2001)

Na tendência de buscar maior produtividade para os cultivos que visassem o mercado, a irrigação adquire vital importância para territórios áridos e semiáridos e a gestão da agricultura irrigada, objetivando maior eficiência do uso da água, começa a se tornar mais complexa. A partir de 1992, com a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Água e Meio Ambiente, realizada na Escócia, preceitos nesta linha são claramente estabelecidos. Isso porque dois dos quatro princípios constantes na chamada Declaração de Dublin, passaram a modelar as tomadas de decisão em gestão de recursos hídricos, estimulando o uso parcimonioso da água e atribuindo a ela a conotação de bem escasso:

Principle nº.1: Fresh water is a finite and vulnerable resource, essential to sustain life, development and the environment; Principle nº 4—Water has an economic value in all its competing uses and should be recognized as an economic good (ICWE, 1992, p4).

Destarte, na busca da eficiência da gestão da agricultura irrigada em um território, há que se considerar alguns aspectos essenciais que são, em última instância, propulsores de uma ação racional capaz de viabilizar uso otimizado dos fatores de produção. O desafio maior é irrigar com qualidade, e com elevada eficiência e produtividade do fator água pois para que uma política de irrigação no país desempenhe um papel fundamental na redução da pobreza e no oferecimento de oportunidades de prosperidade, a eficiência é o elemento primordial a ser considerado na análise, visto que é o fator humano, a produtividade do trabalho e uma gestão moderna, que fazem a real diferença no desempenho e racionalidade do processo produtivo e na produtividade de todos os fatores envolvidos.

Os bons exemplos internacionais sugeriam que a eficiência no processo de irrigação estava fortemente associada à qualificação dos agentes produtivos, os irrigantes. Estes exemplos também sinalizavam que a qualificação dos irrigantes, fossem eles colonos/produtores familiares ou pequenos e médios empresários, dependia do ambiente no qual obtivessem as noções de como produzir e se inserir no mercado. Quanto mais esse ambiente fosse influenciado pelo

padrão de vida, pela qualidade da educação formal e pelo efeito demonstração de sucesso empresarial, mais gerador de determinantes da boa gestão ele seria porque se revelava propício à formação de capital humano. Concomitantemente se percebia, tanto nas experiências internacionais como locais que a boa gestão de irrigação se colocava além do avanço do estado da arte dos equipamentos de adução e distribuição da água. (CARDON, 1994)

Para entender a eficiência na gestão da irrigação em Petrolina e Juazeiro, haveria, portanto, que tentar perceber em qual município haveria um ambiente mais propício à obtenção de noções de como produzir e se inserir no mercado, ou seja de formação e de manutenção de capital humano. Dentre as inúmeras variáveis condicionadoras desse ambiente, escolheu-se o padrão de vida da população, a educação formal no nível técnico e superior e a cultura de empreender e inovar. Assumiu-se como suposto que as condições gerais de bem-estar, o nível de qualificação e o sucesso empresarial em investir e realizar mudanças técnicas explicariam a conduta de otimização do uso da água e de escolhas racionais dos sistemas de produção das formas de comercialização. Isto posto, com o objetivo de cotejar a capacidade gestora de Petrolina e Juazeiro, o estudo aqui apresentado adotou como proxies da dotação de capital humano e de uma maior capacidade gestora, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), a oferta contemporânea de ensino superior e de pesquisas, sobretudo em ciências agrárias e em gestão produtiva e a cultura inovadora e de assunção de riscos na esfera produtiva, avaliada pelo maior protagonismo em atender as exigências da exportação para mercados exigentes.

Sob o ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa de natureza mista, quali-quantitativa, que adota um enfoque comparativo, uma vez que confronta elementos presentes nos municípios de Petrolina e de Juazeiro. Sob o ponto de vista procedimental, o estudo realizou pesquisas secundárias e documentais, incluindo a base de dados do último censo agropecuário do IBGE de 2017, realizando também levantamentos de informações e dados em sítios eletrônicos institucionais, além de revisão de literatura a partir de artigos publicados em periódicos científicos e demais produtos acadêmicos como teses, dissertações e relatórios.

Os resultados obtidos reforçaram a percepção inicial de que a capacidade gestora se expressa a partir da dotação de capital humano, o qual, por sua vez, é formado ou constituído pelo tripé que articula o padrão de vida, a educação formal e a cultura inovadora e que têm como proxies o IDHM, a oferta de ensino qualificado e o melhor desempenho na exportação dos produtos. O balanço que compara as magnitudes das proxies desses municípios nordestinos, propende em favor de Petrolina.

## **2 Metodologia**

Para o entendimento de como se organiza e quais os fatores envolvidos na produção irrigada no território, o trabalho utilizou como fontes vários estudos sobre o polo Petrolina / Juazeiro e os dados do último Censo Agropecuário, de 2017, quais sejam: valor bruto da produção, área do produtor, pessoal ocupado, dispêndio com mão de obra, adubos e corretivos, agroquímicos, sementes e mudas, medicamentos, sal, rações e suplementos, máquinas e veículos, combustíveis e lubrificantes e energia elétrica, além da área irrigada e modalidades de crédito. Com base nesses dados, tanto os provenientes da revisão bibliográfica como os provenientes do Censo Agropecuário, foi possível avaliar a eficiência aparente a partir do nível de utilização dos fatores de produção inventariados e estimar de forma agregada para os dois municípios a lucratividade e a produtividade múltipla dos fatores. Como este conjunto de dados já demonstravam um melhor desempenho de um município vis a vis o outro, o passo seguinte seria verificar se as proxies estabelecidas confirmariam ou não as razões da diferença ou melhor desempenho.

Nesta direção procederam-se levantamentos de vários sítios das instituições de ensino tentando definir métricas de formação e dotação de capital humano, dado seu papel central para uma gestão de agricultura irrigada eficiente. A oferta contemporânea de ensino superior e de pesquisa em temas de interesse para a gestão da agricultura irrigada foi levantada nos dois municípios focalizados que oferecem formações de nível técnico, de graduação e de pós-graduação, incluindo-se lato e stricto sensu. Como resultado obteve-se um mapeamento de todos os cursos considerados aptos à formação de gestores de unidades irrigadas de produção. Finalmente, como proxy do indicador de padrão de vida foi adotado o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDHM), e como proxy da cultura inovadora e de assunção de riscos na esfera produtiva foi avaliada a capacidade do município de atender a mercados mais sofisticados e exigentes.

## **3 O polo Petrolina-Juazeiro**

Os polos de irrigação, de maneira geral, constituem-se em “ilhas de tecnologia”, com sistemas produtivos agropecuários mais intensivos em capital, tecnologia e conhecimento, gerando riqueza e emprego na região onde são implantados. O polo Petrolina/PE-Juazeiro/BA, situado na região do Submédio do Rio São Francisco, é fruto de um processo de desenvolvimento estimulado pelo Estado e abriga uma agricultura irrigada moderna e intensiva. Ele se constitui

como um indutor de dinamismo econômico no Semiárido nordestino e é considerado um dos exemplos mais expressivos dos impactos modernizadores da agricultura irrigada no Brasil, sobretudo por se situar na região do Semiárido que, historicamente, dependeu de buscas incessantes de alternativas que possibilitassem alavancar a qualidade de vida da população.

A área se situa próxima da parte mais oriental do Continente Sul-Americano, o que significa menor distância, por via aérea e marítima, em relação à Europa. Ela compreende os municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó, em Pernambuco, e Juazeiro, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia. Localizam-se ali estabelecimentos geridos por empresas, sociedades anônimas e sociedades limitadas, por pessoas físicas e por cooperativas, dedicadas à produção de frutas e hortaliças. A quase totalidade desses fruticultores participa da Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco<sup>6</sup> (VALEXPOR). Alguns deles se dedicam à produção de manga e uva fina de mesa, de forma prioritária, com sistemas produtivos baseados na agricultura irrigada e visando, preponderantemente, a exportação. É a presença desse polo de fruticultura irrigada que justifica o destaque de Petrolina e Juazeiro no ranking do IDHM dos municípios, Petrolina com esse índice exibindo o valor de 0,697<sup>7</sup> e Juazeiro com IDHM de 0,677<sup>8</sup>, últimos dados divulgados nessa direção pelo IBGE (com base no ano 2010).

As condições favoráveis à fruticultura se devem, sobretudo, à insolação, 3000 horas/ano, e à baixa umidade relativa do ar. Estas características ambientais, aliadas à infraestrutura de irrigação e de transporte, atraíram produtores interessados no cultivo da manga e da uva de mesa, visando, sobretudo, os mercados externos. Nesse contexto, no Polo Petrolina-Juazeiro houve incrementos expressivos da produção física e dos valores exportados de uva de mesa e manga nas últimas décadas. Segundo Vilarinhos (2019), o Nordeste participa com 28% do VBP da Fruticultura nacional e a fruticultura irrigada no Semiárido brasileiro, com um VBP de R\$ 1,12 bilhões em 2017, o que representa 72,75 % do total do Nordeste, estimado em R\$ 1,155 no mesmo ano. Estes dados comprovam a grande importância da fruticultura para essa região e para o Brasil. (VILARINHOS, 2019)

A literatura mostra que foi na década de 1940 que se deu o início da integração do Submédio do São Francisco ao cenário nacional, visando à sua inserção econômica para

---

<sup>6</sup> A VALEXPOR foi criada em 1988 com o objetivo de representar o empresário hortifrutigranjeiro local de forma institucional, intervindo junto aos poderes públicos. Fonte: <<https://www.facebook.com/VALEXPOR>>. Acesso em 04 maio 2020.

<sup>7</sup> Disponível em <<https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/petrolina.html>>; Acesso em 04 Jan 2022.

<sup>8</sup> Disponível em <<https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/juazeiro.html>>; Acesso em 04 Jan 2022.

promover o desenvolvimento da região. O marco inicial foi definido pela Constituição Federal de 1946, inspirada na experiência norte-americana em irrigação do Vale do Tennessee, com uma maior intervenção do Estado na produção e na programação econômica. Caberia, assim, ao Estado, promover o desenvolvimento de pesquisas, elaborar o planejamento básico e investir em infraestrutura, com destinação de percentual da renda nacional para isso, focalizando, segundo o texto constitucional, o Vale do Rio Amazonas e o Vale do Rio São Francisco. A partir daí foram criados órgãos destinados à promoção do desenvolvimento, destacando-se, dentre os marcos, a criação da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), em 1945 e a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), em 1948.

Coube à CVSF, ainda no início da década de 1950, as primeiras iniciativas de pesquisa e apoio técnico com o intuito de ampliar a infraestrutura local. Dentre os exemplos estão a ponte sobre o rio São Francisco, interligando os municípios de Petrolina e Juazeiro, as rodovias federais pavimentadas e o aeroporto de Petrolina, além da ampliação do sistema de comunicações. Não obstante tais iniciativas, a atuação da CVSF não foi suficiente para conseguir transformações significativas na estrutura produtiva da região. As intervenções do Estado até então não haviam conseguido elevar a produtividade e nem diversificar a produção, que continuou sendo baseada nos mesmos produtos e atividades, à exceção de raríssimos casos, como foi aquele do cultivo da cebola. (ARAÚJO, 2000) (GOMES, 2001)

Posteriormente, em dezembro de 1959, foi criada a Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), como mais uma medida de intervenção do Estado no Nordeste. Como enfatiza Araújo (2000), enquanto a indústria comandava o crescimento econômico no Sudeste, o modelo primário-exportador implantado no Nordeste dava mostras de sua incapacidade de continuar impulsionando o desenvolvimento econômico nessa região. Assim, a SUDENE passa a atuar visando a reduzir as disparidades entre o Nordeste e as demais regiões, promovendo e coordenando o seu desenvolvimento, num contexto de expansão da economia nacional, amparada na industrialização, ocorrida a partir da década de 1950.

No que diz respeito à agricultura em geral e à agricultura irrigada em particular, entre 1963 e 1964 foram instaladas as duas estações experimentais onde seriam implementados o Projeto Piloto de Bebedouro e o Perímetro Irrigado de Mandacaru. Na esteira desses acontecimentos, é realizado, em 1966, o levantamento de áreas irrigáveis do Polo Petrolina-Juazeiro, abrindo margem para a elaboração do Plano Diretor para a Irrigação no SMSF, em parceria com a agência das Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). Apesar da alteração significativa provocada no dinamismo econômico da região, a partir

da ação planejada e implementada sob a tutela da SUDENE, a heterogeneidade do cenário econômico nacional permanece e passam a coexistir na região áreas de caráter contrastante, algumas dotadas de forte dinamismo econômico, enquanto outras com perfil de estagnação e de resistência às mudanças. Assim, é a partir da criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), em 1974, durante o ciclo de governos militares, que tiveram início as grandes obras da irrigação. No texto da sua lei de criação tem-se que:

A CODEVASF tem por finalidade o aproveitamento, para fins agrícolas, agropecuários e agroindustriais, dos recursos de água e solo do Vale do São Francisco, diretamente ou por intermédio de entidades públicas e privadas, promovendo o desenvolvimento integrado de áreas prioritárias e a implantação de distritos agroindustriais e agropecuários, podendo, para esse efeito, coordenar ou executar, diretamente ou mediante contratação, obras de infraestrutura, particularmente de captação de águas para fins de irrigação, de construção de canais primários ou secundários, e também obras de saneamento básico, eletrificação e transportes, conforme Plano Diretor, em articulação com os órgãos federais competentes. (BRASIL, LEI 6.088, 16 de julho de 1974)<sup>9</sup>.

A agência em foco passa posteriormente a se chamar Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba e hoje integra o Ministério de Desenvolvimento Regional. Sediada em Brasília, a CODEVASF possui duas de suas seis Superintendências Regionais (SR) situadas na região do Submédio São Francisco, sendo a 3ª SR em Petrolina, e a 6ª SR em Juazeiro. Cabe notar que os programas de irrigação da CODEVASF não se limitavam apenas às obras de implementação dos projetos públicos de irrigação e às obras hidráulicas, vez que seu planejamento tinha como estratégia fundamental uma série de atividades em parceria com a iniciativa privada. A região, então, torna-se um polo atrativo de investimentos privados, provenientes, sobretudo, das regiões Sul e Sudeste do país, uma vez que na mesma havia disponibilidade de terras e de mão de obra a baixo custo e incentivos econômicos do Estado. Para alguns autores, a entrada desses novos atores, significava uma quebra com o passado agrícola, desencadeando uma abertura para novos empreendimentos com base nos recursos naturais do território (SILVA, 2001).

Com as transformações no quadro econômico e social da região, surge a necessidade de instituições que fossem capazes de construir e reproduzir um conhecimento técnico-científico que garantisse a sua aplicabilidade nesse novo cenário e, sobretudo, pudessem ser potencializadoras da modernização em curso. Era necessário ainda qualificar a mão de obra, especializando-a para a produção das novas lavouras a serem irrigadas e que absorvesse e

---

<sup>9</sup> Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6088.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6088.htm)>. Acesso em 02 maio 2020.



difundisse os valores de uma moderna agricultura. Nessa direção são criadas a Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco (FAMESF) – hoje um campus integrado à Universidade do Estado da Bahia (UNEB), e o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (CPATSA), ramo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para as questões desse território.

A partir dos anos 1980, cogitou-se com base na experiência de Pesqueira, no Agreste Pernambucano, a implantação de agroindústrias nos perímetros irrigados com distritos nos dois municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, visando o processamento de produtos agrícolas e a produção de insumos e equipamentos para o setor agrícola local, utilizando-se de linhas de crédito administradas pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB). O sistema de produção, que até então estava concentrado basicamente na cebola, dera lugar à expansão de culturas de alto valor comercial, como o melão (no início dos anos 1980, a região foi uma exportadora desse fruto), o tomate e outras lavouras que poderiam ser matérias primas da agroindústria de alimentos, sucos, polpas e enlatados diversos. Chegou-se, por exemplo, a propor a construção de um Complexo Agroindustrial (CAI) de frutas na região do Polo Petrolina/PE-Juazeiro/BA, pensado paralelamente à instalação dos perímetros de irrigação coordenada pela CODEVASF. Entretanto, o fracasso da indústria Peixe em Pesqueira e o alto valor comercial das frutas in natura, frescas, desestimularam os investidores na agroindústria de alimentos e a única atividade integrada, agricultura – indústria, que então emergiu foi a indústria vinícola, que processa parte da produção de uvas para bebidas. A diferenciação da produção de frutas, o valor adicionado, não se dá em decorrência da transformação industrial, mas sim por meio de pós-colheita, beneficiamento por meio de câmaras frias, classificação, higienização e empacotamento nas *packing houses*. Atualmente, visando predominantemente a produção de frutas frescas, há uma superfície irrigada em operação de aproximadamente 120.000 hectares, sob supervisão da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Paranaíba (CODEVASF). Nela estão situados os perímetros de irrigação de Curaçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Senador Nilo Coelho e Bebedouro. (ARAÚJO, 2000) (GOMES, 2001) (BAIARDI, 1992)

Fora da área gerida pela CODEVASF, há estabelecimentos que irrigam com recursos próprios. Em implantação haveria, segundo a CODEVASF, cerca de 40.000 ha, em dez novos projetos, além de um potencial a ser explorado de mais de 300.000 hectares. A grande parte do território do Semiárido brasileiro, constituído por cerca de 1 milhão de km<sup>2</sup>, é caracterizada por sistemas produtivos extensivos e tradicionais, de baixa produtividade e voltados para a subsistência, na contramão do que ocorre na região dos polos de irrigação.

Os primeiros esforços de exportação de frutas tiveram início ainda nos anos 1980, especificamente em 1987, com iniciativas das grandes empresas, com quantidade ainda pouco significativa para exportação, mas que despertou nos grandes produtores a necessidade de uma maior organização. É nesse contexto que é criada a Associação dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPOR), visando à centralização das ações de comercialização e produção na região. Já em 1987, as principais fruteiras cultivadas para exportação que se destacavam eram a manga e a uva, apesar da existência de grande diversificação de fruteiras sendo cultivadas nos perímetros irrigados visando à comercialização no mercado interno, como argumenta Silva (2001) e Santos Filho (2021). É, porém, a partir dos anos 1990, vinculado a uma reconfiguração produtiva, que a fruticultura irrigada se consolida na região do Submédio do São Francisco, tendo na viticultura e no cultivo de manga os principais expoentes desse “novo” perfil produtor, estimulando-se uma produção agrícola altamente especializada, vinculada à existência de mercados consumidores com um perfil mais exigente, como os Estados Unidos e União Europeia. Para tal, o Polo Petrolina/PE Juazeiro/BA necessitou desenvolver uma série de características e habilidades indispensáveis à sua participação mais efetiva nesse tipo de produção e de novos mercados, sendo inconteste que as novas exigências e demandas de comercialização tenham provocado uma série de transformações sociais, econômicas e políticas na região.

De acordo com Baiardi (1992), a implantação da fruticultura irrigada nos perímetros foi um processo de mudanças de paradigmas e de adoção de inovações tecnológicas, uma vez que as lavouras inicialmente introduzidas, por recomendação dos estudos de viabilidade econômica elaborados antes da construção da infraestrutura, visavam produzir alimentos básicos como feijão e arroz, ou eram capineiras para alimentação animal. Supunha-se que a irrigação na região visava aplacar a fome no Nordeste. Uma vez que se percebeu que os resultados econômicos dessas atividades não geravam renda para pagar as tarifas de água e eletricidade e nem para pagar o lote recebido, a CODEVASF, incumbiu-se de desestimular estas lavouras e incentivar a fruticultura, muito mais rentável.

#### **4 A gestão da agricultura irrigada**

A complexidade da gestão dos perímetros irrigados é inconteste. Na sua tese de doutorado, Gonçalves (2015) destaca que ela gera diversos custos de funcionamento, citando energia, salários e manutenção de rotina, bem como investimentos na renovação periódica dos

equipamentos, os quais a gerência do Distrito de Irrigação tem que assumir para garantir a perenidade de sua atividade. O autor chama a atenção para o fato de que “os perímetros mais antigos, ainda hoje, por motivos de sucateamento na infraestrutura de canais de uso comum e parcelar, utilizam formas de cobrança de água que não levam em consideração a quantidade de água consumida, mas a área do irrigante, proporcionando, ao nível de parcela irrigada, um grande desperdício de água” (GONÇALVES, 2015, p.8).

Por outro lado, Gonçalves (2015) argumenta que a falta de uma organização administrativa e operacional nos perímetros irrigados dificulta ainda o processo de autogestão dos projetos de irrigação, e acrescenta que uma combinação de deficiências da gestão pública dos projetos de irrigação e sérios problemas fiscais voltados ao setor da irrigação têm contribuído para a adoção de políticas de privatização da administração dos projetos de irrigação em muitos países. Gonçalves (2015) alerta que isso se tornou um fenômeno generalizado em resposta ao baixo desempenho dos perímetros, bem como às restrições ao financiamento público.

No que tange à gestão de um perímetro irrigado, sobretudo frente à complexidade de que se reveste esta gestão, é crucial a etapa de avaliação da sua performance. Para tal, é necessária a identificação e adoção de indicadores que reflitam com segurança a eficiência e eficácia de um perímetro. Os modelos de avaliação propostos por Riesgo (2004), resgatados por Gonçalves (2015) na sua pesquisa, utilizam indicadores que permitem analisar os potenciais impactos econômicos, sociais e ambientais dos vários cenários políticos sobre a agricultura irrigada, a partir de um ponto de vista público no qual os indicadores devem ser considerados como idôneos e que as decisões políticas podem neles estar baseadas. Nesse sentido, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 1999) preconiza indicadores nas três distintas dimensões, concernentes ao tipo de impacto provocado pelo perímetro irrigado nos âmbitos econômico, social e ambiental, como mostra o Quadro 01 adiante.

Na sua tese de doutorado, Gonçalves (2015) aborda o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de desempenho de Perímetros Irrigados a partir da criação de um modelo estatístico discriminante multivariado e de uma rede neural artificial utilizando os indicadores de desempenho dos perímetros públicos irrigados do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs) e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba (Codevasf), como forma de avaliar a perspectiva da autogestão dos mesmos.

Quadro 1 - Indicadores da OECD para análise no longo prazo de perímetros irrigados

Impactos	Indicador
<b>Econômicos</b>	Lucro dos agricultores; Subsídios Públicos; Receitas Públicas devido a tarifas de água;
<b>Sociais</b>	Trabalho total; Emprego em trabalho sazonal;
<b>Ambientais</b>	Diversidade genética; Cobertura do solo; Uso da água; Balanço de nitrogênio; Risco dos pesticidas; Balanço de energia.

Fonte: OECD (1999).

Costa *et al* (2008) informam que existem cerca de 40 indicadores de desempenho multidisciplinares utilizados no *Research Program on Irrigation Performance*, os quais cobrem as seguintes dimensões: i) distribuição da água; ii) o uso eficiente da água; iii) a manutenção e a sustentabilidade da irrigação; iv) os aspectos ambientais; v) socioeconômicos e vi) de manejo. Acrescentam os autores que, em geral, não é recomendado o uso de todos os indicadores e enfatizam a importância da utilização de índices para suporte básico e para o controle público. Apontam que o Tribunal de Contas da União adota indicadores como ferramenta de avaliação sistemática e como subsídios para identificar as deficiências de programação e de execução nos perímetros, e definem as variáveis utilizadas como: a) auto sustentabilidade, com base na geração de receita por hectare (IGCH) e no custo de um hectare em produção; b) percentual da produção necessária à operação e manutenção (O&M); c) produtividade da água (IPA); d) coeficiente de utilização da terra (CUT); e e) coeficiente de geração de emprego (IGE). Por sua vez, Viana (2016) inclui o indicador de adimplência aos indicadores de eficiência operacional e financeira, de rentabilidade da área, de uso do solo e de manutenção.

Focalizando o panorama brasileiro da agricultura irrigada, é mister notar que, apesar da agricultura irrigada ser diversificada e distribuída regionalmente no país, de ter tido vigoroso crescimento nas últimas décadas, e, além disso, de o Brasil estar entre os 10 do mundo em termos de área irrigada, com um total superior a 6,95 milhões de ha, a Agência Nacional de Águas (ANA) enfatiza no seu Atlas da Irrigação (ANA, 2017) que essa área é ainda pequena frente ao potencial do País. Acrescenta que se reconhece os benefícios da irrigação, mas alerta que há dificuldades de se dimensionar a importância na quantidade produzida e o seu papel na segurança alimentar da sociedade brasileira, haja vista a indisponibilidade de dados ou a

impossibilidade de desagregação de dados da agricultura irrigada. Considera assim, que muitos avanços ainda são necessários para a melhor caracterização e monitoramento da atividade.

Um outro aspecto a ser levado em consideração na gestão da área irrigada é a preocupação com a manutenção da qualidade do solo, sobretudo no que diz respeito ao seu pH e outros desequilíbrios químicos, o que pode ocorrer quando, por falta de drenagem ou absorção completa da água aduzida, há evaporação que eleva para superfície radicais químicos. (SOUZA; BAIARDI, 2003) A difusão da micro irrigação e do gotejamento reduziram essa possibilidade, mas não se deve negligenciar no manejo dos solos irrigados.

Em pesquisa publicada em 2011, Baiardi e Bastos (2011) revelam histórias de sucesso empresarial de irrigantes no Polo Petrolina (PE) / Juazeiro BA), todas elas associadas a boas práticas no campo da gestão empresarial, seja ela familiar ou empresarial, mas também decorrentes de condutas técnicas acertadas, tanto na gestão da produção vegetal, como na gestão da irrigação.

#### **4 Potencial regional para formação de capital humano e propensão a investir e inovar no polo Petrolina-Juazeiro**

Quatro instituições de ensino superior estão presentes em Petrolina, sendo elas: a Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), a Universidade Estadual de Pernambuco (UPE), detentora de um campus nesse município, o Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF-Sertão Pernambucano) e a Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina (FACAPE). No município de Juazeiro atuam duas instituições públicas de relevância na sua educação de nível superior, quais sejam a Universidade Estadual da Bahia (UNEB) e o campus local juazeirense da UNIVASF. Além dessas, um ente educacional não público foi recentemente implantado em Juazeiro, a Faculdade UniBRAS Juazeiro, integrante do Ecosistema Brasília Educacional, que teve sua gênese na Faculdade São Francisco de Juazeiro (FASJ).

As Tabelas 01 e 02 a seguir totalizam a quantidade de cursos formadores de competências em gestão de irrigação, ofertados distintamente em Petrolina e em Juazeiro, tanto na modalidade de *Stricto Sensu* (mestrados e doutorados) quanto de *Lato Sensu* (especializações), considerando-se ainda a graduação e o nível técnico. Cabe notar que são também ofertados cursos formadores na modalidade de ensino à distância, EAD, que atendem aos critérios das áreas de interesse para a formação gestora focalizada. Dentre esses, pode-se citar a UNIVASF, a

UNEB, a UPE e o IF Sertão, este último com oferta de um único curso de curta duração, o qual pode ser considerado apenas como de apoio para um enfoque gestor (Quadro 9).

Tabela 1 - Oferta de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação em Petrolina

Instituição	Graduação	Especializ.	Técnico	Mestrado	Doutorado
UPE-Univ. Est. De Pernambuco	1	1	0	1	0
UNIVASF	2	0	0	3	0
IF-Sertão Pernambuco	3	3	7	0	0
FECAPE	2	1	0	0	0
<b>Totais</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Fonte: Elaboração dos autores com base em pesquisa aos sítios institucionais.

No município de Juazeiro, o levantamento realizado nos sítios oficiais identificou três instituições ofertantes de cursos e núcleos de pesquisa nos eixos de interesse desse estudo, quais sejam, a UNIVASF e a UNEB na graduação e na pós-graduação *stricto sensu* e a UniBRAS no âmbito do ensino de graduação. A Tabela 02 a seguir apresenta as instituições e a quantidade de cursos formadores de capital humano no foco de interesse, ofertados em Juazeiro. Em termos meramente quantitativos, Petrolina oferece um número maior, 24, *vis a vis* Juazeiro, que oferece 15. Contudo, a vantagem comparativa de Petrolina está na maior aplicabilidade de seus cursos ao tema de gestão da agricultura irrigada.

Tabela 2 - Oferta de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação em Juazeiro

Instituição	Graduação	Especializ.	Técnico	Mestrado	Doutorado
UNEB	2	0	0	1	0
UNIBRÁS Juazeiro	4	0	0	0	0
UNIVASF	4	1	0	2	1
<b>Totais</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração dos autores com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Os Quadros de 02 a 09 a seguir decorrem dessa pesquisa secundária e especificam os cursos ofertados na região focalizada, por instituição nela presente, nos níveis técnicos, de graduação e de pós-graduação *lato* e *stricto sensu*. Ressalta-se que foram aqui apontados os cursos considerados formadores de mão de obra gestora qualificada, capaz de atuar na gestão da agricultura irrigada no Polo Petrolina-Juazeiro. Focalizando a UNIVASF, no seu campus sede em Petrolina são ofertados dois cursos de graduação, três cursos de Mestrado e um curso de especialização voltados para as áreas aqui consideradas de formação gestora no eixo de interesse.

Quadro 2 - Oferta UNIVASF (Petrolina) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

UNIVASF	Graduação	Mestrado	Especializ.
<b>Campus Petrolina</b>			
Graduação em Administração	•		
Mestrado profissional em Dinâmicas do Desenvolvimento do Semiárido		•	
Mestrado em Adm Pública (Rede Nacional Profiap)		•	
<b>Campus Ciências Agrárias (em Petrolina)</b>			
Graduação em Engenharia Agrônoma	•		
Residência Profissional em Fruticultura Irrigada			•
Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal		•	
<b>Totais UNIVASF Petrolina</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Já no seu campus de Juazeiro, essa instituição oferta quatro cursos de graduação, duas formações em nível de mestrado e uma em nível de doutorado, além de um curso de pós-graduação *lato sensu* (Quadros 02 e 03). Inobstante a proximidade geográfica das sedes dos dois municípios, apenas uma ponte os separa, não se observa o “efeito transbordamento,” *spill over*, que tornasse algum desses cursos desnecessários em seus locais específicos em decorrência de formação similar em outra localidade ou município.

Quadro 3 - Oferta da UNIVASF (Juazeiro) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

UNIVASF	Graduação	Mestrado	Doutorado	Especializ.
<b>Campus Juazeiro</b>				
Graduação em Engenharia Agrícola e ambiental	•			
Graduação em Engenharia Civil	•			
Graduação Engenharia da Produção	•			
Graduação Engenharia Mecânica	•			
Mestrado em Extensão Rural		•		
Mestrado em Engenharia Agrícola		•		
Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial			•	
Pó-Grad. Em Gestão de sistemas Agroindustriais				•
<b>Totais UNIVASF Juazeiro</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Por sua vez, a Universidade Estadual da Bahia (UNEB) oferece, no seu campus de Juazeiro, uma oferta de apenas dois cursos presenciais em nível de graduação que podem formar gestores da agricultura irrigada (Quadro 04), além de uma formação em nível de Mestrado.

Quadro 4 - Oferta da UNEB (Juazeiro) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

UNEB	Graduação	Mestrado	Especializ.
<b>Campus Juazeiro</b>			
Graduação em Engenharia Agrônoma	•		
Graduação em engenharia de Microprocessos e Biotecnologia	•		
Mestrado em Horticultura Irrigada		•	
<b>Totais UNEB Juazeiro</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

A Faculdade UniBRAS Juazeiro, a rigor um centro universitário, apesar de oferecer onze cursos de graduação no município, apenas quatro deles mostram perfil para formação de gestores de agricultura irrigada, conforme exhibe o Quadro 05 a seguir.

Quadro 5 - Oferta da UniBRAS (Juazeiro) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

UniBRAS	Graduação	Mestrado	Especializ.
<b>Campus Juazeiro</b>			
Graduação em Engenharia Agrônoma	•		
Graduação em Engenharia Civil	•		
Graduação em Administração	•		
Graduação em Ciências Contábeis	•		
<b>Totais UniBRAS Juazeiro</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

O mapeamento do potencial regional para formação de capital humano constatou ainda que o Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão) oferece diversos cursos técnicos em enfoques conectados à gestão de irrigação, além de três cursos de graduação e de quatro cursos em nível de especialização. Estes últimos, porém, são de curta duração, abaixo de 500hs/aula, conforme exhibe o Quadro 06 adiante.



Já a Universidade de Pernambuco (UPE), instituição mantida pelo estado de Pernambuco e com vários campi, no seu campus local em Petrolina, oferece um curso presencial de interesse em nível de especialização e um em nível de mestrado.

Quadro 6 - Oferta do IF Sertão (campi Petrolina e Zona Rural) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

IF Sertão Pernambuco	Técnico	Graduação	Especializ.
<b>Campus Petrolina</b>			
Curso em Tecnologia em Alimentos		•	
<b>Campus Petrolina Zona Rural</b>			
Curso técnico integrado em agropecuária (3.640 hs)	•		
Curso técnico em Agricultura (1.400 hs)	•		
Curso técnico em Agroindústria (1.200 hs)	•		
Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia (2.820 hs)		•	
Bacharelado em Agronomia (4.020 hs)		•	
Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água (Lato sensu 375 hs)			•
Especialização em Pós-Colheita de produtos hortifrutícolas			•
Especialização em Recursos Hídricos para o Semiárido			•
Tecnologia de Produção de Derivados de Frutas e Hortaliças			•
<b>Totais IF Sertão Pernambuco (Petrolina e Zona Rural)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Este último oferecido pela UPE tem a duração de dois anos e exige disponibilidade para dedicação integral (Quadro 07). O mestrado atua em duas linhas de pesquisa: i) Recursos Naturais e Sustentabilidade; e ii) Tecnologia ambiental aplicada ao semiárido. Esta última visa a fornecer tecnologias e soluções relacionadas principalmente à agricultura sustentável, conservação e uso da Caatinga e ao potencial tecnológico de produtos bioativos, bem como à segurança alimentar para o desenvolvimento Semiárido e à educação ambiental.

Quadro 07 - Oferta UPE (Petrolina) de Cursos formadores de competências em gestão de irrigação

UPE - Campus Petrolina	Graduação	Mestrado	Especializ.
Mestrado em Ciência e Tecnologia ambiental para o Semiárido		•	
Especialização em Agro 4.0			•
<b>Totais UPE - Campus Petrolina</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais

Além das instituições federais públicas até aqui mapeadas, Petrolina conta também com uma autarquia municipal denominada Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina (FACAPE) que atua no Polo Petrolina-Juazeiro, no eixo de formação de capital humano para gerir perímetros irrigados. Esta instituição oferece dois cursos de graduação na área das Ciências Sociais Aplicadas e um curso de pós-graduação, conforme mostra o Quadro 08.

Quadro 8 - Cursos ofertados pela Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina (FACAPE)

FACAPE	Graduação	Pós-Grad.
Administração	•	
Economia	•	
Gestão Pública e Controladoria		•
<b>Totais Facape</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Cabe também informar que a maior parte das instituições elencadas nos dois municípios oferece a modalidade de cursos à distância (EAD), tanto no nível graduação como de pós-graduação, conforme mostra o Quadro 09 a seguir. Tal modalidade à distância, porém, não se configura como distintivo ou uma vantagem entre os municípios focalizados, Petrolina e Juazeiro, dada a inexistência de característica espacial-geográfica específica possa dotar um ou outro de determinado atributo. Trata-se, em geral, de oferta de uma capacitação genérica frente às características específicas dos territórios.

Quadro 9 - Oferta de Cursos na modalidade EAD pelas instituições locais

Instituição	Curso (EAD)	Técnico	Graduação	Pós-Grad.
<b>Universidade de Pernambuco (UPE)</b>	Bacharelado em Adm. Pública		•	
<b>Universidade do Estado da Bahia (UNEB)</b>	Administração		•	
	Administração Pública		•	
	Pós-Graduação em Gestão Pública			•
	Pós-Graduação em Gestão Pública Municipal			•
<b>Universidade Federal do Vale do S. Francisco (Univasf)</b>	Bacharelado em Adm. Pública	•		
	Pós-Graduação em Gestão Pública			•
	Pós-Graduação em Gestão Pública Municipal			•

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa aos sítios institucionais.

Um balanço da oferta de cursos no Polo Petrolina-Juazeiro nos interesses da formação de gestores em agricultura irrigada mostra que, apesar da oferta dos cursos nos níveis de graduação e pós-graduação pelas instituições ali sediadas, ser aproximada em termos quantitativos em ambos os municípios centrais do polo, em Petrolina há uma oferta diversificada de cursos no nível técnico e no nível de especialização, de expressiva utilidade para gestão da agricultura irrigada, o que não ocorre no município de Juazeiro.

Em relação ao potencial regional para propensão a investir e inovar no Polo Petrolina-Juazeiro, um primeiro indício de que esse componente também está presente na realidade de Petrolina é o crédito dirigido à comercialização, mais de quatro vezes superior em Petrolina, segundo a Tabela 04 apresentada no próximo item. Entretanto, uma melhor evidência a favor de Petrolina é utilizar como proxy o desempenho das exportações. Observa-se que, segundo Santos Filho (2021, p. 168), em Petrolina o valor das exportações no ano de 2019 foi de U\$ 183,6 milhões. Enquanto para Juazeiro esse mesmo dado de performance no comércio exterior teve a magnitude de U\$ 63,3 milhões, cerca de três vezes menos. Por sua vez, Baiardi (2016) ao tratar da propensão a inovar e assumir riscos do empresariado baiano, chama atenção para que a Bahia, inobstante no passado haver demonstrado capacidade de inovar até mesmo no sistema agro açucareiro colonial, ultimamente vem, regionalmente, sido ultrapassada.

## **5 Dados do Censo Agropecuário para os municípios de Petrolina e Juazeiro**

Uma análise dos dados do Censo Agropecuário de 2017 referentes aos municípios de Petrolina e Juazeiro, evidenciam que Petrolina vem fazendo um melhor uso dos fatores de produção, demonstrando uma eficiência econômica superior a Juazeiro na gestão da agricultura irrigada. O valor bruto produzido no município pernambucano é 17, 1% maior em comparação com o município baiano, mesmo com utilização de uma área menor, de apenas 62,2% da de Juazeiro. Em termos de área irrigada as magnitudes estão muito próximas, com uma extensão maior em Juazeiro, correspondente a 2,6%. Um ponto a destacar nesta comparação é que Petrolina ocupa maior número de pessoas no setor agrícola, 16,5% a mais, mas dispense menos com mão de obra, um valor de 4,8% menor nesse quesito. (Tabelas 03 04)

No aspecto de utilização de adubos e corretivos, Petrolina exhibe um dispêndio maior que Juazeiro, cujo valor é 72,2% do município pernambucano, o que é compatível com a diferença no um valor bruto produzido, analisada acima. Da mesma forma ocorre no dispêndio com o uso de agroquímicos, no qual de Juazeiro exhibe também uma grandeza que é 72,2% do município

pernambucano, mesmo com uma área por produtor maior. Inobstante este maior consumo de defensivos, a produção de frutas exportada por Petrolina não apresenta índices de presença de contaminação dos produtos, que passam por rigoroso rastreamento exigido pelas normas da União Europeia. (RIBEIRO; BAIARDI, 2016)

Os dispêndios com os demais insumos agrícolas são maiores no município da Bahia. Isto sugere uma maior eficiência por parte de Petrolina, obtendo mais produto com menos gastos e insumos. Os dispêndios de Petrolina são menores, representam percentuais do município baiano nas seguintes magnitudes nos relacionados insumos: sementes e mudas, 56,0%; medicamentos para animais, 67,5%; sal, ração e suplementos, 72,2%; energia elétrica, 85,4%; compra de combustíveis e lubrificantes, 78,0 %. Uma outra despesa contabilizada pelo Censo Agropecuário de 2017 que sugere mais parcimônia por parte dos agentes de Petrolina é a aquisição de máquinas e Veículos. Neste item Juazeiro dispendeu 2,7 vezes mais que Petrolina. (Tabela 03)

Tabela 3 - Renda bruta, Mão de Obra, Máquinas & Equipamentos e insumos em R\$ 1.000,00

Município	VI. bruto prod.	Área produtor	Pessoal ocupado	Dispêndio mão de obra	Adubos e corretivos	Sementes e mudas	Agrotóxicos	Medicamentos	Sal, ração e suplementos	Energia elétrica	Compra Maq. & Veículos	Comb. & lubrificantes
Petrolina (PE)	780.313	159.953	40.690	239.132	104.221	3.352	56.181	907	11.271	19.156	8.412	23.480
Juazeiro (BA)	647.228	256.897	34.936	250.984	77.687	6.299	40.572	1.343	15.592	26.427	22.838	30.073

Fonte: Adaptação do IBGE (2017)

A maior dependência de financiamento do custeio, 10,8 vezes mais em Juazeiro que em Petrolina, e o investimento por área, 46,2 vezes mais em Petrolina que em Juazeiro, são também indicadores de condutas de gestão mais racionais no município de Pernambuco. (Tabela 04)

Tabela 4 - Área irrigada e aspectos financeiros de crédito em R\$ 1.000,00

Município	Área irrigada	Área custeio	Credito custeio	Área investimento	Crédito investimento	Credito comercialização	Credito industrial	Área total	Credito total
Petrolina (PE)	780.313	159.953	40.690	239.132	104.221	3.352	56.181	907	11.271
Juazeiro (BA)	647.228	256.897	34.936	250.984	77.687	6.299	40.572	1.343	15.592

Fonte: Adaptação do IBGE (2017).

Após comparar a eficiência aparente nos dois municípios analisados tendo como informação os dispêndios com fatores de produção, o estudo estimou, com base na Tabela 03, a

lucratividade e a produtividade múltipla dos fatores, obtendo valores que diferenciavam Petrolina. A estimativa do valor líquido<sup>10</sup> da produção, a partir dos valores brutos e dos somatórios dos dispêndios em cada município, possibilita uma visão da rentabilidade<sup>11</sup>. Nesse panorama, Petrolina anuncia um valor líquido agregado da produção municipal de R\$ 334.021.000,00, com rentabilidade na sua produção agrícola de 71%, enquanto Juazeiro, com valor líquido agregado da produção municipal de R\$ 175.413.000,00 não ultrapassa a taxa de 37% na rentabilidade. Estimando a Produtividade Múltipla dos Fatores,<sup>12</sup> tem-se no caso de Petrolina um resultado de 1,67, enquanto o de Juazeiro é de 1,37, o que significa que cada real aplicado em Petrolina tem um retorno maior, de aproximadamente 18%.

As diferenças em favor de Petrolina em magnitude dos investimentos e em menor dependência de custeio por área irrigada, Tabelas 03 e 04, só podem ser explicadas pelo estado da arte da irrigação, mais mecanizada-automatizada nesse município, comparativamente a Juazeiro. Enquanto Juazeiro dispense mais em mão de obra, Petrolina o faz em capital fixo, categoria que inclui todos os equipamentos para uma eficiente micro aspersão ou gotejamento, os sensores que acionam aspersores quando o déficit hídrico se acentua e os softwares que estimam o risco de pragas e doenças a partir das condições atmosféricas, contribuindo para a economia do uso de agroquímicos e para tornar o processo produtivo mais amigável à natureza.

Analisando outros dados das Tabelas 3 e 4, observa-se que Juazeiro tem um somatório de área por produtor maior que Petrolina, o que se explica pela mais elevada concentração fundiária desse município, vis a vis Petrolina. (LIMA, 2020) (MDA, 2009) O fato de Juazeiro ter também menor número de pessoas ocupadas, sugere menor intensividade no uso da terra. Com esta configuração, de acordo com as mesmas tabelas, o motivo de Juazeiro ter maior dispêndio com mão de obra, significa menor produtividade deste fator, o que é explicado pelos estabelecimentos em Petrolina serem mais capital intensivos, enquanto os de Juazeiro serem mais trabalho intensivos.

Um outro aspecto que chama atenção em relação ao financiamento é ser o crédito concedido à comercialização quase cinco vezes maior em Petrolina, revelando maior dinamismo

---

<sup>10</sup> (VL = VBP – dispêndios<sup>10</sup> ou Custo Total) O Valor Líquido é estimado a partir do Valor Bruto da Produção, VPB, menos dispêndios ou Custo Total, aqui considerados como mão de obra, adubos e corretivos, agroquímico, sementes e mudas, medicamentos, sal, rações e suplementos, energia elétrica, máquinas e veículos, combustíveis e lubrificante. No caso de Petrolina os dispêndios ou custo total são R\$ 466.292.000,00 e para Juazeiro R\$ 471.815.000,00.

<sup>11</sup> Rentabilidade = rendimento ou valor líquido x 100 / custo total ou valor total investido.

<sup>12</sup> Produtividade Múltipla dos Fatores:  $(PMF = \frac{\text{Saída ou VBP}}{\text{Fator 1} + \text{Fator 2} + \text{Fator 3} + \dots + \text{Fator n}})$ .

do mercado neste território e a existência também de operações de vendas de maior porte e com maior risco, dentre elas as exportações.

## **6 Considerações finais**

Os indicadores microeconômicos, o standard de vida, o potencial de formação de capital humano e a propensão a inovar, vistos como proxies da capacidade de gestão na agricultura irrigada, denotam melhor desempenho do município de Petrolina. No caso dos indicadores microeconômicos agregados ao nível municipal, merecem destaque o índice de lucratividade, quase o dobro do verificado em Juazeiro. Petrolina também se destacou pelo maior valor bruto da produção agropecuária municipal, o qual foi obtido com um menor dispêndio com mão de obra e com uma utilização dos insumos agrícolas (fertilizantes, corretivos e agroquímicos) de forma otimizada, com custos marginais e receitas marginais em equilíbrio. Os maiores investimentos por área produtiva, aparentemente custeados com recursos próprios, revelam um estado da arte na produção vegetal mais avançado, com mecanização, automação e uso de sensores e utilização de preceitos da Indústria 4.0, manufatura avançada.

Efetivamente Petrolina, além de demonstrar empiricamente maior capacidade de gestão na função de produção agregada ao nível municipal, conta com serviços educacionais mais adaptados à gestão da irrigação. Apesar de haver um equilíbrio em termos quantitativos dos cursos ofertados em níveis de graduação e pós-graduação nos dois municípios pesquisados, em Petrolina há uma oferta diversificada de cursos no nível técnico e de especialização, o que não ocorre no município de Juazeiro. Para completar os atributos de vantagens, Petrolina exhibe indicadores de padrão de vida e de diferenciação cultural que ampliam a distinção dos municípios focalizados no que tange à eficiência da gestão da irrigação e reforçam a percepção inicial da existência de um fator causal tríplice para dotação de capital humano: qualidade de vida, educação formal e cultura inovadora.

As melhores marcas na lucratividade, na rentabilidade e na produtividade dos fatores, além de se constituir uma realidade factual infra estrutural em favor de Petrolina, impactam positivamente sobre uma realidade factual super estrutural, visão de mundo, concepções de papéis no sistema produtivo, que é influenciada pelo padrão de vida, pela a educação formal e pela cultura inovadora. Essa superestrutura, por sua vez, impulsiona por melhores resultados econômicos, desempenho da infraestrutura. Tem-se, portanto, um fluxo de retroalimentação

que sinaliza para manutenção da vantagem comparativa, uma espécie de círculo virtuoso myrdaliano,<sup>13</sup> no qual a prosperidade amplia a prosperidade.

## Referências

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2017.

ARAÚJO, Tânia Bacelar de. Nordeste, Nordestes: que Nordeste? Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro. In: **Heranças e Urgências**. Rio de Janeiro: Revan Fase, 2000, p. 165-196.

BAIARDI, Amilcar. **A moderna agricultura do Nordeste**. Salvador: EDUFBA, 1992.

\_\_\_\_\_. “Evolução das ciências agrárias nos momentos epistemológicos da civilização ocidental”. In: MARTINS, Roberto. A.; PEREIRA, Lilian. A.; SILVA, Cibele. C.; FERREIRA, Juliana. M. H. (org.). **Filosofia e história da ciência do Cone Sul. 2ª ed.** Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência, AFHIC, 2008, v. 1, p. 22-28.

\_\_\_\_\_. Cultura e propensão a inovar do empresariado baiano, uma análise histórica. In: BAIARDI, Amilcar. (org.) **Propensão a inovar do empresariado baiano**. Salvador: Quarteto / Academia de Ciências da Bahia, 2016, p. 203-238.

BAIARDI, Amilcar.; BASTOS, Celina. Sucessos empresariais com adoção de inovações tecnológicas e gerenciais na produção de uva irrigada no Vale do São Francisco. In: Célia Faganello; José Alexandre de Souza Menezes; Luiz Gonzaga Mendes. (org.). **Políticas Públicas em Foco: Concepções, Análises e Casos**. 1.ed. Cruz das Almas: Editora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011, v. 1, p. 01-20.

BURTON, Richard Francis. **The highlands of the Brazil**. London: Tinsley Brothers, 1869.

CARDON, Grant Edmund; CROOKSTON, Mark A.; WASKOM R. M. **Best management practices for irrigated agriculture: A guide for Colorado producers**. Fort Collins: Colorado State University, Libraries, 1994.

COSTA, Raimundo Nonato Távora; SOUZA, José Ribamar Furtado de; ARAÚJO, Danielle Ferreira de. Indicadores de desempenho em perímetros públicos irrigados na perspectiva da autogestão. In: **Anais da Reunião Sulamericana para Manejo e Sustentabilidade da Irrigação em Regiões Áridas e Semi-áridas**. Salvador: Anais..., 2008, p. 1-31.

GONÇALVES, Fabrício Mota. **Ferramentas para análise de autogestão e sustentabilidade do uso da água em perímetros irrigados**. Tese de Doutorado. Fortaleza: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 02 Abr. 2022.

ICWE. **The Dublin Statement and Report on the Conference and the International Conference on Water and the Environmental Development Issues for the Twenty-first Century**. Genève, Switzerland: WMO, 1992. Disponível em <<https://www.ircwash.org/sites/default/files/71-ICWE92-9739.pdf>>. Acesso em 30 abr. 2022.

---

<sup>13</sup> Baseado na obra de Gunnar Myrdal (1957)

GOMES, Gustavo Maia. **Velhas secas em novos sertões: continuidade e mudanças na economia do semiárido e dos cerrados nordestinos**. Brasília: Ipea, 2001.

LIMA, Lucas Gama. Estado e Políticas Públicas no Vale do São Francisco. **miolo-sociedadenaturezatrabalho.indd 69**, 1/30/2020. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/342421948>> Acesso em 17 maio 2022.

MDA- Ministério do Desenvolvimento Agrário, MDA. **Censo Agropecuário e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009.

MYRDAL, Gunnar. **Economic theory and underdevelopment regions**. London: University Paperbacks, 1957.

OECD. **Environmental indicators for agriculture, Volume 3 – Methods and Results**. Paris: OECD, 1999.

RIESGO, Laura. **Sostenibilidad del regadío en la cuenca del Duero ante los retos de la DMA y la reforma de la PAC**. Oviedo: Tese de doutorado, University of Oviedo. 2004.

RIBEIRO, Maria Clotilde Meirelles; BAIARDI, Amilcar. Benefícios do sistema de produção integrada na fruticultura (PIF), em perímetros irrigados: o caso do polo Petrolina- Juazeiro. **Revista Econômica do Nordeste. REN**. Fortaleza, v.47, n.1, p.21-38, jan /mar 2016.

SANTOS FILHO, Antônio Muniz. SANTOS FILHO. **Desigualdade e diferenciação socioespacial em cidades médias do Sertão do São Francisco: Juazeiro (BA) e Petrolina (PE)–formação socioespacial e meio-técnico-científico informacional**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas, 2021.

SILVA, Pedro C. Gama da. **Articulação dos interesses públicos e privados no polo Petrolina PE/Juazeiro-BA: em busca de espaço no mercado globalizado de frutas frescas**. 2001. 245f. Tese (Doutorado em Economia) – Campinas: Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2001.

SOUZA, Marlene Ribeiro; BAIARDI, Amilcar. Agricultura Irrigada x degradação ambiental: repercussões para o desenvolvimento sustentável, o caso do Projeto Maniçoba, Juazeiro/BA. In: MENEZES, Ana Virgínia Costa de; PINTO Josefa Eliane; SANTOS, Aldeci; DINIZ, José Alexandre; ANTONELLO, Idenoi. (Org.). **Organização e Dinâmica do Espaço Agrário e Regional**. 1ed. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 2003, v. 1, p. 214-24.

VALEEXPORT ASSOCIAÇÃO DO PRODUTORES DE FRUTAS DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Há 27 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da Fruticultura Brasileira**. Disponível em <<https://www.brazilianfruit.org>> Acesso em 03 dez. 2019.

VIANA, Joaquim Moreira. SANTOS, Marcio Davi Silva. **Gestão, operação e manutenção de perímetros irrigados**. Fortaleza: Inovagri/IFCE, 2016.

VILARINHOS, Alberto Duarte. Workshop Ações integradas para o aumento da resiliência da fruticultura irrigada no semiárido brasileiro. Uma visão de futuro. **Reunião da Câmara Setorial de Fruticultura**. Juazeiro/BA, out 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/fruticultura/2019/59-agro/fruticultura-irrigada-visao-de-futuro-alberto-vilarinhos.pdf/view>>. Acesso em 17 abr. 2022.