



PARTICIPAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MANGA BAIANA NA BALANÇA COMERCIAL BRASILEIRA: uma análise do período de 2004 a 2023 à luz do consumo de água

Eixo Temático: GT “4” – Desenvolvimento Rural, Agricultura Familiar, Economia Agrícola, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Adriano Alves de Rezende¹;
Rafael dos Santos Silva²;
Larissa Bispo Almeida de Araújo³;
Laryssa da Hora Pereira⁴;

Resumo

O uso racional da água é cada vez mais debatido no cenário mundial. Esta discussão também é necessária para a produção de manga baiana, um dos maiores estados produtores nacionais. Assim este trabalho objetiva compreender a participação da manga nas balanças comerciais baiana e brasileira, bem como analisar as Exportações Líquidas (NX_i) de Água Virtual (AV) no período de 20 anos. Assim, foram empregados os Índices de Vantagem Comparativa Revelada ($IVCR_i$), de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica ($IVCRS_i$) e computado o volume de AV envolvidos na produção de manga além do cálculo da NX_i de água. Os resultados apontam que a cultura da manga baiana possui efetivamente vantagem em sua produção, sendo que o estado figura ao longo de toda o período observado como um dos maiores produtores nacionais da fruta. Por não importar manga, a Bahia tem superávit comercial sob o aspecto financeiro. Contudo, sob a perspectiva hídrica, ela apresenta um enorme déficit, pois para cada 1kg de manga exportada são necessários 1.800 litros de água. Apesar da produção baiana ser prioritariamente praticada no Vale do São Francisco com tecnologias apropriadas, a água é um bem escasso principalmente pelos estados da região nordeste que periodicamente sofrem com estiagens prolongadas.

Palavras-chave: Comércio Internacional; Consumo de Água; Vantagem Comparativa

1. Introdução

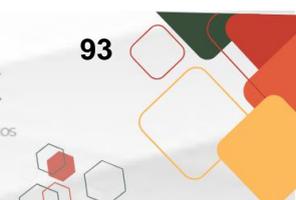
O Brasil é destaque em diversos segmentos agropecuários, inclusive na fruticultura. Assim, conhecer a estrutura que envolve todos os aspectos da produção destas frutas ou ao menos parte delas, em particular a de manga, é fundamental para desenvolver políticas e trazer à tona discussões que potencializem o setor, sobretudo dentro da perspectiva ambiental.

¹ Economista e Doutor em Educação. Professor Adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. E-mail: adriano.rezende@uesb.edu.br

² Discente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Bolsista de Iniciação Científica da UESB. E-mail: rafael00259@outlook.com

³ Discente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Voluntária de Iniciação Científica da UESB. E-mail: larissaalmeida1593@gmail.com

⁴ Discente do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Voluntária de Iniciação Científica da UESB. E-mail: balacklaryssa@gmail.com



O Brasil está nas primeiras colocações no ranking de produção de frutas e isso traz benefícios à economia nacional, como geração de empregos e renda, além da alta produtividade de frutas exportáveis. O Brasil é conhecido pelo cultivo de inúmeras culturas frutíferas, isso se dá pela diversidade de espécies adaptadas ao clima tropical, sendo predominantemente produzidas na região nordeste do país, onde, além das questões edafoclimáticas, existe uma estrutura logística e tecnológica que potencializa o setor da fruticultura na região (ARAÚJO; MORAES e CARVALHO, 2017).

Dentre as diversas culturas de frutas tem-se a manga que é bastante produzida e consumida em países tropicais. Contudo, seu consumo também é elevado em diversos outros países espalhados por todos os continentes do mundo segundo relato do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2024) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP). Ainda segundo eles, a América do Norte está abrindo um mercado de elevado valor potencial que é o de frutas congeladas, representando crescimento potencial para os produtores brasileiros até 2029.

No contexto brasileiro atual, a Bahia alterna com Pernambuco a liderança da produção e exportação da fruta. Isso, por sua vez, traz em si não apenas externalidades positivas sob o aspecto econômico e de comércio internacional, mas tende a apresentar externalidades negativas, pois ao se observar o consumo de água incorporado ao longo do processo produtivo da fruta (Água Virtual - AV), não são consideradas de forma objetiva.

Logo, o objetivo deste estudo é discutir sob uma abordagem quali-quantitativa, a existência de vantagens na produção de manga para além da questão econômico-financeira, mas também sob a perspectiva ambiental (hídrica) no que tange a AV, por meio de sua quantificação dentro das relações de comércio internacional. Esta discussão tende a trazer à tona uma reflexão sobre este tema que, apesar de urgente, ainda é incipiente no meio acadêmico sob a perspectiva econômica.

Diante do exposto empregou-se instrumentos que buscam mensurar o nível de especialização da economia. Neste trabalho foram usados dois índices, Índices de Vantagem Comparativa Revelada de Vollrath – $IVCRV_i$, Índices de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica – $IVCRS_i$, na qual têm como objetivo contabilizar a existência de vantagem comparativa da manga produzida no estado da Bahia, além do cálculo das Exportações Líquidas (NX_i) de manga aferindo AV total incorporada à produção, com caráter qualitativo. Discutir as NX_i sob a perspectiva da AV, além de simultaneamente empregar os indicadores $IVCRV_i$ e $IVCRS_i$ torna-se o diferencial deste trabalho.

Para tanto, este artigo foi dividido em outras 4 seções além desta introdução. A segunda seção apresentada os métodos empregados para atingir o objetivo deste estudo. Na terceira seção discute o cultivo da manga no estado da Bahia e sua representatividade frente ao mercado nacional em termos de produção e competitividade. Já a quarta seção traz os resultados obtidos após o emprego dos

métodos descritos na seção anterior, bem como sua análise fundamentada. Na quinta e última seção são feitas as conclusões pertinentes aos indicadores de comércio internacional e sobre as exportações líquidas de manga e de AV.

2. Metodologia

Esta pesquisa tem caráter quali-quantitativo e a metodologia apresentada neste trabalho visa elevar o conhecimento das características comerciais da manga produzida na Bahia. Esta abordagem metodológica também foi utilizada por outros autores, que mesmo não sendo obras recentes, ressignificaram o uso destes indicadores para análise de comércio entre regiões como Haguenauer (1989) e Hidalgo (1998) e Bender e Li (2002) são tidos como referências seminais para este tipo de estudo.

Trabalhos como os de Oliveira e Schilindwein (2015) empregaram o Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica ($IVCRS_{i,t}$) para caracterizar o complexo da soja e mensurar sua importância no estado de Mato Grosso. Silva, Ferreira e Lima (2019) utilizaram o Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Volrath ($IVCRV_{i,t}$), associado ao cálculo do *Constant Marke Share* para mensurar a competitividade da manga e uva produzida no Vale do São Francisco.

No caso da manga baiana, dada suas características conjunturais e estruturais, foram empregados alguns índices que mensuram a prática comercial entre regiões distintas. São eles: o Índices de Vantagem Comparativa Revelada ($IVCR_{i,t}$), Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica ($IVCRS_{i,t}$) ao longo de 20 anos (2004 a 2023).

O emprego destes indicadores em detrimento de outros, que porventura possam ser entendidos como mais eficientes, decorre do fato da Bahia não importar manga ao longo de toda série observada, o que impacta em calcular a Taxa de Cobertura ($TC_{i,t}$) e Índice de Contribuição ao Saldo Comercial ($ICSC_{i,j}$). O próprio Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Volrath ($IVCRV_{i,j}$), mesmo não utilizando dados de importação em seu cômputo tende a viesar seus resultados uma vez que a produção baiana de manga é representativa no contexto nacional. Logo, buscou-se uma alternativa tão eficiente quanto os índices não utilizados para responder aos questionamentos deste estudo.

Os dados empregados são anuais e foram coletados utilizando a Nomenclatura Comum do Mercosul para manga (código 0804.50.20) através da base de dados do ministério, o Comex Stat, base de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços do Brasil (MDIC).

Paralelamente foi feita uma análise eminentemente qualitativa destes indicadores e das Exportações Líquidas de manga (NX_{manga}) à luz do consumo de água ao longo do processo de produção de manga, ou seja, a Água Virtual deixada pela por sua produção.

Estas informações foram complementadas através de uma ampla revisão de literatura sobre o tema. Isso se faz necessário para compreendê-lo melhor e permitir que qualquer particularidade que impacte nas conclusões deste estudo, possa ser identificada.

2.1 Índice de Vantagem Comparativa Revelada ($IVCR_{i,j}$)

Béla Balassa, economista húngaro, formulou o Índice de Vantagem Comparativa Revelada ($IVCR_{i,j}$) em 1965 na tentativa ter mais um instrumento para análise quantitativa do comércio internacional.

Partindo do pressuposto que o comércio exterior apresentaria as vantagens comparativas de um país, estado ou região, Balassa (1965) formulou um índice que considerava apenas as exportações, pois para ele as importações sofriam influência de barreiras protecionistas. Assim, o índice das vantagens comparativas de Balassa (1965) pode ser expresso como:

$$IVCR_{i,j} = \frac{\frac{X_{i,j}}{X_j}}{\frac{X_{i,w}}{X_w}} \quad (1)$$

Onde:

$IVCR_{i,j}$ = Índice de Vantagem Comparativa Revelada do produto i pela região j ;

$X_{i,j}$ = exportação de um produto i pela região j ;

X_j = exportação total da região j ;

$X_{i,w}$ = exportação do produto i pela região w ;

X_w = exportação total da região w ;

j ou w = regiões exportadoras;

i = produto exportado.

Assim, a intuição da fórmula indica que, se o índice for menor que 1, a região não possui vantagem comparativa revelada na exportação do bem i ; se o índice for superior a 1 a região possui vantagem comparativa revelada na exportação desse produto; e, se for igual a 1, o país não apresenta vantagem e nem desvantagem comparativa (BALASSA, 1965; AMORIN e GHELLER, 2015).

2.2 Índice de Vantagem Comparativa Simétrica (IVCS)

Para corrigir a assimetria em valores superiores a unidade, uma limitação patente do IVCR, Keld Laursen (1998) elaborou o Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica:

$$IVCRS_{i;j} = \frac{IVCR_{i;j-1}}{IVCR_{i;j+1}} \quad (2)$$

Onde:

- $IVCRS_{i;j}$ = Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica do produto i da região j .
- $IVCR_{i;j}$ = Índice de Vantagem Comparativa Revelada do produto i pela região j .

Para efeito de compreensão, os valores do $IVCRS_{i;j}$ variam entre -1 e $+1$. Se os valores resultantes podem ser interpretados seguindo a seguinte orientação:

- $IVCRS_{i;j}$ em um intervalo de $-1 \text{ } \vdash \text{ } 0$, não se verifica vantagem comparativa, ou seja, a região possui desvantagem na exportação do determinado produto.
- $IVCRS_{i;j}$ em um intervalo de $0 \text{ } \vdash \text{ } +1$, indica que a região possui vantagem comparativa em exportar o produto.

O uso do método é descrito e respaldado por trabalhos como os de Pereira, Coronel e Faiztel (2023); Diniz (2017); Martins, et. al. (2010) onde empregaram a mesma abordagem para outros produtos da pauta de exportação brasileira.

3. O Mercado de manga e a produção baiana diante do contexto nacional

O processo de aumento de produção da cultura da manga ocorreu no Brasil por volta de 1980, predominantemente nas regiões Sudeste e Nordeste do país, desde então essas áreas permanecem como maiores produtoras do fruto (ARAÚJO; MORAES e DE CARVALHO, 2017).

O nordeste brasileiro é líder na produção de manga, segundo dados da Embrapa, foram colhidos 49.235 hectares, o que equivale a 77,3% da colheita de todo o país. Em 2022 a Bahia obteve uma boa colocação no ranking de produção, foram 24.096 hectares de área colhida, porém Pernambuco liderou, pois embora sua área de plantio fosse menor, as tecnologias e ferramentas disponíveis fizeram com que o estado colhesse 518.231 toneladas, sendo o maior produtor de manga do país em 2022 (CAMPO E NEGÓCIOS, 2022).

Segundo Maia, Lima e Lima (2023) a exportação tem muitos pontos positivos, como a melhoria da qualidade dos processos produtivos, pois o mercado de exportação exige determinados padrões, pode ser também uma alternativa para vender os estoques não comercializados, oriundos da baixa demanda do mercado interno. A manga, por sua vez, tem um alto potencial para exportação, sendo considerada uma das culturas com maior competitividade no mercado comercial (CEPEA, 2024; CAMARGO FILHO, ALVES e MAZZEI, 2004).

Uma área de destaque na produção e exportação de manga é o Vale do São Francisco, onde os estados de Pernambuco e Bahia são abrangidos, mais especificamente os municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Essa região exporta aproximadamente 80% de manga brasileira, considerando-se que a agricultura é a principal atividade econômica da região que, além de manga, produz inúmeras outras frutas como melão e uva de mesa, entre outras (LISBINSKI et al., 2023).

O comércio internacional é diretamente relacionado à conceitos como o de competitividade

Para tanto Adam Smith (1776) desenvolveu a compreensão do princípio de vantagens absolutas onde entende-se que se um país foca na produção daquele bem que é eficiente, isso gerará vantagens, pois ele produzirá maior quantidade utilizando menos recursos. Já David Ricardo (1891) elaborou a teoria das vantagens comparativas, na qual um país tenha eficiência na produção de todos os bens, ainda sim haverá alguns que ele pode produzir e exportar com maior vantagem sobre os demais bens, sendo esses de baixo custo com relação a outros países (KRUGMAN, OBSTFELD e MELITZ, 2023; SANTOS et al., 2021).

Diante de todos esses conceitos, estudiosos buscam mensurar o nível de especialização da economia. Neste trabalho foram usados dois índices, Índices de Vantagem Comparativa Revelada de Vollrath – $IVCRVi$, Índices de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica – $IVCRSi$ o Índice de Contribuição ao Saldo Comercial - $ICSC_{i,t}$, utilizou-se também a Taxa de Cobertura - TCj , na qual tem como objetivo contabilizar a existência de vantagem comparativa da manga produzida no estado da Bahia.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2024), o mercado de manga é um importante contribuidor para economia brasileira, segundo dados da Embrapa, a manga brasileira atingiu o faturamento de US\$ 315 milhões em exportações no ano de 2023. O Vale do São Francisco foi responsável por mais de 80% da produção nacional, alternando a liderança entre os estados da Bahia e Pernambuco. Isso mostra a relevância desses dois estados e principalmente dessa região para um bom desenvolvimento econômico do país, além disso pesquisadores têm muitas

expectativas para o ano de 2024, pois espera-se que se produza ainda mais, com preços favoráveis e exportação em alta (EMBRAPA, 2024).

De acordo com Lima (2023) em 2022, o Brasil colheu cerca de 1,55 milhão de toneladas (t) e tendo quatro cidades figurando com os maiores volumes de produção sendo, respectivamente, Juazeiro (BA) com 362 mil ton., Petrolina (PE) com 238 mil ton., Belém do São Francisco (PE) com 140 mil ton. e Casa Nova (BA) com 110 mil ton. e que somados representam 70% de toda produção nordestina da fruta.

Ainda de acordo com Lima (2023), o crescimento do volume de mangas no Vale do São Francisco pode ser explicado por dois fatores, o crescimento da área e o crescimento da produtividade por área. Este último fator, por sua vez, está intrinsecamente associado a incorporação de novas técnicas/tecnologias de produção.

3.1 O consumo de Água Virtual (AV) e a produção de manga no nordeste brasileiro

Água Virtual (AV) é um conceito introduzido por John Anthony Allan em 1998, que a define como sendo a água utilizada ao longo dos processos produtivos industriais ou agrícolas (commodities). Em seu cerne, este entendimento trata do comércio indireto da água que é incorporada em alguns produtos e consiste em compreender que o consumo de água por seres humanos não se limita ao uso direto da água em atividades cotidianas. Tem-se que considerar diante desta perspectiva, a água existente nos produtos diretamente consumidos, juntamente com a água utilizada para sua produção, fabricação e transporte, que deve ser contabilizada e avaliada (BLENINGER e KOTSUKA, 2015; HOEKSTRA e CHAPAGAIN, 2007; CARMO et al., 2007).

A concepção teórica de AV de Allan (1998), foi base o conceito de indicador de uso da água, nomeado de Pegada Hídrica (PH). A PH, por sua vez, é um instrumento de cálculo da água necessária para produção de commodities, que resulta na aferição do volume anual total de água utilizada para produzir os bens e serviços relacionados ao consumo (CARVALHO *et al.*, 2023; BLENINGER e KOTSUKA, 2015).

O conceito de PH foi introduzido por Hoekstra e Hung (2002), como um indicador para mapear o impacto do consumo humano em recursos globais de água doce. Usualmente expressa em termos de volume por ano, a PH inclui as formas de uso, consumo e poluição de água doce que contribuem para a produção de bens e serviços consumidos por habitantes de certa região geográfica, ou seja, se refere ao volume, quando, como, onde e qual tipo de água foi utilizada (CARVALHO *et al.*, 2023; BLENINGER e KOTSUKA, 2015; HOEKSTRA e CHAPAGAIN, 2007).

A PH se divide em três classes, a saber:

- PH Verde representa as águas pluviais ou da umidade do solo,
- PH Azul são águas da superfície ou subterrâneas
- PH Cinza é a quantidade necessária para diluir e neutralizar os poluentes presentes na água oriundos do processo produtivo (BLENINGER e KOTSUKA, 2015).

Ainda de acordo com Bleninger e Kotsuka (2015), o método da PH é considerado um instrumento na gestão deste recurso, porém sofre com a falta de dados fidedignos disponíveis, o que dificulta sua aplicação e por conseguinte aferi-la adequadamente. Outro ponto importante considerado pelos autores é que a PH pode também ser esvaziada por narrativas que se atem apenas os valores, sem considerar outros aspectos como a funcionalidade e o rigor de execução da metodologia. Diante disso, neste momento, o trabalho se aterá apenas a AV.

Logo, retornando à aplicabilidade da AV em situações rotineiras tem-se que seu conceito é utilizado por empresas e corporações como um fator meramente calculável, o que empobrece o sentido crítico do termo, além de concentrar a maior parte da responsabilidade sobre o uso da água ao consumidor e ao uso doméstico, desta maneira tende a isentar as indústrias e toda cadeia produtiva pelo consumo exacerbado de água (BORGES e TEIXEIRA, 2019).

Quando se trata do setor de fruticultura, o Brasil encontra-se em crescente no comércio internacional decorrentes de uma série de fatores característicos do país, que favorecem o cultivo e a produção dessas culturas. No caso da manga, as regiões Nordeste e Sudeste são as líderes em seu cultivo, fazendo com que o Brasil ocupasse o 8º lugar no ranking mundial da produção da manga em 2018 (RIBEIRO, 2015). Todavia, o Brasil em 2023 figurou como o sexto maior produtor mundial de manga, ficando atrás apenas da Índia (26 milhões de toneladas), Indonésia (4,1 milhões), China (3,8 milhões), Paquistão (2,8 milhões) e México (2,5 milhões de toneladas). A produção brasileira tem como destino principal a União Europeia tendo a Holanda como consumidor final de aproximadamente 45% de toda manga exportada (ROSENDO, 2024).

Ribeiro (2015) afirma que a cultura da manga demanda uma alta quantidade de água em todas as fases de seu plantio, podendo ocasionar desperdícios. Na região do semiárido nordestino a mangueira precisa de aproximadamente 1370 mm de água, o que é considerado um volume exorbitante de água. Logo, para produzir 1 kg de manga são usados 1800 litros de água (RIBEIRO, 2015).

Considerando-se que algumas regiões do Brasil passam por escassez hídrica em determinadas épocas do ano, isso tende a afetar o meio ambiente, a sociedade local e até mesmo a economia,

compreender o uso eficiente deste recurso escasso é necessário para formulação de ações, desenvolvimento de tecnologias que mitiguem a perda de água e políticas de uso mais eficientes.

3.2 Análise dos Resultados

Com base nos dados utilizados para efetuar os cálculos dos indicadores anteriormente mencionados demonstram que a Bahia, nos 20 anos observados, não encontrou-se dados referentes a importação. Assim, sem prejuízo da proposta pretendida por este estudo, os indicadores propostos encontram-se analisados detalhadamente ao longo desta seção.

Inicialmente tem-se que o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) trouxe, ao longo dos 20 anos examinados, valores bem superiores a 1 ($IVCR < 1$) indicando que a Bahia apresenta vantagem comparativa na produção de manga. Tal resultado tende a ser viesado uma vez que as importações de manga são ínfimas ou inexistem ao longo do período observado.

Logo, ao longo do período observado, a situação da manga é aderente fundamentação teórica do Modelo de Heckscher-Ohlin para o comércio internacional, onde um país, estado ou região, tende a exportar bens que utilizam intensivamente o fator de produção relativamente abundante e importar bens que utilizam intensivamente o fator de produção relativamente escasso (KRUGMAN, OBSTFELD e MELITZ, 2023).

Considerando esse fundamento da teoria envolta no Modelo de Modelo de Heckscher-Ohlin ao longo do período observado, bem como nos dados analisados, que, dificilmente no curto prazo tal situação tenda a se modificar, uma vez que o fator abundante no Vale do São Francisco, em particular na Bahia, tende a ser conjunto de fatores como sua condição edafoclimática, mão de obra abundante e qualificada e tecnologia, que não são facilmente replicadas em outros países e regiões, mesmo dentro do Brasil.

Para tanto empregou-se o Índice de Vantagem Comparativa Revelada Simétrica ($IVCRS_{i,j}$) que atua como uma contraprova do $IVCR_{i,j}$ e tende corrigir possíveis distorções ocasionadas pelas metodologias de cálculo empregadas anteriormente. Assim, aplicando o $IVCRS_{i,j}$ obteve-se os dados apresentados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Índice de Vantagem Comparativa Revelada e Vantagem Comparativa Revelada Simétrica da Manga na Bahia (2004-2023)

Ano	IVCR	IVCRS	Ano	IVCR	IVCRS
2004	11,0987041	0,83469304	2014	11,9772717	0,84588440
2005	10,3576582	0,82390736	2015	12,2368230	0,84890634
2006	10,7337195	0,82955106	2016	12,3075666	0,84970956
2007	10,9580154	0,83274816	2017	12,8752671	0,85585863
2008	12,6105049	0,85305468	2018	13,5038592	0,86210566
2009	11,3670895	0,83828046	2019	12,9560427	0,85669290
2010	11,8450627	0,84429815	2020	13,2842552	0,85998570
2011	11,5019838	0,84002538	2021	13,0493188	0,85764434
2012	11,0387925	0,83387038	2022	10,8191323	0,83078284
2013	12,6796924	0,85379788	2023	14,8379908	0,87372135

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Na Tabela 1 é perceptível que em todos os anos da amostra os resultados para o $IVCRS_{i,j}$ superiores a 0,8, o que reforça a existência de Vantagem Comparativa na produção de manga baiana diante do contexto nacional.

Já a Tabela 2 apresenta a participação da Manga na pauta de exportações baianas e brasileiras. Pode-se observar que a produção baiana chegou a ser responsável por 55,97% de toda manga exportada pelo Brasil, como observado em 2008. Isso por sua vez, representou aproximadamente 0,76% e 0,03% de todas as exportações da Bahia e do Brasil, respectivamente, no mesmo ano.

Cabe aqui um recorte pois, em 2007 o Produto Interno Bruto – PIB brasileiro cresceu 6,1%, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). A taxa de crescimento observada no Brasil seguia a tendência mundial, até o momento em que a economia mundial foi envolvida em uma nova crise econômica entre os anos de 2007 e 2008. Contudo, não houve reflexo aparente da crise econômica nas exportações da manga bem como sua representatividade nas exportações baianas, mantendo percentuais de participação percentual superior a 0,7% e de 0,03% nas exportações nacionais entre o período de 2008 a 2010. Paralelamente, a Bahia respondeu por mais da metade das exportações de manga brasileira no mesmo período.

Logo, mesmo em plena crise econômica mundial, o segmento se manteve resiliente e estável enquanto outros setores e demais segmentos sofreram perdas com os efeitos da crise dos *Subprime* norte americanos em 2008.

Em 2015, as exportações de manga aumentaram sua participação na pauta de exportações baianas, chegando a um percentual superior a 1% mantendo sua participação percentual na exportação nacional de manga orbitando os 50% (nunca abaixo de 45%), ao longo de todo o período analisado.

Tabela 2. Participação Percentual da Manga nas Exportações da Bahia e do Brasil

Ano	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{manga\ BR}}$	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{\Sigma\ BA}}$	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{\Sigma\ BR}}$	Ano	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{manga\ BR}}$	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{\Sigma\ BA}}$	$\frac{X_{Manga\ BA}}{X_{\Sigma\ BR}}$
2004	47,33%	0,7065%	0,0301%	2014	50,10%	0,8876%	0,0371%
2005	52,26%	0,6450%	0,0325%	2015	51,10%	1,2075%	0,0504%
2006	52,79%	0,6791%	0,0334%	2016	46,13%	1,2335%	0,0462%
2007	50,78%	0,6146%	0,0285%	2017	48,09%	1,2284%	0,0459%
2008	55,97%	0,7646%	0,0339%	2018	51,68%	1,0414%	0,0399%
2009	52,19%	0,7291%	0,0335%	2019	47,82%	1,2996%	0,0480%
2010	52,34%	0,7086%	0,0313%	2020	49,78%	1,5713%	0,0589%
2011	49,59%	0,6373%	0,0275%	2021	46,21%	1,1559%	0,0409%
2012	49,76%	0,6326%	0,0285%	2022	45,08%	0,6667%	0,0278%
2013	52,65%	0,8037%	0,0334%	2023	49,43%	1,3736%	0,0458%

OBS: $X_{Manga\ BA}$ – Exportações Baianas de Manga; $X_{manga\ BR}$ – Exportações Brasileiras de Manga; $X_{\Sigma\ BA}$ – Exportação Totais Baianas e $X_{\Sigma\ BR}$ – Exportação Total Brasileira.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Todavia pode-se perceber na Tabela 2 que em 2022 ocorreu uma queda, levando a participação da manga baiana a um nível inferior ao visto no primeiro ano desta série. Por consequência, sua representatividade no total exportado pelo estado e pelo Brasil também caíram. Isso tende a ser justificado por uma diversidade de fatores como os baixos envios do primeiro semestre, devido a existência de restrições de volume e de qualidade (fora do padrão de exportação) em virtude das chuvas no Vale do São Francisco afetando os estados de Pernambuco e Bahia; uma queda na demanda externa puxada principalmente pelo mercado Norte Americano e algumas as limitações logísticas (GERALDINI, 2022).

A Tabela 2 traz em consigo dados que corroboram para o entendimento de que, apesar da Bahia inegavelmente figurar como a maior produtora-exportadora da fruta, ao menos em grande parte da série temporal observada, a manga, enquanto produto destinado ao comércio internacional, só começou a ter maior representatividade nas pautas de exportação da Bahia no ano de 2015. No que tange ao Brasil, sua representatividade ainda é baixa devido a maior diversidade de produtos e serviços exportáveis no âmbito nacional em detrimento do estadual.

Logo, partindo do entendimento de que as Exportações Líquidas (Balança Comercial) é a diferença entre as exportações e importações de toda a produção de um país, estado, região, ou produto específico, no caso a manga, foi calculado o consumo de água virtual desta cultura.

Assim, ao se observar a Tabela 3 percebe-se que a Exportação Líquida ($NX_{i,t}$) de manga é extremamente favorável a ela sob o aspecto econômico, dada a inexistência de importação da fruta pelo Brasil. Contudo, sob a perspectiva ambiental sabe-se que, juntamente com cada quilograma (Kg) de manga são exportados 1.800 litros de água incorporadas ao longo do processo produtivo, utilizando o valor definido por Ribeiro (2015).

Tabela 3. Exportações Líquidas ($NX_{i,t}$) de Água Virtual sobre a cultura da manga (2004 à 2023)

Ano	Mangas Comercializadas por Kg			Consumo de Água Virtual (Kg x 1800 litros*)		
	$X_{i,t}$	$M_{i,t}$	$NX_{i,t}$	$X_{i,t}$	$M_{i,t}$	$NX_{i,t}$
2004	52.556.579	0	52.556.579	94.601.842.200	0	94.601.842.200
2005	61.280.464	0	61.280.464	110.304.835.200	0	110.304.835.200
2006	59.478.110	0	59.478.110	107.060.598.000	0	107.060.598.000
2007	61.076.928	0	61.076.928	109.938.470.400	0	109.938.470.400
2008	77.368.901	0	77.368.901	139.264.021.800	0	139.264.021.800
2009	60.353.502	0	60.353.502	108.636.303.600	0	108.636.303.600
2010	71.186.997	0	71.186.997	128.136.594.600	0	128.136.594.600
2011	66.602.577	0	66.602.577	119.884.638.600	0	119.884.638.600
2012	68.142.419	0	68.142.419	122.656.354.200	0	122.656.354.200
2013	66.715.594	0	66.715.594	120.088.069.200	0	120.088.069.200
2014	70.931.468	0	70.931.468	127.676.642.400	0	127.676.642.400
2015	85.420.218	0	85.420.218	153.756.392.400	0	153.756.392.400
2016	75.800.021	0	75.800.021	136.440.037.800	0	136.440.037.800
2017	88.876.336	0	88.876.336	159.977.404.800	0	159.977.404.800
2018	85.409.934	0	85.409.934	153.737.881.200	0	153.737.881.200
2019	99.232.043	0	99.232.043	178.617.677.400	0	178.617.677.400
2020	114.008.806	0	114.008.806	205.215.850.800	0	205.215.850.800
2021	125.189.711	0	125.189.711	225.341.479.800	0	225.341.479.800
2022	106.596.999	0	106.596.999	191.874.598.200	0	191.874.598.200
2023	126.011.036	0	126.011.036	226.819.864.800	0	226.819.864.800
Total	1.624.323.634	0	1.624.323.634	2.923.782.541.200	0	2.923.782.541.200

*Água Virtual para produção de 1kg de manga equivale a 1.800 litros de água, segundo Ribeiro (2015).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O que se observa efetivamente é que ao exportar 1,624 milhão de toneladas de manga e ter um superávit comercial proporcional, o consumo de água estimado para tal feito é de aproximadamente 2,923 trilhões de litros de água.

O superávit na Balança Comercial, aferido em quilogramas para efeito de cômputo da AV, sob perspectiva hídrica torna-se um déficit. Pois, no caso da manga, exportou-se muito mais água do que foi recebida. É fato que, para cada região e país, os métodos de produção tendem a impactar diretamente no volume de AV necessária para a produção da fruta. Mas, novamente, destaca-se que



a Bahia não importou manga nos últimos 20 anos, sendo que esta tendência deve se manter por um longo período.

A questão primordial envolta nesta situação é que ao exportar manga e lucrar por isso, não é considerada toda água comercializada indiretamente com a fruta. A agricultura necessita de grande volume de água para prosperar, associada a condições de solo e clima favoráveis.

Paralelamente, dada a relevância da Bahia, não apenas na produção de manga no Vale do São Francisco, mas também de outras frutas na mesma região, pode-se gerar uma pressão ao sistema hídrico regional, incompatível com a frequência de chuvas. Deve-se ter em mente, sobretudo historicamente, que a região nordeste passa por períodos de estiagem que impactam diretamente na agricultura, pecuária, indústria e na vida dos habitantes. Contudo, acredita-se que existam tecnologias, para além daquelas destinadas ao aumento da produtividade, que, devidamente incorporadas à produção de manga, mitiguem em parte a pressão sobre os recursos hídricos necessários a ela.

4. Considerações Finais

É possível observar que, a apesar da Bahia estar entre os maiores estados produtores de manga do Brasil, a manga enquanto componente dos bens negociados internacionalmente, tem pouca representatividade diante da gama de produtos da pauta de exportação brasileira. Ou seja, por melhor que seja o desempenho da Bahia na produção, comercialização e exportação da fruta, ela tem pouca participação no volume total exportado pela Bahia e pelo Brasil (em média 0,9293% das exportações baianas e 0,0377% das exportações nacionais). Todavia, mesmo não sendo a estrela das exportações estadual e nacional, o segmento movimenta economicamente todo o Vale do São Francisco por meio da geração de empregos, renda direta e indireta, além de impostos e divisas. Entende-se que os objetivos propostos neste estudo foram atendidos e emergem questões que vão além dele.

Existe, uma questão indissociável ao cultivo da manga, que é o volume de água utilizado ao longo de sua produção. Quando a Bahia se tornou responsável por metade da produção brasileira, alternado a liderança com Pernambuco, trouxe também uma pressão sobre os recursos hídricos regionais, necessários a manutenção da atividade. Mesmo sendo superavitária sob a perspectiva econômico-financeira, a manga baiana é extremamente deficitária na questão hídrica, pois apenas exporta AV.

Logo, para mudar esta situação deve-se refletir sob o volume de água utilizado e, por muitas vezes desperdiçado na cadeia de produção, é de fato necessário. Deve-se desenvolver uma consciência crítica a respeito do uso eficiente da água e buscando sempre o equilíbrio e seu uso racional. A água



não é apenas um recurso ou bem econômico, mas sim uma riqueza ambiental limitada e deve ser tratada como tal.

Não cabe neste trabalho esgotar tal discussão, mas elucidar que toda e qualquer atividade desenvolvida tem um custo em termos de água, e que deve ser considerada para mitigar os efeitos de uma possível escassez deste bem às gerações futuras. Sugere-se que em trabalhos futuros possam ser mensurados a Pegada Hídrica da cultura de manga e o quanto as novas tecnologias incorporadas ao processo produtivo mitigaram o consumo de água ao longo do processo.

Indica-se que essas mensurações e análises de indicadores devem ser periódicas pois o clima global vem se alterando bem como a incorporação de tecnologias mais avançadas. Logo, alterações nos resultados encontrados tendem a ocorrer sempre que algum destes itens sofrer mudanças.

Mesmo que haja grande tecnologia aportada na agricultura praticada no Vale do São Francisco é de responsabilidade de toda sociedade primar pelo uso racional da água.

5. Referências

AMORIM, Wellington Santos; GHELLER, Pedro. Uma análise da especialização produtiva do agronegócio brasileiro: Comparativo entre os índices de vantagem comparativa de Balassa e Michaely. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1–13, 2022. DOI: 10.48075/comsus.v9i1.27471. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/27471>. Acesso em: 10 ago. 2024.

ARAÚJO, Diogo de Oliveira; MORAES, João Artur Alves; CARVALHO, José Luiz de Moreira. Fatores determinantes na mudança do padrão de produção e consumo da manga no mercado nacional. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, p. 51-73, 2017.

BALASSA, B. **Trade Liberalization and “Revealed” Comparative Advantage**. The Manchester School of Economic and Social Studies, 1965.

BENDER, Sigfried; LI, Kiu-Wai. The changing trade and revealed comparative advantages of Asian and Latin American manufacture exports. **Center Discussion Paper n. 843**. Economic Growth Center. Yale University, 2002.

BLENINGER, Tobias; KOTSUKA, Luziadne Katiucia. Conceitos de Água Virtual e Pegada Hídrica: estudo de caso da soja e óleo de soja no BRASIL. **Journal of Water Resources/Recursos Hídricos**, v. 36, n. 1, 2015. Disponível em: < https://aprh.pt/rh/pdf/rh36_n1-2.pdf>. Acesso em 11 ago. 2024.

BORGES, Júlia; TEIXEIRA, Simonne. Água Virtual à Luz da Justiça Ambiental. **Anais do Encontro Internacional e Nacional de Política Social**, v. 1, n. 1, 17p. 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufes.br/einps/article/view/25348>>. Acesso em 10 ago. 2024

CAMARGO FILHO, Waldermar Pires; ALVES, Humberto Sebastião; MAZZEI, Antônio Roger. Mercado de Manga no Brasil: contexto mundial, variedades e estacionalidade. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 5, p. 60-8, 2004.

CAMPO E NEGÓCIOS. **Panorama da produção de Manga**. 13 mar. 2022. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/panorama-da-producao-de-manga/>>. Acesso em 16 out. 2024.

CARMO, Roberto Luiz do; OJIMA, Andréa Lêda Ramos de Oliveira; OJIMA, Ricardo; NASCIMENTO, Thaís Tartalha do. Água Virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande exportador de água. **Ambiente & Sociedade**, v. X, n, I, 2007. p. 83-96. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200006>

CARVALHO, Vanderson Luiz de Sousa; SOUSA, Eveline Vinhote de; OLIVEIRA, Leidiane Leão de; RODRIGUES JUNIOR, Urandi João; NAGATA, Khayth Marrony R. Água virtual e pegada hídrica da soja: aumento das exportações nos portos da Amazônia brasileira versus riscos ambientais e hídricos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e15312238189-e15312238189, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i2.38189>

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. CEPEA. Disponível em <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/manga-cepea.aspx>. Acesso em 08 ago. 2024.

DINIZ, Adriana G. Fabrini. Vantagem Comparativa Revelada da Agroindústria Nacional no Período 2003-2014. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v.38, n.132, p.91-105, jan./jun. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Brasil bate recorde de receita e exportação com manga produzida no Nordeste**. Disponível em: <[HAGUENAUER, L. **Competitividade**: conceitos e medidas. Texto para discussão n. 211, ago. 1989. Disponível em: < \[http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1989-1_Haguenauer.pdf\]\(http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1989-1_Haguenauer.pdf\) >. Acesso em: 30 abr. 2010.](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/87702249/brasil-bate-recorde-de-receita-e-exportacao-com-manga-produzida-no-nordeste#:~:text=Em%202023%2C%20a%20manga%20brasileira,Pernambuco%20(45%2C42%25).>. Acesso em: 21 de Jul. 2024.</p></div><div data-bbox=)

HIDALGO, A. B. Especialização e competitividade do nordeste no mercado internacional. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 29, n. Especial, p. 491-515, jul, 1998.

LISBINSKI, Fernanda Cigainki; BOBATO, Angel Maitê; CORONEL, Daniel Arruda; FEISTEL, Paulo Ricardo. Exportações de melão, manga e uva produzidos no nordeste brasileiro (2000-2018): uma análise de dados em painel. **Revista Econômica do Nordeste**, [S. l.], v. 54, n. 1, p. 178–201, 2023. DOI: 10.61673/ren.2023.1400. Disponível em: <https://bnb.gov.br/revista/ren/article/view/1400>. Acesso em: 20 jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.61673/ren.2023.1400>

GERALDINI, Fernanda. **MANGA/CEPEA: Até outubro, exportação em 2022 é a menor desde 2018**: saiba quais os fatores que refletiram neste desempenho. HF Brasil. 2022. Disponível em:



<<https://www.hfbrasil.org.br/br/manga-cepea-ate-outubro-exportacao-em-2022-e-a-menor-desde-2018.aspx>>. Acesso em 10 ago. 2024.

HOEKSTRA, Arjen Y.; CHAPAGAIN, Ashok K. Water Footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern. **Water Resources Management**, n. 21, v.1, 2007. p. 35–48.

HOEKSTRA, Arjen. Y.; HUNG, Pham Quang. Virtual Water Trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. **Value of Water Research Report Series**, n. 11, UNESCO-IHE, Delft, Holanda. 2002.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice; MELITZ, Marc J. **Economia Internacional: Teoria e Política**. 12ª Ed. Bookman: Porto Alegre. 2023.

LAURSEN, Keld. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. **Eurasian Business Review**, v. 5, p. 99-115, 2015. Disponível em:< https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/59046863/DRUID_Working_Paper_No._98_30.pdf>. Acesso em 01 out. 2024.

LIMA, João Ricardo F. de. Atualização dados sobre a cultura de manga com dados da PAM/IBGE até 2022. **Observatório do mercado de manga da Embrapa semiárido**. Brasília: Embrapa: 2023. Disponível em: <<https://observatoriosdemercado.github.io/manga/2023/pam/>>. Acesso em 24 jul. 2024.

MAIA, Marcele D’Arc Mota; LIMA, João Ricardo Ferreira; LIMA, Maria do Socorro Macêdo. A capacidade competitiva das empresas exportadoras de uvas de mesa e manga do polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA de 2009 a 2018. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 54, n. 3, p. 95-113, jul./set., 2023.

MARTINS, Alexandra Pereira; SILVA, Fernanda Aparecida; GOMES, Maria Fernandes Aparecida; ROSADO, Patrícia Lopes. Desempenho do Comércio Exterior em Minas Gerais: Estrutura, Vantagem Comparativa e Comércio Intraindústria. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 8, n. 2, 2010.

OLIVEIRA, Marcele de Freitas; SCHLINDWEIN, Madalena. Índice de Vantagem Comparativa Revelada do Complexo Soja da Região Centro-Oeste Brasileira. **Revista de Estudos Sociais**, v. 17, n. 33, p. 109-131, 2015. DOI:10.19093/res.v17i33.2365

PEREIRA, Jaqueline Gomes; CORONEL, Daniel Arruda; FEISTEL, Paulo Ricardo. Competividade do setor orizícola gaúcho (2010-2022). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 13, n. 38, p. 105-120, 2023. DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7677890>

RIBEIRO, Carolina Silva. Pegada hídrica e água virtual: estudo de caso da manga no submédio do Vale do São Francisco, Brasil. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/17381/1/Disserta%20Carolina%20Silva%20Ribeiro.pdf>>. Acesso em 11 ago. 2024.





ROSENDO, Vitória. Brasil bate recorde de exportação com manga produzida no Nordeste. **Canal Rural**. 23 mar. 2024. Disponível em: < <https://www.canalrural.com.br/agricultura/brasil-bate-recorde-de-exportacao-com-manga-produzida-no-nordeste/>>. Acesso em: 12 out. 2024.

SANTOS, Patrick Leite; SILVA FILHO, Luis Abel; BARROS, Thiery; SIQUEIRA, Rogério Moreira de. Comércio internacional, competitividade, taxa de câmbio e exportações de manga do Vale do São Francisco-2004-2018. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 52, n. 1, p. 45-63, 2021.

SILVA, Tiago José de Jesus da; FERREIRA, Monaliza de Oliveira; LIMA, João Ricardo Ferreira de. A competitividade das exportações de manga e uva do Vale Submédio do São Francisco. **Revista de Política Agrícola**, Brasília. v. 25, n.4, pp.152-164. 2016. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1210>>. Acesso em: 20 Jul. 2024.

