



**Publicação
Preliminar**

EXPORTAÇÃO VIRTUAL DE RECURSOS HÍDRICOS: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA COM A PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA

Autores(as):	Camillo de Moraes Bassi
Produto editorial:	Nota Técnica
Cidade:	Brasília
Editora:	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Ano:	2022
Edição	1ª

O Ipea informa que este texto não foi objeto de padronização, revisão textual ou diagramação pelo Editorial e será substituído pela sua versão final uma vez que o processo de editoração seja concluído.

EXPORTAÇÃO VIRTUAL DE RECURSOS HÍDRICOS: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA COM A PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA

Camillo de Moraes Bassi¹.

“Combater as mudanças climáticas é uma preocupação global e, por isso, a maioria dos países direcionam suas políticas a favor da proteção e da prevenção, procurando reduzir suas emissões gasosas. A despeito da dimensão alcançada nas últimas décadas, este impacto ambiental não é a única ameaça ao nosso planeta. De fato, para determinadas atividades e/ou zonas geográficas, existem outras condições, que são tão ou mais relevantes, em relação às mudanças climáticas. É o caso da água, um recurso natural, que em algumas regiões do planeta demanda uma atenção especial”. (AENOR, 2021, pág. 21, tradução livre)

“O crescente consumo de produtos de origem animal certamente exercerá forte pressão sobre os recursos hídricos. Aproximadamente, um terço [1/3] de toda ‘água doce’ utilizada nas atividades agropecuárias está relacionada à produção de produtos de origem animal. A intensidade de recursos hídricos a esta produção é vinte [20] vezes superior à demanda para a produção agrícola [estrito senso]” (Mekonnen e Hoekstra, 2012, pág. 1, tradução livre)

A imagem do Brasil no quesito “meio ambiente” não é nada favorável. Decorrente, inclusive, de uma aparente incompreensão sobre a relevância da pauta, o fato é que carregamos a pecha de vilão ecossistêmico, de modo cabisbaixo, esbarrando na resignação. Na verdade, os contra-argumentos, quando afloram, limitam-se a negar o que não é passível de negação², justapondo, desse modo, incompreensão e insensatez com a temática ora tratada.

Nesta nota técnica, a proposta é, acima de tudo, revigorar o debate ambiental, alicerçando os contra-argumentos em evidências que possam demonstrar que os defeitos ao Brasil atribuídos caminham lado a lado a uma série de virtudes, que não podem ficar escamoteadas. Uma óptica restrita – um monóculo, digamos – não é a ferramenta adequada para se apontar virtudes e/ou vícios, pois corre-se o risco de ou deificar ou demonizar algo que carrega, na prática, as duas identidades.

Para isso, explorar-se-á a importância do país nas exportações virtuais de recursos hídricos, carregadas pela produção de carne bovina. A escolha, frisa-se, não foi aleatória pelos seguintes motivos:

- Os recursos hídricos vão se tornando rarefeito, devido, dentro outras coisas, às mudanças climáticas e à poluição;
- A carne bovina é um produto intensivo em “água exógena”.
- O Brasil, como um dos grandes produtores e exportadores, de carne bovina, participa (de modo, virtual ou indireto) no suprimento desse recurso;
- Além do citado suprimento, permite a terceirização dos impactos ambientais pelos importadores da proteína animal, mediante a dimensão residual do processo produtivo.

Após essa seção introdutória, conceitua-se, na segunda seção, a expressão “água virtual”. Na terceira seção, mapeia-se a indústria de exportação de carne bovina: participação no produto

¹ Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Desenvolvimento Institucional (Dides) do Ipea.

² Por exemplo, o crescente desmatamento, especialmente, no bioma Amazônia, carro chefe, vale destacar, à pecha sobredita.

interno bruto (PIB), valores e volume exportados, dentre outras variáveis compõem este mapeamento. Na quarta seção, estima-se a volumetria associada a essas exportações, associando-a, a fim de dimensionar sua representatividade, ao consumo direto (ou real) do bem natural, no Brasil. Na quinta e última seção, exhibe-se as considerações finais.

2.0) RECURSOS HÍDRICOS VIRTUAIS: CONCEITO

A ideia de transferir recursos naturais, mediante o comércio internacional, é atribuída à Tony Allan (Bassi, 2014; Bassi, 2016) ao questionar, em tom enigmático, sobre o porquê de, ainda, não ter ocorrido uma guerra pela água, já que os ânimos transpareciam (ou transparecem) favoráveis à sua concretização, particularmente, nas regiões onde o bem é escasso. Allan *ipsis litteris*:

*“por que ainda não foi deflagrada uma **guerra pela água**, se muitas economias das regiões áridas têm **metade do suprimento hídrico** de que necessitam, e muitos **líderes regionais**³ já admitiram estar **dispostos** a guerrear pela água?”* (Allan, 1997, tradução livre, pág. 1, grifos nossos)

A resposta à questão levantada, estaria, de acordo com o autor, na importação de alimentos “água intensivos” – como, por exemplo, a carne bovina – que, de modo indireto, contornaria as adversidades climáticas regionais, permitindo o consumo de alimentos, regionalmente, impossível de serem produzidos. Depreende-se dessas considerações prévias que o conceito de “água virtual”⁴ incorpora os recursos hídricos, embutidos nas trocas internacionais, que, apesar de não visíveis, permitem (digamos) balancear o bem natural. Vale reproduzir os argumentos de Allan:

*“... a região do **Oriente Médio** tem sido capaz de acessar **a água no sistema global via comércio**. Sistemas econômicos [leia: importação/exportação de mercadorias] não os **sistemas hidrológicos evidentemente inadequados**, resolveram o **problema de fornecimento da água para a região**. A água no sistema de comércio global é denominada “**água virtual**”. Ela é a água **embutida em commodities intensivas em água**, como [a carne bovina] e o trigo”. (Allan, 1997, tradução livre, pág. 1, grifos nossos)*

Entretanto, e capitaneado, particularmente, por Chapagain and Hoekstra, 2003, apud Mekonnen e Hoekstra (2010), Chapagain and Hoekstra, 2004, apud Mekonnen e Hoekstra (2010), Chapagain et. ali.,2006, apud Mekonnen e Hoekstra (2012), o conceito foi aprimorado, aprimoramento que acolheu, primeiro, a incorporação do conceito em nível do processo produtivo; segundo, a fragmentação desta incorporação, de acordo com a fonte provedora e os resíduos gerados - em termos de volume aquoso à sua absorção – do processo ora tratado. Sendo assim, pode-se, perfeitamente, postular que, mais do que prestar (indiretamente) um serviço ecossistêmico, essas transferências virtuais de *fresh water* também permitem terceirizar os impactos ambientais – neste caso, dos países importadores ou beneficiários dessas transferências.

³ O autor menciona o Rei Hussein e Boutros Boutros-Ghali, ministro das relações exteriores do Egito, na segunda metade da década de 70 – século XX – além de Secretário Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) entre 1992 e 1996.

⁴ Que também acolhe as nomenclaturas “*água embutida ou água exógena*” (Herrera, et. Ali, pág.2)

Box 1

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

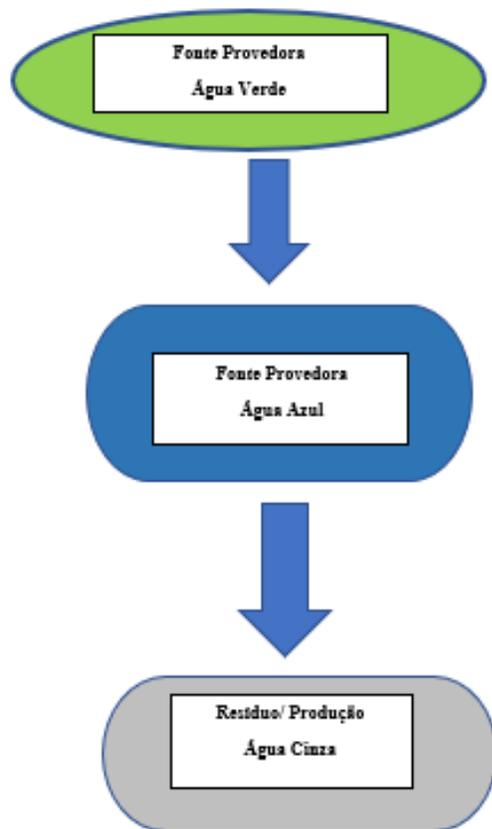
- De Groot et ali., 2002, apud Ferraz et. ali., 2019, pág., 23): “[serviços] ecossistêmicas podem ser compreendidas como a capacidade do ecossistema para fornecer bens e serviços que satisfaçam, direta ou indiretamente, as necessidades humanas e são, portanto, valorizados pelos seres humanos”;
- Boyd e Banzhaf, 2007, apud Ferraz et. ali., 2019, pág., 23): “Serviços ecossistêmicos não são os benefícios, são componentes da natureza, diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos para o bem-estar humano;
- Daily, 1997, apud Ferraz et. ali., 2019, pág., 24): “Serviços ecossistêmicos são condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais e das espécies que os compõem que sustentam e mantêm a vida humana”.

Na figura 1, esquematiza-se a fragmentação daquela incorporação⁵⁶. Constata-se que as fontes provedoras se subdividem em água verde e água azul. No primeiro caso, referem-se aos recursos hídricos, oriundos dos ciclos hidrológicos – chuva -, enquanto, no segundo caso, aos recursos hídricos, oriundos dos núcleos d’água, sejam superficiais – rios e/ou lagos – ou subterrâneos. Em relação à última das fragmentações, qual seja, a água cinza, refere-se, conforme acima mencionado, ao volume aquoso afetado pelos resíduos da produção que, em se tratando da pecuária de corte, não são nada desprezíveis.

⁵ A Hierarquização das três dimensões aquosas não é (a) fundamentada, particularmente, tratando-se da pecuária de corte, onde a principal fonte provedora é a água verde, ficando as águas azul e cinza, respectivamente, em segundo e terceiro planos, conforme adiante demonstrado.

⁶ Notifica-se que essa partição dos recursos hídricos é denominada “pegada hídrica”, algo nos moldes da “pegada ecológica” (Bassi, 2014; 2016, op. cit)

Figura 1: Fragmentação dos Recursos Hídricos Associados ao Processo Produtivo

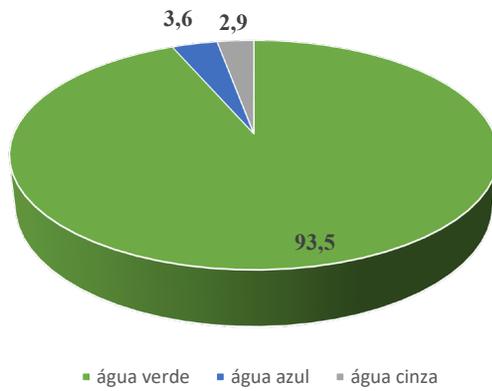


Fonte: Bazzi (2016)

Relevante, ainda, de ser noticiado é a participação relativa das três dimensões aquosas no Brasil *vis a vis* aos demais países, isso, obviamente, em relação à pecuária de corte. De acordo com os gráficos 1, nos demais países, a água verde detém uma participação de 93,5%; a água azul de 3,6%; e a água cinza de 2,9%. Já no Brasil, conforme o gráfico 2, as participações são, respectivamente de 98,7%, 0,71% e 0,59%. Ou seja, sinteticamente, produzimos carne bovina, lesionando (a menor) o meio ambiente⁷

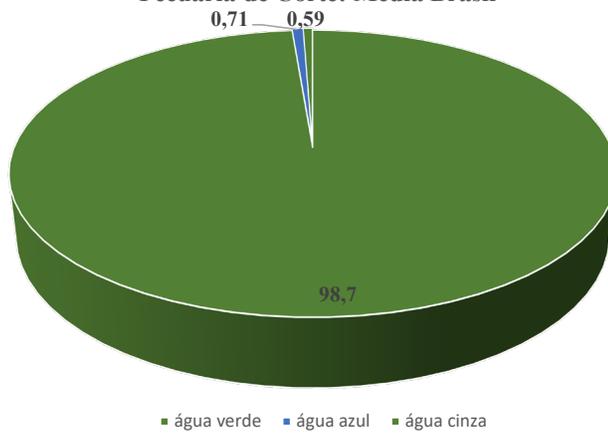
⁷ A menor participação da água cinza não deixa dúvidas quanto a isso. Ademais, Segundo Hoekstra et. alli (2021, pág. 36), a água azul é mais escassa e possui um maior “custo de oportunidade, quando de sua utilização, variáveis que, acredita-se, impulsionam o argumento sobredito.

Gráfico 1: Participação das Águas Verde, Azul e Cinza na Pecuária de Corte: Média Mundial



Fonte: ABIEC (s/d). Elaboração própria

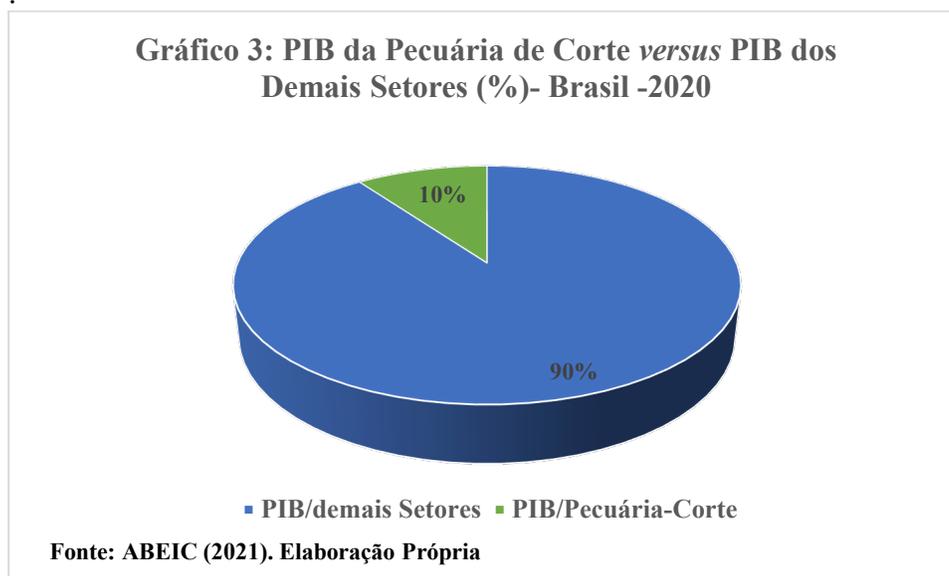
Gráfico 2: Participação das Águas Verde, Azul e Cinza na Pecuária de Corte: Média Brasil



Fonte: ABIEC (s/d). Elaboração própria

3.0) PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE CARNE BOVINA NO BRASIL: UMA VISÃO PANORÂMICA

Segundo o gráfico 3, a pecuária de corte respondeu, em 2020, por 10% do Produto Interno Bruto (PIB), totalizando cerca de R\$ 747 bilhões⁸.



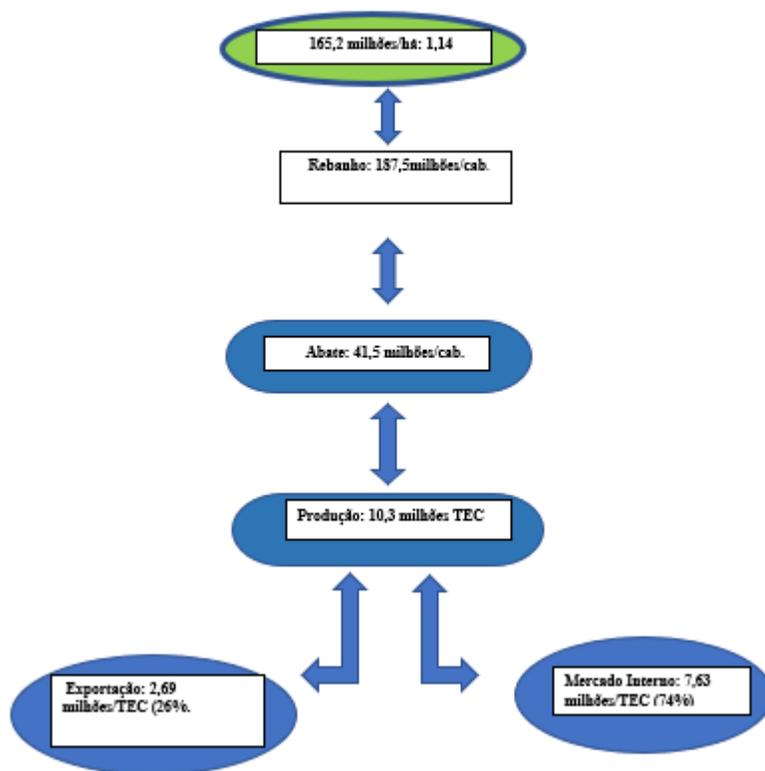
Dimensionando, de modo mais detalhado, sua magnitude, constata-se, através da figura 2, que, em 2020, o rebanho nacional somou 187,5 milhões de cabeça⁹, distribuídos em 165,2 milhões de hectares – 1,14/cabeça/ha. Além disso – e, ainda, sob o respaldado da figura 1 – os abates atingiram 41,5 milhões de cabeças e a produção atingiu 10,3 milhões de toneladas (TEC)¹⁰: 2,7 milhões de toneladas, voltadas ao mercado externo (26%); e 7,7 milhões de toneladas ao mercado interno (74%).

⁸ Esse volume inclui todos os negócios e movimentações relacionados à cadeia produtiva, incluindo desde valores dos insumos utilizados na pecuária, passando por investimentos em genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno (ABEIC, 2021-a, pág. 8)

⁹ No anexo da nota técnica, disponibiliza-se a distribuição do rebanho entre as Unidades Federativas (UF)

¹⁰ Tonelada de Equivalente Carcaças (ABEIC, 2021-a, pág. 30).

Figura 2: Área de Pastagem, Rebanho, Abate, Produção (TEC), Mercados Externo e Interno



Fonte ABIEC/2021. Elaboração Própria

Em um confronto internacional, observa-se, por meio da tabela 1, que, em 2020, o número de cabeças – bovinos e bubalinos – era de 1639,6 milhões, cabendo ao Brasil 189 milhões, numerário correspondente a 11,5% do total. Em termos de produção, produziu-se, em 2020, 71 milhões de toneladas -TEC -, respondendo o Brasil por 14,3% desse valor, sendo, portanto, suplantado, apenas, pelos Estados Unidos - 17,4% - isso com um rebanho bem inferior ao nacional - 94,3 milhões de cabeça.

Tabela 1: Maiores Rebanhos e Maiores Produtores de Carne Bovina em 2020./ Mundo							
	Rebanho - milhões			Produção (TEC)			
	Bovinos	Bubalinos	Bovinos /Bubalinos	(%) mundial	Milhões (TEC)	(%) mundial	
Brasil	187,5	1,4	188,9	11,5	10,2	14,3	
Índia	181,1	116,5	297,6	18,4	2,5	3,5	
Estados Unidos	94,3	0	94,3	5,7	12,3	17,4	
União Européia	78,5	0,4	78,9	4,8	7,7	10,8	
China	67,9	27,7	95,6	5,8	7,2	10,1	
Etiópia	63,7	0	63,7	3,9	0,4	0,5	
Argentina	52,9	0	52,9	3,2	3,2	4,5	
Paquistão	46,9	39,6	86,5	5,3	1,8	2,6	
México	35,4	0	35,4	2,2	2,1	2,9	
Chade	29,6	0	29,6	1,8	0,1	0,1	
Tanzânia	27,9	0	27,9	1,7	0,3	0,4	
Outros	563,4	25,2	588,6	35,8	23,3	32,8	
Total	1429,1	210,8	1639,9	100	71,1	100	

Fonte: ABIEC (2021). Elaboração Própria.

Antes de abordar as transações comerciais, cabe destacar o ranking dos maiores consumidores da proteína animal. Conforme a tabela 2, em 2020, em termos absolutos, os Estados Unidos assumiram a dianteira, somando 12.535 mil toneladas/TEC, ficando, em segundo lugar, a China – 10.139 mil/TEC – e, em terceiro lugar, o Brasil - 7.546 mil/TEC. Em termos per capita, a Argentina assumiu a ponteira – 55 kg/per capita/ano -, vindo em seguida os Estados Unidos – 38 kg/per capita/ano - e o Brasil – 36kg/per capita/ano.

Tabela 2: Maiores Consumidores de Carne Bovina - 2020		
	Consumo Total -mil TEC	Consumo/per capita/ano- KG
EUA	12.535	37,98
China	10.139	7,22
Brasil	7.546	35,69
Argentina	2.322	51,16
Mexico	1.860	14,43
Rússia	1.817	12,38
Paquistão	1.773	8,5
França	1.546	23,78
Egito	1.413	13,01
Japão	1.283	10,21
Índia	1.267	0,92
Turquia	1.181	14,03
Reino Unido	1.160	17,25
Outros	13.347	
Total	59.189	9,31
Fonte: ABIEC (2021). Elaboração Própria		

Quanto aos parceiros comerciais do produto em questão, frisa-se, ponto crucial à presente análise, constata-se, segundo a tabela 3, que, em termos de faturamento, a China foi o maior demandante – cerca de U\$\$ 4 bilhões – cifra equivalente a 47,5% do total exportado. Posteriormente, vieram Hong Kong – pouco mais de R\$ 1 bilhões, ou seja, 13% do total exportado -, Egito – U\$\$ 416 milhões, ou seja, 5% do total exportado - e os Estados Unidos - U\$\$ 413 milhões, ou seja, próximo de 5% do total exportado.

	Faturamento (mil U\$\$)	Faturamento (%)
China	4.037.904,19	47,5
Hong kong	1.117.769,62	13
Egito	416.060,72	5
Estados Unidos	413.933,17	5
Chile	376.202,53	4,5
Rússia	199.771,48	2,4
Itália	180.262,78	2,1
Arábia Saudita	160.638,60	2
Em. Ar. Unidos	159.177,76	2
Outros	1.849.005,11	16,5
Total	8.910.725,96	100

Fonte: ABIEC (2021). Elaboração Própria

Já em termos de volume -TEC -, de acordo com a tabela 4, a China, Hong Kong e o Egito mantiveram-se como protagonistas – 44%, 16% e 6%, respectivamente, do volume total -, alternando-se, na quarta posição, os Estados Unidos – 3% do volume total – pelo Chile – 5% do volume total.

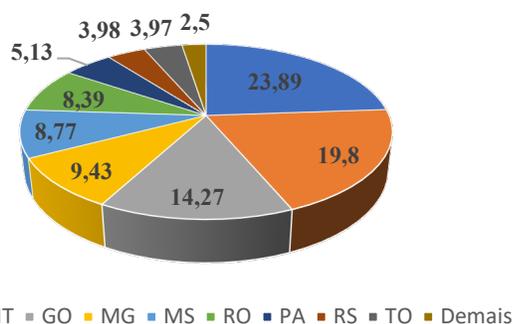
	Volume (TEC)	Volume (%)
China	868.870	44
Hong kong	312.566	16
Egito	127.567	6
Chile	90.404	5
Estados Unidos	59.545	3
Rússia	58.849	3
Arábia Saudita	40.697	2
Em. Ar. Unidos	40.473	2
Filipinas	39.673	2
Itália	27.048	1
Outros	345.548	17
Total	2.011.240	100

Fonte: ABIEC (2021). Elaboração Própria

No que tangente à origem de nossa produção – em nível de UF – verifica-se, no gráfico 4, que, em termos de faturamento, o estado de São Paulo responsabilizou-se por 24% do total, cifra equivalente a U\$\$ 2,16 bilhões¹¹. Posteriormente, aparecem os estados do Mato Grosso – 20% ou U\$\$ 1,8 bilhão – Goiás – 14% ou U\$\$ 1,26 bilhão –, Minas Gerais – 9,5% ou U\$\$ 855 milhões – Mato Grosso do Sul e Rondônia - cerca de 8,5% - cifra equivalente a U\$\$ 765 milhões para cada um.

¹¹ Consulte a tabela 3, caso duvide dos valores listados.

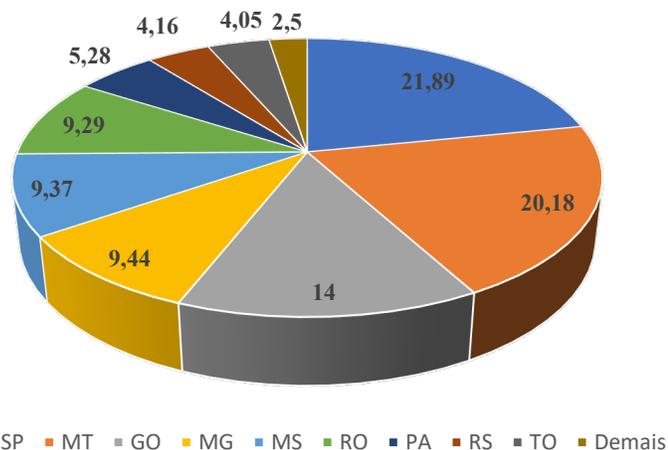
Gráfico 4: Exportações Brasileiras de Carne Bovina Segundo o Estado Produtor - em 2020- US\$ (%)



Fonte: ABIEC(2020). Elaboração

Já em termos de volume – TEC -, de acordo com gráfico 5, as posições mantiveram-se constantes: São Paulo na dianteira, registrando 22% do total exportado, ou seja, 442.472¹², seguido pelos estados do Mato Grosso -20% ou 402.248 -, Goiás – 14% ou 281.573 -, Minas Gerais - 9,44% ou 189.056 -, Mato Grosso do Sul e Rondônia – ambos circundando 9,3%, cabendo a cada um 187.045.

Gráfico 5: Exportações Brasileiras de Carne Bovina Segundo o Estado Produtor - em 2020- Volume/TEC (%)



Fonte: ABIEC (2020). Elaboração própria

4.0) VOLUMETRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Esta seção comporta duas subseções. Na primeira, apresentam-se as premissas à mensuração das exportações virtuais dos recursos hídricos: citar-se-ão variáveis como, por exemplo, processo produtivo e unidade de medida. Já na segunda, apresentam-se os dados volumétricos: da totalidade às parcelas cabíveis aos principais parceiros comerciais caminhar-se-á.

¹² Consulte a tabela 4, caso duvide dos valores listados.

4.1) PREMISSAS

Adotar-se-ão as seguintes premissas:

- Consumo à produção de carne bovina:
 - **consumo direto**: O consumo direto envolve a ingestão aquosa e os serviços, associados, por exemplo, à higienização. No primeiro caso, totaliza – média mundial – 27 litros/dia; no segundo caso, 7,1 litros/dia (Mekonnen e Hoekstra, 2010, vol. II, pág. 13).
- → **Consumo indireto**: o consumo indireto – ou a “água exógena” - envolve o volume aquoso – em suas três dimensões - embutido no produto. Tratando-se de Brasil, assumirão os seguintes valores (Mekonnen e Hoekstra, 2010, op. cit., vol. I; vol. II):

≥ água verde: 19.228 m³/TEC;

≥ água azul: 178 m³/TEC

≥ água cinza: 82 m³/TEC

≥ Total: 19.488 m³/TEC

- :Unidade de medida:

→ m³/TEC.

- Processo produtivo:

→ média ponderada entre pecuária extensiva e intensiva.

4.2) Volumetria Total

Conforme a tabela 5, o Brasil, em 2020, exportou, virtualmente, cerca de 39 bilhões de m³ de *fresh water*. A título de parametrizar o valor, cabe o seguinte confronto: em média, o brasileiro consome, anualmente, - consumo direto – 56 m³ de água (SNIS)¹³. Desse modo, conclui-se que estas exportações equivalem ao consumo - anual e, frisa-se, direto – de três e meio **(3,5)** BRASIS. Ou seja, presta-se, mediante a exportação da carne bovina, e de modo indireto, um valiosíssimo serviço ecossistêmico, tendo em vista, principalmente, a tendência à sua escassez,

De fato, bem mais do que isso. Mencionou-se, no decorrer da investigação, que esse tráfego virtual de água doce também permitia a terceirização dos impactos sobre o meio ambiente: Assumindo o volume da água acinzentada, como referência a tal impacto, teríamos um valor equivalente ao consumo anual da população do Distrito Federal – cerca de 3 milhões de habitantes. Ou seja, as exportações de carne bovina também geram uma significativa “poupança ambiental” aos países delas demandantes.

¹³ Acesso: www.snis.gov.br

verde	38.672
azul	358
cinza	164
Total	39.195

Desdobrando os dados acima, em nível de países – importadores de recursos hídricos - e em nível de Unidades Federativas – UF exportadoras de recursos hídricos -, obtém-se a configuração demonstrada na figura 3¹⁴¹⁵. Observa-se que, entre os importadores de recursos – assim como em relação à terceirização dos impactos ambientais – a China posiciona-se em primeiro lugar, atingindo um percentual de 44%, ou seja, 17 bilhões m³, volume equivalente ao consumo de 1,54 BRASIL – a terceirização do impacto ambiental segue a mesma lógica, registrando um valor equivalente a 44% do consumo anual da população do DF. Posteriormente vêm Hong Kong (16%), Egito (6%) e Chile (5%).

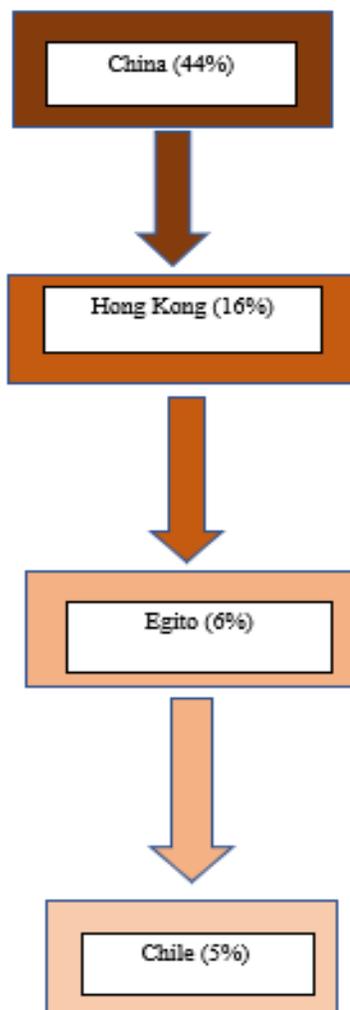
Quanto aos exportadores de recursos hídricos – Unidades da Federação (UF) -, o estado de São Paulo coloca-se em primeiro lugar (22%), seguido, bem de perto, pelo estado do Mato Grosso (20%). Em conjunto, os dois estados exportaram 15 bilhões m³, volume equivalente ao consumo de 1,47 BRASIL – a “poupança ambiental”, segue a mesma lógica, registrando um valor equivalente a 42% do consumo anual da população do DF. Posteriormente vêm os estados de Goiás (14%) e Minas Gerais (9,5%).

¹⁴ As informações aglutinam tanto as exportações/importações de recursos hídricos, como a terceirização/poupança dos impactos ambientais, a fim de evitar o enfadonho.

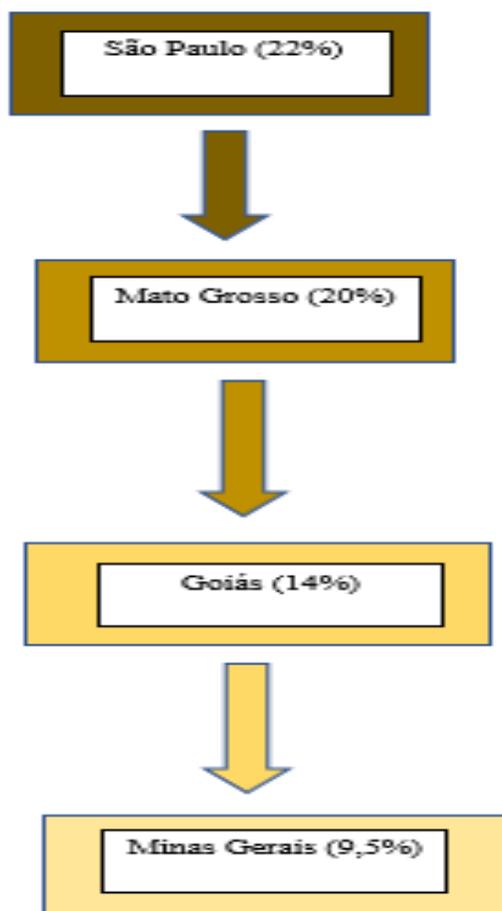
¹⁵ Os percentuais baseiam-se nos dados da tabela 4 e do gráfico 5.

Figura 3: Principais Importadores (Países) – e Exportadores (UF) de Recursos Hídricos (2020)

Importadores



Exportadores



5.0) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma espécie de fetiche pelo mercado de carbono – melhor dizendo, pelo mercado de gases de efeito estufa (GEE) – provavelmente, pela sua translúcida contribuição às alterações climáticas. Entretanto, e conforme demonstrado, no decorrer dessa investigação, existem outros serviços ecossistêmicos que, apesar de sua incontestável relevância, ainda, permanecem em estado cístico. Na epígrafe dessa nota técnica, e não por acaso, fez-se questão de despertar, de imediato, a necessidade de se expandir a discussão para outros fatores que colocam em xeque a sustentabilidade – durabilidade, alternativamente - do capital natural, tendo como exemplo mais eloquente os recursos hídricos; tudo indica que seja esse o momento de iniciar a empreitada.

BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC). Beef Report. Perfil da Pecuária no Brasil, 2021. Disponível em: [Sumario 2021 BR 3 8.pdf](#). Acesso em: 22/dezembro/2021;

_____. A Pegada Hídrica na Pecuária do Brasil. s/d. Disponível em: [A Pegada Hídrica da Pecuária no Brasil – ABIEC](#). Acesso em: 13/janeiro/2021.

_____. Estatísticas, 2020. Disponível em: [Exportações – ABIEC](#). Acesso em: 08/janeiro/2022

Bassi, Camillo de Moraes. Envelhecimento Populacional e Sustentabilidade Ecosistêmica no Brasil: Evidências por meio dos Indicadores Pegada Ecológica e Pegada Hídrica. In: Novo regime demográfico: uma nova relação entre população e desenvolvimento? / Ana Amélia Camarano (Organizadora). – Rio de Janeiro: Ipea, 2014. 658 p.: il. Disponível em: [livro_regime_demografico.pdf \(ipea.gov.br\)](#), Acesso em: 21/dezembro/2021.

_____. Água Virtual e o Complexo Soja: contabilizando as exportações brasileiras em termos de recursos naturais. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para Discussão nº 2180. Brasília, março de 2016. Disponível em: [td_2180.pdf \(ipea.gov.br\)](#). Acesso em: 18/dezembro/2021;

Herrera, Mirian Veronica Sáez; Marangoni, Thaís Tonelli, Oliveira, Jefferson Nascimento; Libânio, Marcelo. Estimativa do dispêndio de água virtual nas exportações brasileiras no período de 2003 a 2014. Eng. Sanit. Ambient. 24 (6) • Nov-Dec 2019. Disponível em: [SciELO - Brasil - Estimativa do dispêndio de água virtual nas exportações brasileiras no período de 2003 a 2014](#). Acesso em: 19/dezembro/2021;

Ferraz, Rodrigo Peçanha Demonte; Prado, Rachel Bardy; Parron, Lucília Maria; Campanha, Mônica Matoso: Marco Referencial em Serviços Ecosistêmicos. Embrapa, Brasília, 2019. Disponível em: [Marco-Referencial-em-Servicos-Ecosistemicos-2019.pdf \(embrapa.br\)](#). Acesso em: 10/janeiro/2022;

Hoekstra, Arjen H; Chapagain, Ashoh, K; Aldaya, Maite M; Mekonnen, Mesfin M. Manual de Evaluación de la Huella Hídrica: Establecimiento del Estándar Mundial. AENOR International, S.A.U., 2021. Disponível em: [Manual de evaluación de la huella hídrica. Establecimiento del estándar mundial \(waterfootprint.org\)](#). Acesso em: 23/dezembro/2021;

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2010) The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Value of Water Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands, Volume I Disponível em: [Microsoft Word – Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1.doc](#). Acesso em: 07/janeiro/2022;

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2010) The green, blue and grey water footprint of farm

animals and animal products, Value of Water Research Report Series No. 48, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands, Volume II Disponível em: [THE WATER FOOTPRINT OF LIVESTOCK AND LIVESTOCK PRODUCTS](#). Acesso em: 07/janeiro/2022;

Mekonnen, Mesfin M.; Hoekstra, Arjen Y. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems* (2012) 15: 401–415. Disponível em: [Mekonnen-Hoekstra-2012-WaterFootprintFarmAnimalProducts.pdf](#). Acesso em: 05/janeiro/2022;

Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Painel de Indicadores. Disponível em: [www.snis.gov.br](#). Acesso em 12/janeiro/202

ANEXO

Rebanho Bovino por Estado - 2020		
Estados	Rebanho estimado em 2020 (cabeças)	Participação no total do Brasil (%)
MT	26.401.826	14,08
MG	21.256.309	11,33
MS	21.153.386	11,28
GO	18.776.396	10,01
PA	15.583.603	8,31
RS	12.433.747	6,63
RO	10.672.794	5,69
PR	9.117.563	4,86
SP	9.044.523	4,82
BA	8.879.183	4,73
TO	7.030.909	3,75
MA	5.885.608	3,14
SC	4.046.708	2,16
AC	2.326.855	1,24
RJ	2.152.761	1,15
CE	2.056.566	1,1
ES	1.792.492	0,96
PI	1.549.269	0,83
PE	1.395.656	0,74
AM	1.360.939	0,73
PB	1.141.306	0,61
SE	963.573	0,51
AL	853.058	0,45
RN	823.676	0,44
RR	739.822	0,39
DF	68.292	0,04
AP	39.553	0,02
Total	187.546.373	100

Fonte: ABIEC (2021). Elaboração Própria