

VAMOS ALIMENTAR PORCOS OU PESSOAS POBRES?

Uma análise dos graves problemas do sistema agroalimentar centrado em animais e a reconfiguração vegana como uma mega-solução

1 INTRODUÇÃO

Por meio de uma análise interdisciplinar de macromarketing, mobilizando estudos de diversas ciências para compreender e ponderar problemáticas inerentes à atual configuração do sistema alimentar – centrado em carnes e derivados de animais – apresenta-se a importância de se considerar e elaborar propostas de reconfigurações à base de plantas para os padrões de produção e consumo alimentar.

Ao longo do texto, vai se tornar evidente ao leitor que mudanças no mercado alimentar mostrar-se-iam como importantes alternativas para aliviar, de modo integrado, um conjunto dos mais sérios problemas enfrentados pela sociedade contemporânea: frenagem e adaptação às mudanças climáticas; saúde do consumidor e redução de riscos sanitários e de novas pandemias; segurança alimentar global e eficiência produtiva no setor de alimentos; além de uma postura ética com relação aos animais.

Além disso, ao explicar as diversas externalidades do consumo alimentar centrado em carnes, o texto propõe que a importância de considerar uma transformação nos hábitos alimentares em favor de lógicas *plant-based* (sejam elas reducetarianas, vegetarianas ou mais estritamente veganas); não se restrinja a um olhar curioso sobre determinadas subculturas e práticas de mercado de nicho, marcados pelo viés dos estudos sobre identidades de caráter alternativo. Para compreender o fenômeno de transformação de um mercado em prol de maior consumo de proteínas de base vegetal, uma literatura interdisciplinar em marketing deveria ser mobilizada, dada a complexidade da questão e seu potencial transformativo caso *mainstream*.

Propõe-se, neste ensaio, evidenciar que uma hipotética – e ainda utópica – reconfiguração do sistema agroalimentar, em favor de padrões alimentares predominantemente vegetais, seria parte de uma mega-solução: para a crise climática global, tanto em termos de mitigação – com a redução do agravamento dos *drivers* das mudanças climáticas – quanto em termos de adaptação – com a maior eficiência para prover alimentos e garantir a sobrevivência e avanços no bem-estar humano em um cenário ambiental em crise. Essa reconfiguração também reduziria os riscos iminentes de novas pandemias e crises sanitárias de escala global, além de trazer eficiência econômica, segurança alimentar, saúde ao consumidor e ética com os animais.

A seguir, todas essas problemáticas e externalidades serão apresentadas em detalhes e explicadas ao leitor, resultantes de uma análise interdisciplinar que privilegiou estudos avaliados por pares publicados em periódicos científicos, mas eventualmente incluindo *grey-literature*, livros e conteúdo jornalístico. Embora sejam apresentadas em tópicos separados, as questões se emaranham em diversos pontos, pois estão fortemente inter-relacionadas.

2 PRODUÇÃO DE CARNE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Diversos estudos, em especial os compilados nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), demonstram que o clima do planeta já entrou em um processo de mudança, em parte irreversível. Os altos níveis de carbono na atmosfera, somados às mudanças na cobertura e uso da superfície terrestre, estão causando as mudanças climáticas em curso e implicando diversas ameaças à sociedade humana em sua atual organização.

As mudanças climáticas são atribuídas direta ou indiretamente à atividade humana, e são mudanças sistemáticas de longo prazo no estado da atmosfera, constituindo um padrão que

vem já sendo observado e assinalado como uma grave adição antropogênica à variabilidade climática que seria natural (IPCC, 2014a). Com diferentes métodos científicos, já se afirma que o atual nível de concentração atmosférica de CO₂ não tem precedentes e que algumas mudanças climáticas no ambiente global já são irreversíveis (IPCC, 2014b; HERRING, et al., 2016).

Essas mudanças vão além de um aumento na temperatura média global e impactam de modo complexo os mais diversos sistemas naturais, afetando significativamente o ciclo hidrológico, aumentando a acidez dos oceanos e reduzindo circulação das correntes marítimas (CHIESSI, et al., 2015; MORAN, 2011)ⁱⁱ. As consequências são inúmeras, impondo novos riscos à vida humana, sobretudo às populações mais vulneráveis, de várias maneiras: produção de alimentos, meios de subsistência, crises de saúde, economia, incêndios florestais, ecossistema marinho, erosão costeira, clima extremo e eventos climáticos, etc. (IPCC, 2014a).

Todo esse cenário crítico ocorre ao mesmo tempo em que a população humana beira o contingente de 8 bilhões de pessoas e que os desafios em relação à segurança alimentar global se agravam. O Acordo de Parisⁱⁱⁱ, firmado em 2015, tinha como objetivo limitar o aumento da temperatura média global em até 1,5°C ao final do século, o que não representa uma vitória ambiental, longe disso.

O planeta 1,5°C mais quente terá de lidar com aumentos nos níveis dos oceanos, irregularidades agravadas em chuvas e estiagens, constantes ameaças à biodiversidade e extinções em massa, mudanças nas correntes marítimas, e até mesmo inundações de água salgada em terras hoje cultiváveis — o que impedirá a produção de alimentos da forma como se faz atualmente nessas regiões (IPCC, 2014a). Independentemente das futuras emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de mudanças na cobertura da terra, o aquecimento já está ocorrendo, de tal modo que as mudanças climáticas e seus impactos são inevitáveis nas próximas décadas, sendo importante buscar estratégias para a sobrevivência nesses contextos previstos (IPCC, 2014b).

Por esses motivos, além do processo de mitigação das mudanças climáticas, reduzindo significativamente as emissões de GEE e freando as mudanças na cobertura e uso da terra para conter o aumento da temperatura global nos 1,5°C propostos, pesquisadores das ciências ambientais, climáticas e interdisciplinares vêm destacando a importância do desenvolvimento de estratégias de adaptação^{iv} aos colapsos ambientais em curso (IPCC, 2014a).

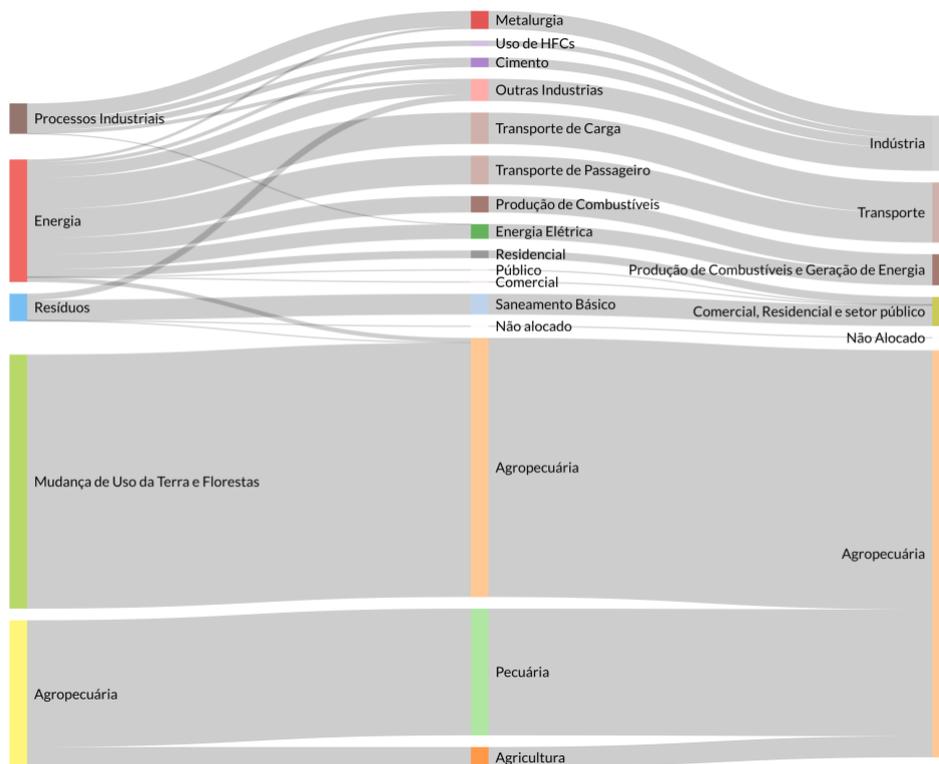
Para a América do Sul, são projetados, dentre outros efeitos, aumentos de inundações e deslizamentos e aumento de doenças transmitidas por vetores, sobretudo mosquitos (IPCC, 2014b), redução na disponibilidade de água e consequentes impactos produção de alimentos. Assim, alerta-se para o fato que as mudanças climáticas imporão significativos riscos adicionais à segurança alimentar devido à fragilização da estabilidade dos sistemas agropecuários.

A produção de alimentos de origem animal em sua atual configuração para atender a demanda do mercado global agrava significativamente os dois principais fatores antropogênicos que levam às mudanças climáticas em curso: emissões de GEE e mudança na cobertura e uso da terra.

O aumento das emissões de GEE dentro do setor agroalimentar se deve significativamente à expansão da pecuária para atender o aumento da demanda por produtos de origem animal, representando uma crescente pressão pela expansão da fronteira agrícola. Metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e dióxido de carbono (CO₂) são emitidos pelo setor de produção animal, sendo que os dois primeiros acarretam mais grave intensificação do efeito estufa do que o próprio CO₂ devido a seu maior potencial de aquecimento, no caso do CH₄, e maior durabilidade, no caso do N₂O (SCARBOROUGH, et al., 2014). CH₄ é emitido pela fermentação entérica e o manejo de dejetos na atividade pecuária, enquanto o N₂O é resultante do uso de fertilizantes nitrogenados (SEEG, 2016); além disso, CH₄ e CO₂ são emitidos pelo desmatamento, oriundo das pressões pelo avanço da fronteira agrícola impostas pela pecuária.

Estima-se que o setor agropecuário responda por 23% das emissões de GEE em escala global, atrás apenas do setor de eletricidade/produção de calor, que emite 25%. A pecuária, em especial, origina cerca de 80% das emissões desse setor, com impactos maiores do que o tão apontado setor de transportes (que emite cerca de 14% dos GEE em escala global) (TILMAN, CLARK, 2014; POPP et al. 2010; HEDENUS et al., 2014).

Dados referentes especificamente ao Brasil demonstram a centralidade das atividades de exploração animal nas emissões de GEE, conforme o papel exportador do país no setor pecuário global. A seguir, a Figura 1 apresenta as “Emissões de CO₂e por atividade econômica no Brasil em 2018”:



Fonte: SEEG (2020).

Segundo essas estimativas do SEEG, o Brasil emitiu em 2018 no setor agropecuário 1.354.708.368 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)^{vi} sendo 862.542.076 ton. agropecuária sem distinção + 421.943.639 ton. pecuária + 70.222.653 ton. agricultura. Vale ressaltar que a agropecuária aparece agrupada por vezes pois a maior parte da produção de grãos é utilizada como ração de animais na pecuária intensiva, no Brasil e no mundo, formando uma cadeia longa e complexa de difícil desmembramento. Não há uma atribuição dos processos industriais, embora grandes frigoríficos operem no Brasil, e com um montante significativo (e grave) de rejeitos e efluentes. Não há também atribuição das emissões do setor de transportes de cargas, embora grandes quantidades das cargas sejam alimentos, de origem vegetal ou animal. Com isso podemos assumir absoluta centralidade da atividade de produção de alimentos de origem animal nas emissões de GEE no Brasil. Claro que é sempre necessário ponderar que as emissões impactam o planeta como um todo, e a contribuição do Brasil faz jus ao seu papel de celeiro (ou açougue) do mundo.

Para tornar mais claro esse entendimento, apresenta-se que, em âmbito de consumo individual, uma mudança de uma dieta rica em carnes para uma dieta vegana reduziria as emissões de CO₂e em 1,5 toneladas anuais por pessoa^{vii}:

As emissões de GEE (...) são estimadas em 7,19 kgCO₂e/dia para consumidores de dietas com mais de 100 gramas diárias de carne, 5,63 kgCO₂e/dia para consumidores

de dietas entre 50-99 gramas diárias de carne, 4,67 kgCO₂e/dia para consumidores de dietas com menos de 50 gramas diárias de carne, 3,91 kgCO₂e/dia para consumidores de dietas que contém peixe, 3,81 kgCO₂e/dia para vegetarianos (dietas que contém derivados como leite e ovos) e 2,89 kgCO₂e/dia para veganos (dietas estritamente vegetais) (SCARBOROUGH, et al., 2014, p.179, tradução livre).

Além das emissões diretas de GEE, o setor de produção animal é o prevaiente responsável pelo uso e desgaste da terra (TILMAN, CLARK, 2014; NIJDAM et al., 2012). O uso da terra implica, dentre outros problemas, na pressão pelo desmatamento. De acordo com dados do SEEG e do Observatório do Clima, no Brasil, o desmatamento é o principal fator de emissão de CO₂. E quando adicionadas as emissões diretas dos animais (fermentação entérica), essa atividade passa a responder por mais da metade dos GEE (em CO₂e) emitidos pelo país.

A produção animal usa mais terra do que qualquer outro setor, e está em constante pressionamento pelo avanço da fronteira agrícola. É notado esse fenômeno político-econômico no avanço do desmatamento dos biomas brasileiros, sobretudo Amazônia e Cerrado. Segundo Relatório da FAO, um quarto da superfície terrestre já é ocupada por pastagens, utilizadas pela pecuária, e a produção de grãos oriunda de um terço das terras agriculturáveis destina-se também à pecuária, como ração animal; ou seja, além das pastagens, os animais consomem parte significativa da produção global de grãos e cereais (SLINGENBERGH et al., 2013). Essa inter-relação complexa entre desmatamento, uso da terra, agricultura e pecuária fica também evidente quando se observa os setores econômicos e suas atividades em análise do SEEG.

Além das emissões de GEE, consumidores que se abstêm de alimentos de origem animal têm sua pegada ecológica^{viii} significativamente reduzida, dado que seu consumo exige menor uso da terra e de outros recursos naturais como água, conforme propõe Martínez Alier (2009).

A partir da ampliação do interesse e do crescente número de publicações na década de 2010 sobre as mudanças alimentares e sua correlação com as problemáticas ambientais, mudanças climáticas e impactos à saúde do consumidor, Aleksandrowicz et al. (2016) apresentam uma revisão sistemática que analisa dados de 210 cenários extraídos de 63 estudos comparando os impactos de diferentes padrões dietéticos. Ao elaborar uma classificação de sustentabilidade dos padrões dietéticos, Aleksandrowicz et al. (2016) demonstram que diversos estudos concluem que as emissões de GEE e de uso da terra são as menores para padrões dietéticos veganos^{ix}.

Estas análises integradas indicam que benefícios ambientais mais proeminentes a partir de mudanças dietéticas seriam alcançados com dietas que reduzem a quantidade de alimentos de origem animal; destacadas como vegana, que é o melhor padrão de dieta em termos de benefícios para as emissões de GEE e uso da terra, seguida pelo padrão vegetariano. De modo que "as reduções nas pegadas ambientais foram geralmente proporcionais à magnitude da restrição à alimentos de origem animal" (ALEKSANDROWICZ et al., 2016, p.1, tradução livre).

3 QUESTÕES AMBIENTAIS: Água e Biodiversidade

Além dos graves problemas no ciclo hidrológico resultantes das mudanças climáticas, a produção animal tem impactos diretos significativos no uso, poluição e eutrofização da água (NIJDAM et al., 2012). Em estudos comparativos da pegada hídrica de diferentes padrões dietéticos considerando a ingestão de alimentos de origem animal e alimentos proteicos de origem vegetal, indica-se significativa redução do consumo direto e virtual^x de água a partir de mudanças alimentares, com destaque à carne e aos laticínios (NIJDAM et al., 2012). A produção de um quilo de carne bovina, estima-se, demanda cerca de 20 mil litros de água (NASCIMENTO et al., 2014). Além disso, há indicações de que há uma forte correlação entre uso da terra e pegada hídrica (VAN DOOREN et al., 2014). Merece destaque também como

grave problema ambiental a produção industrial de animais e os efluentes decorrentes desse formato, que ao invés de adubarem o solo, muitas vezes tornam-se poluição para as águas.

Além disso, a produção de animais acarreta perdas da biodiversidade (TILMAN, CLARK, 2014; NIJDAM et al., 2012), com forte relação ao uso da terra, avanço da fronteira agrícola e desmatamento; mas sobretudo nos oceanos, com a pesca predatória em escala industrial para atender a demanda crescente por peixes, também relacionada à popularização das dietas ditas mediterrâneas ou pescarianas, causando extinções em massa e dizimando cadeias alimentares inteiras — no início dos anos 2000 já se estimava que o oceano em nível global havia perdido mais de 90% da população dos grandes peixes predadores, em comparação aos níveis pré-industriais, com graves e complexos impactos em todo o ecossistema marinho e costeiro (MYERS, WORM, 2003).

4 A INEFICIÊNCIA PRODUTIVA: Uma Análise Emergética da Produção de Animais

Esses diversos problemas ambientais são esclarecidos quando se analisa a ineficiência energética da produção de alimentos a partir de animais. A obtenção de energia (calorias) e de proteínas de origem animal, seja carne ou derivados, demanda recursos ambientais e financeiros mais expressivos do que a produção de proteínas diretamente a partir de vegetais (LUSK, NORWOOD, 2009). Isso ocorre pois "os animais consomem mais proteína do que produzem. Para cada quilograma de proteína animal produzida, os animais consomem em média seis de proteína vegetal a partir de grãos ou pastagem" (FRANCIONE, 2004, p. 166 *apud* BEVERLAND, 2014, p. 12, tradução livre). Essa estimativa obviamente varia conforme cada animal, conforme o sistema produtivo e conforme o "melhoramento" genético empreendido.

Lusk e Norwood (2009) indicam que a obtenção de uma caloria a partir da carne mais barata é pelo menos 5 vezes mais custosa do que a obtenção dessa mesma caloria do mais caro produto vegetal (as castanhas). Essa ineficiência também é realidade para a obtenção de proteínas, que se tornam 3 vezes mais custosas do que a produção de proteína vegetal.

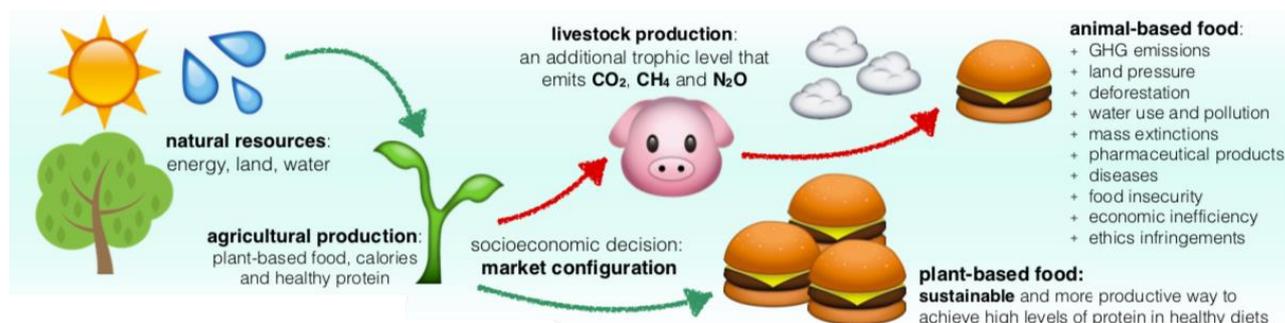
Essas discrepâncias nos custos são notáveis quando se considera as recomendações dietéticas de ingestão diárias de 2.000 kcal e 100 gramas de proteína (LUSK, NORWOOD, 2009, p.112) e impactam a relação entre oferta e demanda alimentar em escala global, além de toda a economia. Springmann et al. (2016) também fazem indicações econômicas em relação às dietas baseadas em produtos de origem animal, mas considera sobretudo as suas externalidades, o que será apresentado mais à frente.

O cálculo destes custos produtivos, entretanto, é complexo e eles não se refletem nos mercados consumidores, pois são subsidiados e imbricados a um complexo sistema político-econômico de escala global. Isso porque o valor econômico e o valor biofísico de um produto, via de regra, não são coincidentes, de tal modo que os preços praticados no mercado omitem o valor dos sistemas naturais em seus custos de produção (ODUM, 1996; ORTEGA, BACIC, 2009; LAZARIN, 2018). Com preços artificialmente baixos, as carnes e laticínios não cobram do consumidor os serviços do ecossistema que utilizam e impactos ambientais que geram.

Ortega e Bacic (2009), propõem que a metodologia emergética seja considerada para valoração em âmbito dos sistemas de produção e consumo considerando os processos físicos, biológicos, econômicos e ecológicos e suas transações. A valoração deveria abranger, junto dos produtos da atividade humana, o valor biofísico dos recursos da natureza, tanto em relação à biomassa e aos serviços ambientais, quanto o custo de assimilação das eventuais externalidades negativas. O uso da energia solar equivalente é uma medida do valor biofísico dos recursos naturais, incluindo os fluxos externos que entram na biosfera, os estoques geológicos e biológicos, referindo-se especialmente a petróleo e gás, fluxos de materiais nos ciclos biogeoquímicos e fluxos resultantes da intervenção humana (ORTEGA, BACIC, 2009).

Considerando os fluxos energéticos no âmbito do setor produtivo de alimentos, a produção de origem animal, tanto em termos calóricos quanto em termos proteicos, é, necessariamente, conforme as leis da termodinâmica, biofísicamente — e, por consequência, também economicamente — ineficiente em comparação à produção de alimentos vegetais. Quanto mais distante do início da cadeia alimentar, maior a quantidade de energia solar equivalente e de biomassa necessária para a aquisição de energia, pois há, por lei, significativa perda de biomassa em transferência de um nível trófico para outro.

Figura 2 - Um esquema simplificado dos níveis tróficos na produção de alimentos



Fonte: LAZARIN (2017).

Essa explicação da análise emergética e questões ecológicas e decorrências à eficiência econômica/produziva podem ser visualizadas de forma simples e didática na Figura 2, de Lazarin (2017). É nesse mesmo sentido que o antropólogo Marvin Harris (1978) indicou que os indianos fazem uso mais racional e ecologicamente mais inteligente dos bovinos e que a explicação para o "culto à vaca" está na análise da cosmologia do animal na sociedade indiana, pode tal cultura ser justificada inclusive por um viés utilitarista, material e econômico.

Do ponto de vista da economia agrícola ocidental, parece irracional não ter a Índia como uma indústria frigorífica do produto. Mas é muito limitado o efetivo potencial para essa indústria num país como aquele. Um aumento substancial na produção de carne bovina abalaria toda a ecologia, não por causa do amor à vaca, mas em face das leis da termodinâmica. Em qualquer cadeia de alimentos, a interposição de elos animais adicionais resulta numa queda brusca na eficiência da produção alimentar. O valor calórico daquilo que um animal come é sempre muito maior que o valor calórico do seu corpo. Quer isto dizer que há mais calorias disponíveis per capita quando alimentos vegetais são consumidos pelo homem do que quando utilizados na alimentação de animais (HARRIS, 1978, p. 25-26-33).

Se considerarmos que a Índia com todo o seu contingente populacional (o segundo maior país do mundo, com mais de 1,3 bilhão de habitantes) e a decorrente forte pressão sobre os recursos naturais para a sobrevivência humana, o consumo de carne não parece adequado; é uma questão ecológica e de gestão estratégica de recursos em uma perspectiva macroeconômica. Com isso, fica evidente como o olhar etnocêntrico ligeiro sobre a cultura e os costumes blinda uma interpretação da sabedoria indiana no uso dos bovinos.

5 INFERÊNCIAS ECONÔMICAS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE DIETAS CENTRADAS EM CARNES E FOME

Um ponto importante que surge a partir da análise emergética é a possível ameaça à segurança alimentar em níveis locais e global imposta pela produção animal, dado que o aumento da demanda de carnes e derivados de animais institui aumentos na competitividade de preços e na alocação dos grãos. Ainda mais ao se considerar as ameaças previstas pelo IPCC

(2014a) ao clima global e seus impactos em atividades produtivas. Segundo Lusk e Norwood (2009), se a demanda por carne se reduzisse consideravelmente, tanto a produção como os preços do milho seriam significativamente menores; e, por conseguinte, pode-se inferir que o aumento na demanda por carnes e outros alimentos de origem animal implica em maior pressionamento sobre algumas commodities agrícolas o que, além do avanço da fronteira agrícola e maior uso de químicos e biotecnologia como agrotóxicos e transgenia, sustenta o aumento dos preços praticados.

Esse aumento dos preços de grãos e cereais impõe restrições alimentares às populações mais vulneráveis, que têm em sua base alimentar os mesmos grãos que são utilizados pela indústria pecuária para a alimentação de animais. É importante destacar que países do África Subsaariana, Norte da África e Oriente Médio são especialmente dependentes das importações de produtos alimentares básicos comoditizados (FAO et al., 2017).

De acordo com o Banco Mundial, mais de 44 milhões de pessoas que viviam com menos de US\$ 1,25 por dia foram empurradas para a situação de pobreza extrema entre junho e dezembro de 2010 devido ao aumento dos preços dos alimentos, aumento este concomitante ao aumento do consumo de carne na China, devido ao crescimento econômico do país e crescimento de novos hábitos de consumo alimentar lá. Consequentemente, no início de 2011, 1,2 bilhão de pessoas estavam nessa situação, de vulnerabilidade e fome (SASSON, 2012). Assim, pode-se estabelecer uma forte relação entre as vulnerabilidades humanas como desnutrição e da fome, com a competitividade e escassez de recursos alimentares acarretados pelo aumento da demanda devido à relativa ineficiência da produção animal (SMITH et al., 2013; BEVERLAND, 2014; SPRINGMANN et al., 2016).

E é relevante constatar que Harris (1978), em sua análise antropológica sobre o complexo sistema de produção e consumo alimentar indiano, alertou para implicações assimétricas para ricos e pobres de uma produção agrícola dita mais eficiente e moderna, focada na matança dos animais "excedentes". Assimetrias estas que vêm sendo ignoradas e relevadas por grande parte de dos atores do mercado alimentar, incluindo governos e cientistas. Em sentido correlato, embora com abordagem totalmente distinta, oriunda de modelagem quantitativa, Springmann et al. (2016) indicam que a adoção global de dietas veganas reduziria desigualdades econômicas em nível global, favorecendo principalmente as populações mais pobres.

Assim, evidencia-se desigualdades e injustiças sociais construídas pelo mercado de produção animal que, devido à sua ineficiência energética, reforça os abismos sociais, dado que alimentos que poderiam retirar milhões de pessoas da fome e miséria são utilizados para alimentar animais para consumo de pessoas com maior poder econômico (BEVERLAND, 2014).

Segundo relatório da FAO et al. (2017) os preços altos e as condições climáticas adversas constituem fator de aumento do número de pessoas em condição de insegurança alimentar. Por outro lado, a obesidade é indicada como problema crescente em nível global, inclusive entre crianças (FAO et al., 2017). Assim, depreende-se que os padrões de consumo alimentar em escala global convivem com dois vieses aparentemente contraditórios: o *overconsumption* e o *underconsumption*. É essencial pontuar também que, conforme algumas perspectivas de Macromarketing e de Marketing Crítico, não é o aumento do consumo que aumenta a qualidade de vida, esse é um paradigma a ser superado no discurso econômico, cultural, acadêmico e, especificamente, na ciência do Marketing (FIRAT, TADAWJESKI, 2010). O consumo sustentável e o bem-estar do consumidor deveriam ser tomados como elementos centrais e delimitadores em todos os estudos na área de marketing e administração, de modo a se consagrarem como balizadores na tomada de decisão.

6 QUESTÕES DE SAÚDE: Doenças e Bem-Estar Humano

Além das questões ambientais e alimentares, mas também as perpassando, a necessária reorganização do setor de produção animal, devido ao aumento da demanda e das pressões produtivas, impõe a intensividade em confinamentos e o uso abundante de pesticidas, agrotóxicos e medicamentos, entre eles antibióticos e hormônios cancerígenos. É um tema controverso, que carece de fontes, mas há indicações de menores índices de contaminação humana por agrotóxicos através do consumo de alimentos vegetais em comparação aos alimentos de origem animal devido à lipossolubilidade desses compostos químicos. Os agrotóxicos se acumulariam em maior quantidade no tecido adiposo dos animais, e em leite e ovos, do que nos vegetais, dados os diferentes teores lipídicos, significativamente maior nos animais. Assim, "os consumidores secundários e terciários da cadeia alimentar estão mais expostos à ingestão de agrotóxicos, pois, ao comerem outro animal, ingerem tudo o que se acumulou em seu tecido adiposo ao longo da vida" (SLYWITCH, 2012). A maior contaminação humana por organoclorados é proveniente do consumo de carne e derivados animais e há indicação de que a adoção de dietas vegetarianas que inclua frutas não pulverizadas, ou orgânicas, minimizaria a contaminação (HALL, 1992).

Além disso, a temática central no momento, devido à pandemia de COVID-19, é o risco sanitário de atividades humanas com relação a animais: o contexto de confinamento intensivo e de grande uso de antibióticos^{xi} potencializa o surgimento de novos agentes patogênicos, com a proliferação de vírus, superbactérias e novas doenças com resistências aos fármacos utilizados, como exemplo da gripe aviária e da catastrófica gripe suína, H1N1 — que no ano de 2016 foi responsável pela morte de 1.003 pessoas no Brasil (FOLHA DE S. PAULO, 2016). A gravidade desse problema foi constatada em pela FAO, que indica que 70% das doenças humanas recentes têm origem animal, com destaque para as práticas de produção em larga-escala — alta concentração de animais, grande uso de fármacos e ambientes não-naturais e insalubres (SLINGENBERGH et al., 2013).

Segundo dados apresentados em reportagem do jornal inglês The Guardian (2017), a maioria dos animais para a produção de carne são criados com sob doses diárias de antibióticos em tal modo que se estima que para o ano de 2050 a resistência aos antibióticos cause 10 milhões de mortes anuais. Os preços da carne de frango estão tão reduzidos que esta se tornou um dos principais alimentos em termos de consumo no mundo, sendo, por seu modelo produtivo, a carne mais ameaçadora à saúde em relação à resistência aos antibióticos, um grave cenário à saúde humana já atualmente e ainda mais crítico em um futuro próximo.

Além da pandemia de COVID-19, grande parte do planeta já vem enfrentando surtos da peste suína africana, um vírus letal que quase meio bilhão de animais na China em 2019 e que se espalha para outros países, sendo que somente a América e a Oceânia permanecem ainda livres da doença. É uma variação mais grave da peste suína clássica e não deve acometer seres humanos, embora desperte atenção a letalidade e gravidade da doença (CANAL RURAL, 2020). Um vírus mais grave e com forte potencial pandêmico também decorrente da pecuária intensiva de porcos é o H1N2, com transmissão dos animais para humanos, mas sem indícios de transmissão entre humanos. O H1N2 recentemente foi constatado em uma trabalhadora de frigorífico no estado do Paraná em 2020, despertando alerta (OMS, 2020).

Além da contaminação química e do surgimento e proliferação de doenças transmissíveis, os aspectos nutricionais das dietas com alimentos de origem animal passam a ser questionados por estudos na área de saúde, sobretudo os longitudinais, que evidenciam os benefícios à saúde dos consumidores que adotam padrões de alimentação estritamente vegetal equilibrada, conforme indicações de meta-análise (DINU, et al., 2017).

Com avanços nas ciências da saúde, especialmente na nutrição, pode-se afirmar que o consumo de alimentos de origem animal não é mais reconhecido como necessário à

sobrevivência e ao desenvolvimento humano (BEVERLAND, 2014), de tal modo que a Academia Americana de Nutrição e Dietética (AAND) reiterou seu posicionamento de que os seres humanos não têm necessidade biológica de consumir alimentos de origem animal, sendo as práticas alimentares vegetarianas (incluindo a vegana), quando balanceadas, adequadas para os seres humanos em todos os estágios de sua vida (MELINA et al., 2016). Segundo a AAND, dietas vegetarianas que incluem ampla variedade de produtos vegetais fornecem a mesma qualidade das proteínas como dietas que incluem carne, de tal modo que a proteína consumida de uma variedade dos alimentos vegetais fornece uma quantidade de aminoácidos essenciais suficiente quando a ingestão calórica recomendada é atendida.

Assim, pode-se afirmar que em relação à ingestão de proteína, uma dieta baseada em plantas, mesmo a vegana, tem o potencial de suprir todas as necessidades, incluindo os aminoácidos. Entretanto, a proteína de vegetal é menos completa em termos de composição de aminoácidos se comparada à proteína de origem animal, dado que os alimentos vegetais apresentam menor teor de aminoácidos específicos. Por isso, uma combinação variada de alimentos vegetais é imprescindível para que, através do consumo de diferentes grupos alimentares, o consumidor ingira todos os aminoácidos em quantidade ótima (SLYWITCH, 2012). É relevante considerar que as ciências da saúde e dos alimentos estão em saltos constantes, colocando à prova os conhecimentos e os consensos. Os benefícios para a saúde de determinados alimentos são altamente complexos e sujeitos ainda a um debate contínuo, não podendo ser quantificados de forma direta nem reducionista (VAN DOOREN et al., 2014).

Além da equivalência nutricional de dietas vegetarianas balanceadas, o consumo de alimentos de origem animal passa a ser, inclusive, compreendido como prejudicial a longo prazo, com base em pesquisas longitudinais e de coorte — sem enfoque reducionista (LIM et al., 2012; HUANG, et al., 2012; SINGH et al., 2003).

Um problema de pesquisas na área da saúde e nutrição com enfoque reducionista é a propagação midiática de resultados isolados e específicos a um estudo (que não poderiam ser generalizados) de acordo com interesses comerciais de determinados setores; exemplos: carnes, café e, sobretudo, leite. É importante manter em mente também que o financiamento de pesquisas científicas é um elemento chave para manter ou modificar o *status quo* em uma sociedade (LAHSEN, 2016).

Há indicações de que doenças são relacionadas ao consumo de alimentos de origem animal (SPRINGMANN et al., 2016; HUANG, et al., 2012), de modo que veganos e, em menor intensidade, vegetarianos seriam menos propensos a sofrer de doenças crônicas não transmissíveis como doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e neurodegenerativas como Alzheimer e Mal de Parkinson (LE, SABATÉ, 2014).

Desse modo, diversos estudos da área médica e nutricional indicam que dietas à base de plantas implicam em proteção contra doenças degenerativas, cardiovasculares, fatores de risco cardiometabólicos, alguns tipos de câncer e mortalidade geral. Em comparação com as dietas ovo-lacto-vegetarianas (sem carnes mas incluindo derivados), as dietas veganas (estritamente vegetais) oferecem proteção adicional à obesidade, hipertensão, diabetes tipo 2 e mortalidade cardiovascular (LE, SABATÉ, 2014). Quanto à obesidade, que afeta um número cada vez maior de pessoas no planeta, há indicações de que uma dieta estritamente vegetal (vegana) facilitaria a gestão do peso (HUANG, et al., 2016; LE, SABATÉ, 2014).

É importante considerar que estas doenças — cardiovasculares, degenerativas, câncer e obesidade — são responsáveis pela maioria das mortes prematuras nos países desenvolvidos e estão se tornando um problema cada vez maior em países em desenvolvimento, como o Brasil (SPRINGMANN, et al., 2016; BEVERLAND, 2014).

Dinu et al. (2017) elaboraram a primeira revisão sistemática com meta-análise que abrange todos os estudos observacionais disponíveis, e reportam proteção significativa a partir de dietas vegetarianas com redução na incidência e/ou mortalidade por doença cardíaca

isquêmica (-25%) e na incidência de câncer total (-8%). Os autores destacam que a dieta vegana confere um risco significativamente reduzido (-15%) de incidência de câncer total.

Além disso, em relação à saúde de forma ampla, há indicações de menores índices de mortalidade geral — chegando à redução de 20% — entre vegetarianos e, especialmente, veganos comparados a grupos que consomem alimentos de origem animal (LE, SABATÉ, 2014). Sprigmann et al. (2016) estimam uma redução de 10% da taxa mortalidade humana global para as projeções do ano de 2050 caso uma reconfiguração do mercado alimentar sustente dietas veganas em todo o planeta (e de 6% para um padrão ovo-lacto-vegetariano).

Todas essas problemáticas relativas à produção e ao consumo animal estão inter-relacionadas e implicam também em impactos econômicos globais (BEVERLAND, 2014; SPRINGMANN et al., 2016): custos relativos aos tratamentos das doenças, à inatividade produtiva humana e à mortalidade, a impactos relacionados às mudanças climáticas, ao desgaste do solo, ao uso de produtos químicos e fármacos, à poluição e uso da água, à ineficiência produtiva do setor alimentar, à estruturação de desigualdades socioeconômicas globais, entre outros. Além do claro impacto à qualidade de vida humana por vias diretas, pode-se cogitar também infrações éticas em relação aos animais não-humanos.

7 QUESTÃO ÉTICA: O Uso de Animais Não-Humanos como Recurso Material

Apresentadas as diversas problemáticas que impactam os seres humanos, é relevante destacar que há um aumento da preocupação com os direitos dos animais, sendo este um dilema ético da sociedade humana, contemporânea (SINGER, 2010) e histórica (STUART, 2009). A partir dos movimentos pelos direitos civis e as demandas por igualdade com ascensão na década de 1960, aumentam os questionamentos sobre o status moral, jurídico e político dos animais não-humanos. O lugar ético dos animais não-humanos é, assim, revisado ao longo do século XX, e a relação humano-animal é debatida, com avanços a entendimento pós-antropocêntrico, evidenciando e questionando o especismo e a diferença do outro como justificativa de exploração e dominação (SINGER, 2010; LEWGOY, SORDI, 2012).

A capacidade de sentir dor e prazer — *senciência* — e a consciência dos animais não-humanos são cada vez mais reconhecidas, social e cientificamente, e passam a motivar não apenas movimentos de bem-estar, mas de libertação e abolição da escravidão animal, em diversas vertentes, relacionados a uma importante consideração ética, moral, de justiça e de decência (SINGER, 2010).

8 CONSIDERAÇÕES

Buscou-se apresentar ao leitor uma análise interdisciplinar ampla das complexas externalidades do padrão de consumo alimentar centrado em carnes e o sistema agroalimentar que o configura. Assim, entende-se que transformar os padrões dietéticos humanos em favor da alimentação vegetal, além de ser uma relevante estratégia de frear o aquecimento global e as mudanças climáticas em curso, é uma relevante estratégia de adaptação aos colapsos que esses eventos implicarão, oferecendo segurança alimentar à população humana em meio às irregularidades que podem comprometer a produção de alimentos. O conjunto de estudos mobilizados demonstrou também que a redução da ingestão de carne e outros alimentos de origem animal de forma ampliada pela sociedade contribuiria também com a segurança alimentar, redução de vulnerabilidades sociais, redução de riscos sanitários e de novas pandemias, melhorias na saúde dos consumidores, redução da mortalidade humana e ética com os animais.

Com o discorrer dessas problemáticas, depreende-se que a produção e o consumo alimentar pautados em uma configuração centrada na exploração animal têm impactos

complexos sobre a sustentabilidade contemporânea e futura, injuriando diversas áreas já elencadas como o meio ambiente, a composição atmosférica, a segurança alimentar, a economia, a saúde e a ética.

Com a análise interdisciplinar apresentada, ficou evidente ao leitor que o largo consumo de carnes a preços acessíveis ao consumidor tem como fator a não-contabilização dos recursos naturais utilizados assim como a não taxação sobre os impactos ambientais nem sua neutralização, além de complexos subsídios interseccionais que envolvem a economia em níveis locais, nacionais e global. Por trás da produção intensiva de animais confinados há um vasto consumo não apenas de alimentos como grãos, mas de medicamentos e químicos que podem acarretar o surgimento de vírus e bactérias super-resistentes colocando em risco a saúde humana. Como visto, até mesmo tendências de redução da mortalidade humana entre 6 e 10% foram já projetadas, caso dietas vegetarianas ou veganas fossem adotadas até 2050 (SPRINGMANN et al., 2016); e os fatores são diversos, envolvem acesso ao alimento e redução de vulnerabilidades econômicas, redução de doenças cardiovasculares e redução de riscos de surgimento de novas patologias infectocontagiosas.

Cogitar uma alimentação vegana generalizada é ainda uma utopia; entretanto, com as inovações nas ciências dos alimentos e no sistema agroalimentar passa a ser possível buscar soluções para reduzir o uso de ingredientes de origem animal sem que necessariamente tenha que se alterar a cultura de consumo. Hambúrgueres, empanados e outros alimentos cárneos, sorvetes, queijos, leites e outros produtos vem sendo desenvolvidos e introduzidos no mercado, ainda com preços altos devido aos custos de inovação e à competição desigual. De toda forma, em um processo paulatino já em curso, diversos *players* do sistema agroalimentar e da sociedade passam a se conscientizar sobre a mega-solução que a alimentação vegana pode entregar e estruturam processos para viabilizá-la. Resistências são esperadas em qualquer imposição de desafio ao *status quo*; entretanto, o entendimento dos potenciais pode superá-las. Novos estudos analisando as barreiras e os *drivers* da inovação no sistema de produção e consumo agroalimentar são necessários, mas devem incluir o entendimento das vantagens ambientais e econômicas dos alimentos *plant-based* frente aos de origem animal. Compreender a difusão do conhecimento dos impactos aqui apresentados junto aos diversos *players* do *agfood system* também é um estudo importante a ser elaborado para agregar à questão.

Entretanto, finaliza-se este paper com o questionamento: com todas essas problemáticas elencadas, por que a reconfiguração do sistema de produção e consumo de alimentos de origem animal ainda não é amplamente debatido entre pesquisadores? Seria a cultura alimentar tão arraigada e naturalizada que blindaria esse grave problema de uma investigação mais generalizada e de debates científicos? Por que mesmo em meio à uma pandemia global (que embora não tenha tido origem no sistema de produção intensiva de animais, tenha origem no consumo de animais) o tema continua tão periférico?

REFERÊNCIAS

ALEKSANDROWICZ, L. et al. The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: a systematic review. **PloS One**, v. 11, n. 11, 2016.

BEVERLAND, M. B. Sustainable eating: mainstreaming plant-based diets in developed economies. **Journal of Macromarketing**, 2014.

CANAL RURAL. Peste suína africana: 210 novos surtos foram notificados no mundo em 13 dias. 23 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/suino/peste-suina-africana-210-novos-surtos-foram-notificados-no-mundo-em-13-dias/>>. Acesso em 12 de agosto de 2020.

CASTELLS, M. **Redes de Indignação e Esperança**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2013.

CHIESSI, C. M. et al. Thermal evolution of the western South Atlantic and the adjacent continent during Termination 1. **Climate of the Past**, v. 11, n. 6, p. 915, 2015.

DINU, M. et al. Vegetarian, Vegan Diets and Multiple Health Outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 17, p. 3640-3649, 2017.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2017**. Building resilience for peace and food security. FAO, Rome, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-I7695e.pdf>>. Acesso em: 27 de jul. de 2017.

FARLEY, J. Conservation through the economics lens. **Environmental Management**, v. 45, n. 1, p. 26-38, 2010

FIRAT, A. F.; TADAJEWSKI, M. Critical Marketing – Marketing in Critical Condition. In: MACLARAN, P.; SAREN, M.; STERN, B.; TADAJEWSKI, M. **Handbook of Marketing Theory**. Los Angeles: Sage, 2010.

FOLHA DE S. PAULO. Gripe H1N1 já causou 1.003 mortes no Brasil. N. Cancian. 22 jun. 2016. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/06/1784355-gripe-h1n1-ja-causou-1003-mortes-no-brasil.shtml>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

FRANCIONE, G. L. **Animals: Property or Persons?** In C.R. Sunstein and M.C. Nussbaum, eds., *Animal Rights*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

HALL, R. H. A new threat to public health: organochlorines and food. **Nutrition and Health**, v. 8, n. 1, p. 33-43, 1992.

HARRIS, M. **Vacas, Porcos, Guerras e Bruxas, os enigmas da cultura**. São Paulo, Civilização Brasileira, 1978.

HEDENUS, F. et al. The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets. **Climatic Change**, v. 124, n. 1-2, p. 79-91, 2014.

HERRING, S. C. et al. Explaining Extreme Events of 2015 from a Climate Perspective. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 97, n. 12, p. 1-152, 2016.

HUANG, R. et al. Vegetarian Diets and Weight Reduction: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of General Internal Medicine**, v. 31, n. 1, p. 109-116, 2016.

HUANG, T. et al. Cardiovascular Disease Mortality and Cancer Incidence in Vegetarians: a meta-analysis and systematic review. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 60, n. 4, p. 233-240, 2012.

IPCC, 2014a: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, 151 pp.

IPCCb, 2014. CDKN – Climate & Development Knowledge Network. The IPCC's Fifth Assessment Report. What's in it for Latin America? Executive Summary. **Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. London, 2014. Disponível em: <cdkn.org/wp-content/uploads/2014/11/IPCC-AR5-Whats-in-it-for-Latin-America.pdf>.

LAHSEN, M. Toward a Sustainable Future Earth Challenges for a Research Agenda. **Science, Technology & Human Values**, p. 0162243916639728, 2016.

LAYTON, R. A. Marketing Systems, Macromarketing and the Quality of Life. In:

- MACLARAN, P.; SAREN, M.; STERN, B.; TADAJEWSKI, M. **Handbook of Marketing Theory**. Los Angeles: Sage, 2010.
- LAZARIN, L. CLIMATE CHANGE: an interpretative review of its direct relation with the current meat-centric configuration of the food market. In: 6º Fórum Internacional ECOINOVAR, 2017 - ANAIS DO EVENTO. Santa Maria, 2017. v. Vol. 6.
- LAZARIN, L. INFLUÊNCIAS SOBRE A INSTAURAÇÃO DE PADRÕES VEGANOS DE CONSUMO ALIMENTAR. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 171f. 2018.
- LE, L. T.; SABATÉ, J. Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. **Nutrients**, v. 6, n. 6, p. 2131-2147, 2014.
- LEWGOY, B.; SORDI, C. As Guerras da Carne: o consumo carnívoro, seus defensores e críticos; velhas e novas configurações. **Cultura, Percepção e Ambiente. Diálogos com Tim Ingold. São Flex1: Terceiro Nome**, v. 1, p. 137-151, 2012.
- LIM, S. S. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **The Lancet**, v. 380, n. 9859, p. 2224-2260, 2013.
- LUSK, J. L.; NORWOOD F. B. Some economic benefits and costs of vegetarianism. **Agricultural & Resource Economics Review**, v. 38, n. 2, p. 109, 2009.
- MARTÍNEZ ALIER, J. O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração. In: **O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. Contexto, 2009.
- MELINA, V. et al. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: vegetarian diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 12, p. 1970-1980, 2016.
- MORAN, E. F. **Meio ambiente e Ciências Sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade**. Editora Senac, 2011.
- MYERS, R. A.; WORM, B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. **Nature**, v. 423, n. 6937, p. 280, 2003.
- NASCIMENTO, L. F. et al. Ecologicamente Correto para Aliviar a Consciência ou para Mudar o Mundo? Uma Discussão sobre Padrões de Consumo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.7, n.1, p. 173-194, 2014.
- NIJDAM, D. et al. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. **Food Policy**, v. 37, n. 6, p. 760-770, 2012.
- ODUM, H. T. **Environmental Accounting: Emergy and Environmental Decision Making**. Wiley, New York, NY, USA, 370 p., 1996.
- OMS – World Health Organization. Influenza A(H1N2) variant virus – Brazil. 09/07/2020. Disponível em: <<https://www.who.int/csr/don/09-jul-2020-influenza-a-brazil/en/>>. Acesso em 12 de agosto de 2020.
- ORTEGA, E.; BACIC, M. J. Uso da metodologia emergética na análise dos sistemas de produção e consumo. **FEA. IE. Unicamp**, 2009.
- POPP, A. et al. Food consumption, diet shifts and associated non-CO 2 greenhouse gases from agricultural production. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 3, p. 451-462, 2010.

SASSON, A. Food security for Africa: an urgent global challenge. **Agriculture & Food Security**, v. 1, n. 1, p. 1, 2012.

SCARBOROUGH, Peter et al. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. **Climatic Change**, v. 125, n. 2, p. 179-192, 2014.

SEEG. Emissões Por Atividade Econômica. Diagrama Sankey. 2020. Disponível em: <<http://plataforma.seeg.eco.br/sankey>>. Acesso em 25 de mai. 2020.

SEEG. Documento Síntese: Análise das Emissões de GEE Brasil (1970-2014) e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris. Observatório do Clima. 2016. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese-.pdf>>. Acesso em 02 de agosto de 2017.

SINGER, P. **Libertação Animal**: o clássico definitivo sobre o movimento pelos direitos dos animais. São Flex1: WMF, 2010.

SLINGENBERGH, J. et al. **World Livestock 2013: changing disease landscapes**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013.

SLYWITCH, E.. **Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos**. São Paulo: Sociedade Brasileira Vegetariana, 2012. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/livros/guia-alimentar.pdf>>. Acesso em 15 de maio. 2017.

SMITH, J. et al. Beyond milk, meat, and eggs: Role of livestock in food and nutrition security. **Animal Frontiers**, v. 3, n. 1, p. 6-13, 2013.

SPECTOR, T. Warning: Your delicious Sunday roast is stuffed full of antibiotics that'll turn you into a porker, says leading epidemiologist. **Daily Mail**. 7 mai. 2016. Disponível em: <<http://www.dailymail.co.uk/health/article-3578581/Your-delicious-Sunday-roast-stuffed-antibiotics-ll-turn-porker-says-leading-epidemiologist.html>>. Acesso em 10 de mai. 2016.

SPRINGMANN, M. et al. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 15, p. 4146-4151, 2016.

STUART, T. **The Bloodless Revolution: A cultural history of vegetarianism from 1600 to modern times**. WW Norton & Company, 2007.

THE GUARDIAN. Read this and you may never eat chicken again. Maryn Makenna. Londres. 13 out. 2017. Disponível em: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2017/oct/13/can-never-eat-chicken-again-antibiotic-resistance?CMP=tw_t_gu>. Acesso em: 13 out. 2017.

TILMAN, D.; CLARK, M. Global diets link environmental sustainability and human health. **Nature**, v. 515, n. 7528, p. 518-522, 2014.

VAN DOOREN, C. et al. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. **Food Policy**, v. 44, p. 36-46, 2014.

WATERFOOTPRINT NETWORK, 2017. Site. Disponível em: <<http://waterfootprint.org/en/water-footprint/what-is-water-footprint/>> Acesso em: 10 set. 2017.

i Dietas veganas são totalmente vegetais, excluindo todos os alimentos de origem animal, como carnes, laticínios, ovos, gelatina, mel, frutos do mar, etc. E, de fato, o veganismo extrapola o âmbito da alimentação e incorre como uma postura ética que rejeita na medida do possível e do praticável toda forma de exploração animal. Dietas vegetarianas, por sua vez, excluem as carnes de todos os animais, mas podem incluir derivados animais como laticínios e ovos. Já as dietas reducetarianas (ou flexetarianas) são um fenômeno mais ligado ao ativismo ambiental que reconhece as vantagens da alimentação à base de plantas mas não adota uma lógica de “tudo ou nada”,

buscando apenas reduzir intencionalmente o consumo de carnes e de alimentos de origem animal. Todas essas dietas são por vezes referenciadas em estudos como *plant-based*.

ii Estima-se redução de até 44% da potência de circulação de águas no oceano Atlântico até o ano de 2100, com graves impactos ecológicos não apenas no oceano e suas zonas litorâneas, mas em todo o clima e ecossistema continental na América, África e Europa (IPCC, 2014a). A degradação da Correia Transportadora Oceânica é indicada por Moran (2011) como a mais preocupante ameaça dentre todas oriundas das mudanças climáticas.

iii A Nicarágua, país da América Central, região notadamente vulnerável às mudanças climáticas, se recusou a ser signatária do Acordo de Paris, por considerá-lo insuficiente frente às ameaças em curso. Além da Nicarágua, a Síria não assinou, devido ao grave conflito civil e o Vaticano, por não fazer parte da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Em 2017 os Estados Unidos, o maior consumidor de carnes do mundo tanto per capita quanto nacionalmente, se retiraram do Acordo.

iv O processo de adaptação é indicado pelo 5º Relatório do IPCC (2014a) como ajustes ao clima real ou esperado e seus efeitos, em que sistemas humanos procuram moderar ou evitar danos e explorar eventuais oportunidades climáticas benéficas, e em que alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado reduzindo seus efeitos. O Relatório do IPCC (2014a) conclui que as estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas são sustentadas por fatores comuns, incluindo instituições de governança, inovação e investimentos em tecnologias e infraestruturas ambientalmente saudáveis, adoção de meios de subsistência sustentáveis e transformações comportamentais e de estilo de vida — referindo-se diretamente aos padrões de consumo. Além disso, o Relatório aponta que a implementação de estratégias efetivas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas depende de políticas e de cooperação em todas as escalas, demandando respostas integradas que vinculam a mitigação e a adaptação com outras questões sociais. Existem opções de adaptação em todos os setores, mas seu contexto de implementação e potencial para reduzir riscos relacionados ao clima difere significativamente. Algumas respostas de adaptação envolvem co-benefícios significativos, sinergias e trade-offs.

v As mensurações de emissões de GEE são sempre modelo-dependentes, variando assim de acordo com os métodos utilizados no estudo e, sobretudo, conforme as variáveis incluídas e excluídas (FARLEY, 2010).

vi CO₂ equivalente (CO_{2e}. ou ainda CO_{2eq}.) é um indicador ajustado, com observada recorrência nos estudos de mensuração de emissões de GEE, que considera o potencial de aquecimento de CO₂, CH₄ e N₂O contabilizadas como CO₂, considerando os agravantes particulares de CH₄ e N₂O.

vii A referida estimativa se baseia em estudo que compara as emissões de GEE entre 94 produtos alimentares consumidos no Reino Unido. Os parâmetros incorporam o ciclo de vida dos produtos alimentares desde os estágios de produção até o centro de distribuição de varejo (SCARBOROUGH, et al., 2014). Entretanto, esses valores não são generalizáveis para outros mercados, nem para a escala global, tomados apenas como parâmetro.

viii A noção de pegada ecológica é uma medida da área de terra biologicamente produtiva necessária para produzir os recursos em análise e se consiste em uma ferramenta que evidencia os impactos das atividades antropogênicas no sistema natural, contabilizando fluxos materiais e energéticos, e deveria servir para o processo de decisão, considerando benefícios a sistemas sociais e naturais (MARTÍNEZ ALIER, 2009).

ix Para mensurar e escalonar as diferenças de emissões de GEE entre padrões sustentáveis em relação a dietas correntes foram utilizados, dentre outros, 14 cenários veganos resultando em mediana de -45% de emissões de GEE, 20 vegetarianos com mediana de -31%, 5 reducetarianos com carnes e lácteos parcialmente substituídos por alimentos baseados em plantas com mediana de -31%, 6 substituindo carnes por peixes (pescarianos) com mediana de -27%, 21 baseados em guias alimentares^{ix} com mediana de -12%, 8 cenários reducetarianos substituindo apenas as carnes por alimentos baseados em plantas com mediana de -7%, e 3 reducetarianos substituindo as carnes por alimentos lácteos com mediana de -2%. Para mensurar e escalonar as diferenças de uso da terra entre padrões sustentáveis em relação a dietas correntes foram utilizados, dentre outros, 6 cenários veganos resultando em mediana de -55% de uso da terra, 7 vegetarianos com mediana de -51%, 4 substituindo carnes por peixes (pescarianos) com mediana de -39%, 10 baseados em guias alimentares com mediana de -20%, 3 flexetarianos com carnes e lácteos parcialmente substituídos por alimentos baseados em plantas com mediana de -16%, 4 flexetarianos substituindo apenas as carnes por alimentos baseados em plantas com mediana de -10%, e 1 flexetariano substituindo as carnes por alimentos lácteos com mediana de -4%.

x Água virtual é um conceito utilizado para se referenciar aos recursos hídricos utilizados ao longo de toda a cadeia produtiva, contabilizando a pegada hídrica. Além disso, os conceitos de *green*, *blue* e *grey water* são utilizados para se referenciar à água utilizada em relação ao uso da terra, ao consumo de água retirada através dos sistemas hídricos humanos e a água necessária para assimilar a carga de poluentes nela despejada, respectivamente (WATERFOOTPRINT, 2017). A noção de *green water* para contabilizar a pegada hídrica explica a forte correlação entre uso da terra e essa pegada.

xi 80% dos antibióticos produzidos nos Estados Unidos são utilizados para a produção animal, na Europa, 70%, sendo detectados em quantidades alarmantes em diversos tipos de carnes e lácteos, segundo reportagem do Daily Mail (SPECTOR, 2016); o que evidencia uma interdependência entre as indústrias de produção animal e farmacêutica, é relevante constatar.