

Políticas de rotulagem climática de alimentos

o caso da pegada de carbono na cadeia da carne



2023

Políticas de rotulagem climática de alimentos

o caso da pegada de carbono na cadeia da carne

Setembro 2023

Sumário

1. Sumário Executivo	3
1.1. Qual a principal mensagem deste estudo?	3
1.2. Quais os principais achados?	4
A. Sistemas de rotulagem e padrões internacionais	4
B. Regulamentações nacionais e outras normatizações	5
C. Carnes alternativas Proteínas sintéticas	7
D. Consumidores	8
1.3. Quais os principais desafios?	10
2. Introdução	13
2.1. Contextualização e metas climáticas	16
3. Normas de referência, governança e modelos de rotulagem em perspectiva internacional	23
3.1. Definições básicas	23
3.2 Normas e protocolos internacionais	25
3.3 Modelos de rotulagem da pegada de carbono em produtos e suas características	29
3.3.1. Rótulos – identificação visual: síntese	40
4. Regulamentação: legislações e outras normatizações	45
4.1. Regulamentações públicas e privadas	45
4.1.1. China	45
4.1.2. União Europeia	52
4.1.3. Reino Unido	58
4.1.4. Estados Unidos	60
4.1.5. Brasil: considerações preliminares	67
4.1.6 Iniciativa privada	74
4.2. Carnes alternativas – os desafios da regulamentação	75
5. Comportamento de consumidores em relação à rotulagem climática e sistemas de certificações	81
6. Considerações preliminares	90
Referências	100
Ficha Técnica	104

1. Sumário Executivo

1.1. Qual a principal mensagem deste estudo?

Este relatório apresenta um panorama internacional da discussão sobre rotulagem da pegada de carbono com foco no setor da carne, em especial bovina, com vistas a fortalecer e qualificar o debate acadêmico e público sobre a relação entre consumo alimentar e clima.

Apesar do crescimento do nível de emissões vinculadas ao setor agropecuário nas últimas cinco décadas, o setor da proteína animal não conta com metas climáticas – o que representa um desafio para a elaboração de protocolos que visam a redução do nível de emissões em práticas produtivas. Foram encontradas normas internacionais que podem servir de referência para a construção de sistemas de rotulagem da pegada de carbono e iniciativas emergentes nesse sentido – protocolos e certificações públicos e privados – em diferentes países e blocos econômicos, inclusive no Brasil. Ainda assim, é preocupante a falta de um marco jurídico e técnico oficial, no âmbito nacional e internacional, que balize alegações de redução de emissões no setor da carne e que discipline níveis de referência para classificar produtos como carne “sustentável”, “baixo” ou “carbono neutro”. Paralelamente, é preciso atentar para como o mercado das proteínas alternativas poderá ser regulamentado internacional ou nacionalmente, devido às emergentes disputas em torno da inclusão desses produtos como parte da categoria “carne”.

A elaboração de um sistema de rotulagem da pegada de carbono tem potencial para contribuir no enfrentamento das mudanças climáticas a partir da transformação em padrões de consumo alimentar e – indiretamente – práticas produtivas. É necessário, com isso, apoiar organizações da sociedade civil no Brasil para incorporarem esse tema em suas agendas de *advocacy* no eixo alimentação-clima e aprofundar o conhecimento científico a respeito das percepções, lacunas de informação e hábitos de consumo de consumidores brasileiros para entender quais formas de rotulagem são mais adequadas para informar e engajar esse público no momento da compra. É preciso considerar ainda que essa intervenção não terá eficácia

caso seja uma medida isolada, portanto, ela deve estar articulada com outras estratégias, em especial, regulamentações estatais de ordem transnacional e multinível. Outras intervenções como campanhas educativas direcionadas a consumidores também são altamente recomendadas.

Os dados e análises apresentados neste relatório são resultados preliminares do projeto “INTERFACES: Interfaces entre Clima, Alimento e Sociedade”, sediado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e financiado pelo Instituto Clima e Sociedade (iCS). A etapa seguinte da pesquisa examinará protocolos e certificações no Brasil orientadas a informar o consumidor sobre a pegada de carbono na cadeia da carne, visando identificar as possibilidades e desafios para elaboração e implementação desse sistema de rotulagem no país.

1.2. Quais os principais achados?

Os principais achados são apresentados em quatro blocos: A. Sistemas de rotulagem, B. Regulamentações, C. Carnes alternativas, e D. Consumidores.

A. Sistemas de rotulagem e padrões internacionais

1. A rotulagem da pegada de carbono no setor da carne é considerada pela literatura internacional especializada uma estratégia relevante no enfrentamento das mudanças climáticas por meio de incentivos a transformações no consumo e – indiretamente – de incentivos a mudanças em práticas de produção. Entre os possíveis sistemas de rotulagem, a implementação de um sistema de rotulagem público e obrigatório é recomendável, pois a tendência é de que apenas os produtos com baixos níveis de emissões disponibilizem essa informação ao consumidor em sistemas de rotulagem voluntários. Contudo, tal estratégia deve estar articulada com outras intervenções, como a elaboração de guias alimentares que incluam recomendações sobre o consumo de carne em uma perspectiva climática – como ocorre na Suécia –, campanhas de educação pública direcionadas aos consumidores ou até mesmo taxação de produtos com altos níveis de emissões.

2. Ainda que existam normas internacionais que podem servir de referência para metodologias públicas e privadas de cálculo e mensuração dos níveis de emissões em cadeias produtivas e para a construção de sistemas de rotulagem da pegada de carbono de produtos – e.g. normas da série ISO, *GHG Protocol*, PAS 2060 –, não há uma padronização internacional da rotulagem da pegada de carbono para produtos e, em particular, para o setor da carne.

B. Regulamentações nacionais e outras normatizações

1. Embora o conjunto de países analisados neste relatório (Estados Unidos, Reino Unido, China, Brasil e o bloco União Europeia) prometam publicamente avançar em medidas que visam o enfrentamento das mudanças climáticas, a elaboração de metodologias públicas e harmonizadas para o cálculo da pegada de carbono de produtos e de sistemas públicos – obrigatórios ou voluntários – de rotulagem ambiental e/ou da pegada de carbono ainda é, em linhas gerais, incipiente ou ausente.
2. A discussão sobre rotulagem da pegada de carbono e/ou ambiental tem avançado nos EUA e União Europeia como parte de preocupações com *greenwashing* frente ao aumento de produtos com alegações ambientais nesses mercados e como parte da agenda, sobretudo da União Europeia, de desenvolver uma metodologia pública harmonizada para o cálculo da pegada ambiental de produtos e serviços.
3. Na China há um avanço na narrativa sobre as mudanças climáticas, especialmente no seu atual paradigma de desenvolvimento nacional, a chamada “civilização ecológica”, como tem propagado o governo chinês. Há iniciativas de rotulagem de carbono, especialmente no setor elétrico e eletrônico, e um controle maior sobre a rastreabilidade dos alimentos importados. Iniciativas de taxaço já estão em andamento, mas não para o carbono. A grande aposta da China tem sido suas parcerias com os países do Sul global, principalmente através do seu principal programa de política externa, o chamado *Belt in Road Initiatives* (BRI), que não inclui o Brasil, sobretudo no que corresponde a investimentos diretos em tecnologias verdes. Não há um trabalho de conscientização sobre o consumo da carne, possíveis substituições ou redução,

mas sim uma tendência de aumento no consumo de carne bovina, em detrimento da suína, e um aumento no consumo de carne de aves. Há iniciativas que apontam avanços importantes entre Brasil e China, sobre o monitoramento da cadeia da carne bovina exportada, especialmente quanto à origem e o combate ao desmatamento ilegal.

4. Reino Unido e *Carbon Trust*. As regulamentações no Reino Unido, grosso modo, ainda são dependentes da União Europeia. Devido à saída do Reino Unido da União Europeia (i.e. *Brexit*), ocorrida em 2020, a região teve que elaborar suas próprias iniciativas, porém incipientes em relação à densidade de regulamentações existentes do bloco da União Europeia. Programas vinculados ao alcance das metas climáticas (e.g. *Carbon Budget Delivery Plan*; *Net Zero Carbon Emissions by 2050*) não abordam a questão de metas para o setor de carne. Apesar do pacote de normas PAS (e.g. 2050 e 2060), há raras evidências de avanços na rotulagem da pegada de carbono. O caso do sistema de rotulagem da organização *Carbon Trust* é uma boa prática existente em solo britânico.
5. Foi observada a emergência de algumas poucas iniciativas e certificações privadas que incluem questões climáticas – como a carne “carbono neutro” ou “baixo carbono”, no Brasil e nos EUA, respectivamente –, assim como outras iniciativas e certificações que apontam para qualidades de sustentabilidade mais genéricas.
6. Uma menção no âmbito internacional é a iniciativa *Global Roundtable for Sustainable Beef* (GRSB). A adesão à iniciativa não é um consenso entre os atores-chave. Nos países da América Latina (Argentina, Colômbia, México e Paraguai) o processo ainda é emergente.
7. No Brasil, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) abriga os principais projetos e programas relacionados como o selo Carne Carbono Neutro (CCN) elaborado pela Embrapa até o Protocolo de Certificação da Linha Carne Sustentável da Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO). Apesar do Brasil contar com algumas iniciativas emergentes – i.e. protocolos e certificações – que prometem tornar a produção pecuária mais “sustentável”, algumas práticas realizadas pelo setor privado devem ser compreendidas melhor. Neste cenário, a iniciativa mais consolidada é o protocolo de certificação

desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) de “carne carbono neutro”.

8. Um ponto de atenção é a autorização de uso da marca-conceito “Carne Carbono Neutro” da Embrapa que está sob concessão, em princípio de uso exclusivo, da Marfrig até 2030. Esse fato impediria, em tese, o uso do selo por outras empresas do setor da carne.
9. Ainda em relação à regulamentação, algumas pesquisas apontam que a maior parte dos pecuaristas seriam incapazes de cumprir um padrão de carne de baixa emissão de carbono, já que muitos não cumprem sequer a legislação ambiental (i.e. Código Florestal Brasileiro) e as regulamentações para cadeias produtivas de baixo carbono são recentes e/ou de adesão voluntária. Porém, entre algumas práticas exemplares nesse sentido destacamos: rótulos ambientais (o caso do selo “Carne Carbono Neutro”) emergentes no Brasil – todavia não há harmonização entre as regulamentações nem vínculos de modo direto às metas climáticas (e.g. NDC brasileira).

C. Carnes alternativas | Proteínas sintéticas

1. Na última década, surgiu um movimento distinto de abordagens alternativas de alta tecnologia para a produção convencional de gado (carne bovina). Até o momento, essas proteínas alternativas (APs) têm sido consumidas mais por meio de narrativas promissoras do que como alimentos tangíveis. Há muitas “promessas” por parte dessa indústria de tecnologia, além de dados superficiais em relação à pegada de carbono desse segmento. Simultaneamente, há um avanço de contra-narrativas que contestam a falta de dados, informações e, principalmente, a inexistência de regulamentações específicas para esse setor.
2. Há poucas diretrizes – nacionais e internacionais – sobre as possíveis formas de regulamentação das chamadas “carnes alternativas” ou “proteínas sintéticas”, assim como há disputas acerca das formas de classificação desses produtos e, conseqüentemente, sobre como informar o consumidor final – e.g. tais produtos devem ser considerados “carne” ou são parte de outra categoria.
3. Como se trata de uma tecnologia disruptiva (segundo o próprio IPCC, 2022), as grandes corporações de alimentos e de tecnologia lideram o processo de

construção de uma narrativa do que chamam de uma “boa carne” (proteína alternativa).

4. É preciso não tomar como evidente o modo como atores ligados ao setor da carne – convencional e alternativa/sintética – definem quais seriam os *principais desafios alimentares globais*. Tais atores têm direcionado as críticas que vinculam a produção de carne às mudanças climáticas a uma busca por novas formas de produzir proteínas. O “problema” formulado nesses termos (i.e. o risco de uma “crise” da proteína) tem provocado uma onda de investimentos privados, financiamento especulativo, inovações (e.g. carnes alternativas, desenvolvimento de rações e outras tecnologias para produção de carne “baixo carbono”) que prometem enfrentar riscos ambientais e, simultaneamente, garantir a continuidade do consumo de proteínas. Assim, essa interpretação é oportuna e conveniente para atores poderosos do sistema alimentar – e.g. empresas de tecnologia, fabricantes de carne alternativa, plataformas de investimento, certificadoras –, pois tais “soluções” passam pelos produtos e dispositivos voluntários de mercado ofertados por eles. É preciso manter um distanciamento crítico dessa interpretação como a melhor e/ou a única possível, pois ela exclui outras possibilidades para o enfrentamento dos problemas ambientais relacionados à produção de carne, como uma maior regulamentação – via taxação, rotulagem obrigatória da pegada de carbono e/ou a criação de um sistema nacional de identificação e rastreabilidade animal.

D. Consumidores

1. A produção científica internacional conta com um conjunto considerável e crescente de pesquisas sobre percepções de consumidores, sobretudo de mercados do Norte global, a respeito de diferentes modalidades de rotulagem ambiental no setor de alimentos – e.g. rotulagem orgânica, de pegada de carbono, de pegada ambiental, de bem-estar animal – e disponibilidade a pagar a mais por produtos certificados.

2. Pesquisas internacionais sugerem que consumidores muitas vezes têm dificuldade em compreender as informações disponíveis nos rótulos dos produtos e que a inserção de mensagens negativas (e.g. “produto com alto nível de emissões”) e/ou de advertência chamam mais a atenção de consumidores em comparação a mensagens positivas.
3. No que diz respeito a questões climáticas, os consumidores demonstram pouca disposição a pagar preços mais elevados por alimentos com rotulagem da pegada de carbono, mesmo entre os consumidores considerados mais conscientes, e há uma tendência a subestimar a pegada de carbono da carne.
4. Entre as preferências e percepções de consumidores em mercados internacionais, há uma tendência por privilegiar as qualidades relacionadas à saúde, bem-estar animal e sanidade de alimentos – esse último atributo recebe destaque entre consumidores chineses que enfrentaram anteriormente grandes escândalos alimentares (e.g. contaminação do leite).
5. O comportamento dos consumidores pode ser influenciado de diferentes formas. As principais estratégias mapeadas pela literatura são: i) campanhas educacionais; ii) rotulagem de produtos; iii) taxaço e/ou subsídios de determinados tipos de alimentos. É importante ter em conta que há barreiras culturais (e.g hábito de comer carnes) e barreiras institucionais (e.g interesses das corporações e dos estados nacionais) para a efetividade dessas medidas.
6. A literatura aponta a necessidade de cuidado nas formas de elaboração e implementação de um sistema de rotulagem, pois os consumidores podem optar por outros produtos, em substituição à carne, por exemplo, que geram um efeito ainda pior, em termos de saúde pública e pegada de carbono, dependendo das escolhas que fizerem.
7. Guias alimentares destinados a distribuidores, varejistas e consumidores parecem ser um instrumento público interessante, que possibilita estimular o debate na sociedade e fomentar a educação alimentar voltada aos desafios climáticos.

1.3. Quais os principais desafios?

1. **Metas climáticas para o setor da carne:** no Brasil, assim como no cenário internacional examinado, não há metas climáticas específicas para a cadeia da carne, o que faz com que o segmento privado mobilize normas genéricas ou crie seus próprios protocolos para ancorar suas práticas. Dados do último levantamento do SEEG (OC, 2023) mostram que os Gases de Efeito Estufa (GEE) do setor agropecuário continuam a crescer nas últimas décadas. Essa informação expõe quão incipientes ainda são as políticas, passadas e contemporâneas, de mitigação e adaptação climática no Brasil.
2. **Ausência de normas públicas e regulamentação:** tal como ocorre no cenário internacional, o Brasil carece de metodologias oficiais para a mensuração e cálculo de emissões de GEE vinculadas ao setor da carne, de modo que os protocolos e certificações voluntários mapeados no país definem suas próprias metodologias e métricas. Diante da emergência de iniciativas no país que prometem certificar carnes “sustentáveis”, é preciso estabelecer um marco jurídico e técnico oficial que balize alegações de redução de emissões nesse setor e que discipline níveis de referência para classificar produtos como “baixo” ou “carbono neutro”.
3. **Formas de rotulagem da pegada de carbono:** a literatura científica internacional aponta para diversas possibilidades de rotulagem da pegada de carbono no setor de alimentos. Escolhas importantes para a formulação de um sistema de rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne se relacionam com a definição de níveis de referência para classificar produtos como “baixo” ou “alto” nível de emissões, as formas de comunicação do impacto climático – apresentação de níveis absolutos de emissões, formatos mais avaliativos e/ou inserção de alerta – e os modos de governança (rotulagem obrigatória ou voluntária da pegada de carbono). Assim, definir quais são as características “desejáveis” ou “melhores” em um sistema de rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne vincula-se a decisões sobre quais práticas, modos de consumo e de produção se deseja transformar e estimular. Com isso, tais definições demandam um processo decisório com participação ampla a respeito de quais práticas de consumo e quais práticas produtivas se deseja impulsionar.

4. **Agenda de *advocacy*:** o tema da rotulagem da pegada de carbono no setor da carne ainda não é parte do debate público no Brasil, nem mesmo entre organizações da sociedade civil que atuam com temas relacionados à alimentação, direitos do consumidor e clima: diferentemente do que ocorre nos EUA e União Europeia, esse tema não está no “radar” de organizações da sociedade civil. Como indica o relatório a seguir, no cenário internacional encontramos organizações que atuam com direitos do consumidor, alimentação e bem-estar animal preocupadas com o crescimento de produtos com mensagens enganosas e com o rigor das metodologias utilizadas, sobretudo pelo setor privado, para lastrear alegações climáticas no setor de alimentos (e.g. “carne baixo carbono”). Com isso, há espaço para que tais temas sejam incorporados às agendas de organizações da sociedade civil no Brasil, fortalecendo, assim, o debate público a respeito da relação entre alimentação e clima.
5. **Proteínas alternativas:** as disputas em torno das proteínas sintéticas ou alternativas atravessam a discussão sobre rotulagem da pegada de carbono no setor da carne. Interessa, em particular, como tais produtos serão classificados por regulamentações nacionais e internacionais – assim, caso as proteínas alternativas sejam consideradas como parte da categoria “carne”, elas deverão ser consideradas na formulação de metodologias para o cálculo de emissões desse setor e de sistemas de rotulagem da pegada de carbono.
6. **Consumidores:** a rotulagem da pegada de carbono no setor da carne pode ser uma estratégia relevante para mudanças em padrões de consumo alimentar. Contudo, tal estratégia deve estar articulada com outras intervenções. Entre as intervenções complementares possíveis, destacam-se campanhas educativas mais amplas que informam e sensibilizam consumidores a respeito da relação entre produção/consumo de carne e mudanças climáticas, que trazem orientações para mudanças em padrões de consumo (e.g. importância da redução do consumo de carne, substituições possíveis) e outros assuntos correlatos (e.g. o que são as chamadas “carnes” alternativas?). Nesse sentido, organizações da sociedade civil com longa trajetória de ativismo alimentar no

país (e.g. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – IDEC) são parcerias estratégicas para informar e engajar consumidores.

- 6.1. **Carência de estudos científicos no âmbito brasileiro:** diante de uma carência de estudos científicos no Brasil a respeito de percepções de consumidores sobre rotulagens ambientais no setor de alimentos, em particular, rotulagens da pegada de carbono, é importante fortalecer essa literatura no âmbito nacional para entender quais são as estratégias de rotulagem mais adequadas para engajar consumidores, considerando, por exemplo, as lacunas de informação a respeito da relação entre consumo alimentar e mudanças climáticas, os seus diferentes perfis, hábitos de consumo e valores a orientar suas decisões de compra.
- 6.2. **Ampliação de estratégias no território brasileiro:** outras estratégias concomitantes ao debate da rotulagem de carbono devem ser impulsionadas para que se estimule hábitos alimentares que visem o enfrentamento das mudanças climáticas (i.e. climaterianos), como a política de oneração (tributação) da carne e desoneração de substitutos, bem como a produção de guias alimentares que informem os consumidores e balizem as políticas públicas - semelhante ao Guia Alimentar para a População Brasileira.
7. **Mercado de carbono no Brasil:** em 2022, a Minerva Foods criou uma certificação de primeira parte, a partir do chamado Programa Renove, e passou a comercializar por meio de sua subsidiária *MyCarbon* créditos de carbono de sua operação no mercado voluntário. Esse tipo de prática (i.e., certificação de primeira parte da cadeia de carne no Brasil) remete a uma forma de aumento das formas de monetização do seu próprio negócio, mas não está necessariamente vinculada às metas climáticas da NDC brasileira. Nesse sentido, o desafio é: i) encontrar meios para monitorar as iniciativas atuais lideradas pelo mercado; ii) explorar o papel em potencial do governo e as opções de políticas para apoiar a implementação desse tipo de medida, caso a resposta liderada pelo mercado não atinja os níveis de emissões necessários ao alcance das metas climáticas.

2. Introdução

Este relatório apresenta um panorama internacional de legislações, metodologias e dispositivos de informação ao consumidor que informam sobre a pegada de carbono no setor da carne, com foco em rotulagens ambientais. Os dados e análises apresentados são resultados preliminares do projeto “INTERFACES: Interfaces entre Clima, Alimento e Sociedade”, sediado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e financiado pelo Instituto Clima e Sociedade (iCS). A etapa seguinte deste estudo examinará iniciativas no Brasil orientadas a informar o consumidor sobre a pegada de carbono na cadeia da carne, identificando *drivers* e atores-chave na sua implementação, gargalos e dificuldades percebidas por atores institucionais, e a possibilidade de tais iniciativas promoverem mudanças mais amplas no mercado. Espera-se, com isso, apoiar a atuação de organizações da sociedade civil, qualificar o debate público sobre mudanças climáticas e fortalecer o interesse sobre o clima na produção científica brasileira com foco em sistemas alimentares.

As seguintes questões norteadoras orientam a primeira etapa deste estudo:

1. Quais e como os principais acordos, metas climáticas internacionais e nacionais e publicações científicas de referência nonexo clima-alimentação discutem e/ou incorporam o tema da rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne?

1.1 Qual a avaliação da literatura científica sobre a contribuição de sistemas de rotulagem da pegada de carbono no setor de alimentos e, caso houver, no setor da carne, para o enfrentamento das mudanças climáticas?

2. Quais são as principais normas internacionais de referência para a elaboração de sistemas de rotulagem e certificação ambiental e/ou da pegada de carbono de produtos e, caso houver, no setor da carne?

2.1. Quais as configurações possíveis para uma rotulagem da pegada de carbono no setor da carne, segundo a literatura científica?

3. Como a agenda da rotulagem da pegada de carbono no setor de alimentos, em particular, no setor da carne, tem avançado internacionalmente considerando como recorte empírico União Europeia, Estados Unidos, Reino Unido e China?

3.1. De modo preliminar, como a agenda da rotulagem da pegada de carbono no setor da carne tem avançado no Brasil? Existem rotulagens ambientais e/ou climáticas para o setor da carne em fase de elaboração ou implementação no país? Quais?

3.2. Quais conflitos podem ser observados em relação a essas iniciativas internacionais e nacionais de rotulagem? Quais são os principais atores e coalizões envolvidos?

4. Quais são as principais disputas e desafios observados na elaboração e/ou implementação de sistemas de rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne?

4.1 Quais controvérsias e disputas a atravessar o setor da carne devem ser consideradas na elaboração de um sistema de rotulagem da pegada de carbono?

5. De modo preliminar, o que as pesquisas têm observado a respeito do comportamento e percepções dos consumidores no que diz respeito à rotulagem da pegada de carbono de alimentos no geral e no setor da carne?

O percurso metodológico para produção deste relatório se deu em três eixos principais:

i) Análise da literatura internacional sobre rotulagem da pegada de carbono com foco no setor de alimentos: o corpus de análise foi construído a partir de levantamento na base *Web of Science* realizado entre os dias 12 e 16 de junho de 2023. Foram feitos dois testes para ajustes na fórmula de busca: a primeira¹ resultou em 497 publicações e a segunda² – e final – resultou em 175 publicações. Uma filtragem foi feita a partir da leitura dos títulos e resumos, de modo que artigos em duplicidade e com conteúdo fora

¹ Primeira fórmula de busca utilizada para a pesquisa: (“label” OR “labeling” OR “labelling” OR “certificate” OR “certification”) AND (“carbon” OR “eco” OR “environmental” OR “green” OR “sustainability” OR “sustainable” OR “footprint” OR “climate” OR “climate impact” OR “CO2” OR “GHG” OR “greenhouse gas”) AND (“meat” OR “animal protein”).

² Segunda fórmula de busca utilizada para a pesquisa: (“label” OR “labeling” OR “labelling” OR “certificate” OR “certification”) AND (“carbon” OR “eco” OR “environmental” OR “green” OR “sustainability” OR “sustainable” OR “footprint” OR “climate” OR “climate impact” OR “CO2” OR “GHG” OR “greenhouse gas”) AND (“beef”).

do escopo foram eliminados (e.g. “bem-estar animal”, “análise de patogênicos em rotulagem”, “composição química nutricional em rotulagem”, “cadeia de produção de abelhas”, “segurança alimentar”). Isso resultou em um conjunto final composto por 65 artigos, lidos na íntegra.

ii) Análise de propostas, legislações, programas, diretivas, guias e regulamentos internacionais relacionados – direta ou indiretamente – ao tema da rotulagem da pegada de carbono de produtos: foi feito um levantamento nos endereços eletrônicos dos principais órgãos internacionais públicos – o recorte empírico incluiu União Europeia, Reino Unido, Estados Unidos, China e, de modo, preliminar, Brasil. Cabe mencionar que o levantamento de dados a respeito da União Europeia visou iniciativas (e.g. diretivas, regulamentos) no nível do bloco, de modo que não foi feita uma pesquisa a respeito de cada país-membro.

iii) Análise de fontes complementares, as quais incluem: publicações de organizações da sociedade civil nacional e internacional a atuar com os temas das mudanças climáticas e sistemas alimentares, de entidades setoriais do setor da carne; publicações de entidades internacionais responsáveis por elaborar normas de referência para mensurar, quantificar e comunicar impactos ambientais de produtos, em particular, a pegada de carbono. Notícias de jornais e revistas de circulação nacional e internacional, reunidas de modo não sistemático no percurso da pesquisa, também são referenciadas e contam como fontes para este relatório.

Este relatório estrutura-se em cinco seções: 1. Sumário Executivo, 2. Introdução; 3. Normas de referência, governança e modelos de rotulagem em perspectiva internacional; 4. Regulamentação: legislações e outras normalizações; 5. Comportamento de consumidores em relação à rotulagem climática e sistemas de certificação; 6. Considerações Preliminares.

2.1. Contextualização e metas climáticas

No setor de agropecuária, a alta de emissões foi de 3,8%, chegando a 601 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, contra 579 milhões de toneladas em 2020. É o *maior incremento percentual desde 2004* (aumento de 4,1%) e representa emissões maiores que as da África do Sul. Observatório do Clima, 2023, p.3, grifo acrescido³

Inicialmente, para contextualizar o tema da rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne, examinamos como alguns dos principais acordos e metas climáticas nacionais e internacionais, assim como documentos de referência no que diz respeito à interação entre alimentação e clima, incluem esse tema – explicitamente ou não – em suas agendas.

O Acordo Climático de Paris (2015) ainda é o pacto político multilateral mais significativo no âmbito internacional. Os recentes pactos produzidos pelas Conferências das Partes (COP) 26⁴ e COP 27⁵ produziram alguns avanços, mas não especificamente no tocante às metas climáticas mais restritivas para o setor agropecuário. Esses últimos pactos reforçam o objetivo de alcançar a neutralidade das emissões de GEE ao definir, por exemplo, compromissos de emissões líquidas “zero” de entidades não estatais. Enfatizam a importância da ciência na formulação de políticas climáticas eficazes, fomentam o uso de tecnologias (e.g. satélites e inteligências artificiais) no combate às emissões de metano e monitoramento para países de tamanho continental (e.g. China, Índia, EUA), além da criação de novos fundos para financiar ações de mitigação e adaptação aos países mais vulneráveis aos efeitos da mudança climática⁶.

Os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC)⁷ também são documentos centrais no que diz respeito à avaliação e síntese dos conhecimentos mais recentes sobre mudanças climáticas a partir de revisão da literatura, fornecendo, assim, informações que balizam negociações internacionais, em

³ Cf. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil / 1970-2021. Em <https://see.g.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

⁴ Pacto Climático de Glasgow, 2021. Cf. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf

⁵ Decisões de Sharm El-Sheik, 2022. Cf. <https://unfccc.int/cop27/decisions>

⁶ Cabe mencionar que o Sexto Relatório Síntese do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, IPCC AR6 SYR, sintetiza o estado da arte sobre as mudanças climáticas (IPCC, 2023), mas são raras as análises em relação aos efeitos sociais – em uma perspectiva político-sociológica.

⁷ O IPCC foi criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

particular, as COP. As avaliações e relatórios do IPCC são preparados por três grupos de trabalho. O Grupo I examina a ciência física sobre emissões de GEE; o Grupo II examina os impactos, as possibilidades e vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais às mudanças climáticas; e o Grupo III aborda a mitigação das mudanças climáticas⁸. Os relatórios mais recentes (IPCC, 2022; 2023) observam que as atuais políticas climáticas continuam longe de alcançar seus objetivos, ou seja, frear as emissões de GEE e reduzir as desigualdades produzidas pelo aumento dessas emissões, e conseqüentemente, manter a principal meta climática: o aquecimento global abaixo de 1.5 °C. Em relação a sistemas de rotulagem, o recente Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC indica que intervenções comportamentais aos usuários finais, como os consumidores, bem como incentivos financeiros e regulamentações por parte dos Estados-membros podem contribuir para o alcance das metas estabelecidas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) (IPCC, 2022).

Ainda no contexto internacional, o *framework* da Sindemia Global, formulado no relatório “*The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change*”, comissionado pela Lancet (SWINBURN et al., 2019), é um marco importante sobre a interação entre os modos de produção, consumo alimentar, problemas em saúde e mudanças climáticas. Esse documento traz nove recomendações no que tange ao combate integrado da subnutrição, obesidade e mudanças climáticas. Ressaltam-se: *i*) a necessidade de *ações comuns* entre os países – como regulações sobre sistemas de rotulagem da pegada de carbono para alimentos, em especial, para a cadeia da carne e/ou novas proteínas (e.g. agricultura celular); *ii*) integração entre as diferentes esferas governamentais por meio de regulações alinhadas à ação anterior; *iii*) elaboração e fortalecimento de sistemas de prestações de contas transparentes e robustos no que diz respeito a políticas públicas para o enfrentamento da Sindemia Global; *iv*) mudanças sistêmicas do *business as usual* para ordenamentos socioclimáticos que gerem benefícios para as gerações presentes e futuras, para o meio ambiente e para o planeta. Em síntese, realizar transições dessa magnitude é um desafio em múltiplas escalas que requer intervenção estratégica e coordenada de todos os atores-chave (de corporações e Estados-nação até agências multilaterais e comunidades periféricas).

⁸ <https://www.ipcc.ch/about/>

Em outro estudo de referência, “*Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*” (WILLETT *et al.*, 2019), a conclusão é direta: o atual modelo de governança alimentar não é aderente aos objetivos dos acordos climáticos nem às necessidades básicas sociais. Ao analisarem o nexos entre i) a insegurança alimentar global e ii) os efeitos da mudança climática, os autores concluem que “a necessidade para uma transformação global dos sistemas de alimentação é urgente” (WILLETT *et al.*, 2019, p. 2). De modo complementar, ao citarem que atualmente “cerca de um bilhão de pessoas estão com falta de alimentos suficientes diariamente” e que os “sistemas alimentares sustentáveis são pré-requisito para o alcance das metas climáticas do Acordo de Paris e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU” (ibid., p. 6), deixam explícito não só o nexos como também a urgência pela formulação de novas políticas que vinculem questões alimentares e climáticas.

No Brasil, o estabelecimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)⁹ e suas atualizações¹⁰ é o compromisso mais pragmático do país em relação à redução dos GEE, uma vez que o NDC possui metas climáticas, apesar das críticas de redes ambientalistas¹¹. Lembramos que a premissa mais explícita no âmbito de metas climáticas para o segmento agropecuário brasileiro é:

O Brasil também pretende: iv) no setor agrícola, fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (iLPF) até 2030.¹²

⁹ Fundamentações para a elaboração da NDC brasileira.

<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris/item/10710.html>

¹⁰ Atualmente, ressaltamos que a NDC brasileira está planejada para ser atualizada em processo liderado pela Secretaria de Mudanças do Clima do MMA em articulação junto ao Comitê Interministerial sobre Mudanças do Clima (CIM). Ainda em consonância com as metas climáticas, também tramita na Câmara dos Deputados, o “PL-03961/2020 – Decreta o estado de emergência climática, estabelece a meta de neutralização das emissões de gases de efeito estufa no Brasil até 2050 e prevê a criação de políticas para a transição sustentável.” que visa estabelecer mais metas mais ousadas. <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2258739#dynamic-1>. A NDC do Brasil foi atualizada em 2022.

<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima/arquivos-cimv/it-em-de-pauta-3-paris-agreement-brazil-ndc-final-1.pdf/view>.

¹¹ Ver, por exemplo, as críticas da rede Observatório do Clima, coalizão que agrupa noventa organizações ambientalistas e climáticas. <https://www.oc.eco.br/brasil-seque-violando-acordo-de-paris-com-nova-meta-do-clima/>

¹² Fundamentos para a elaboração da Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) do Brasil no contexto do Acordo de Paris sob a UNFCCC. Cf. p. 6. https://antigo.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/Bases_elaboracao_iNDC.pdf

A principal iniciativa para se monitorar os níveis de emissões de GEE no Brasil é o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)¹³ do Observatório do Clima (OC). Outra plataforma que busca monitorar a situação dos biomas é o Mapbiomas¹⁴, também liderada pelo OC. Em relação aos níveis de desmatamento na região amazônica há o Sistema PRODES¹⁵ do INPE: Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Já o Observatório da Restauração e do Reflorestamento¹⁶ (ORR) da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura busca monitorar a meta climática de restauração das pastagens degradadas nos biomas brasileiros.

O relatório mais recente do OC¹⁷, que examina as emissões no setor de agropecuária com base nos dados do SEEG (Figura 1), conclui que em 2021, nesse setor, “a alta de emissões foi de 3,8%, chegando a 601 milhões de toneladas de CO₂ equivalente¹⁸, contra 579 milhões de toneladas em 2020. É o maior incremento percentual desde 2004 (aumento de 4,1%) e representa emissões maiores que as da África do Sul.” A conclusão é de que “o Brasil falhou em usar a Política Nacional de Clima como um instrumento para uma virada rumo a uma economia de baixo carbono.”¹⁹. Ressaltamos que em relatório anterior, também baseado nos dados do SEEG, o OC já indica que o setor agropecuário brasileiro representa 72% das emissões de metano²⁰ (um dos principais GEE no segmento agropecuário).

¹³ Sistema em operação há 10 anos e com dados desde 1970, com exceção de mudança de uso da terra, que inicia-se em 1990. <https://see.g.eco.br/>

¹⁴ Sistema com dados desde 1985, além do Mapbiomas Alerta (monitora níveis de desmatamento e regeneração de modo mais refinado). <https://mapbiomas.org/>

¹⁵ Sistema com dados desde 1998. <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>

¹⁶ Sistema ORR. <https://observatoriodarestauracao.org.br/home>

¹⁷ O relatório é intitulado “Análise das emissões de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970-2021)”. <https://see.g.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

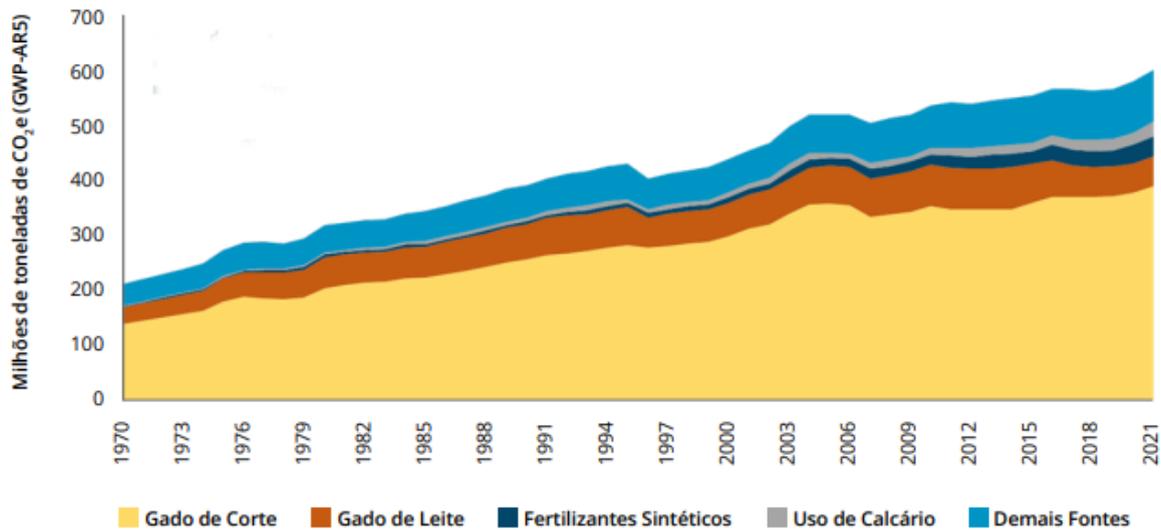
¹⁸ Nesse mesmo ano, o Brasil emitiu 2,4 bilhões de toneladas brutas de GEE.

¹⁹ Cf. p.3-4 do relatório SEEG de 2023: <https://see.g.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

²⁰ Desafios e Oportunidades para Redução das Emissões de Metano no Brasil, OC, 2022.

https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/Estudo_Metano/ObsClima_SEEG2022_FINAL.pdf

Figura 1: Emissões de GEE de agropecuária pelas principais fontes no período de 1970 até 2021

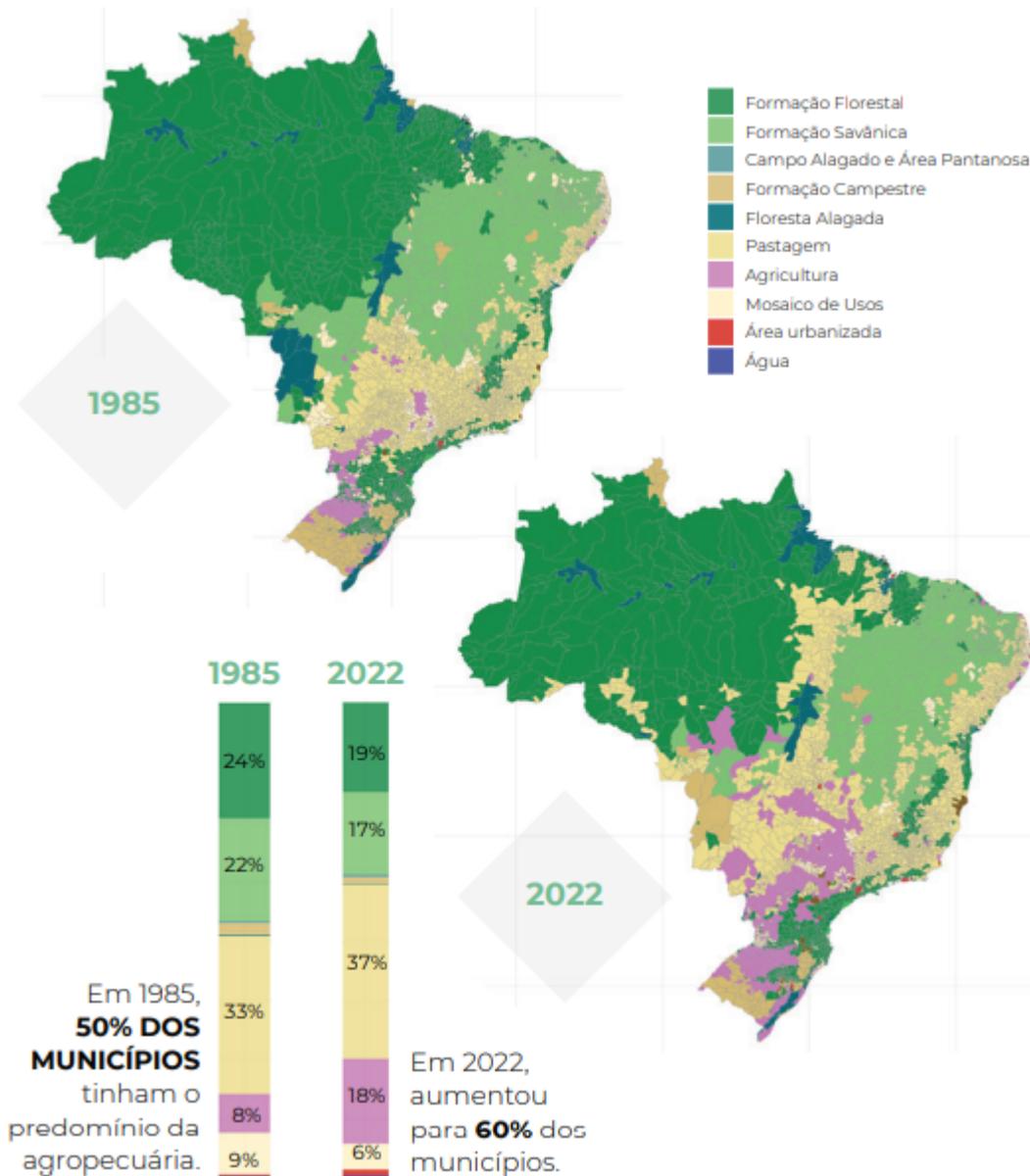


Fonte: Observatório do Clima (OC, 2023)

Os dados consolidados pelo MapBiomas apresentados na Coleção 8 (Figura 2) demonstram a relevância dos efeitos da agropecuária em relação ao uso da terra e em relação às práticas relacionadas ao setor, como desmatamento. “Atualmente, 33% do território brasileiro é utilizado pela agropecuária”²¹.

²¹ Dados apresentados no 8º Seminário Anual do MapBiomas, 31 ago. 2023. <https://www.youtube.com/watch?v=znWFJOAxBIM>

Figura 2: Histórico do uso da terra no Brasil pela agropecuária (1985-2022), com ênfase na pastagem.



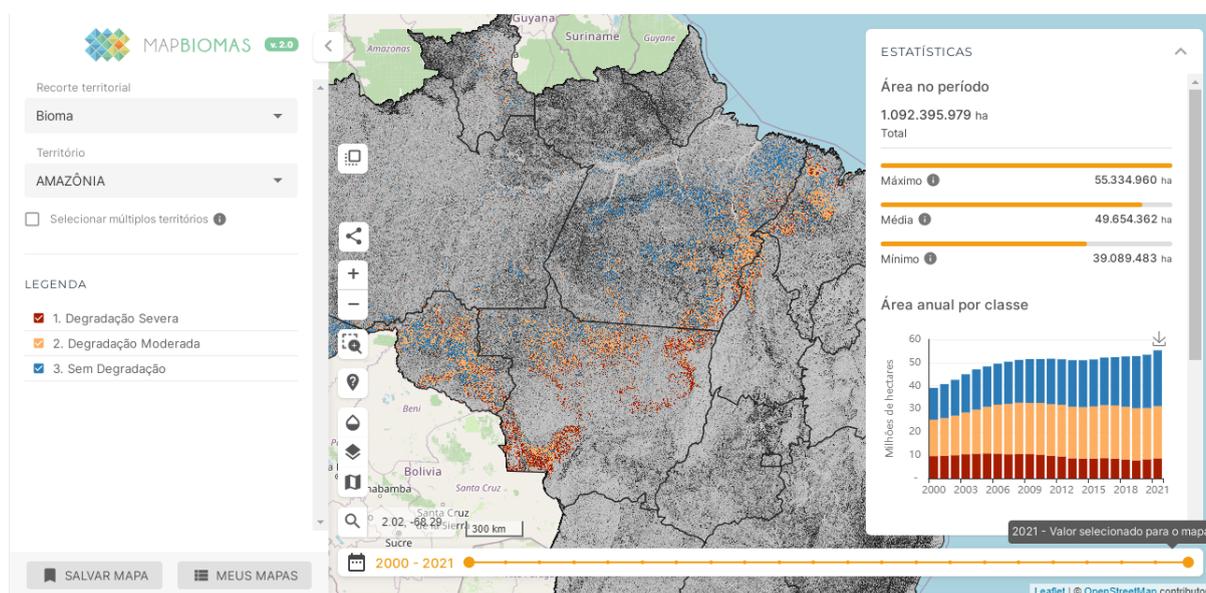
Fonte: Mapbiomas, Coleção 8, 2023²².

Os dados consolidados pelo Mapbiomas também confirmam o nível de aumento da área de pastagem (Figura 2) e o aumento do desmatamento nos biomas, em especial na Amazônia (Figura 3), principal e mais extenso bioma em território brasileiro. A relação entre o desmatamento e a atividade agropecuária é direta:

²² https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/FACT_col8_final.pdf

Quase 125 milhões de hectares de vegetação nativa do bioma foram destruídos até 2021. Só que em 1985 a área desmatada ocupava 50 milhões de hectares. Isso significa que em apenas 37 anos foram desmatados 75 milhões de hectares de vegetação nativa – 50% a mais do que havia sido desmatado historicamente até 1985. Desse total, 74 milhões de hectares foram convertidos para atividades agropecuárias e silvicultura, que passaram de 49 milhões de hectares em 1985 para 123 milhões de hectares em 2021. O Brasil, que responde por 61,9% do território amazônico, perdeu 61,5 milhões de hectares de vegetação natural, ou 82% do que foi devastado no período de 1985 a 2021.²³

Figura 3: Evolução de áreas degradadas por atividades agropecuárias no Brasil entre 2000 e 2021



Fonte: Mapbiomas, 2023. Filtro: Qualidade da Pastagem²⁴

Considerando que no Brasil o setor de agropecuária representa 25% do total de emissões de GEE – a categoria de Mudança de Uso da Terra e Floresta ocupa a primeira posição com 49% – e esse setor apresenta um crescimento constante nas emissões de GEE nos últimos trinta anos (Figura 1), as políticas de mudança climática definitivamente necessitam ser repensadas no contexto brasileiro. Essas “novas” políticas climáticas no nexo da pegada de carbono da cadeia da carne ganham relevância diante dos dados das últimas décadas.

²³ <https://mapbiomas.org/amazonia-ja-perdeu-17-de-sua-cobertura-nativa>

²⁴ <https://x.qd/sXTRj>

3. Normas de referência, governança e modelos de rotulagem em perspectiva internacional

Esta seção apresenta definições básicas que balizam este relatório, normas internacionais de referência para a rotulagem e certificação ambiental e/ou da pegada de carbono de produtos, assim como aborda modelos de rotulagem da pegada de carbono em alimentos, considerando as formas de comunicação dos efeitos climáticos, os modos de classificação/ranqueamento dos produtos e as formas de determinar níveis de referência.

3.1. Definições básicas

Para os fins deste relatório, consideramos que a rotulagem consiste no processo de inserção de informações nas embalagens de produtos finais (HENSON; CASWELL, 1999). A rotulagem, assim, pode incluir a apresentação de métricas que servem para mensurar, quantificar e comunicar o desempenho de produtos aos consumidores finais, ou a inserção de selos, ou logos que atestam que o produto está conforme um conjunto de normas de qualidade. Os modos de governança de um sistema de rotulagem podem seguir regras e metodologias públicas ou privadas, assim como a rotulagem pode ser de conformidade obrigatória ou voluntária (BUSCH, 2011). Em linhas gerais, sistemas de rotulagem podem ser criados, implementados e regulados por três tipos de atores: organizações do terceiro setor, Estado e organizações privadas.

As certificações, entendidas como processos de avaliação que verificam e atestam a conformidade de produtos e práticas a certas normas de qualidade, podem ser distinguidas entre as de primeira, segunda e terceira parte (BUSCH, 2011). É chamada de certificação de terceira parte aquela em que a organização que certifica não atua nem como vendedora (primeira parte) nem como compradora (segunda parte) dos produtos ou serviços certificados. Esta é a modalidade de certificação mais utilizada atualmente em cadeias agroalimentares. Na certificação de primeira parte, os vendedores atestam a qualidade de seus próprios produtos ou serviços e, portanto, ela é autodeclaratória. Na certificação de segunda parte, os compradores certificam os

produtos ou serviços que pretendem adquirir - isto é comum entre grandes varejistas, como redes de supermercados, que procuram garantir que seus fornecedores atendam a certas exigências. O Quadro 1 a seguir sintetiza os modos de governança de sistemas de rotulagem.

Quadro 1: Modos de governança de sistemas de rotulagem

	Ator responsável por elaborar regras e metodologias de rotulagem	
Conformidade	Setor Público	Setor privado ou terceiro setor
Obrigatória	Estado ou bloco econômico define metodologias e modos obrigatórios de mensurar, quantificar e reportar a pegada de carbono, aplicáveis a todas ou a diferentes categorias de produtos. As formas de comunicação podem variar entre modos mais descritivos (informações sobre níveis absolutos de emissões) e/ou avaliativos (“alto” ou “baixo” em emissões).	Não aplicável
Voluntária	Estado ou bloco econômico define metodologias e modos voluntários de mensurar, quantificar e reportar a pegada de carbono, aplicáveis a todas ou a diferentes categorias de produtos.	Organizações privadas e/ou do terceiro setor definem metodologias e modos de mensurar, quantificar e reportar a pegada de carbono, aplicáveis a todas ou a diferentes categorias de produtos.
	Estado ou bloco econômico define metodologias para atestar voluntariamente conformidade e outorgar selos ou logos climáticos, como “carbono neutro”. A certificação poderá ser de primeira, segunda ou terceira parte.	Organizações privadas e/ou do terceiro setor definem metodologias para atestar a conformidade e outorgar selos ou logos climáticos, como “carbono neutro”. A certificação poderá ser de primeira, segunda ou terceira parte.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2 Normas e protocolos internacionais

Nesta seção apresenta-se, de modo sintético, as principais normas internacionais que podem ser utilizadas como diretrizes para sistemas de rotulagem e de certificação propostos por agentes dos setores público, privado e/ou terceiro setor. No âmbito internacional, destacamos normas da série da *International Organization for Standardization* (ISO) e o protocolo *Greenhouse Gas Protocol* (GHG) como os principais conjuntos de normas para avaliar e comunicar a pegada de carbono de produtos.

3.2.1 Normas da série ISO²⁵ ²⁶

- Conjunto ISO 14060

O conjunto 14060 reúne normas para quantificar, monitorar, comunicar e validar ou verificar as emissões e remoções de GEE. Neste conjunto destaca-se a norma ISO 14067 que detalha os princípios, requisitos e diretrizes para a quantificação e comunicação da pegada de carbono – total ou parcial – de um produto, com vistas a aumentar a comparabilidade internacional da pegada de carbono de produtos. Ela toma como referência as normas ISO 14040 e ISO 14044 para avaliação do ciclo de vida. A pegada de carbono total inclui as emissões e sequestros de GEE durante todo o ciclo de vida de um produto, enquanto a pegada de carbono parcial considera processos específicos do ciclo de vida de um produto. A norma não estabelece um método de cálculo específico, mas define diretrizes para realização do cálculo e comunicação dos resultados.

Em relação à normativa internacional ISO14064-1 e sua norma correspondente brasileira NBR ISO14064-1/2022, ambas apresentam diretrizes – e não regras procedimentais – no que tange às formas de quantificação, monitoramento e relato das

²⁵Conjuntos ISO 14060 e 14020: <https://www.iso.org/standards.html>

²⁶ As normas da série ISO são harmonizadas pelas agências reguladoras dos países. No Brasil esta tarefa está sob responsabilidade da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Cf. a NBR ISO14064-1/2022. <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/26624/nbriso14064-1-gases-de-efeito-estufa-parte-1-especificacao-com-orientacao-no-nivel-da-organizacao-para-quantificacao-e-notificacao-de-emissoes-e-remocoes-de-gases-de-efeito-estufa>. Não apresentaremos a versão NBR para cada norma ISO, uma vez que não é escopo deste relatório mergulhar na questão normativa de ordem genérica, caso da série ISO.

emissões de GEE de organizações; e mais, essa norma não se destina especificamente à cadeia da carne. Tais normas são por demais genéricas e podem ser utilizadas por qualquer cadeia produtiva, inclusive na cadeia da carne, desde que a empresa, sob uma certificação (NBR) ISO14064-1, possua um sistema com processos definidos para gerir, controlar e otimizar sua cadeia produtiva ou comercial em relação à emissão de GEE. Dito isso, a questão de quais metodologias, métricas ou instrumentos são utilizados fica em aberto e a critério de cada empresa.

- Conjunto ISO 14020

Este conjunto de normas apresenta princípios e requisitos para comunicar aspectos e impactos ambientais de produtos por meio de declarações. A norma ISO 14026, em particular, inclui os princípios e requisitos para a comunicação de informações a respeito da pegada de produtos relacionada à área ambiental. No total, esse conjunto abrange três tipos de rotulagem e declarações:

i) ISO 14024 - tipo I: normas para *rotulagem ambiental voluntária, elaborada e verificada por terceira parte* - pública ou privada - que avalia a conformidade do produto segundo requisitos pré-definidos. Tais requisitos são os critérios ambientais do produto e que devem estar baseados em indicadores derivados da análise do ciclo de vida da categoria de produto em questão. Nesta categoria enquadram-se os selos chamados *ecolabels*.

ii) ISO 14021 - tipo II: normas para *alegação ambiental voluntária e autodeclarada*, desenvolvida por produtores, importadores ou distribuidores de produtos sem verificação por terceira parte. A norma prevê algumas diretrizes para divulgação e requisitos de informação. Nesta categoria enquadram-se textos e símbolos voluntários e autodeclarados, como “Reciclável” ou “Compostável”.

iii) ISO 14025 - tipo III: normas para *informações ambientais quantificadas e verificadas por terceira parte* sobre o ciclo de vida de um produto, de modo a permitir a comparação entre produtos da mesma categoria. Este é o tipo de rotulagem mais complexo, pois exige bancos de dados detalhados e extensos para avaliar o produto em todo o seu ciclo de vida.

3.2.2 Protocolo GHG²⁷

O Protocolo GHG²⁸ visa fornecer diretrizes gerais para contabilizar e relatar emissões de GEE vinculadas ao ciclo de vida de um produto. A sua primeira versão foi lançada em 2001 a partir de um processo que envolveu múltiplas partes interessadas e foi mediado pela *World Resources Institute (WRI)* e *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. O Protocolo define três escopos de emissão relativas a diferentes tipos de emissões de GEE:

- i) Emissões de Escopo 1: são as emissões diretas e estão relacionadas a fontes próprias ou controladas pela empresa (e.g. emissões de veículos, combustíveis fósseis, processamento industrial);
- ii) Emissões de Escopo 2: são emissões indiretas relacionadas à geração de eletricidade comprada pela empresa e ocorrem no local onde a eletricidade é gerada;
- iii) Emissões de Escopo 3: é a categoria mais ampla de emissões indiretas e inclui emissões de outras fontes, como transporte em veículo não controlados pela empresa, uso de produtos e serviços de terceiros.

Estudos sobre os efeitos de implementação de normas internacionais que visam contabilizar e relatar a pegada de produtos, como *Publicly Available Specifications – PAS 2060* da *British Standard Institution (BSI)*²⁹, Protocolo GHG e ISO14067³⁰ da ISO (LIU; WANG; SU, 2016) avaliam haver uma variedade enorme entre países e mesmo entre regiões de países com algum tipo de sistema em desenvolvimento ou em implementação. Essa afirmação pode ser observada no caso do Brasil, como veremos mais adiante. As conclusões indicam um ambiente de controvérsia no nível global, com avaliações positivas e negativas com especificidades complexas no plano geopolítico

²⁷ <https://ghgprotocol.org/standards>

²⁸ Apresentação do Protocolo pela WRI Brasil. <https://www.wribrasil.org.br/projetos/ghg-protocol>

²⁹ Ressaltamos que apesar da série PAS ter sido elaborada pela *British Standard Institution (BSI)*, atualmente essas normas são reconhecidas e utilizadas internacionalmente. Atualmente é um padrão reconhecido no bloco europeu. https://www.en-standard.eu/pas-2060-2014-specification-for-the-demonstration-of-carbon-neutrality/?gclid=Cj0KCOjwgNanBhDUARIsAAelcAvh7YifCgz77AujAGj2k1ib3PvtO4pb72VRR1rxvt6j86AlquGR3TsaAoZpEALw_wcB

³⁰ Sobre detalhes entre as normas, ver GARCIA, Rita; FREIRE, Fausto - Carbon footprint of particleboard: a comparison between ISO/TS 14067, *GHG Protocol*, PAS 2050 and Climate Declaration. "Journal of Cleaner Production". ISSN 0959-6526. Vol. 66 (2014) p. 199-209. , doi: 10.1016/j.jclepro.2013.11.073 .

transnacional. Os atores-chave (i.e. órgãos públicos, organizações da sociedade civil e setor privado) se posicionam de modo diferente em cada país e região do planeta e não há consenso nem em relação ao sistema de certificação (público, privado, outros) a ser adotado nem ao sistema de rotulagem (sem padrão nacional ou internacional). Segundo Liu, Wang e Su (2016), o primeiro desafio identificado pelos autores é a transparência nos padrões de rotulagem aos consumidores. O segundo diz respeito à implementação de sistemas de certificação e rotulagem nos diferentes países e regiões, sob o risco de inconsistências entre as regulamentações. Esse desafio está associado diretamente: i) aos produtores, os definidores das métricas e formas de comunicação aos usuários finais (questão econômica), ii) aos formuladores de políticas (regulação do mercado dos Estados-nação), e iii) aos consumidores, os receptores das regulações, métricas e conteúdos de comunicação definidos pelos produtores e regulados pelos Estados (e.g. processos de educação e comunicação).

Já em relação à mobilização de normas de ecorrotulagem (e.g. ISO 14025:2010), podemos mencionar o caso na Austrália (RIDOUTT et al., 2012a, 2012b, 2014). As seguintes métricas são utilizadas: i) pegada de carbono (de seis tipos de gado), Unidade: kg CO₂-eq person-1.yr-1 – como indicador utiliza-se o Inventário Nacional de GEE da Austrália; ii) pegada hídrica e iii) pegado do uso da terra. Os autores consideram a mobilização do uso do solo (pegada) como uma forma adequada de mensurar sistemas de redução de GEE (como a base do Inventário GEE australiano). Os autores indicam a necessidade de aprofundamento de métricas associadas ao uso da terra (i.e. tipos de ocupação – como os monitorados pela sociedade civil organizada no Brasil com o SEEG ou o Mapbiomas do Observatório do Clima) para futuros estudos.

A partir desta síntese dos principais conjuntos de normas que poderiam orientar a formulação de sistemas de rotulagem da pegada de carbono, a seguir, apresentamos uma visão geral das possibilidades de modelos e características de sistemas de rotulagem da pegada de carbono de alimentos, com foco no setor da carne.

3.3 Modelos de rotulagem da pegada de carbono em produtos e suas características

Tendo em vista a necessidade de mudanças em padrões de consumo para a redução de emissões vinculadas à produção alimentar, a literatura (APOSTOLIDIS; MCLEAY, 2016, 2019; ARRAZAT et al., 2023; EDENBRANDT; NORDSTRÖM, 2023; IPCC, 2022) aponta para a necessidade de ações em quatro frentes: *i*) medidas financeiras, como taxações e subsídios; *ii*) regulamentação de modos de produção e reformulação de produtos; *iii*) alterações na arquitetura de escolhas no ambiente de consumo, de modo a incentivar consumidores a mudarem suas práticas; *iv*) disponibilização de informações para apoiar consumidores com maior conhecimento. Em relação a este último ponto, surge a questão sobre como informações disponibilizadas em pontos de venda por meio da rotulagem da pegada de carbono podem transformar o consumo alimentar no sentido de reduzir seu impacto climático.

Relações de consumo frequentemente ocorrem em condições de assimetria de informação nas quais os consumidores não conseguem acessar adequadamente as qualidades dos produtos no momento da compra ou após o consumo (AKERLOF, 1970), como ocorre com qualidades relacionadas ao impacto climático de alimentos. Com isso, dispositivos de informação ao consumidor (i.e., rotulagem obrigatória, inserção de selos outorgados por sistemas de certificação), visam reduzir essas assimetrias por meio do fornecimento de informações que facilitam a avaliação e a escolha por consumidores de produtos que correspondam com suas preferências e valores (GOLAN et al., 2001). No caso da pegada de carbono, embora produtos da mesma categoria possam apresentar diferenças, as maiores variações em emissões ocorrem entre produtos de categorias distintas (e.g. carne vermelha e leguminosas). Assim, a rotulagem da pegada de carbono pode visar a redução de assimetrias de informação: *i*) *no interior de categorias de produtos* – auxiliando consumidores a comparar produtos e produzindo diferenciação para certos produtos no mercado –, e/ou *ii*) *entre produtos de categorias diferentes*, ao tornar as diferenças entre categorias mais salientes e reduzir o esforço cognitivo de compreender tais diferenças (EDENBRANDT; NORDSTRÖM, 2023).

Duas situações costumam motivar a criação de um sistema de rotulagem pública obrigatória (ARRAZAT et al., 2023; EDENBRANDT; NORDSTRÖM, 2023): i) nos casos em que o mercado não regulamentado não fornece voluntariamente informações suficientes e adequadas para que os consumidores façam escolhas em linha com suas preferências. Por conta disso, a criação e implementação de um sistema de rotulagem obrigatória visa produzir escolhas informadas, como ocorre no caso da rotulagem nutricional obrigatória, presente em diversos países, como EUA, países da União Europeia e Brasil; ii) nos casos em que o mercado não regulamentado não informa adequadamente o consumidor sobre efeitos socioambientais indiretos – as chamadas externalidades – de interesse público relacionados ao consumo de certos produtos. Nesse caso, o mercado muitas vezes disponibiliza informações quando há uma redução de emissões, mas não faz o mesmo para produtos com emissões elevadas. Sendo assim, um sistema de rotulagem obrigatório visa enfrentar as externalidades (e.g. impactos climáticos vinculados ao consumo alimentar) a partir da transformação do consumo, mas tal mudança depende das preferências dos consumidores e sua disposição para pagar por tais produtos.

As estratégias de rotulagem da pegada de carbono em produtos no mercado e utilizadas em análises pela literatura são classificadas em quatro categorias (THØGERSEN; NIELSEN, 2016): i) rotulagem que fornece informações sobre o carbono emitido por uma unidade do produto a partir de análise do seu ciclo de vida; ii) símbolos que indicam que o produto tem baixa emissão de carbono – no entanto, geralmente as normas que o certificador utiliza para a outorga do selo não são apresentadas ao consumidor no momento da compra; iii) símbolos que indicam que o fabricante se comprometeu a reduzir suas emissões, portanto, sinaliza-se apenas uma melhoria em relação ao histórico do produto; iv) símbolos que indicam que o produto é “carbono neutro” em função da compensação das emissões vinculadas à produção do item em questão. As duas primeiras categorias informam o consumidor sobre níveis absolutos de emissões, enquanto as duas últimas não apresentam esse tipo de informação.

Considerando a tipologia apresentada acima, as estratégias de rotulagem da pegada de carbono que visam informar o consumidor a respeito de níveis absolutos de

emissões variam conforme: i) *as formas de comunicação dos efeitos climáticos do produto*, ii) *o modo de classificação/ranqueamento dos produtos* e iii) *os níveis de referência* (EDENBRANDT; NORDSTRÖM, 2023). Com isso, um sistema de rotulagem pode assumir diferentes configurações.

A comunicação do impacto climático no rótulo de um produto compreende desde formatos puramente descritivos até outros totalmente avaliativos. Uma rotulagem totalmente descritiva apresenta a quantidade exata de emissões de carbono referente à produção de uma unidade de produto – esse modelo permite a comparação entre produtos da mesma categoria e de categorias distintas e se assemelha à rotulagem nutricional obrigatória, na qual são exibidos o conteúdo em valores absolutos de certos nutrientes (e.g. sódio, proteínas, carboidratos).

Rótulos descritivos são convertidos em formatos avaliativos quando os valores exibidos são relacionados a um nível de referência. Assim, uma rotulagem da pegada de carbono com essa abordagem poderia expressar, por exemplo, qual o percentual de emissões de um alimento considerando um valor de referência de emissões diárias por pessoa - isto é, qual o nível recomendado de emissões diárias vinculado ao consumo alimentar por pessoa. Para estabelecer esse valor de referência, se poderia tomar como um primeiro parâmetro mais geral as metas do Acordo de Paris. Isto seria similar ao modelo de rotulagem nutricional no qual se indica, a partir de Diretrizes de Quantidade Diárias, a porcentagem diária de nutrientes e calorias que se ingere com um produto. A vantagem de um modelo de rotulagem que incorpora valores de referência é a redução do esforço cognitivo dos consumidores para avaliar e comparar os produtos.

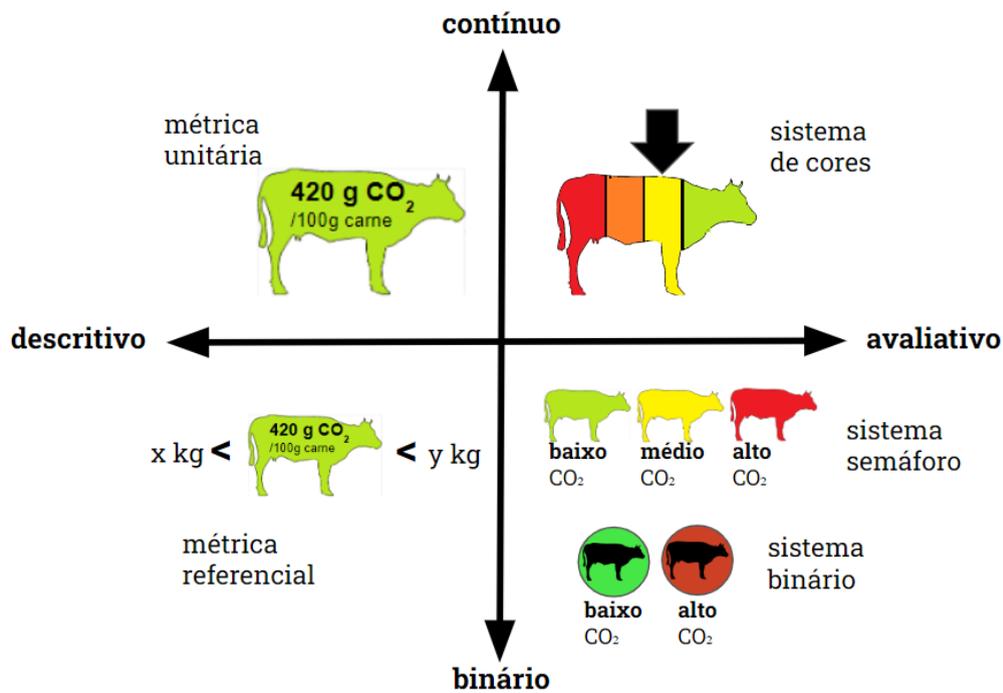
Outro formato, em direção a um modelo de rotulagem ainda mais avaliativo, seria indicar se o nível de emissões de um produto é alto ou baixo, inserindo as emissões em um sistema de pontuação de cores, onde aloca-se o nível apresentado em uma escala que vai do vermelho ao verde (i.e. modelo do semáforo). Em versões puramente avaliativas, o nível absoluto de emissões não é informado, mas apresenta-se apenas a indicação da localização do produto em uma escala – de cores, como no modelo do semáforo – ou insere-se um logo, autorizado apenas ao produto que cumpre

os critérios do emissor de tal logo. Nestes casos, em que não há especificação dos níveis absolutos de emissões, consumidores não podem fazer a comparação detalhada, mas dependem de métricas definidas pela instituição responsável pela rotulagem.

Nos modelos de rotulagem que utilizam logos, tais sinalizações podem ser positivas – indicando que um produto tem uma baixa pegada de carbono – ou negativas – com mensagens de alerta. Cabe ressaltar que o modo como a informação é apresentada impacta a percepção e as escolhas do consumidor: indivíduos tendem a prestar mais atenção em informações negativas do que a informações positivas (ROZIN; ROYZMAN, 2001) e mensagens de advertência têm um efeito maior em comparação a rótulos positivos (GRANKVIST; DAHLSTRAND; BIEL, 2004).

As formas de classificação ou ranqueamento dos produtos relacionam-se às formas de diferenciação entre produtos permitidas pelo modelo de rotulagem. Elas podem variar entre modelos de escalas contínuas (e.g. modelo do semáforo) a classificações binárias (e.g. apenas logos “baixa” ou “alta” pegada de carbono). Edenbrandt e Nordström (2023) observam que em rotulagens relacionadas à saúde e questões ambientais costumam ocorrer uma correlação entre o tipo de classificação e a forma de comunicação dos efeitos climáticos, onde modelos de rotulagem descritivas, que apresentam valores absolutos dos níveis de emissões, geralmente estão relacionados a escalas contínuas (e.g. escala de cores). No entanto, tais valores também podem ser apresentados de forma binária, o que reduz o custo financeiro de mensurar valores precisos de emissões e a carga cognitiva da escolha no momento do consumo. A Figura 4 abaixo apresenta as possibilidades de rotulagem da pegada de carbono no setor da carne considerando as formas de comunicação do impacto climático e de classificação de produtos.

Figura 4: Formas de comunicação do impacto climático e de classificação de produtos de proteína animal



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Edenbrandt e Nordström (2023)

Por fim, todos os modelos de rotulagem avaliativa pressupõem *níveis de referência*, isto é, limites de emissões para ranquear e qualificar produtos (e.g. “baixo” ou “alto” em emissões). Isso coloca questões sobre: como construir métricas para níveis de referência diários; como definir valores para que produtos sejam classificados como “baixo” ou “alto” nível de emissões; e/ou como definir valores para inserir mensagens de advertência. Um ponto central sobre as métricas diz respeito à abrangência dos níveis de referência. Pode-se utilizar um nível de referência abrangente – ou seja, um único padrão aplicável a todos os tipos de alimentos – ou níveis de referência específicos – isto é, padrões individuais para cada categoria de produto (e.g. o setor “carne” terá o seu próprio nível de referência).

Rotulagens que instituem *níveis de referência abrangentes* - isto é, um mesmo nível de referência para todas as categorias de produtos - informam sobre níveis gerais de emissão. Uma das suas principais vantagens dessa opção é o papel pedagógico que a

rotulagem cumpre ao instruir consumidores sobre as maiores diferenças em emissões entre categorias distintas de alimentos (e.g. carne vermelha e verduras). Tais informações também podem ser comunicadas por meio de campanhas mais amplas direcionadas ao público, no entanto, dado o grande número de produtos disponíveis em pontos de venda, isso pode ser um desafio.

Rotulagens que instituem *níveis de referência específicos* (e.g. um conjunto de critérios apenas para carne) informam sobre emissões em um mesmo conjunto de alimentos e não são tão pedagógicas no sentido de indicar possíveis substituições entre categorias de alimentos para reduzir efeitos climáticos do consumo alimentar (e.g. substituição da carne vermelha por outros alimentos). No entanto, considerando que o consumo alimentar se situa em uma rotina e que pode ser mais fácil para consumidores substituírem produtos por outros de uma mesma categoria, tal sistema de rotulagem também pode auxiliar na transformação do consumo e redução do impacto climático vinculado à alimentação ao facilitar a seleção de produtos com menor nível de emissões dentro do tipo de alimento habitualmente consumido. A Figura 5 abaixo ilustra as possibilidades de rotulagem considerando a definição de diferentes níveis de referência – abrangentes (i.e. categoria genérica) ou específicos.

Figura 5: Níveis de referência para rótulos avaliativos

Setor	Impacto climático		Avaliação por categoria <i>genérica</i>		Avaliação por categoria <i>específica</i>	
	Categoria por nível de emissão GEE	Produto por nível de emissão GEE	Sistema semáforo	Logo <i>positivo</i>	Sistema semáforo	Logo <i>positivo</i>
Carne (e outros de alta emissão de GEE como indústria de petróleo e gás)	Alta	Alta		não aplicável		não aplicável
	Alta	Baixa		não aplicável	 e.g. CCN	 baixo CO ₂ não há no Brasil
Outros (não aplicável ao setor da carne)	Baixa	Alta				não aplicável
	Baixa	Baixa				

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Edenbrandt e Nordström (2023)

No entanto, vale mencionar que a escolha dos níveis de referência têm implicações significativas. Em modelos de rotulagem que instituem um nível de referência abrangente, aplicável a todas as categorias de produtos (coluna do meio na Figura 5), produtos com alto nível de emissões (e.g. carne) serão rotulados na faixa vermelha em um sistema de cores – indicando alto nível de emissões –, assim como não poderão receber um logo positivo. Produtos com baixo nível de emissões (e.g. vegetais) serão rotulados na faixa verde e/ou receberão um logo positivo.

Já em modelos de rotulagem que instituem níveis de referência específicos para cada categoria de produto (coluna da direita na Figura 5), produtos com alto nível de emissões podem ser rotulados na faixa vermelha ou na faixa verde em um sistema de cores e/ou receber um logo positivo – portanto, neste modelo, produtos à base de carne podem ser bem avaliados e dispor de logos favoráveis, diferentemente do que ocorre no modelo anterior. Ainda, produtos com baixo nível de emissões, como vegetais, também podem ser rotulados na faixa vermelha ou verde em um sistema de cores, a depender de como se comparam com seus congêneres. Outra implicação importante é que neste modelo, tanto produtos com alto nível quanto com baixo nível de emissões em termos absolutos podem receber logos com mensagens positivas – assim, embora seu impacto climático seja bastante diferente, tanto carnes como vegetais podem receber logos de “baixo nível de emissões”, diferentemente do que ocorre no modelo anterior em que apenas os vegetais – ou outros produtos com baixos níveis absolutos de emissões – estão autorizados a serem rotulados dessa maneira. Com isso, neste cenário, é fundamental que consumidores saibam que este modelo de rotulagem (i.e. níveis de referências específicos) serve apenas para comparar produtos de uma mesma categoria e, portanto, não pode ser utilizado para comparação – e eventual substituição – entre categorias distintas (e.g. trocar vegetal “alto nível de emissões” por carne “baixo nível de emissões”).

A Figura 6 abaixo apresenta os diferentes modos de comunicação, avaliação e níveis de referência, considerando as formas de governança da rotulagem da pegada de carbono: voluntária ou obrigatória. Na governança de rotulagem voluntária, apenas os produtos com baixo nível de emissões serão rotulados – o que não é problemático em

um cenário no qual os consumidores são conscientes e bem-informados e, com isso, conseguem deduzir que produtos sem logo de baixa emissão são, portanto, alto em emissões (IPPOLITO; MATHIOS, 1990). No entanto, quando isso não ocorre, a rotulagem obrigatória é justificada para garantir que os consumidores sejam adequadamente informados sobre o impacto climático dos produtos no momento da compra (EDENBRANDT; NORSTRÖM, 2023). Na governança de rotulagem obrigatória, a apresentação da informação – em termos puramente descritivos ou conjugado com um sistema avaliativo – não é opcional, portanto, todos os produtos serão ranqueados, identificando, assim, os produtos com alto nível de emissões. Ainda, na rotulagem obrigatória pode-se instituir um modelo de alerta, no qual produtos com alto nível de emissões recebem um logo sinalizando essa característica.

Figura 6: Modos de governança, comunicação, avaliação e níveis de referência na rotulagem da pegada de carbono no setor da carne

Regulação	Setor	Impacto climático		Avaliação	Avaliação <i>quali</i> por categoria <i>genérica</i>			Avaliação <i>quali</i> por categoria <i>específica</i>		
		Categoria por nível de emissão GEE	Produto por nível de emissão GEE	Tipo <i>quanti</i>	Sistema semáforo	Logo <i>positivo</i>	Logo tipo alerta	Sistema semáforo	Logo <i>positivo</i>	Logo tipo alerta
Voluntário	Carne	Alta	Alta	não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável
		Alta	Baixa	não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável			não aplicável
	Outros	Baixa	Alta				não aplicável	não aplicável	não aplicável	não aplicável
		Baixa	Baixa				não aplicável			não aplicável
Obrigatório	Carne	Alta	Alta			não aplicável	não aplicável		não aplicável	
		Alta	Baixa			não aplicável	não aplicável			não aplicável
	Outros	Baixa	Alta						não aplicável	
		Baixa	Baixa							não aplicável

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Edenbrandt e Nordström (2023)

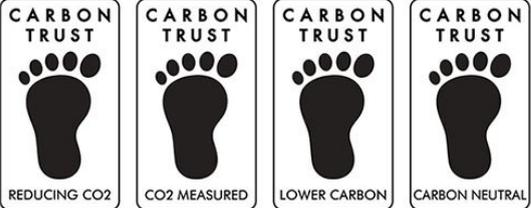
Em linhas gerais, a rotulagem obrigatória da pegada de carbono relaciona-se com dois benefícios centrais: *i)* o seu papel pedagógico para consumidores e *ii)* a capacidade de pressionar a indústria alimentar por mudanças (EDENBRANDT; NORDSTRÖM, 2023; TAUFIQUE et al., 2022). Em primeiro lugar, a rotulagem obrigatória pode ter um papel pedagógico, pois os rótulos e logos são vistos por consumidores não só durante a compra, mas também durante o preparo e consumo de alimentos. Além disso, a presença dessa informação pode ser normalizada e passar a ser importante para consumidores no momento da compra. Em segundo lugar, a obrigatoriedade da rotulagem pode pressionar fabricantes de alimentos à base de carne a reduzir o seu nível de emissões, visando evitar uma rotulagem desfavorável e/ou posicionar seus produtos de maneira mais favorável no mercado. No entanto, no caso da carne, apenas modelos avaliativos que assumem níveis de referência específicos para cada categoria de produto permitem que produtos à base de carne recebam rótulos mais favoráveis – e.g. carne avaliada positivamente em uma escala de cores (do vermelho ao verde) ou considerada “baixo carbono”. Modelos avaliativos que instituem um nível de referência abrangente e, portanto, único para ranquear todos os tipos de produtos *sempre implicarão em uma rotulagem desfavorável para produtos à base de carne* - o que é uma desvantagem se espera-se pressionar indiretamente a indústria da carne a reduzir o seu nível de emissões.

Uma solução possível seria *combinar* as vantagens dos modelos de rotulagem que consideram as avaliações entre categorias e no interior de categorias de produtos. Contudo, isso demandaria um sistema de rotulagem obrigatório da pegada de carbono de alimentos que incluía outras categorias de produtos e não apenas os do setor da carne. Um sistema de rotulagem que combine avaliações *entre* e *no interior* de categorias de produto criaria incentivos para a indústria reduzir suas emissões e informaria consumidores tanto sobre produtos de alto e baixo nível de emissões quanto sobre as alternativas de baixas emissões em um conjunto específico de alimentos. Assim, o consumidor poderia considerar, simultaneamente, substituições entre produtos distintos ou entre congêneres.

3.3.1. Rótulos – identificação visual: síntese

As rotulagens apresentadas a seguir (Figuras 7 e 8) têm o intuito de apresentar material e visualmente o que há no Brasil e nos blocos econômicos pesquisados de mais relevante no que diz respeito ao tema de rotulagens ambientais e da pegada de carbono em produtos. O detalhamento sobre os sistemas de rotulagem vinculados a cada rótulo pode ser vista na seção 4 “Regulamentação”.

Figura 7: Exemplos de rótulos ambientais e/ou da pegada de carbono na China, União Europeia, Reino Unido e Estados Unidos.

<p>China</p> 	<p>União Europeia</p> 
<p>Itália, integrante da União Europeia</p> 	<p>Reino Unido</p> 
<p>Reino Unido, selo do tipo “Carbon Neutral” da Carbon Trust aplicado</p>	<p>Estados Unidos</p>



Fonte: Elaborado pelos autores. Observações: China: Selo do programa piloto “Carbon Footprint Label”, aplicável a elétricos e eletrônicos. Fonte: China Briefing³¹. União Europeia: Selo EcoLabel: primeira rotulagem ambiental, instituída em 1992, no âmbito do bloco europeu. Fonte: Site oficial da Comissão Europeia³². Itália: Selo “Made Green in Italy”, primeira iniciativa pública a adotar a metodologia oficial de Pegada Ambiental de Produtos do bloco europeu. Fonte: Site oficial do Ministério do Meio Ambiente e da Seguridade Energética da Itália³³. Reino Unido: 1) Rótulo da pegada de carbono, Carbon Trust. Fonte: Carbon Trust³⁴. 2) Selo da Carbon Trust aplicado no âmbito da produção orgânica. Fonte: Site da Purely Organic³⁵. EUA: Selo Low Carbon Beef, da certificadora privada Low Carbon Ranch. Fonte: Certificadora Privada Low Carbon Ranch³⁶

De modo mais específico, no âmbito brasileiro, para a cadeia da proteína animal, com ênfase na carne bovina, há o Selo “Carne Carbono Neutro” (CCN) desenvolvido pela Embrapa. Este protocolo “permite um processo parametrizável e auditável para a carne bovina produzida em sistemas de integração silvipastoril ou agrossilvipastoril, em que os volumes de emissão de gases de efeito estufa (GEE) são compensados durante o processo de produção pelo crescimento das árvores no próprio sistema”³⁷. Em 2016, a Embrapa emitiu uma nota de esclarecimento: “com o fim de evitar interpretações equivocadas, informamos que “Carne Carbono Neutro” (CCN), além de

³¹ <https://www.china-briefing.com/news/carbon-labeling-on-products-global-practice-and-implementation-in-china/>

³² https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel-home_en

³³ <https://www.mase.gov.it/pagina/made-green-italy-national-scheme>

³⁴ <https://www.carbontrust.com/what-we-do/assurance-and-labelling/product-carbon-footprint-label>

³⁵ Parceira com Carbon Trust. <https://www.purelyorganiceggs.co.uk/>

³⁶ <https://www.lowcarbonranch.com/>

³⁷

https://www.embrapa.br/en/esclarecimentos-oficiais/-/asset_publisher/TMOZKu1jxu5K/content/tema-nota-de-esclarecimento-sobre-a-tecnologia-carne-carbono-neutro-ccn-

ser registrado [INPI], não guarda relação com projetos, marcas ou expressões como "carne neutra em carbono", "carne sem carbono", "carne pecuária neutra", "carne carbono zero" ou similares, nem mantém parcerias, desenvolve experimentos ou ações relacionadas a estas outras iniciativas"³⁸.

Em relação ao Selo Pantanal Sustentável (Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal do Programa de Avanços na Pecuária de Mato Grosso do Sul – PROAPE), esta certificação passa por enquadramentos³⁹ da “Lei dos Orgânicos” (Lei 10.831, de 23/12/2003) onde “as propriedades rurais produtoras estão enquadradas na Lei 10.831, de 23/12/2003 do Sistema Brasileiro de Conformidade Orgânica (SISORG)”, e na sequência seguem o protocolo da ABPO gerido pela Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Esse último, está em consonância com critérios do sistema do Selo Carbono Neutro, apesar do nexo não ser direto.

Já o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) possui o sistema de certificação e selo “Produto Orgânico Brasil”. Apesar da relação de produtos orgânicos não ser direta à redução da pegada de carbono na cadeia da carne, a rotulagem de produto (proteína vegetal ou animal) é associada em diferentes níveis às metas climáticas.

³⁸

https://www.embrapa.br/en/esclarecimentos-oficiais/-/asset_publisher/TMOZKu1jxu5K/content/tema-nota-de-esclarecimento-sobre-a-tecnologia-carne-carbono-neutro-ccn-

³⁹ <https://www.carnesustentavel dopantanal.semagro.ms.gov.br/como-funciona-o-programa/>

Figura 8: Exemplos de rótulos ambientais e/ou climáticos na cadeia da carne no Brasil

<p>Embrapa</p> 	<p>Associação Brasileira de Produtores Orgânicos</p> 
<p>Estado do Mato Grosso do Sul</p> 	<p>NatCap Soluções Sustentáveis</p> 
<p>Associação Brasileira de Angus</p> 	<p>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</p> 

Fonte: elaborado pelos autores. Observações: Embrapa: Selo “Carne Carbono Neutro”, versão em português. Fonte: Embrapa. Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO): Protocolo Carne Sustentável, em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Fonte: ABPO⁴⁰; CNA. Estado do Mato Grosso do Sul: Selo da carne sustentável do Pantanal. Fonte: Imagem: Divulgação Semagro⁴¹. NatCap Soluções Sustentáveis: Selo Sistema Produção Sustentável de Bezerras. Fonte: CNA. Associação Brasileira de Angus (ABA): Selo Angus Sustentabilidade. Fonte: ABA⁴². Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): Produto Orgânico Brasil. Fonte: MAPA⁴³.

Sobre a relação entre pecuária orgânica, pecuária sustentável e pecuária de baixo ou carbono neutro e mudanças climáticas, algumas pesquisas sugerem haver uma correlação positiva entre a produção orgânica e a diminuição da pegada do carbono (ANCHÃO OLIVEIRA *et al.*, 2018; FERNANDES JÚNIOR, 2019). Todavia, no Brasil, tanto as certificações bem como os sistemas de rotulagem do tipo orgânico possuem pouca relação com as informações relativas à pegada de carbono⁴⁴.

⁴⁰ <https://www.abpopantanalorganico.com.br/>

⁴¹ Créditos: Revista A Lavoura.

<https://alavoura.com.br/colunas/organicos/sustentabilidade-organicos/programa-carne-sustentavel-e-organica-do-pantanal-compl-eta-dois-anos/>

⁴² <https://angus.org.br/wp-content/uploads/2022/08/job-112-manual-selo-angus-sustentabilidade.pdf>

⁴³ Sobre legislações específicas para certificação orgânica, cf.

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/regularizacao-da-producao-organica>

⁴⁴O relatório do SEEG Soluções (2021) traz entre as propostas para o setor agropecuário algumas iniciativas que apesar de estarem vinculadas diretamente ao alcance da NDC brasileira (e.g. “#09 Estimular a adoção e a manutenção de Sistemas Agroflorestais (SAFs)”) o nexa com orgânicos restringe a “facilidade na obtenção de certificação de produtos orgânicos” para produtos da agropecuária. (p.89). Cf. SEEG Soluções:

https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/08/20210819_SeeqSolucoes_Final_v3.pdf

4. Regulamentação: legislações e outras normatizações

4.1. Regulamentações públicas e privadas

4.1.1. China

Devido às pressões internacionais, após a Conferência de Copenhagen em 2009, a China tem buscado se posicionar frente às mudanças climáticas, especialmente devido a sua alta contribuição com esse impacto, que atualmente está em torno de 30% das emissões dos GEE total no mundo⁴⁵. Desde 2016 o líder do governo chinês, Xi Jinping frisa que a China caminha para o que o país denomina de “Civilização Ecológica”⁴⁶. Tal fato, segundo especialistas, ocorre porque o governo chinês tem sido pressionado internamente para responder aos impactos causados ao clima em função de sua rápida industrialização, enquanto um país altamente vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas. Ademais, a geopolítica ditada pela estratégia do chamado *Belt in Road Initiative* (BRI)⁴⁷, anunciado em 2013 por Xi Jinping, tem impulsionado diversos investimentos em outros países, dentre eles, os atualmente alinhados ao discurso da “Civilização Ecológica” (GORON, 2018). Tal perspectiva tem levado a ambiciosa meta da China em neutralizar suas emissões de Carbono em 2060⁴⁸.

No cenário internacional, a China vem assumindo proeminência por meio da política chamada “*soft power*”, que se caracteriza em assumir compromissos, incentivar e realizar investimentos em outros países e compartilhar tecnologias, numa perspectiva de não interferência na política doméstica, com respeito à soberania, igualdade nas relações e uma cooperação ganha-ganha. Segundo (QI; DAUVERGNE, 2022), a China vem atuando política e economicamente em três frentes:

- Liderança no discurso de adaptação e integração – Desde o acordo de Paris, em 2015, a China tem trabalhado para aumentar sua influência sobre os discursos, agenda e discussões sobre

⁴⁵ China Country Climate and Development Report (CCCDR) do Banco Mundial de 2022.

<https://www.worldbank.org/en/country/china/publication/china-country-climate-and-development-report>

⁴⁶ https://www.gov.cn/xinwen/2020-09/22/content_5546168.htm

⁴⁷ Atualmente 149 países fazem parte do BRI, sendo que da América Latina e Caribe são 21. O Brasil não faz parte, até o momento dessa pesquisa <https://greenfdc.org/countries-of-the-belt-and-road-initiative-bri/>

⁴⁸ <https://www.worldbank.org/en/country/china/publication/china-country-climate-and-development-report>

mudanças climáticas. A partir do princípio da “*Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities*”, a China tem se destacado na liderança de alianças no chamado Sul global.

- Compartilhamento de soluções quanto ao manejo dos recursos naturais – Por meio da aliança estratégica Sul-Sul, a China vem investindo no compartilhamento de tecnologias e experiências baseadas na adaptação de ecossistemas, como a experiência bem-sucedida do “*Green Wall Project in the Taklamakan Desert*”⁴⁹. Esse suporte técnico tem sido aplicado, por exemplo, no deserto do Sahara e de Sahel.
- Difusão de tecnologias verdes pelo BRI – como parte dos programas do BRI, a China criou em 2019 o chamado *Green BRI* ⁵⁰. Com isso, o país tem investido na infraestrutura de outros países, com base nas chamadas “tecnologias verdes”. Isso a tem conduzido a um posto de liderança na produção de energia renovável, com a previsão de chegar a 2025 com 20% do total de energia produzida desse tipo, em seu território. É importante ter em conta que essa estratégia tecnocêntrica é baseada em crescimento econômico, lucros corporativos e estratégias de desenvolvimento da própria China.

Qi e Dauvergne (2022) ressaltam ainda alguns riscos frente a essas três estratégias da China: i) o aumento da divisão entre países do Norte e do Sul; ii) a efetividade climática das ações do *Green BRI*, e; iii) a baixa participação da sociedade civil pode comprometer resultados futuros, tendo em vista que alterar os padrões de consumo é chave, especialmente quanto ao consumo de carnes.

Em 2021, os chineses consumiram 100 milhões de toneladas de carnes – 27% do total consumido no mundo, e duas vezes mais que os americanos, sendo que o consumo

⁴⁹ É um projeto de reflorestamento de áreas desérticas que iniciou em 1978 com o Deserto de Gobi. A previsão é que o projeto continue funcionando até 2050, cobrindo 88 milhões de hectares com floresta.

⁵⁰ <https://green-bri.org/>

per capita compara-se à metade dos padrões norte-americanos⁵¹. Segundo este relatório⁵², há cinco tendências no mercado de carnes na China:

1. O mercado de carnes na China está se bifurcando, onde cerca de 57% da população está comendo carne regularmente. O restante (43%) pode ser classificados como consumidores mais conscientes, que alegam diminuir ou zerar o consumo de carnes devido à saúde, preço e dietas variadas, com um perfil predominantemente feminino e centrado na geração *baby boomer* (nascidos entre 1946-1964);
2. As preferências pelo consumo de carnes estão mudando. Atualmente, 60% da carne consumida na China é suína, mas houve um crescimento de 7% no consumo de frango entre os anos de 2017-2021 e um aumento de 4% no consumo de carne bovina no mesmo período. Ademais, há uma tendência entre os consumidores chineses em perceber o consumo de carne bovina como algo mais “elitizado” e refinado, o que potencializa o crescimento do consumo, tendo em vista que há uma tendência de aumento de renda média entre as famílias chinesas, com uma previsão de 54% da população estar inserida ou acima da classe média alta, em 2025 - índice de 2021 foi de 39% da população nesses estratos de renda;
3. A seguridade do alimento e o sabor tendem a guiar cada vez mais as escolhas dos consumidores chineses. A primeira coisa que os chineses observam ao comparar produtos no setor da carne é o atributo de seguridade do alimento e o impacto à saúde, algo que pode estar atrelado aos escândalos alimentares que já ocorreram no país, como a adulteração do leite em pó em 2008⁵³;

51

<https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/for-love-of-meat-five-trends-in-china-that-meat-executives-must-grasp>

52

<https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/for-love-of-meat-five-trends-in-china-that-meat-executives-must-grasp>

⁵³<https://x.qd/YJkum>

4. A demanda por conveniência tem alterado os padrões de consumo na China. Os chineses, assim com outros países do mundo, têm aumentando consumo de alimentos por delivery (SCHUBERT, 2023), incluso carnes. Cerca de 80% da carne ainda é consumida em mercados tradicionais, mas a tendência da compra *online* vem crescendo, especialmente pela facilidade tecnológica, infraestrutura de logística, desejo em evitar contato humano (especialmente pós pandemia), e pela grande variedade de opções, especialmente em termos de qualidade.
5. A sustentabilidade tem ganhado espaço na consciência dos chineses, mas com pouca influência na mudança dos hábitos alimentares. Apenas 6% dos chineses procuraram por proteínas alternativas, enquanto em outros países (Alemanha, Reino Unido, Estado Unidos e Holanda) esses índices atingem 30-40% da população. Isso sugere a pouca preocupação dos chineses com o impacto que o consumo de carnes pode ter nas mudanças climáticas. A maior preocupação deles é com a saúde e segurança alimentar (inocuidade).

A indústria de carnes na China é altamente fragmentada com um grande número de pequenos e médios empreendimentos. Em 2021, havia mais de 500 mil empreendimentos na cadeia produtiva da carne, entre produtores, frigoríficos e distribuidores⁵⁴. De olho nesse mercado, indústrias estrangeiras têm investido na cadeia de carnes da China. A norte americana Tayson Foods, criou uma *joint venture* com a Shandong Xinchang, o maior produtor de carne de frangos na China, e em 2018 adquiriu a *Keystone Foods*, líder no suprimento de frango, carne bovina e peixes na região do pacífico asiático. Já a Cargill criou um *joint venture* com a New Hope Group, enquanto a JBS adquiriu inúmeros frigoríficos locais.

Atualmente, 54,70% das exportações de carne do Brasil são enviadas para a China, o que corresponde a 61,30% do faturamento brasileiro⁵⁵ e representa 40% de toda a carne bovina comprada pela China⁵⁶. Ou seja, há uma interdependência no mercado da carne bovina, onde o Brasil ocupa a posição de exportador e a China de

⁵⁴ <https://www.china-briefing.com/news/investing-in-chinas-meat-industry-trends-and-opportunities/>

⁵⁵ <https://thebeefalliance.org/pt/who-we-are>

⁵⁶ <https://x.gd/b3Z77>

importadora. É importante perceber que o mercado chinês vem aderindo a regras mais sustentáveis de produção⁵⁷. Na atualidade há 41 plantas do Brasil habilitadas a exportar para China, sendo que mais 50 estão na fila de credenciamento⁵⁸. Há várias iniciativas em curso para que exista um entendimento mútuo, entre as empresas dos dois países, de protocolos mais sustentáveis e confiáveis.

Outras medidas e normativas têm sido postas em prática pelas autoridades chinesas no que diz respeito a questões ambientais, entre as quais se destacam:

- Em janeiro de 2022 foi implementado um novo guia para a rotulagem de produtos importados pela China. O decreto 249, “*Measures for the Administration of Import and Export Food Safety*”, no seu artigo 30, exige que os rótulos de carnes importadas incluam várias informações sobre a origem da produção⁵⁹.
- Em 2018 foi implementado o chamado *Environmental Protection Tax*. Essa medida amplia as ações de fiscalização e torna a taxa à indústria mais restritiva quanto à poluição do ar, das águas, descarte de resíduos e poluição sonora. Críticos apontam que o carbono não faz parte dessa política tampouco a indústria do carvão, no entanto, o governo argumenta que incluir a indústria do carvão diminuiria a competitividade da indústria nacional⁶⁰.
- A primeira rotulagem da pegada de carbono na China foi lançada em 2018, especificamente para produtos elétricos e eletrônicos e iluminação rodoviária.
- Em 2015 a *National Development and Reform Commission* (NDRC), e a *General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine* (AQSIQ) colaboraram para criar as medidas de gerenciamento de certificação de produtos de baixo carbono e economia de energia⁶¹.
- Em 2019 *State Administration for Market Regulation* (SAMR) formulou as medidas administrativas para o uso do rótulo “verde” em produto, cobrindo dois tipos de

⁵⁷

<https://www.wwf.org.br/?61882/China-Meat-Association-And-Its-64-Chinese-Company-Members-Jointly-Announce-Chinese-Sustainable-Meat-Declaration-with-WWF>

⁵⁸

<https://exame.com/agro/frigorificos-brasileiros-e-importadores-chineses-lancam-alianca-por-sustentabilidade/>

⁵⁹ <https://x.qd/HmuLm>

⁶⁰ <https://www.china-briefing.com/news/china-environmental-protection-tax/>

⁶¹ https://www.gov.cn/zhengce/2021-06/25/content_5723644.htm

produtos – *all green products* (o qual cumpre com todos os padrões “verdes”, entre eles a baixa emissão de carbono) e *green-related products* (que possui ao menos um padrão “verde”)⁶². Essa iniciativa marcou a integração formal da certificação de produtos de baixo carbono dentro de um amplo quadro da rotulagem “verde” de produtos na China.

Atualmente, há mais de 100 agências certificadoras para avaliação de processos de rotulagem da pegada de carbono na China⁶³. Em 2022, a *China Electronic Energy Saving Technology Association* (CEESTA) lançou oficialmente as regras gerais para avaliação de rótulo de carbono empresarial⁶⁴, com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento da rotulagem da pegada de carbono na indústria eletrônica. A empresa *Carbon Trust* está registrada junto a SAMR e oficialmente lançou serviços de rotulagem da pegada de carbono na China que englobam seis categorias: Pegada de Carbono, Redução de Carbono, Baixo Carbono e Carbono Neutro, Embalagem de baixo Carbono, Embalagem de Carbono Neutro. Notavelmente, o desenvolvimento do sistema de rotulagem da pegada de carbono na China encontra vários desafios que devem ser reconhecidos: i) custos de uso; ii) falta de padronização para o cálculo da pegada de carbono; e iii) falta de guia das indústrias, para padronizar os critérios⁶⁵.

O mapeamento apresentado acima sugere que a rotulagem da pegada de carbono será adotada de forma restrita no mercado chinês, ao longo dos próximos anos, com início no setor de energia e componentes eletroeletrônicos, o que pode diminuir a pressão sobre a cadeia de carnes do Brasil. As ações, em um curto e médio prazo, parecem ficar mais restritas a protocolos de conformidade, com indicações mais genéricas de sustentabilidade, mediadas por agências de consultoria, como a *Beef Alliance* - uma empresa de consultoria que está mediando alguns desses acordos⁶⁶. A princípio, as exigências parecem estar em torno da origem da produção pecuária ser de áreas livres de desmatamento, com respeito aos direitos humanos e ao bem-estar animal.

⁶² <https://certrip.org/cqp/#what>

⁶³ <https://www.china-briefing.com/news/carbon-labeling-on-products-global-practice-and-implementation-in-china/>

⁶⁴ http://www.jjckb.cn/2022-01/25/c_1310440300.htm

⁶⁵ <https://www.china-briefing.com/news/carbon-labeling-on-products-global-practice-and-implementation-in-china/>

⁶⁶ <https://thebeefalliance.org/pt/who-we-are>

Recentemente, Brasil e China assinaram uma série de declarações conjuntas. Dentre os temas pautados a união de esforços no combate às mudanças climáticas aparece de forma estratégica⁶⁷. Destacam-se, a transferências de tecnologia, a cooperação política na realização da COP30 e o estabelecimento de uma Subcomissão de Meio Ambiente e Mudança do Clima dentro da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN). Ademais, Brasil e China criaram um plano para o uso de certificação eletrônica de produtos de origem animal⁶⁸, que pode impactar diretamente na cadeia de carnes.

Apesar da ambiguidade dos interesses chineses, exposto pela iniciativa da *China Meat Association* (CMA) em estabelecer um sistema de rastreabilidade para cadeias produtivas de carne bovina, objetivando zerar o desmatamento advindo dessa atividade, a tendência é que esse cenário mude⁶⁹. Em abril de 2023, a World Wild Fund (WWF) da China e a CMA, com apoio da WWF Brasil, lançaram o Plano para Cadeia de Carne Sustentável, que pretende ir um pouco além do objetivo de desmatamento zero, mencionando, também, responsabilidade social e neutralização do carbono ao longo da cadeia de carnes, o que parece pressionar ainda mais o cenário a mudanças⁷⁰.

Em suma, embora pesquisas apontem que os consumidores chineses estão preocupados com as mudanças climáticas, isso não tem tido impacto efetivo no consumo alimentar (TAIT et al., 2016). A principal referência que esses consumidores têm é a busca por saúde e segurança alimentar⁷¹. Já o governo chinês avança no discurso de liderança Sul-Sul, no compartilhamento de conhecimento e nos investimentos em infraestruturas consideradas de tecnologia verde, especialmente pelo BRI, mas sem grandes interferências no mercado consumidor, e na participação dos cidadãos nessas mudanças, diferente do que vem acontecendo em outros países europeus, por exemplo. O Brasil busca ampliar ações, como previsto nas recentes

⁶⁷

https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-brasil-china-sobre-o-combate-as-mudancas-climaticas

⁶⁸ <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/brasil-e-china-criam-plano-para-certificacao-eletronica-de-produtos-de-origem-animal/>

⁶⁹ <https://reporterbrasil.org.br/2023/06/maior-comprador-de-carne-bovina-do-brasil-china-tem-compromisso-ambiental-ambiguo/>

⁷⁰ <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/brasil-e-china-criam-plano-para-certificacao-eletronica-de-produtos-de-origem-animal/>

⁷¹

<https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/for-love-of-meat-five-trends-in-china-that-meat-executives-must-grasp>

declarações conjuntas bilaterais, porém com um longo caminho a percorrer, como instrumentos e normas para a rastreabilidade da carne, certificação eletrônica de produtos animais, fiscalização de combate ao desmatamento, entre outros.

4.1.2. União Europeia⁷²

O tema da rotulagem ambiental tem ganhado fôlego novamente na União Europeia a partir do Pacto Verde Europeu, lançado em 2019. Embora a estratégia *Farm to Fork*⁷³ tenha previsto a elaboração de um marco jurídico para rotulagem ambiental de alimentos que incluiria as dimensões de clima, aspectos nutricionais, sociais e ambientais de produtos, o trabalho nesse sentido não avançou. Em fevereiro de 2023, uma carta aberta assinada por 285 organizações que atuam com temas relacionados ao clima, questões agroalimentares e de bem-estar animal solicitou com urgência à Comissão Europeia o avanço da agenda do *Farm to Fork*⁷⁴. A imprensa profissional reporta que as propostas têm sido adiadas ou bloqueadas por *lobby* e resistência dos setores da indústria alimentar, química e agrícola⁷⁵ e disputas entre países-membros do bloco.

No âmbito do Pacto Verde Europeu, duas frentes complementares de trabalho têm apresentado maiores avanços na temática da rotulagem ambiental: a proposta de Diretiva de Alegações Verdes, que visa mais bem regular a utilização de alegações ambientais voluntárias em produtos, situada na área de Direitos do Consumidor; e o Plano de Ação para Economia Circular, o qual determinou que alegações ambientais a respeito de produtos e serviços deverão ser balizadas pela metodologia oficial da União Europeia para cálculo da pegada ambiental de produtos e serviços, cuja primeira versão foi lançada ainda em 2013⁷⁶.

⁷² Para os fins deste relatório, a análise da agenda da rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne será abordada no nível do bloco europeu e, com isso, não considerará de forma sistemática o que ocorre em cada um dos seus países membros.

⁷³ A estratégia *Farm to Fork* foi anunciada em 2020 como uma frente de trabalho do Pacto Verde Europeu para melhorar a sustentabilidade agrícola e alimentar até 2030 no âmbito do bloco europeu.

⁷⁴ https://www.foodwatch.org/fileadmin/-INT/food_politics/Open_letter_to_von_der_Leyen_.pdf

⁷⁵ <https://www.politico.eu/article/blocked-and-delayed-political-risks-choke-eus-green-food-plan-farmers/>

⁷⁶ Cabe mencionar que desde 1992 a União Europeia já conta com um selo oficial a ser utilizado para certas alegações ambientais voluntárias - o chamado EU Ecolabel. Contudo, tal selo não abrange a categoria de alimentos.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010R0066>

Visando mensurar e comunicar o desempenho ambiental de produtos e organizações, a Comissão Europeia elaborou os chamados métodos de Pegada Ambiental de Produtos e Pegada Ambiental de Organizações⁷⁷ – em conjunto, eles compõem a metodologia oficial do bloco europeu para avaliação do ciclo de vida, permitindo, assim, a verificação e comparação da pegada ambiental de produtos e organizações. É importante destacar que na trajetória de desenvolvimento desta metodologia, a União Europeia inicialmente previu procedimentos para calcular a *pegada de carbono* de produtos, mas posteriormente ampliou esta concepção, de modo a incluir outras dimensões ambientais, e passou a trabalhar com o conceito de *pegada ambiental* (Quadro 2). As normas para mensurar a pegada ambiental abrangem 16 categorias⁷⁸ e, além de dois conjuntos de métodos gerais – um que se aplica a produtos e outro que se aplica a organizações –, há regras específicas para diferentes categorias de produtos ou organizações que permitem a comparação de desempenho ambiental entre produtos similares e empresas ativas em setores similares⁷⁹. A partir de 2020, com o anúncio de que as corporações deverão considerar tal metodologia para comprovar alegações sobre o desempenho ambiental de seus produtos e serviços, essas normas e procedimentos passaram por um processo de revisão e uma versão atualizada foi lançada em dezembro de 2021.

⁷⁷ Um panorama dos Métodos de Pegada Ambiental da União Europeia.

https://green-business.ec.europa.eu/environmental-footprint-methods_en

⁷⁸ As categorias são: mudança climática, uso da água, uso da terra, acidificação, esgotamento do ozônio, toxicidade humana não cancerígena, eutrofização marinha, ecotoxicidade água doce, eutrofização terrestre, material particulado, uso de recursos minerais e metais, uso de recursos fósseis, eutrofização de água doce, toxicidade humana efeitos cancerígenos, radiação ionizante saúde humana, formação de ozônio fotoquímico.

⁷⁹ <https://environment.ec.europa.eu/system/files/2021-12/Annexes%201%20to%202.pdf>

Quadro 2: Trajetória de formulação da metodologia de Pegada Ambiental da União Europeia

Fase	Trajetória
Preparatória (2008-2013)	Em 2008 a Comissão Europeia começou a desenvolver uma metodologia para auditorias de carbono para organizações e pegadas de carbono para produtos, o que resultou em estudos sobre pegada de carbono e relatórios corporativos que reportam emissões de gases de efeito estufa. No entanto, percebeu-se que era importante examinar outras questões ambientais – para além do foco exclusivo no carbono – como o uso de recursos fósseis, toxicidade, acidificação, uso da terra e água. Assim, em 2011 propôs-se desenvolver dois tipos de metodologias: uma metodologia de <i>pegada ambiental</i> para produto e outra para organizações. Em 2013, as metodologias para avaliar a pegada ambiental elaboradas pela Comissão Europeia se tornaram os métodos oficialmente recomendados e de referência na União Europeia ⁸⁰ . Tais metodologias também instituíram a avaliação do ciclo de vida como lógicas para avaliar ao desempenho ambiental de produtos e organizações.
Piloto (2013-2018)	Neste período foram desenvolvidas regras mais específicas para diferentes categorias de produtos e organizações, o que considerou as regras mais gerais e, no caso dos produtos, as especificidades de cada setor ⁸¹ . Esse período de testes contou com a participação de mais de 300 empresas e 2 mil partes interessadas, relacionadas aos diferentes setores e produtos (e.g. rações, alimentos, equipamentos de tecnologia da informação, baterias). No que diz respeito às normas para produtos, dos 25 pilotos apresentados inicialmente, 19 foram lançados – entre os projetos descontinuados estava a proposta de regras para o setor de carne fresca embalada de bovinos, suínos e ovinos. Entre os pilotos bem-sucedidos mais importantes para o setor agroalimentar estão os laticínios, cerveja, vinho, macarrão, azeite, água envasada e ração.

⁸⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013H0179>

⁸¹ Esta fase contou com 25 pilotos visando desenvolver regras específicas para mensurar a pegada ambiental para os diferentes setores. Para lista completa, cf.: https://wayback.archive-it.org/org-1495/20221004164531mp_/https://ec.europa.eu/environment/eussd/smqp/ef_pilots.htm#pef

Transição (2019-2024)	A fase de transição, que se iniciou em 2019, visa monitorar a implementação das regras específicas para mensurar a pegada ambiental em diferentes categorias de produtos e em organizações de diferentes setores, assim como inclui o desenvolvimento de novas normas para conjuntos específicos de produtos (e.g. peixes, grama sintética e vestuário) e organizações.
Implementação de políticas (em curso)	Em dezembro de 2021, a Comissão Europeia revisou as recomendações que indicam o uso dos métodos de pegada ambiental desenvolvidos no âmbito da União Europeia ⁸² , substituindo, assim, as recomendações lançadas em 2013. Com isso, a União Europeia recomenda oficialmente a utilização das metodologias oficiais elaboradas pela Comissão Europeia para o cálculo da pegada ambiental de produtos e organizações. No momento de escrita deste relatório (agosto/2023), está em curso o desenvolvimento de políticas que preveem conectar as metodologias para mensuração da pegada ambiental com políticas.

Fonte: Elaborado pelos autores

Cabe mencionar brevemente que em 2015 a Itália lançou uma certificação para verificar e comunicar a pegada ambiental de produtos denominada “*Made Green Italy*”⁸³. A certificação, implementada em 2018, foi a primeira iniciativa pública a adotar a metodologia de Pegada Ambiental de Produtos do bloco europeu. Produtos aprovados recebem o selo “*Made Green Italy*”, cujo logo traz também o nome do Ministério do Meio Ambiente e Segurança Energética da Itália, órgão público responsável por administrar o esquema de rotulagem voluntária no país. Produtos submetidos à avaliação por terceira parte são ranqueados em três categorias: classe A – produtos com desempenho superior ao *benchmark*; classe B – produtos com desempenho igual ou próximo ao *benchmark*; classe C - produtos com desempenho pior que o *benchmark*. Apenas produtos das classes A e B podem receber o selo, no entanto, produtos da classe B devem apresentar um plano de melhoria a ser implementado em até três anos. Desde sua criação, o esquema tem ampliado as categorias de produtos que podem receber o selo a partir do desenvolvimento de regras específicas para

⁸² https://environment.ec.europa.eu/publications/recommendation-use-environmental-footprint-methods_en

⁸³ <https://www.mase.gov.it/pagina/made-green-italy-national-scheme>

calcular e avaliar a pegada ambiental de cada setor. Atualmente, a certificação abrange 15 categorias – no setor alimentar estão inclusas carnes frescas e refrigeradas (de gado e porco), queijos (provolone, grana padano), vinagre e macarrão⁸⁴.

Na área de Direitos do Consumidor, a proposta de Diretiva de Alegações Verdes⁸⁵ (*Green Claims Directive*, no original em inglês), lançada em março de 2023, visa regular a fundamentação e comunicação de alegações ambientais voluntárias apresentadas por produtos, serviços ou organizações. Ela emerge como parte de uma preocupação da União Europeia de mais bem regular o uso de alegações ambientais voluntárias em um contexto de crescente utilização dessas mensagens por produtos, serviços e organizações e, com isso, aumento do risco de informações falsas e/ou enganosas em produtos (i.e., *greenwashing*). No que diz respeito à fundamentação e verificação de alegações ambientais voluntárias, as principais exigências propostas são: deve-se especificar se a alegação está relacionada com uma parte, com certos aspectos ou com a totalidade do produto, ou atividade profissional; deve-se identificar e incluir aspectos ambientais que sejam relevantes do ponto de vista do ciclo de vida; a avaliação deve tomar em conta normas internacionais pertinentes, embora tais normas não sejam identificadas; deve-se comunicar quaisquer compensações de emissões de GEE como informação ambiental adicional, separadamente das emissões de GEE, e especificar se as compensações se relacionam a reduções ou remoções de emissões; basear qualquer comparação com outros produtos e organizações em dados e informações equivalentes; revisar e atualizar os dados utilizados para avaliação a cada 5 anos; as alegações devem ser verificadas por terceira-parte que será credenciada conforme o Regulamento 765/2008⁸⁶ – a forma específica do certificado de verificação a ser outorgado a produtos, serviços ou organizações será definido futuramente.

Inicialmente, a Comissão Europeia considerou tomar como referência para esta Diretiva a metodologia de Pegada Ambiental para Produtos, mencionada acima, no entanto, isso gerou críticas por parte de organizações que atuam com questões

⁸⁴ As regras específicas para cada categoria estão disponíveis em: <https://www.mase.gov.it/pagina/valid-pcr> .

⁸⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0166>

⁸⁶ Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de produtos. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0765>

agroalimentares. Tais críticas⁸⁷ indicam que os métodos de Avaliação de Ciclo de Vida, que balizam a metodologia europeia para mensurar a pegada ambiental de produtos, são inadequados para avaliar produtos agropecuários, sobretudo porque suas métricas privilegiam sistemas intensivos de produção. Entre os problemas identificados na metodologia europeia estão: i) há uma carência de indicadores operacionais para três dimensões ambientais, notadamente, degradação da terra, perda de biodiversidade e impactos de pesticidas; ii) apresenta-se uma perspectiva restrita sobre o impacto de sistemas agrícolas, o que resulta, por exemplo, em interpretações imprecisas no cálculo de emissões; iii) os efeitos indiretos de sistemas agrícolas não são adequadamente considerados. É ilustrativo de problemas da aplicação da metodologia de pegada ambiental para produtos alimentares que ovos de aves criadas em gaiolas sejam mais bem avaliados que ovos caipiras que, por sua vez, são considerados ambientalmente superiores a ovos orgânicos⁸⁸.

A versão final de proposta para a Diretiva de Alegações Verdes⁸⁹ recomendou, por fim, que a metodologia para lastrear alegações ambientais não seja normalizada e não utilize um método único – o que foi bem recebido por organizações que atuam com questões agroalimentares, bem-estar animal e clima no âmbito do bloco europeu. Tais organizações demandam metodologias específicas para o setor agropecuário e que favoreçam modos de produção mais extensivos. Segundo a última versão de proposta para a Diretiva, lançada em 2023, embora os métodos para mensurar pegada ambiental dos produtos e das organizações elaborados pela União Europeia tenham sido considerados como opções para estabelecer um marco jurídico no âmbito do bloco, observou-se que tais métodos carecem de regras que abranjam “todas as categorias de impacto pertinentes para todos os tipos de produtos”, assim como tais métodos não são adequados para avaliar certas alegações ambientais que já circulam no mercado (e.g. durabilidade, possibilidade de reutilização, o teor de material

⁸⁷ Uma síntese do estudo técnico do IFOAM *Organics Europe* está disponível em:

https://www.organicseurope.bio/content/uploads/2022/10/ifoameu_policy_PEF-methodology_202210.pdf?dd.

⁸⁸

<https://foodpolicycoalition.eu/wp-content/uploads/2022/03/Joint-letter-on-concerns-over-PEF-methodology-for-agri-food-products-MAR-2022..pdf>

⁸⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0166>

reciclado). Com isso, a proposta de Diretiva indica apenas normas mínimas e ainda pouco específicas.

4.1.3. Reino Unido

No Reino Unido, as políticas públicas relacionadas à regulamentação da cadeia da carne no âmbito das metas climáticas estão distribuídas entre diferentes organizações estatais (e.g. *Food Standards Agency*⁹⁰, *Department for Environment, Food and Rural Affairs*⁹¹ – DEFRA, *Health and Safety Executive* – HSE, *Department of Health and Social Care* – DHSC, *Department for Business, Energy & Industrial Strategy* – BEIS, *Department for Transport* – DfT e *Government Office for Science* – GOScience).

O guia oficial “*Meat products: sell them legally in England*”, publicado pelos *Department for Environment, Food & Rural Affairs* e *Food Standards Agency*, em 2017, é baseado em três normas: i) *European Food Information to Consumers Regulation No 1169/2011* (FIC), ii) *Food Information Regulations 2014* (FIR) e iii) *Products Containing Meat (England) Regulations 2014* (PMR) – até esse ano o Reino Unido ainda estava sob diretrizes do bloco da União Europeia. Com o movimento BREXIT, que se consolida em 2019, e ocorre efetivamente a partir de janeiro de 2020, o Reino Unido inicia alguns movimentos para regular o segmento de proteína animal no âmbito do Acordo de Paris.

Ressaltamos que no Reino Unido há os pacotes normativos PAS 2050 (emissões de gases de efeito estufa) e PAS 2060 (neutralidade de carbono)⁹² publicados pela *British Standards Institution* (BSI)⁹³. Tratam-se de normas desenvolvidas pelo BSI com vistas a desenvolver um método para as emissões de GEE do ciclo de vida associadas a produtos ou serviços. A norma é amplamente reconhecida, aplicada internacionalmente e fornece um método consistente para avaliar as emissões de GEE do ciclo de vida do produto. O padrão pode ser usado em uma diversidade de produtos e serviços, incluindo bens e serviços, por fabricantes, varejistas e comerciantes. A PAS

⁹⁰ <https://www.food.gov.uk/>

⁹¹ <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs>

⁹² <https://www.bsigroup.com/pt-BR/Neutralidade-de-Carbono-PAS-2060/>

⁹³ A BSI é uma empresa constituída por Autorização Real (Royal Charter), realiza a atividade do Órgão Nacional de Normas (NSB, do inglês National Standards Body) – em função similar à ABNT no Brasil – no Reino Unido. A BSI, assim como a ABNT, é membro da ISO. Cf. <https://www.bsigroup.com/pt-BR/Sobre-o-BSI/>

2060 não estabelece requisitos específicos sobre as formas para uma comunicação externa eficaz da pegada de carbono do produto.

Em janeiro de 2022, o FSA elabora as primeiras diretrizes sobre iniciativas e programas para alcançar as metas climáticas no RU. Apesar de genéricas, uma menção chama a atenção: “Existem tecnologias emergentes, como a *carne cultivada* e a edição de genes, que também podem oferecer ganhos de sustentabilidade em termos de redução dos insumos de produção. As considerações ambientais serão levadas em conta quando essas tecnologias estiverem prontas para aprovação regulamentar.” (FSA Environmental Sustainability Strategy, 2022 [grifo acrescido])⁹⁴.

O relatório “*Annual Report From the Science Council Chair (Financial Year 2021/22)*”⁹⁵, de março de 2023, indica que as políticas climáticas do Reino Unido em relação à produção e comercialização de proteínas animais no âmbito do programa de carbono neutro está sob responsabilidade de diferentes departamentos, porém orientadas por um Comitê Científico e pelo *Climate Change Committee*⁹⁶.

O Reino Unido estruturou seu programa de Carbono Neutro (*Net Zero Carbon (NZC) emissions by 2050*), mas entre os “4 grandes desafios” não há um eixo estrutural no que tange ao mercado de proteína animal, com exceção de um “crescimento limpo” (os desafios são: inteligência artificial, digitalização da sociedade, envelhecimento da sociedade, crescimento limpo e futuro da mobilidade) e esse focado em metas para as indústrias de construção civil, transição energética e indústria de dados. Ademais, segundo o censo mais recente do relatório “*Livestock populations in the United Kingdom*” de 2023, o número do contingente de animais vivos no Reino Unido está em queda há mais de cinco anos – sugerindo uma externalização das emissões de GEE na produção de proteína animal domesticamente. Nessa corrente, o CCC aponta que a mudança na dieta tem o maior potencial para alterar a forma como a terra é usada (land use). Isso libera terras para medidas de sequestro de carbono, como a criação de bosques, a restauração de turfeiras e culturas energéticas, e proporciona benefícios mais amplos, como a adaptação climática e a biodiversidade. O cumprimento do caminho Net Zero da CCC exige a liberação de 9% das terras agrícolas até 2035 e 21% até 2050⁹⁷.

⁹⁴ <https://www.food.gov.uk/about-us/fsa-environmental-sustainability-strategy>

⁹⁵ <https://www.food.gov.uk/board-papers/annual-report-from-the-science-council-chair-financial-year-202122>

⁹⁶ <https://www.theccc.org.uk/>

⁹⁷ <https://www.theccc.org.uk/2022/06/13/governments-food-strategy-a-missed-opportunity-for-the-climate/>

No recente programa do Reino Unido, “*Carbon Budget Delivery Plan*” (CBDP), de março de 2023, há apenas uma menção sobre políticas para proteína animal para o setor da Agricultura e *Land Use, Land-Use Change and Forestry* (LULUCF) no âmbito da descarbonização, conforme citação abaixo:

Monitorar as iniciativas atuais lideradas pelo mercado para aumentar a integração das cadeias de produção de carne bovina e de laticínios (por meio de raças de dupla finalidade ou do aumento do uso de bezerros cruzados de gado de corte/carne); explorar o papel em potencial do governo e as opções de políticas para apoiar a implementação dessa medida, caso a resposta liderada pelo mercado não atinja os níveis de aceitação ou a economia de emissões necessários” (UK, 2023, p.91)⁹⁸.

De modo também relevante é o sistema de certificação proposto pela *Carbon Trust*, fundado em 2001. Em 2007 foi elaborado o primeiro rótulo de pegada de carbono e um ano depois o “*Carbon Trust Standard*”. A partir desse ponto, a instituição passa a realizar um movimento de internacionalização, expandindo-se para a China e países da América Latina como México. Em 2017, outro movimento, em direção ao mercado de carbono no âmbito dos financiamentos verdes.

Portanto, grosso modo, não há nenhuma política climática direta para sistemas de regulação de certificação ou rotulagem da cadeia de proteína animal do Reino Unido.

4.1.4. Estados Unidos

Os Estados Unidos são marcados em seu contexto mais geral por avanços no enfrentamento das mudanças climáticas a partir da aprovação do maior projeto de lei – o chamado *Inflation Reduction Act* – que prevê investimentos da ordem de 369 milhões de dólares na próxima década para investimentos em energias alternativas, subsídios para pesquisas sobre mudanças climáticas e projetos que visam a descarbonização⁹⁹. Estima-se que isso poderá reduzir a emissão de GEE dos EUA em 40% até 2030¹⁰⁰.

⁹⁸

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1147369/carbon-budget-delivery-plan.pdf

⁹⁹ <https://www.nature.com/articles/d41586-022-02223-8>

¹⁰⁰ https://repeatproject.org/docs/REPEAT_IRA_Preliminary_Report_2022-08-04.pdf

Como parte desse projeto de lei, no setor da agropecuária, o Departamento de Agricultura americano apresentou o programa Parcerias para Commodities Climaticamente Inteligentes (*Partnerships for Climate-Smart Commodities*, no original em inglês) que prevê o investimento de 3.1 bilhões de dólares em projetos que visam “implementar práticas, atividades e sistemas de produção climáticos inteligentes em terras produtivas, medir/quantificar, monitorar e verificar os benefícios de carbono e GEE associados a essas práticas, desenvolver mercados e promover as commodities inteligentes resultantes do clima.”¹⁰¹. Este é um dos principais programas do governo do presidente Biden para auxiliar agricultores e pecuaristas a reduzir o nível de emissões e aumentar o sequestro de carbono.

No entanto, no que diz respeito à certificação e rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne, o contexto americano é marcado pelo aumento de produtos que trazem alegações climáticas, pela aprovação da primeira certificação de carne “baixo carbono” em 2021 e subsequentes críticas, e disputas em torno da exigência de regras públicas mais rigorosas para a aprovação e utilização de tais mensagens. As subseções a seguir apresentam e discutem diretrizes oficiais que regulam a utilização das chamadas “alegações verdes” (*green claims*, no original em inglês) em produtos, examinam a aprovação da primeira certificação para carne “baixo carbono” em 2021 pelo Departamento de Agricultura americano e as críticas de organizações da sociedade civil, solicitando, entre outras coisas, a atualização da legislação sobre alegações ambientais voluntárias em produtos no setor da carne e de aves para evitar a utilização de mensagens falsas e enganosas a consumidores.

Diretrizes públicas para a utilização de “alegações verdes” em produtos. Os EUA contam com diretrizes gerais, elaboradas pelo *Federal Trade Commission* (FTC), para a utilização de “alegações verdes” em produtos, embalagens ou serviços – o que inclui transações entre empresas. Tais diretrizes se aplicam a alegações presentes em rotulagem, publicidade, materiais promocionais ou outras formas de *marketing* em qualquer meio, apresentadas explicitamente ou indiretamente por meio de palavras,

¹⁰¹ <https://www.usda.gov/climate-solutions/climate-smart-commodities>

símbolos, logotipos, representações, nomes de marcas de produtos ou sob outro formato¹⁰².

Em linhas gerais, não é permitido nos EUA a utilização de afirmações genéricas e não qualificadas, como “verde” ou “ecologicamente correto”, que não possam ser comprovadas. Assim, as alegações que vinculam produtos, embalagens ou serviços a qualidades ambientais (e.g. “reciclável”) devem ser associadas a benefícios específicos e de fácil compreensão pelo consumidor. No caso de alegações sobre compensação de carbono, essas alegações devem ser lastreadas por protocolos científicos capazes de quantificar adequadamente as reduções reivindicadas e garantir que tais reduções não sejam duplamente contabilizadas. Por fim, é considerado enganoso afirmar, direta ou indiretamente, que uma compensação de carbono representa uma “redução” se tal redução, ou o que causou a redução, é exigida por lei e, portanto, obrigatória¹⁰³.

Certificação da carne “baixo carbono” e disputas em torno de regras públicas. Em novembro de 2021, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos aprovou o *Low Carbon Beef*, o primeiro programa de certificação que atesta a redução de emissões de GEE para produção de carne bovina no país¹⁰⁴. Para serem aprovados, pecuaristas e frigoríficos devem demonstrar uma redução de pelo menos 10% de emissões de GEE no ciclo de vida do animal em relação ao valor de referência definido pela certificadora¹⁰⁵. O certificado é outorgado a um lote específico de animais e não aos locais de criação. De acordo com o Departamento de Agricultura americano, os pontos verificados durante a avaliação são¹⁰⁶: i) o gado deve ser identificado por um número exclusivo; ii) o(s) proprietário(s) do gado devem ser identificados; iii) avaliação e

¹⁰² <https://www.ecfr.gov/current/title-16/chapter-I/subchapter-B/part-260>

¹⁰³ <https://www.ecfr.gov/current/title-16/chapter-I/subchapter-B/part-260/section-260.5>

¹⁰⁴

<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Official%20Listing%20of%20Approved%20Process%20Verified%20Programs%20for%20Sevice%20Providers.pdf>

¹⁰⁵ O valor de referência para a certificação *Low Carbon Beef* é o de 26,3 quilos de dióxido de carbono equivalente por quilo de peso da carcaça. Assim, para ser certificada a carne deve comprovar uma redução de no mínimo 10% em relação a esse valor. No entanto, alguns estudos indicam que este valor de referência pode ser alto: um estudo publicado em 2019 (ROTZ et al., 2019) indica que a produção bovina nos EUA produz em média 21,3 quilos de dióxido de carbono equivalente por quilo de peso de carcaça – portanto, um valor de referência mais alto implica que um número maior de pecuaristas e frigoríficos conseguirão certificar seus lotes de animais, reduzindo, assim, o incentivo para mudanças em práticas produtivas.

¹⁰⁶

<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Official%20Listing%20of%20Approved%20Process%20Verified%20Programs%20for%20Sevice%20Providers.pdf>

verificação das práticas de manejo e verificação com visita anual aos locais de criação; iv) identificação do desempenho do gado; v) definição da pontuação de emissões do gado de acordo com a tabela de pontuação; vi) atribuição do status de qualificado ou não qualificado para a certificação e outorga do certificado. A certificação é realizada até 60 dias após o abate e, se o lote de animais for aprovado, a carne comercializada poderá utilizar o selo “*low carbon beef*” em sua embalagem.

A *Low Carbon Beef*, criada por um pecuarista vinculado a entidades nacionais e estaduais representantes do setor da raça angus nos EUA, se apresenta como uma certificadora cujo diferencial é a avaliação do ciclo de vida baseada em emissões globais líquidas de GEE, em comparação a outros produtos no mercado que consideram apenas uma fonte de emissões de GEE. Segundo a certificadora, a avaliação compreende 20 critérios que incluem a avaliação das rações (e.g. produtos que reduzam as emissões de metano) e fertilizantes utilizados, fontes de energia (e.g. utilização de energia solar/eólica/biocombustíveis), funções dos animais (e.g. níveis de emissão de metano, rendimento da produção de carne bovina), fertilizantes e emissões do gado e, futuramente, espera-se incluir sequestro de carbono no solo, aditivos anti-metano e anti-amônia, produção de bioenergia a partir de esterco¹⁰⁷. É parte da sua estratégia de promoção, sobretudo para atores mais ao final da cadeia (i.e. processadores e distribuidores de carne), o anúncio a respeito da capacidade de quantificar as emissões de GEE do Escopo 3, vinculadas às emissões indiretas que ocorrem no processo de criação do gado. Cabe mencionar que as informações sobre os protocolos e as normas de avaliação não estão publicamente disponíveis na página oficial da empresa na internet, assim como as dimensões avaliadas e as normas de referência são apresentadas de forma muito genérica – e.g. para quantificação das emissões do Escopo 3, menciona-se, a título de exemplo, que o protocolo de mensuração toma como referência a norma ISO 14040.

A aprovação desta certificação, no entanto, tornou-se objeto de disputa e provocou críticas de organizações da sociedade civil nos EUA. Em abril de 2023, o *Environmental Working Group* (EWG) enviou uma petição ao Departamento de Agricultura americano na qual solicitou (i) a proibição da recém aprovada alegação “carne com baixo teor de carbono”; (ii) a exigência de verificação por terceiros de

¹⁰⁷ <https://www.lowcarbonranch.com/pvp>

qualquer alegação climática a ser agregada a produtos e (iii) a exigência de divulgação numérica da pegada de carbono de produtos que apresentem tais alegações.

No que diz respeito à primeira solicitação, o EWG observou que alegações de “carne com baixo teor de carbono” são enganosas, assim como alegações similares (e.g. “carbono neutro”), pois não há uma normatização pública que defina quais alegações podem ser utilizadas em embalagens de produtos e o que elas designam. Pesquisas indicam que a maior parte dos consumidores relata se sentir enganado ao descobrir que tais alegações podem ser feitas com base em medidas de compensação no lugar de redução real de emissões¹⁰⁸. De modo complementar, o EWG solicitou que o Departamento de Agricultura dos EUA estabeleça protocolos mais rigorosos e rígidos para medir, monitorar e verificar formas de compensação de emissões que lastreiam alegações climáticas em produtos. Segundo a organização, é prática corrente das empresas basear tais alegações em métodos de compensação que pouco resultam em redução das emissões de gases de efeito estufa¹⁰⁹.

Em segundo lugar, a petição solicitou que alegações climáticas em produtos sejam verificadas por terceiros – de modo análogo ao que ocorre no caso da certificação orgânica. De acordo com diretrizes do *Food Safety Inspection Service* (FSIS), órgão do Departamento de Agricultura americano responsável por regular rótulos de alimentos e declarações sobre produtos de carne e aves, alegações climáticas são lastreadas por um modelo autodeclaratório no qual produtores e fabricantes de alimentos descrevem o processo no qual se baseiam para inserir tais alegações em

¹⁰⁸ <https://www.edie.net/consumers-confused-over-net-zero-claims-in-ads-asa-warns/>

¹⁰⁹ Entre as fontes para tal alegação do EWG está um levantamento da Bloomberg que revisou 215.000 compensações na última década. Esse estudo mostrou que muitas marcas globais lastreiam suas reivindicações de “neutralidade climática” ou alegações semelhantes com base em métodos de compensação pouco transparentes e metodologicamente frágeis (RATHI; WHITE; POGKAS, 2022). Os autores mostram que há pouca transparência sobre o que se paga por créditos de carbono comprados ou o que os projetos que recebem tais investimentos cobram. Além disso, é prática corrente a compra de créditos mais baratos via investimento em energia renovável sem que a compensação ocorra de fato. Formas de compensação mais rigorosas – por meio da remoção direta de dióxido de carbono do ar – são viáveis, contudo, mais custosas. Enquanto o preço médio de compensação por meio de investimentos em energia renovável foi de 2 dólares por tonelada em 2021, compensações provenientes da remoção de carbono custam até 600 dólares por tonelada. <https://www.bloomberg.com/graphics/2022-carbon-offsets-renewable-energy/#xi4y7vzkg>

produtos¹¹⁰. Assim, alegações climáticas deveriam ser fundamentadas em cálculos de compensação definidos a partir de protocolos públicos e verificados por terceiros. Vale indicar que essa carência de normas é reconhecida pelo próprio Departamento de Agricultura Americano que em seu programa intitulado Parcerias para *Commodities* Climaticamente Inteligentes, mencionado anteriormente, observa que os entraves para o mercado de *commodities* de baixo carbono incluem a falta de normas padronizadas para definir o que seriam *commodities* “inteligentes” e para mensurar os benefícios climáticos das iniciativas que pretende financiar¹¹¹.

Em terceiro lugar, de modo complementar, as alegações climáticas – que, por vezes, trazem afirmações genéricas em embalagens de produtos – deveriam ser acompanhadas por uma divulgação numérica da pegada de carbono do produto em questão. Para isso, o EWG solicitou a definição de metodologias públicas para a definição de tais números, em particular, a utilização de Avaliação do Ciclo de Vida (LCA, em inglês) que sejam aprovados pela Agência de Proteção Ambiental americana. Segundo o EWG, as LCA podem seguir diferentes regras de conformidade: as normas ISO¹¹²; normas PEF (Pegada Ambiental do Produto, tradução livre), metodologia de pegada ambiental desenvolvida pela União Europeia; e triagem de LCA, uma avaliação menos detalhada que fornece uma visão mais geral sobre os principais pontos críticos nas diferentes fases do ciclo de vida de um produto.

O pedido do EWG foi reforçado posteriormente pelo relatório de 2023 de outro grupo, o *Animal Welfare Institute* (AWI), que também alertou o Departamento de Agricultura americano para problemas com o processo de aprovação e fiscalização do uso de alegações ambientais em produtos no setor da carne¹¹³. Tais alegações são

¹¹⁰ Segundo a Lei Federal de Inspeção de Carnes e Lei de Inspeção de Produtos de Aves dos EUA, o USDA tem autoridade para negar às empresas a utilização de alegações falsas ou enganosas. Em 2019, o Departamento de Agricultura americano publicou diretrizes sobre o tipo de documentação para lastrear a aprovação de mensagens ambientais voluntárias sobre a criação de animais em produtos à base de carne e aves. Mais adiante veremos o anúncio do USDA de que as regras vigentes serão atualizadas. Sobre as diretrizes atuais, cf. https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-09/Animal-Raising-Claims-labeling-and-Non-GMO-slides-2021-09-01.pdf

¹¹¹ Outras dificuldades incluem: “risco de dupla contagem dos benefícios climáticos, altos custos de transação, capacidade limitada de participação de pequenos produtores, falta de rastreabilidade eficiente da cadeia de abastecimento e alto risco para entrar no mercado” (p.6). <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/partnerships-climate-smart-commodities-pea.pdf>

¹¹² Como apresentado anteriormente, as ISO 140401 e 140442, incluem normas sobre o processo de execução de LCA, considerando toda a trajetória de um produto; a norma 14040, que descreve os princípios e a estrutura da LCA; e a norma 14044, que especifica requisitos e diretrizes para a LCA.

¹¹³ <https://awionline.org/sites/default/files/uploads/documents/Deceptive-Consumer-Labels-2023.pdf%20-%20Ac>

voluntárias e devem ser aprovadas pelo FSIS antes de serem incluídas nas embalagens de produtos à base de carne e ave. A partir de uma amostra de 100 produtos que contém carne e que apresentavam alegações ambientais sobre o seu modo de produção (e.g. “*humanely raised*”, “*sustainably farmed*”), o AWI observou que, apesar da legislação americana proibir a utilização de mensagens falsas ou enganosas em produtos e exigir que o uso de tais alegações seja aprovada pelo FSIS, órgão público responsável por aprovar e fiscalizar tais mensagens, um número significativo apresenta problemas: 50% dos produtos analisados utilizam alegações sem pedido de registro, 6% tem pedido para utilização de alegação, contudo, sem material para lastrear a sua veracidade e 29% carece de provas adequadas. Com isso, grupos como o EWG e o AWI têm alertado o governo americano sobre problemas na legislação que disciplina a utilização de alegações ambientais, sobretudo mensagens climáticas, em produtos do setor da carne (i.e. há uma ausência de regras públicas harmonizadas para lastrear tais afirmações e que prevejam a exigência de verificação por terceiros) e sobre as dificuldades de órgãos públicos em avaliar as alegações submetidas pela indústria e fiscalizar as mensagens inseridas em embalagens de produtos. Esses grupos da sociedade civil nos EUA observam que tais problemas possibilitam práticas abusivas por parte de fabricantes de alimentos do setor da carne, cujos produtos trazem alegações falsas ou enganosas.

Em junho de 2023, o FSIS anunciou que revisará as regras para a utilização de alegações ambientais inseridas voluntariamente em produtos por fabricantes de alimentos à base de carne e aves¹¹⁴. Assim, o governo americano atende a petições e solicitações de diferentes grupos da sociedade civil – como o EWG e AWI –, assim como cartas de senadores, para que essas regras sejam reformuladas. Em anúncio preliminar¹¹⁵, o FSIS indicou que diretrizes que tratam das formas de comprovação de alegações “verdes” em produtos serão revisadas, assim como será encorajado a certificação por terceira parte para a verificação das mensagens.

¹¹⁴ A versão atual está disponível aqui:

https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2021-09/Animal-Raising-Claims-labeling-and-Non-GMO-slides-2021-09-01.pdf

¹¹⁵ <https://www.usda.gov/media/press-releases/2023/06/14/usda-launches-effort-strengthen-substantiation-animal-raising>

4.1.5. Brasil: considerações preliminares

Em 2010, o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas Visando à Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC)¹¹⁶ é estabelecido no Brasil e com ele uma série de iniciativas estatais emergem. Em 2012, o MAPA publica o “Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura : plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)”¹¹⁷. Nesse Plano é estabelecido uma relação entre o conceito de sistema orgânico e a economia de baixa emissão de carbono, em particular no “tratamento de dejetos de animais”, “registro da geração de biogás” e “uso de fertilizantes e compostos orgânicos”. Em 2015, o Protocolo GHG, em metodologia organizada pela WRI e Unicamp¹¹⁸, também prevê a introdução de “fertilizantes e compostos orgânicos” e “aplicação de fertilizantes nitrogenados sintéticos” na cadeia agropecuária como prática estratégica para a redução dos GEE.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com uma trajetória de décadas em estudos e pesquisas na cadeia da carne, entra nesse cenário ao estruturar um programa de produção de carne de baixo carbono. A primeira iniciativa mais sólida tem sua origem no Selo "Carne Carbono Neutro" (CCN), publicado em 2015 por subsidiárias da Embrapa. Essa iniciativa foi liderada por pesquisador(a)s da Embrapa Gado de Corte e Embrapa Florestas, no âmbito das políticas de carbono neutro do MAPA. A metodologia CCN¹¹⁹ define critérios tanto para aderência ao sistema de carbono neutro na cadeia da proteína animal como para utilização da logomarca do programa pelas empresas certificadas.

¹¹⁶ No Plano Agrícola e Pecuário 2010/2011 foi criado o "Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)", que é uma linha de crédito instituída pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e aprovada pela Resolução BACEN nº 3.896 de 17/08/10, que disponibilizou na época o montante de R\$ 2 bilhões para financiar práticas adequadas, tecnologias adaptadas e sistemas produtivos eficientes que contribuam para a mitigação da emissão dos gases de efeito estufa. <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono/sobre-o-tema>.

¹¹⁷ BRASIL. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento. Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília: MAPA, 2012.

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>

¹¹⁸ Cf. Metodologia do *GHG Protocol* da Agricultura.

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Metodologia.pdf

¹¹⁹ <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203141/1/Carne-carbono-neutro-1.pdf>

Entre os critérios, o CCN apresenta exigências de ordem técnica e produtiva, como contabilização de metano entérico em sistema de integração pecuária-floresta (IPF) ou silvipastoril, e sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou agrossilvipastoril. As bases político-científicas concentram-se nos Planos do tipo ABC¹²⁰, nos critérios de emissão de GEE por animais indicados em documento de referência do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (base IPCC, 2006) ou da Rede PECUS¹²¹ e em diretrizes específicas da Embrapa Floresta.

Em 2013, a logomarca foi encaminhada para registro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O registro definitivo ocorreu em 2016 (processos nº: 907078982, 907079156 e 907079270).

Na esfera estadual, alguns estados brasileiros passaram a se interessar em utilizar o sistema de garantia CCN. Em 2019, o governo do Maranhão, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária (SAGRIMA), anunciou que estava em busca de ampliação de parcerias e novos convênios junto aos organismos e agências do MAPA. O Selo CCN foi considerado um instrumento adequado¹²² dentro do seu Plano ABC, especificadamente o ABC Cerrado com CNA/SENAR¹²³. Em 2021, o governo estadual do Mato Grosso do Sul, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar, oficializa¹²⁴ o Plano Estado Carbono Neutro – PROCLIMA. Esse Plano busca, entre outras frentes, implantar projetos agropecuários de baixo carbono por meio do método Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), baseado nos critérios do programa Carne Carbono Neutro.

No âmbito da integração Lavoura Pecuária Floresta, a iniciativa Rede ILPF possui um Grupo de Trabalho, mais especificamente a Câmara Temática de Carbono da Rede ILPF que tem entre seus objetivos: a mitigação das emissões de GEE para

¹²⁰ <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc>

¹²¹ <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/38213/projeto-da-rede-pecus>

¹²² <https://sigite.sagrma.ma.gov.br/1952-2/>

¹²³ Em 2021 a CNA afirma que “as emissões de Gases de Efeito Estufa podem ser totalmente neutralizadas” por meio do ABC Cerrado. Disponível em <https://www.cnabrazil.org.br/projetos-e-programas/abc-cerrado>

¹²⁴ O decreto regulamenta a Lei Estadual nº 4.555, de 15 de julho de 2014, institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC em Mato Grosso do Sul e o Plano Estadual MS Carbono Neutro – PROCLIMA. Em <https://www.imasul.ms.gov.br/ms-oficializa-plano-estado-carbono-neutro-em-2030-e-vai-para-cop-26-com-metas-ousadas/>

pecuária brasileira vinculado à estratégia de crédito de carbono bem com projetos (futuros) para adaptação climática¹²⁵.

No momento de escrita deste relatório (agosto/2023), o Protocolo Carne Carbono Neutro é gerenciado pelo Sistema Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)¹²⁶. Na Plataforma de Qualidade CNA, por meio do novo sistema Agri Trace Rastreabilidade Animal, é possível realizar a adesão ao Protocolo e cadastros para produtores, empresas de auditoria e frigorífico. Todavia, em 2020 a empresa Marfrig Global Foods adquiriu direito de uso comercial concedido da “marca conceito” com “exclusividade”¹²⁷ com vigência de 07/08/2020 até 07/08/2030, conforme Contrato de Licenciamento (SAIC nº. 13000.20/0150-2) firmado com a Embrapa^{128,129}. Isso sugere que atualmente a Marfrig é a única empresa autorizada a utilizar esse selo em seus produtos, excluindo, assim, outros frigoríficos. Por conta do contrato entre Embrapa e Marfrig, apenas carnes Marfrig podem utilizar o selo carbono neutro. A questão, com isso, é que a Marfrig poderá certificar suas fazendas, mas outros frigoríficos não, e todos os produtores que desejarem certificar sua carne como Carbono Neutro só poderão vendê-la para a Marfrig (a única, em princípio, autorizada a utilizar o selo).

Na esteira das certificações de carne carbono neutro, em novembro de 2022, a Minerva Foods, outra gigante do setor, inicia a exportação para os EUA de carne “carbono neutro” por meio do Programa Renove¹³⁰ – um sistema de certificação de primeira parte (i.e. autodeclaratório). Segundo informação da empresa, “para receber o selo CO₂ Neutral foram mensuradas as emissões geradas ao longo de todo o processo produtivo, desde as propriedades rurais, passando pelo processamento e o transporte até o destino final – etapas correspondentes aos escopos 1 e 3 da Minerva. A chancela foi concedida por organização certificadora independente, presente em mais de 100

¹²⁵ <https://redeilpf.org.br/camara-de-carbono/>

¹²⁶ <https://www.cnabrazil.org.br/protocolo-carne-carbono-ccn>

¹²⁷ “O direito de uso da marca comercial, na carne, é de exclusividade da Marfrig Global Foods até 2030, conforme Acordo de Cooperação Técnica e Financeira (SAIC nº. 13000.20/0150-2) firmado com a Embrapa.” Disponível em <https://www.cnabrazil.org.br/protocolo-carne-carbono-ccn>

¹²⁸ DOU n. 165, 27 de agosto de 2020, p.4. Disponível em

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=530&pagina=4&data=27/08/2020&captchafield=firstAccess>

¹²⁹ Mais sobre a relação entre Marfrig, rede Pão de Açúcar e Embrapa, cf.

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55338720/marfrig-lanca-linha-de-carne-carbono-neutro-em-parceria-com-a-embrapa>

¹³⁰ Sobre o Programa Renove, cf.: <https://minervafoods.com/programa-renove/>

países”¹³¹. As informações públicas sobre como o Programa se estrutura são genéricas e insuficientes para promover qualquer tipo de conhecimento sobre critérios e indicadores utilizados. Chama a atenção a indicação de que o Programa promove o “acesso a pagamentos por serviços ambientais; acesso ao mercado de carbono; acesso a créditos verdes”. Enquanto um “projeto em desenvolvimento”, o desdobramento do Renove, denominado “Projeto Carbono” é “conduzido em parceria com Santos Lab e Biofílica Ambipar Environment, foram utilizadas tecnologias de sensoriamento remoto para analisar a presença de ativos ambientais em 382 fazendas no Brasil e Paraguai. Dessas, 60 fornecedores foram convidados ao projeto piloto, sendo 10 fazendas no Chaco Paraguai e 50 fazendas no Brasil. O projeto visa a conexão dessas fazendas com o mercado voluntário de carbono, finanças verdes e capacitação, com a intenção de criar incentivos para a expansão das práticas de baixa emissão de carbono na pecuária, com as atividades da MyCarbon.”¹³². A MyCarbon¹³³ é uma empresa do Grupo Minerva que comercializa créditos de carbono e em 2022 “foi responsável pela comercialização de 20% de todos os créditos de carbono negociados no leilão inaugural do mercado voluntário realizado pelo fundo soberano da Arábia Saudita”¹³⁴.

Outro contraponto, encontram-se resultados de pesquisas junto aos pecuaristas. Algumas pesquisas demonstram que a maioria dos pecuaristas são incapazes de cumprir um padrão de carne de baixa emissão de carbono, já que muitos não cumprem sequer a legislação ambiental fundamental (e.g. Código Florestal Brasileiro) e as regulamentações para cadeias produtivas de baixo carbono são recentes e/ou de adesão voluntária (ALTMANN; BERGER FILHO, 2020; BUCKLEY et al., 2019; HAJJAR et al., 2019).

Outra frente, também no setor privado, lançou o sistema de certificação e rotulagem “Selo Angus Sustentável”, publicado em agosto de 2022. Entre os indicadores desse sistema há somente uma menção nonexo climático -- mas não no âmbito direto da redução de GEE -- nos “itens de verificação obrigatórios”. A obrigação é se “a propriedade mantém Áreas de Preservação Permanente (APP) [ou Reserva Legal] conforme a legislação aplicável?”. Parte-se da premissa que a Lei 12.651/2012

¹³¹ <https://minervafoods.com/noticias/minerva-exporta-carne-carbono-neutro-para-os-eua-a-partir-de-planta-em-araquaina-to/>

¹³² <https://minervafoods.com/programa-renove/>

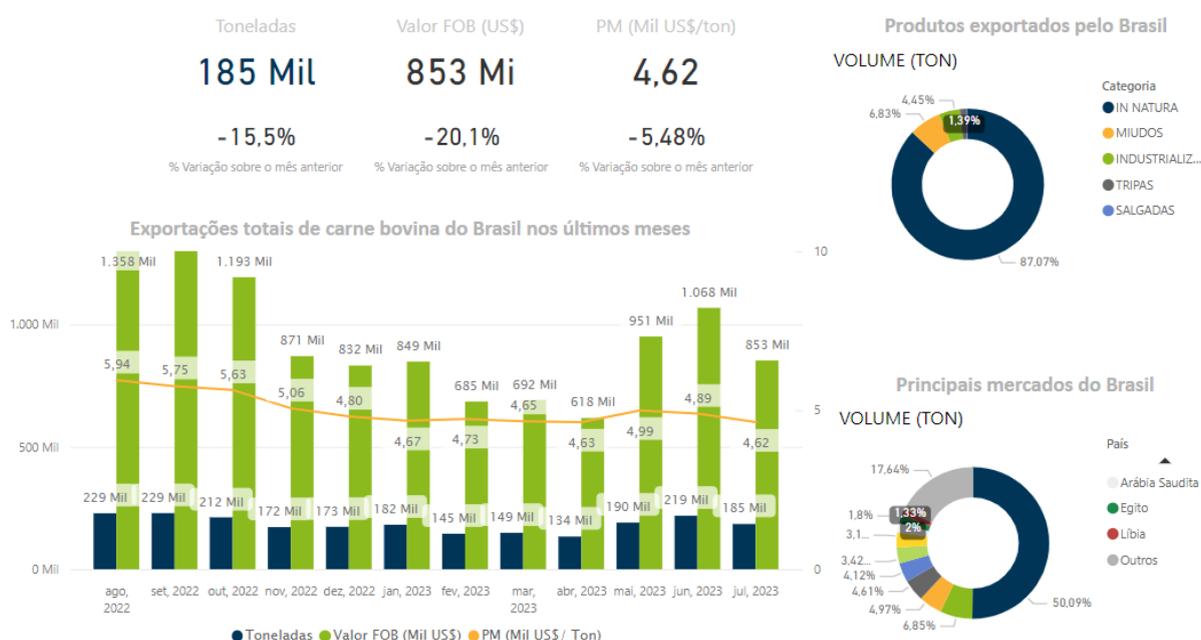
¹³³ <https://mycarbon.solutions/>

¹³⁴ <https://minervafoods.com/noticias/minerva-mycarbon-comercializa-20-dos-creditos-de-carbono-em-leilao-da-arabia-saudita/>

estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa (como área de preservação permanente e reserva legal) e essas “têm como principais objetivos a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da *integridade do sistema climático*.” (p.12, grifo acrescido).

Em relação ao mercado Brasil-China, a China representa 62% do volume total de exportação nos últimos 12 meses (Figura 9), segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC). Em 2022, a China foi o principal destino e representou 1,2 milhões de toneladas de carne (sendo 88% in natura), seguido pelos EUA com 0,1 milhão de ton. de carne (mais precisamente 134.250 ton). Segundo a ABIEC, o volume exportado em 2022 representa 25% do total produzido no Brasil.

Figura 9: Dados de exportação de carne do Brasil entre jul. 2022 e jun. 2023.



Fonte: ABIEC, 2023¹³⁵.

Esses dados demonstram a importância da China no contexto global da regulamentação da cadeia de carne, especialmente in natura¹³⁶. O que a ABIEC não fomenta ou estabelece são diretrizes sobre carne carbono neutro, limitando-se à

¹³⁵ <https://www.abiec.com.br/exportacoes/>

¹³⁶ Cf. subseção deste relatório sobre China: <https://www.abiec.com.br/exportacoes/>

atenção ao cumprimento de requisitos sanitários para exportação (e.g. Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

De um lado, um quarto da produção brasileira de carne bovina está sob regulamentação bilateral (e.g. Brasil-China, Brasil-EUA). Assim, transformações em regulamentações nesses mercados afetam diretamente as práticas produtivas no Brasil, ao disciplinar produtores brasileiros a se adequarem a eventuais novas exigências ambientais sob o risco de perdas financeiras.

Por outro lado, três quartos da produção de carne bovina está sob regulamentação interna. Então, quais formulações de políticas climáticas no âmbito da carne carbono neutra estão em cena a partir de 2023?

Antes de apresentar o cenário de formulação política em 2023, reforçamos algumas iniciativas que estão ativas no Brasil: i) Programa de Certificação da Linha Carne Sustentável¹³⁷, com Protocolo¹³⁸ da Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO), criada em 2001; ii) Protocolo de Produção Sustentável de Bezerros com Memorial Descritivo¹³⁹ de 2021, também fomentado pela CNA. Essa iniciativa foi elaborada pela IDH – Iniciativa para Comércio Sustentável em parceria com a NatCap Soluções Sustentáveis“, que dar-se-á através da adesão voluntária de produtores de bezerros” (p.3).

O Selo Carne Sustentável da ABPO tem uma relação mais próxima ao alcance das metas climáticas, uma vez que o sistema de produção orgânica é pautado na isenção de sementes transgênicas e insumos a base de produtos das indústrias fóssil e mineral. Aqui cabe conectar a ABPO ao Programa Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal do Estado do Mato Grosso do Sul, formulado em 2018, por conta da questão da taxaço verde. Entre os benefícios, está a questão financeira: “Na carne sustentável o incentivo chega a 50% de isenção do imposto por animal, com média de R\$ 105,63 em 2021. Para aqueles que produzem *carne orgânica* o incentivo é ainda maior e chega a isenção de 67% no pagamento de ICMS devido, o que garante média de desconto de

¹³⁷ <https://cnabrasil.org.br/protocolo-carne-sustentavel-da-abpo>

¹³⁸

http://abpopantanalorganico.com.br/sites/default/files/arquivosbasic/Protocolo_Programa_Certificacao_CarneSustentavelPantanal_Versao%20CNA%20pdf.pdf

¹³⁹ https://www.cnabrasil.org.br/storage/arquivos/Memorial-Descritivo-Bezerro_-03-04-23.pdf

R\$ 123,89 por animal em 2021.”¹⁴⁰ O Programa Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal é liderado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (Semagro/MS) em parceria com a ABPO. Para o desenvolvimento desse protocolo, houve a participação da Embrapa Pantanal (MS) e a Embrapa Gado de Corte (MS)¹⁴¹. Nesse sentido, a Carne Orgânica do Pantanal situa-se no âmbito do Plano de Agroecologia, Produção Orgânica e Extrativismo Sustentável Orgânico de MS e tem como instituição certificadora o Sebrae/MS.

Já o Protocolo Produção Sustentável de Bezerros “visa atender aos requisitos necessários para a rotulagem de produtos para os mercados doméstico e internacional, garantindo que os produtos resultantes serão oriundos exclusivamente de: i) Animais identificados individualmente ou por balanço de massa desde o nascimento; ii) Fazendas em conformidade socioambiental com base em critérios de sustentabilidade previamente definidos; iii) Garantia socioambiental desde o nascimento; iv) Áreas regularizadas de desmatamentos detectados pelo PRODES, sejam eles legal ou ilegal, com base nos critérios do módulo escolhido”¹⁴². Assim, o Protocolo fomenta parcialmente o alcance das metas climáticas, pois boa parte está ancorada na rastreabilidade e bem-estar animal, não obstante haver diretrizes em relação às “áreas regularizadas de desmatamentos detectados pelo PRODES”¹⁴³.

Vale ressaltar que não há no Brasil uma base de dados integrada para mensurar as reduções de GEE em toda a cadeia de produção de carne em um entendimento transnacional (e.g. inclusão da pegada de carbono de todos os fertilizantes e insumos químicos necessários para a produção de carne no Brasil). Não se trata somente das “áreas regularizadas de desmatamento pelo PRODES”, mas de inclusão de todas as

¹⁴⁰

<https://www.carnesustentavelopantanal.semagro.ms.gov.br/carne-organica-do-pantanal-demanda-aumenta-e-semagro-quer-atrair-mais-produtores/>

¹⁴¹

<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/70744844/pecuaristas-aderem-aos-selos-de-boi-sustentavel-e-organico-do-pantanal>

¹⁴² <https://cnabrazil.org.br/protocolo-de-producao-sustentavel-de-bezerros>

¹⁴³ PRODES é Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite. Alertamos que segundo “na pecuária também observamos um aumento expressivo no número de cabeças dos rebanhos, que passou de mais de 1,26 bilhão de cabeças em 2000 para um pouco mais de 2,05 bilhões em 2020 (IBGE, 2021b)” e “apesar de estarem relacionadas às atividades agropecuárias, não estão incluídas nestes cálculos as emissões decorrentes de desmatamento, demais resíduos agroindustriais e energia utilizada na agropecuária, as quais são contabilizadas nos respectivos setores de Mudanças de Uso do Solo, Resíduos e Energia.” Nota Metodológica do Setor Agropecuário do SEEG, 2022, p. 7-8.

https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Notas%20Metodologicas/SEEG_9%20%282022%29%20com%20Municipios/Nota_Metodologica_AGRO_SEEG9_2022.05.23.pdf

camadas logísticas uma vez que a rede de produção é transnacional e interligada globalmente. Desse modo, esse é outro desafio no âmbito da rotulagem e certificação da cadeia de proteína animal no Brasil.

Recentemente, o Ministério da Agricultura e Pecuária, em junho de 2023, por meio da Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo apresenta a proposta do Programa Nacional de Cadeias Agropecuárias Descarboxinizadas – Programa Carbono + Verde¹⁴⁴. O programa é lançado no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC – Lei nº 12.187/ 2009) e se concentrará em 13 cadeias produtivas¹⁴⁵, sendo duas específicas para a cadeia da carne (bovinos de corte e leite).

Em recente declaração à Agência Brasil, o presidente da Embrapa afirma que “a tendência [para o futuro] é a questão da adaptação e mitigação das mudanças climáticas”¹⁴⁶ com foco em estudos e pesquisas com biotecnologia, nanotecnologia e tecnologias digitais como o uso de drones, sensores, internet das coisas e inteligência artificial. Além da cadeia bovina, também há uma aspiração para a melhoria dos indicadores de sustentabilidade na cadeia do pescado, porém nada substantivo.

Em síntese, as iniciativas públicas, privadas e do terceiro setor ainda são tímidas, descentralizadas e despadronizadas no Brasil diante do desafio do alcance das metas climáticas brasileiras.

4.1.6 Iniciativa privada

Uma menção no âmbito internacional é a iniciativa *Global Roundtable for Sustainable Beef* (GRSB). A GRSB foi lançada oficialmente em 2012, seguida por outras coalizões nacionais na Austrália (2012), no Canadá (2014) e nos Estados Unidos (2015). Os esforços da GRSB também foram iniciados na Colômbia, no México e no Paraguai (BUCKLEY et al., 2019). A adesão à iniciativa não é um consenso entre os atores-chave, uma vez que os critérios e práticas locais (no nível doméstico) produz desafios em relação à padronização das diretrizes (ibid.). Nos países da América Latina (Argentina,

¹⁴⁴ Portaria SDI/MAPA Nº 550/2023.

<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-sdi/mapa-n-550-de-5-de-junho-de-2023-488179505>

¹⁴⁵ As cadeias compreendidas nesse programa são: açaí, algodão, arroz, borracha, bovinos de corte, cacau, café, erva-mate, leite, milho, soja, trigo e uva. Disponível em <https://www.gov.br/participamaisbrasil/programa-carbono-verde>

¹⁴⁶ <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-04/embrapa-cheqa-aos-50-anos-com-foco-em-seguranca-alimentar>

Colômbia, México e Paraguai) o processo ainda é emergente (BUCKLEY et al., 2019; VIRAH-SAWMY et al., 2019). Ainda assim, considera-se uma das iniciativas mais robustas do ponto de vista corporativo em perspectiva internacional no nexo de carnes sustentáveis.

Em março de 2022, o GRSB lançou um protocolo que visa harmonizar o cálculo da pegada de carbono na cadeia da carne, atento ao problema da ausência de harmonização no setor no que diz respeito às metodologias e dados utilizados¹⁴⁷.

4.2. Carnes alternativas – os desafios da regulamentação

A questão da chamada “carnes alternativas” ainda é pouco compreendida com sua efervescência no cenário internacional e atravessa a discussão da rotulagem da pegada de carbono no setor da carne, como veremos a seguir. Essa questão já começa a ser pauta do Fórum Econômico Mundial (WEF, em inglês), do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e de estudos científicos¹⁴⁸.

Primeiramente trazemos uma síntese do léxico desse novo segmento que já nasce em disputa, seja pelos termos e nomenclaturas que podem ou não ser utilizados nos rótulos dos alimentos, seja pelo tipo de regulamentação que tal produto tecnológico deverá ser enquadrado. No que diz respeito à terminologia, a literatura utilizada os seguintes termos: *atl-protein*, *alternative protein*, *animal-based protein*, *premium protein*, *cultured meat*; *cultivated meat*, *cellular agriculture*, *clean meat*, *good insects*, *meat substitute*, *plant-based meat*, *bleeding plant-based burgers*, *cell-based alternative*, *novel food*, *cell-based dairy*, e similares (GUTHMAN et al., 2022; IPCC, 2022; KAMALAPURAM; HANDRAL; CHOUDHURY, 2021; KRAAK, 2022; LAHTEENMAKI-UUTELA et al., 2021; NEGOWETTI, 2020; NEWMAN et al., 2022; ONG; CHOUDHURY; NAING, 2020; ORTEGA; SUN; LIN, 2022; PITT et al., 2023; SEXTON; GARNETT; LORIMER, 2019; SIEVERT et al., 2022).

¹⁴⁷ Como parte da segunda etapa da pesquisa, prevemos contato com representantes dessa iniciativa para melhor caracterizá-la. Ver protocolo: https://grsbeef.org/wp-content/uploads/2022/02/GRSB-carbon-footprint-guideline-FINAL.BG_4-1-22.pdf.

¹⁴⁸ Dos 65 artigos científicos a compor o banco de dados que servem de fonte para este relatório, 9 são referentes à proteína sintética.

Sobre legislações para a cadeia produtiva das proteínas alternativas, incluso as sintéticas, não há consenso entre os blocos econômicos, nem mesmo no bloco europeu (LAHTEENMAKI-UUTELA et al., 2021). Um dos motivos é que a discussão no âmbito científico é muito recente (*novel food* como insetos ou carnes cultivadas em laboratório). Importante notar que não se trata somente de “carnes” alternativas, mas também de derivados como os “lácteos cultivados” ou “proteínas aquáticas”, ou mesmo de insetos cultivados em laboratório. Nesse sentido, nomenclaturas dessa proteína análoga à carne terrestre ou aquática revelam mais do que disputas relacionadas ao atendimento de metas climáticas, mas disputas econômicas que se dão no nível transnacional e se interseccionam com as disputas pelos imaginários dos consumidores e investidores. Dito em outros termos, podemos definir melhor as disputas: são disputas por nomenclatura – ou seja, o que pode ser chamado de “carne” (ou “leite” ou “peixe”) e, conseqüentemente, o que tem efeitos no tipo de legislação que irá disciplinar esses produtos (e.g. normas de rotulagem e sanitárias); disputas sobre como interpretar os desafios climáticos e sua relação com a produção de alimentos, o que repercute na avaliação se tais produtos compõem parte das “soluções” ou não (i.e. devemos substituir carne convencional por carne alternativa e/ou incentivar outros padrões alimentares?); e disputas por fatias de mercados – nacionais e internacionais – de alimentos.

Há muitas “promessas” por parte da indústria de tecnologia – e dados superficiais em relação à pegada de carbono desse segmento – além de contra-narrativas que contestam a falta de dados, informações e regulamentações (GUTHMAN et al., 2022; KRAAK, 2022; SEXTON; GARNETT; LORIMER, 2019). Apresentamos a seguir algumas considerações e interfaces entre a discussão das políticas de rotulagem da cadeia da proteína animal e as políticas das novas tecnologias, em especial, das proteínas sintéticas (agricultura celular).

O recente Relatório do Grupo de Trabalho III do IPCC traz o tema das carnes alternativas e sintéticas como possibilidade de redução dos GEE:

Mudanças na perspectiva da demanda, bem como na de melhorias na eficiência do uso de recursos nos sistemas globais de alimentos e outros sistemas de base biológica, também podem reduzir as pressões sobre os recursos terrestres restantes. [...] Os avanços no fornecimento de novas fontes de alimentos e rações (por exemplo, carne cultivada, insetos, ração proteica à base de grama e

agricultura celular) também podem limitar as pressões sobre os recursos naturais finitos. (IPCC, 2022, p. 2094)

Apesar dos recentes documentos finais do IPCC (IPCC, 2022, 2023) não detalharem como os sistemas devem ser reorganizados entre os diferentes atores-chave, a agricultura celular é indicada como uma “estratégia transformativa” – e não incremental – e, portanto, disruptiva.

No Reino Unido, o *Climate Change Committee*, órgão consultivo e normativo do governo britânico, recomenda uma redução de 20% no consumo de carne e laticínios até 2030 e uma redução de 35% no consumo de carne até 2050, com o estímulo a alimentos alternativos. Esse comitê também aconselha mudanças ao nível social e novas abordagens em ambientes do setor público, como práticas educacionais em escolas e hospitais.

Como o segmento de carnes sintéticas surgiu recentemente, ainda não há sistemas de certificação que o regulem adequadamente (ONG; CHOUDHURY; NAING, 2020). Há sistemas públicos e privados emergentes, porém a necessidade de regulação por processos de auditoria de terceira parte ainda é uma lacuna a ser preenchida, por exemplo, por normatização do tipo ISO. Ao analisarem as regulações de diferentes países (e.g. União Europeia, EUA, Israel, Japão, China e outros), Ong, Choudhury e Naing (2020) concluíram que o consenso está longe e há poucos pontos de convergência no nível internacional – em boa medida pelo fato de ser uma tecnologia emergente. Os autores consideram que “agricultura celular” e “carnes cultivadas em laboratório” serão os alimentos do futuro. Os desafios encontram-se em várias instâncias, da padronização da terminologia até regulamentação por entidades públicas por meio de sistemas de certificação e processos de comunicação adequados aos consumidores.

Em estudo sobre as implicações da ascensão do mercado das proteínas sintéticas, o influxo de atores privados e dólares de investimento em novas formas de proteína coincide com um verdadeiro convite do Fórum Econômico Mundial. Trabalhando em estreita colaboração com as Nações Unidas e outros grupos para facilitar a cooperação público-privada, o Fórum Econômico Mundial conta com a participação de centenas de empresas globais e visa coordenar esforços para enfrentar os “grandes desafios” do momento atual. Com os problemas associados à pecuária

agora em primeiro plano e atendendo aos apelos da escassez global projetada de alimentos, eles solicitaram um “portfólio de soluções de proteínas” diversificado – uma “proteína do século XXI” – que atenderá aos desafios associados à mudança climática, demanda de consumo, meios de subsistência e saúde. Seu chamado tem sido uma força galvanizadora, motivando um conjunto de atores a encontrar formas de reengenharia da produção, particularmente por meio de inovações em proteínas alternativas e ração animal¹⁴⁹.

Uma primeira frente de respostas vem de *startups* e da indústria de proteínas alternativas (e.g. carne à base de plantas, de fungos, de insetos, cultivada em laboratório). Segundo o *Good Food Institute*, entre 2010 e 2022, “as empresas de proteínas alternativas arrecadaram US\$ 14,2 bilhões, quase dobrando os investimentos em média a cada ano, embora com alta variação de ano para ano” e no âmbito brasileiro, “com o apoio do *Good Food Institute* Brasil (GFI Brasil), em 2021 a JBS anunciou a sua entrada no segmento de carne cultivada, destinando US\$ 100 milhões nesta nova frente, o maior investimento já feito nessa área por uma empresa tradicional de carnes.”¹⁵⁰.

Outra resposta tem sido a criação de plataformas de investimento destinadas a recompensar os produtores de gado que podem demonstrar melhorias nos critérios ambientais, sociais e de governança. “Outras empresas estão inovando em relação às operações pecuárias existentes, na esperança de melhorar sua ótica de sustentabilidade e manter seu posicionamento como ativos viáveis em portfólios de proteínas sustentáveis. Dado que a produção e o transporte de rações representam até 45% das emissões de GEE associadas à produção de proteína animal terrestre e aquática, o desenvolvimento de novas rações e aditivos ostensivamente mais sustentáveis tem sido um alvo particular de inovação. Onde alguns buscam aliviar os problemas de bem-estar animal que têm efeitos deletérios (como o aumento do uso de antibióticos e o desenvolvimento de superbactérias) ou reduzir a produção de metano, muitas dessas inovações na alimentação animal buscam alavancar a pesquisa e o desenvolvimento que se concentram nas proteínas derivados de plantas, insetos, algas unicelulares e fermentação” (GUTHMAN et al., 2022, p. 392). Esses desenvolvimentos

¹⁴⁹

https://www3.weforum.org/docs/White_Paper_Meat_the_Future_Time_Protein_Portfolio_Meet_Tomorrow_Demand_report_2018.pdf

¹⁵⁰ <https://gfi.org.br/databook/>

em ração animal estão mais avançados na aquicultura, em que peixes de viveiro “serão o gerador de proteína mais eficiente do mundo” (ibid.).

Empresas estão se reposicionando no mercado, de modo que se deslocam de uma posição de empresas do setor da carne para empresas do setor de proteínas. Voltando-se para uma identidade renovada como “empresas de proteínas”, elas também estão se posicionando como “sustentáveis” e preparadas para atender demandas futuras. Tal reposicionamento no mercado coincide com investimentos substanciais para o desenvolvimento de produtos protéicos alternativos.

Isso coincidiu com investimentos substanciais para apoiar o desenvolvimento de produtos protéicos alternativos (como fizeram as empresas Cargill e Perdue). Essas empresas também estão desenvolvendo novos produtos de proteína à base de plantas internamente como um meio de transformar suas linhas de produtos existentes em portfólios diversificados de proteínas. “Expandindo para além dos Estados Unidos, a estratégia da Archer Daniels Midland resultou em uma parceria com a grande processadora de carnes brasileira Marfrig *Global Foods* para produzir hambúrgueres à base de plantas para o mercado brasileiro.” (GUTHMAN et al., 2022).

O setor público também tem seguido respostas produzidas pelo setor privado à crise das proteínas: Agências científicas nacionais em todo o mundo estão financiando projetos sob o guarda-chuva de proteínas - desde a Future Protein Mission na Austrália e o Protein Industries Supercluster no Canadá até os *Pathways for Action* da União Europeia sobre proteínas alternativas e a recente série de prêmios de alto nível nos Estados Unidos. Na China, proteínas alternativas foram contempladas pela primeira vez no plano quinquenal mais recente do país. Este trabalho também está cruzando as fronteiras com o Canadá e os Estados Unidos, colaborando para estabelecer as pradarias canadenses e a região do Upper Midwest/Grandes Planícies dos EUA como uma “rodovia de proteínas” sob o refrão bem ensaiado “bilhões até 2040”. A esta luz, o apoio do Estado para a diversificação dos portfólios nacionais de proteínas é visto como um alinhamento com, ao invés de um contrapeso para os interesses privados.” (GUTHMAN et al., 2022).

No Brasil, em dezembro de 2022, ocorre a I Jornada de Carne Cultivada promovida pela Embrapa¹⁵¹ cujo foco foi apresentar o potencial dessa tecnologia para a

¹⁵¹ <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/carne-cultivada>

avicultura e a suinocultura. Ainda em 2022, a GFI Brasil, em parceria com o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), lança um fascículo da Série Tecnológica em Proteínas Alternativas – empreitada apoiada pela *The Good Food Institute* (GFI). Em síntese, no Brasil, a discussão sobre proteína sintética ainda é marginal, mas emergente.

Em junho de 2023, a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura abre para consulta pública a questão de “produtos análogos à base vegetal” que ‘guarda relação com o correspondente produto de origem animal regulamentado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária’ e busca regular “a identidade visual e as regras de rotulagem para esses produtos”¹⁵². A Associação Brasileira de Sementes e Mudanças¹⁵³ e o setor de avicultura¹⁵⁴ – além do setor de carne bovino – acompanham com proximidade o tema devido aos seus efeitos – sejam eles disruptivos ou reguladores. Entre os pontos sensíveis estão: a controvérsia de termos e imagens “que possam depreciar o produto de origem animal ou o sistema de produção animal” (e.g. “vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação enganosa, ou que, mesmo por omissão, induzam o consumidor ao erro a respeito da natureza, características, identidade, qualidade, quantidade, composição, elaboração, propriedades, origem e outros dados sobre o produto”¹⁵⁵).

¹⁵² Portaria SDA/MAPA nº 831. <https://x.gd/Yfyd5>

¹⁵³

<http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2023/06/Portaria-SDA-n-831-de-28-de-junho-de-2023-Consulta-Publica-Estabelece-os-Requisitos-Min-de-Ident-e-Qualid-Prod-Base-Vegetal-docx-03.07.23.pdf>

¹⁵⁴ <https://www.avisite.com.br/mapa-abre-consulta-publica-visando-definir-e-firmar-requisitos-das-carnes-vegetais/#gsc.tab=0>

¹⁵⁵ Cf. Portaria SDA/MAPA nº 831/2023.

5. Comportamento de consumidores em relação à rotulagem climática e sistemas de certificações

Proeminentes autores dos estudos sobre Sistemas Alimentares apontam que estamos passando por uma terceira fase no regime alimentar, que iniciou nos anos 2000, cujos movimentos de contestação têm sido impulsionados pelos consumidores, ou seja, via mercados. No primeiro regime alimentar (1870-1930), os movimentos de contestação, segundo os autores, eram compostos por trabalhadores. Já no segundo regime alimentar (1950-1970), tais movimentos eram constituídos por agricultores (BURCH; LAWRENCE, 2005; FRIEDMANN, 2005; FRIEDMANN; MCMICHAEL, 1989; MCMICHAEL, 2013).

A abordagem utilizada pela FAO, através do *High Level Panel of Experts* (HLPE), identifica dois subsistemas no Sistema Alimentar, os quais seriam: os Ambientes Alimentares, onde os alimentos são ofertados; e o Comportamento do Consumidor, que englobaria as práticas de compra, preparo, consumo e descarte dos alimentos¹⁵⁶. Estes seriam espaços-chave para ação das políticas alimentares.

Nota-se a centralidade dada ao consumo na sociedade contemporânea e a grande aposta quanto a sua contribuição para um Sistema Alimentar Sustentável. Certamente a ênfase dada aos consumidores, nesse sentido, não seria algo atomista, livre de qualquer influência quanto às suas tomadas de decisões, mas sim inserida em contextos culturais, econômicos e políticos diversos e complexos. Nesse sentido, desvendar o comportamento do consumidor é uma busca permanente e importante para diversos setores da sociedade, seja pelo lado dos mercados, buscando personalizar e fidelizar cada vez mais os consumidores, seja pelo lado do Estado, buscando elaborar políticas públicas que oriente e estimule determinados hábitos de consumo, ou, ainda, pelo lado das organizações da sociedade civil, buscando engajamento social e espaços de pressão política.

As evidências dos danos à saúde e ao meio ambiente vinculadas à produção de carne estão crescendo, mas pouco se sabe sobre quais danos podem ser mais

¹⁵⁶ Nutrition and food systems, High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE) de 2017 (<https://www.fao.org/3/i7846e/i7846e.pdf>) e 2020 (<https://www.fao.org/3/ca9733en/ca9733en.pdf>).

impactantes para incluir nas mensagens que incentivem a redução do seu consumo. Apesar do aumento na quantidade de informações, estudos apontam que o nível de compreensão dos consumidores sobre os malefícios do consumo de carne ainda é pouco conhecido. Esses resultados sugerem uma grande oportunidade para educar os consumidores e motivar mudanças positivas de comportamento (GRUMMON et al., 2022).

Há muitos estudos que buscam identificar determinados perfis de consumidores mais ou menos conscientes em relação às suas escolhas de consumo. A disposição em pagar a mais por determinados atributos em alimentos – e.g. bem-estar animal, baixo carbono, orgânico – é visto na literatura científica como um estímulo ao mercado, pois direcionaria as práticas de produção ou mesmo reduziria/substituiria determinados alimentos considerados maléficis à alguma dessas dimensões (e.g. ambientais, sociais) (LI et al., 2016). Porém, essa disposição pode ser despertada no consumidor sob diferentes formas, como: i) campanhas educacionais; ii) rotulagem de produtos; iii) taxaço e/ou subsídios de determinados tipos de alimentos; iv) marketing e estratégias de venda, entre outros (APOSTOLIDIS; MCLEAY, 2016). De todo modo, variáveis como: i) gênero, idade, nível educacional, renda, regiões de origem; ii) níveis de conscientização; iii) acesso a informações; iv) conhecimento; v) contextos; vi) comportamento; vii) hábitos, entre outros; tendem a reproduzir diferentes resultados frente a essas disposições (RONDONI; GRASSO, 2021). Não obstante, há ainda as barreiras políticas, como: i) a cultura alimentar – o hábito de comer elevada quantidade de carne, por exemplo; ii) os interesses econômicos – especialmente das corporações; e, iii) as institucionalidades consolidadas – especialmente a interdependência entre os Estado e as corporações (SIEVERT et al., 2022).

Conforme mencionado anteriormente, a rotulagem é considerada uma estratégia, dentre outras, que pode ser adotada no sentido de estimular/desestimular determinados tipos de consumo. Não necessariamente essa estratégia está intrinsecamente ligada a uma disposição do consumidor em pagar a mais por determinado produto com um “premium”, mas, talvez, para informá-los sobre os malefícios que tal produto causa à saúde, ao meio ambiente ou à sociedade, ou seja, evitar o seu consumo. Conforme mencionado anteriormente, consumidores dão maior

atenção a rotulagens que inserem mensagens negativas do que positivas (ROZIN; ROYZMAN, 2001). Essas diferentes modos de estruturar um sistema de rotulagem, conforme discutido ao longo deste relatório, partem de diferentes premissas, ou pela diferenciação de mercados, no caso de uma estratégia de nichos de produtos “premium”, ou pela regulação do Estado, no caso um alerta aos consumidores e um ônus econômico a determinados produtos. Tais regras podem ser tanto públicas quanto privadas, o que acaba sendo uma fonte de grandes disputas de interesses.

No entanto, é importante ressaltar que há diferenças quanto aos contextos políticos, sociais e econômicos. O estudo de Tait *et al.* (2016) comparou a disposição dos consumidores de três países – China, Índia e Reino Unido – em pagar a mais pela carne de cordeiro com menor impacto na emissão de GEE. Os resultados mostraram que os indianos estariam mais propensos a pagar por esse preço “premium”, e que os britânicos estariam mais preocupados com o bem-estar animal, e que tanto a China quanto a Índia preferiam carnes importadas, em detrimento das carnes de produção nacional. O estudo mostra que os países do Sul global analisados também estariam dispostos a mudar o padrão de consumo em detrimento da diminuição dos GEE. Tal resultado levanta várias questões que poderiam ser exploradas em diferentes contextos, incluso, no Brasil.

Contudo, as informações presentes em rotulagens, em geral, não são de fácil compreensão aos consumidores. Embora os rótulos dos alimentos possam ser ferramentas eficazes para comunicar informações importantes, como características nutricionais, pegada de carbono e país de origem, sua intervenção autônoma pode ser ineficaz para mudar o comportamento do consumidor. Isso ocorre porque há uma abundância de informações no mercado e os consumidores acabam prestando atenção apenas nas informações de atributos que consideram importantes, sendo estes o que irão impactar no seu comportamento. Em suma e como dito anteriormente neste relatório, a rotulagem de alimentos pode ser utilizada de modo complementar com outras estratégias para modificar o comportamento de consumidores – no sentido de reduzir o consumo de carne, por exemplo – como campanhas educacionais (APOSTOLIDIS; MCLEAY, 2016).

Em consonância a essa discussão, estudos têm apontado que a informação da pegada do carbono em alimentos, por meio de rótulos, deveria ser simplificada e ilustrativa. Os consumidores têm dificuldade em entender e comparar informações presentes nos rótulos, por isso um bom *design*, com informações diretas, simples e comparáveis, seria mais efetivo (THØGERSEN; NIELSEN, 2016). Outras pesquisas sugerem que a rotulagem da pegada de carbono para ser eficaz deve facilitar o entendimento e incluir valores de referência que permitam comparações e contextualizem as informações, ou seja, estabelecer parâmetros comuns, como por exemplo “minutos de lâmpada” ou outras unidades de energia comparáveis, o que facilitaria a compreensão dos consumidores e poderia ter resultados mais efetivos (CAMILLERI et al., 2019).

Vale ressaltar que a primeira iniciativa em rotular produtos com a pegada de carbono foi do supermercado inglês Tesco, em 2007. Essa certificação de segunda parte perdurou até 2012 e chegou a cobrir 1.100 produtos, mas em razão dos custos, tempo e burocracia e pela pouca rentabilidade, acabou sendo abandonada. Os argumentos da empresa para o encerramento da iniciativa apontavam para a necessidade de maior comprometimento de autoridades de Estado, com uma regulamentação pública que obrigasse outros setores e iniciativas a adotarem tais instrumentos de informação e rastreabilidade (THØGERSEN; NIELSEN, 2016).

Nesse sentido, os resultados (TAN; TAN; KHOO, 2014) demonstram que a pegada de carbono de um mesmo produto pode variar substancialmente, dependendo das práticas agrícolas adotadas no sistema de produção, bem como do país de origem. Os autores citam o exemplo da carne bovina, em que 1kg pode variar as emissões entre 26,8 e 38,5 kg CO₂-eq. Eles ainda ressaltam que a experiência do supermercado Tesco, que utilizou a LCA como método de cálculo, é tedioso e de alto custo. Assim, os autores sugerem que o método de cálculo da pegada de carbono deve ser mais eficiente, usando um número menor de indicadores – deixando de lado outros indicadores, como chuvas ácidas e consumo de água –, focando, com isso, apenas na dimensão climática e excluindo outros impactos ambientais.

Outro ponto importante a se destacar é que dependendo da forma como é aplicado o uso de rotulagem da pegada de carbono, alguns produtos podem ter seu consumo diminuído ou serem substituídos por outros. Um dos riscos é que consumidores alterem sua dieta e incorporem produtos piores à sua saúde ou que têm um impacto maior no meio ambiente. A esse respeito, outro estudo (SHEWMAKE et al., 2015) pondera que embora os rótulos tenham potencial para reduzir a pegada de carbono, eles também têm o potencial de causar um efeito inverso. Assim, recomendam os autores, é preciso ter cuidado na formulação de um sistema de rotulagem da pegada de carbono no setor de alimentos. É preciso levar em consideração as crenças e valores dos consumidores, bem como ter em conta a relação entre a redução e a substituição de determinados produtos com a adoção da política de rotulagem e seus efeitos na redução da pegada de carbono. A falha nesses fatores pode, na verdade, aumentar a emissão de carbono de determinados produtos. O trabalho de Lohamnn *et al.* (2022) é exemplar em mensurar os efeitos da implementação de sistema de rotulagem da pegada de carbono: o estudo consiste em um experimento de larga escala, com mais de 80 mil consumidores em cafeterias de 5 universidades, cujas conclusões foram que a introdução de um rótulo do tipo “carbono neutro” reduziu em 4.3% as emissões de GEE por refeição. Testes como estes são bem-vindos, no sentido de verificar, ainda que experimentalmente e em contextos específicos, o impacto efetivo que a rotulagem teria na redução da pegada de carbono.

Sobre o debate da efetividade da rotulagem de produtos quanto à mitigação dos GEE, outro grupo de pesquisadores (GASPAR et al., 2022) identificou que na Espanha a rotulagem da pegada de carbono ainda é pouco conhecida pelos consumidores. A maioria dos consumidores consultados acredita que os sistemas de produção de porco ibérico são menos intensivos do que os aplicados na indústria de produção de ruminantes. Essa percepção pode levar os consumidores a considerar o rótulo da pegada de carbono como pouco informativo. O objetivo dessa pesquisa foi determinar as diferenças no comportamento e percepção dos consumidores de três regiões da Espanha com diferentes níveis de consumo de presunto ibérico (alto, médio e baixo) sobre os atributos relacionados à rastreabilidade e certificações diferenciadas de qualidade. O estudo foi realizado com uma amostra de 1501 consumidores através de um questionário *online* em que se perguntou sobre os hábitos de consumo em relação a

produtos curados, além de uma experiência de escolha de presunto ibérico. Os resultados mostraram que os consumidores dão maior atenção aos atributos de certificação obrigatória estabelecidos para os produtos ibéricos (normas de qualidade) e ao preço, seguidos das certificações de qualidade não obrigatórias (orgânico, bem-estar animal, pegada de carbono e denominação de origem). Especificamente, a certificação de bem-estar animal tem sido a mais valorizada, principalmente nas áreas de menor consumo. Outras questões ambientais (produto orgânico, bem-estar animal) são mais valorizadas do que a rotulagem da pegada de carbono em relação ao consumo desse produto específico (presunto espanhol).

Para explicar esse comportamento de maior valorização de outros atributos em comparação à pegada de carbono, outro estudo (SHI et al., 2018) observa que os consumidores subestimam a emissão de CO₂-eq da carne vermelha, confundindo-a, inclusive, com a carne de porco, e levam em consideração mais as distâncias de produção do que os modos de produção, além de superestimarem os alimentos orgânicos quanto ao baixo impacto de CO₂-eq. Ademais, consumidores em geral têm pouco conhecimento da emissão de CO₂-eq gerado pela produção de queijos, além de terem dificuldade em diferenciar produtos com baixo impacto na emissão de CO₂-eq como tofu, lentilha e ovo. Os autores concluem dizendo que os consumidores, grosso modo, têm uma percepção mais imediata do impacto do alimento à saúde, e a sua associação com as mudanças climáticas fica em segundo plano.

Em recente pesquisa liderada na China (ZHAO et al., 2022), sobre análise das implicações da política de rotulagem da pegada de carbono na China, os resultados indicam que tal política poderia aumentar a preocupação pública quanto às mudanças climáticas e que isso encorajaria a adoção voluntária de práticas que visam a redução de emissões de GEE. O que mais chama a atenção é que estes autores apontam práticas pouco tradicionais e debatidas ainda, como a combinação de realidade virtual, neurociência e inteligência artificial para monitorar, em diferentes cenários, a percepção dos consumidores. Os autores também defendem a aplicação de experimentos em diferentes contextos, buscando perceber a heterogeneidade individual (e.g. idade, educação, renda, etc.) por meio da escolha de determinados produtos, como brinquedos, eletrodomésticos, alimentos, os quais serviriam de base

para tais experiências. Além disso, sugerem a integração de várias políticas de rotulagem, integrando elementos contextuais, que aumentariam a transparência da rotulagem da pegada de carbono. Nesse sentido, os autores indicam que, primeiramente, é importante a colaboração das universidades e de organizações responsáveis por certificações na elaboração de análise de dados multidimensional que busque identificar comportamentos relacionados ao consumo de baixo carbono. Em segundo lugar, é indicado ampliar a coleta de ideias para toda a sociedade, visando a construção de um sistema de rotulagem da pegada de carbono que demonstre um efeito significativo e que esteja em linha com padrões internacionais.

Outra política atualmente em discussão é a de oneração e desoneração de determinados alimentos (TIBOLDO et al., 2022). Essa pesquisa faz uma projeção da política de taxaço aplicada à pegada de carbono dos alimentos. Segundo os autores, esse tipo de taxaço pode ter eficiência na reduço dos GEE na ordem de 1,9-4,8%. No entanto, eles alertam que é preciso ter cuidado no modo como tal política é elaborada e implementada, pois ela pode prejudicar a dieta da população, reduzindo a quantidade de micro e macronutrientes, assim como pode aumentar a desigualdade social ao dificultar o acesso a certos tipos de alimentos. A publicação indica que certos alimentos devem ser taxados, como a carne bovina, enquanto outros devem ser desonerados, como frutas e legumes. Tal política deve ser complementada com campanhas educativas e divulgaço de informaçoes alimentares junto à população, especialmente os setores mais vulneráveis. Em outras palavras, a política de taxaço pode ser eficiente, mas deve ser pensada cautelosamente para cada contexto, pois demanda um equilíbrio entre o ganho com a reduço na emissão de GEE, e o risco do aumento da insegurança alimentar.

Outra estratégia internacional que chama a atenço é a produço de guias alimentares específicos para consumo de carnes. Essa estratégia está dentro das açoes de educaço alimentar, pois visa orientar tais práticas visando a reduço da pegada de carbono, especialmente dos produtos com alto nível de emissões. O caso a ser apresentado foi produzido pela universidade Sueca de Ciências Agrícolas (EKELUND; SPENDRUP, 2016; SPENDRUP; ROOS; SCHUTT, 2019). O guia alimentar “*Meat Guide*”

sueco¹⁵⁷ visa orientar consumidores e varejistas na escolha de carnes, buscando diminuir a pegada de carbono desses produtos. Esse guia utiliza um sistema do tipo semáforo, em que o verde é um produto de baixo impacto, amarelo, intermediário, e o vermelho de alto impacto. Quatro dimensões foram escolhidas: a) pegada de carbono: o rótulo verde sinaliza produtos com pegada de carbono inferior a 4 kg CO₂-eq/kg; o rótulo amarelo sinaliza produtos cujas emissões variam entre 4 e 14 CO₂-eq/kg; e o vermelho sinaliza produtos cujas emissões estão acima de 14 CO₂-eq/kg; b) Biodiversidade: o rótulo verde indica um uso inferior a 5 m² de terra para cada kg de produto produzido; o rótulo amarelo indica animais de produção orgânica ou que não utilizam soja importada para alimentar os animais; e o rótulo vermelho indica outros sistemas; c) Pesticidas: o rótulo verde é utilizado para alimentos de produção orgânica; o rótulo amarelo para as plantações que utilizam menos que 1,5 kg de pesticida por kg de produto; e o rótulo vermelho indica outros sistemas de produção, incluindo a maioria da criação de frangos e suínos; d) Bem-estar animal: o rótulo verde indica produtos que seguem a legislação sueca de bem-estar animal e inclui ainda produtos cujos animais tiveram acesso à pastagem ao ar livre e dessensibilização antes do abate; o rótulo amarelo indica produtos que seguem a legislação sueca de bem-estar ou produtos cujos animais tiveram acesso à pastagem ao ar livre por meio ano; o rótulo vermelho é atribuído a produtos vinculados a outros sistemas de produção.

Os autores (EKELUND; SPENDRUP, 2016; SPENDRUP; ROOS; SCHUTT, 2019) reconhecem que esta classificação do *Meat Guide* sueco pode ser eventualmente confuso para os consumidores dado que diferentes tipos de carnes provenientes de diferentes sistemas de produção recebem distintas classificações. No entanto, afirmam que, em geral, as carnes bovina e ovina apresentam alta pegada de carbono e as carnes suína e de frango apresentam alto impacto na biodiversidade e no uso de pesticidas. Os autores indicam que o guia sueco é mais adequado ao uso por varejistas e restaurantes, dado que esses atores podem influenciar as escolhas dos consumidores.

Em síntese, há um espaço importante de ação dos consumidores, a partir de uma política de rotulagem que, no geral, mostrou ser importante a participação do Estado e o debate de normas públicas, além de uma adesão das empresas de varejo e

¹⁵⁷ <https://www.wfse.cdn.triggerfish.cloud/uploads/2019/01/wwf-kottguiden-2016-16-2475.pdf>

restaurantes. Os consumidores mais conscientes tendem a responder melhor ao sistema de rotulagem, mas a prática de preço “premium” parece ser algo que não contribui com o avanço dessa política, já que mesmo estes consumidores não estão dispostos a pagar essa diferença. No geral, os consumidores subestimam a emissão de CO₂-eq no setor de alimentos (CAMILLERI et al., 2019) e dão mais atenção às questões de saúde do que de mudanças climáticas, abrindo espaço para uma ação educativa e informativa importante, antes ou concomitante a qualquer sistema de rotulagem. Ademais, os rótulos precisam de uma política mais integrativa, já que há diferentes tipos de rotulagem que qualificam os produtos alimentares, ademais, sua percepção deve ser clara e objetiva, preferencialmente com cores e parâmetros de fácil compreensão. Chama-se a atenção para o cuidado com o sistema de rotulagem, pois incentivar ou desincentivar o consumo de determinados alimentos pode impactar a dieta dos consumidores, e sua saúde, ou mesmo gerar um revés, incentivando o consumo de outro tipo de alimento de alto impacto ambiental, mas que não faz parte do sistema de rotulagem implementado. Nesse sentido pensar diferentes formas de monitoramento, usando IA ou outras tecnologias, que informe precisamente o impacto que gera o uso de rótulos em determinados alimentos e em determinados contextos, ao meio ambiente e à sociedade, se torna algo muito relevante. Pensar outras políticas concomitantes à rotulagem, como a taxaço e desoneração de alimentos, conforme a pegada de carbono, bem como a produção de guias para consumidores, varejistas e restaurantes, parece algo que potencializa e amplia os resultados dessas ações, especialmente quando aplicadas à cadeia da carne.

6. Considerações preliminares

1. A rotulagem da pegada de carbono no setor da carne pode ser uma estratégia relevante no enfrentamento das mudanças climáticas por meio de incentivos a transformações no consumo e – indiretamente – de incentivos a mudanças em práticas de produção. Contudo, tal estratégia deve estar articulada com outras intervenções, como a elaboração de guias alimentares, campanhas públicas, taxaço de produtos com altos níveis de emissões e/ou exoneração de alimentos com baixo nível de emissões.

i. Governança. A implementação de um sistema de rotulagem público e obrigatório é recomendável quando o mercado não regulamentado não fornece voluntariamente informações suficientes e adequadas que permitam aos consumidores selecionar produtos de acordo com suas referências – no caso do impacto climático, essa é uma característica de alimentos que não pode ser prontamente observada por consumidores. Assim, enquanto em sistemas voluntários de rotulagem apenas os produtos com baixos níveis de emissões tendem a disponibilizar essa informação ao consumidor, em sistemas de rotulagem obrigatórios, tanto os produtos baixos quanto os produtos com alto nível de emissões serão rotulados.

ii. Guia Alimentar. A elaboração de um Guia Alimentar com recorte específico no consumo de carne é uma estratégia inovadora adotada na Suécia para a transformação em padrões de consumo. Tal guia pode servir de inspiração para a elaboração de um documento similar adaptado à realidade brasileira e/ou pode-se incluir recomendações sobre o consumo de carne a partir de uma perspectiva climática em uma atualização do Guia Alimentar para a População Brasileira.

iii. Taxação climática (*Climate tax*). A taxaço no âmbito do financiamento climático – como entendido pelo IPCC – é uma das práticas estratégicas para o alcance das metas climáticas. Nesse sentido, a taxaço de produtos (aqueles que reduzem ou

umentam as emissões de GEE) pode estimular a transição de processos produtivos de alta pegada de carbono para cadeias de baixa emissão de carbono. A taxação também produz efeitos junto aos consumidores e, nessa corrente, os processos de financiamento climático por esse tipo de prática podem estimular uma transição mais célere. No Brasil, o caso do selo brasileiro (Programa Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal da ABPO) que realiza isenção de até 70% no pagamento de ICMS no estado do Mato Grosso do Sul sobre carne orgânica e/ou sustentável é um exemplo dessa prática.

2. As distintas possibilidades de rotulagem da pegada de carbono na cadeia da carne vinculam-se a diferentes implicações para o consumo e, indiretamente, para as práticas produtivas.

i. Comunicação do impacto climático. No que diz respeito aos modos de comunicação do impacto climático e de ranqueamento dos produtos: modelos avaliativos – como os que utilizam um “semáforo” ou a inserção de logos (“alto” ou “baixo”) – funcionam como atalhos que reduzem o esforço cognitivo de consumidores ao classificar o nível de emissões de um produto em um sistema de cores (verde ao vermelho) ou com a inserção de símbolos facilmente reconhecidos no momento da compra. Cabe ressaltar que a literatura indica, no entanto, que informações negativas (i.e. alertas, advertências) chamam mais a atenção de consumidores do que logos positivos;

ii. Classificação de produtos cárneos à luz da pegada de carbono. No que diz respeito à definição dos níveis de referência para classificar produtos como “alto” ou “baixo” em carbono ou “carbono neutro”, cada opção vincula-se a vantagens e desvantagens específicas: níveis de referência mais abrangente (i.e. que servem para diversas categorias de produtos) *serão mais pedagógicos* ao apresentar a consumidores diferenças mais expressivas entre a carne e outros produtos e estimular potenciais substituições por outros alimentos, reduzindo, assim, o consumo de carne

convencional. No entanto, *um nível de referência abrangente não estimula mudanças em modos de produção convencionais* tendo em vista que produtos da categoria carne serão sempre rotulados na categoria “alto nível de emissões”. Já a escolha por níveis de referência específicos (i.e., normas particulares para cada categoria de produto ou para diferentes categorias) implica que, embora produtos da categoria carne tenham um alto nível de emissões em termos absolutos, na comparação com seus congêneres certos produtos serão rotulados como detentores de uma baixa pegada de carbono. Isso, por um lado, abre espaço para diferenciação de produtos no setor da carne e estimula transformações em processos produtivos para a obtenção de rotulagem mais favorável. Por outro, pode gerar a percepção em consumidores de que produtos da categoria carne rotulados como “baixo em carbono” têm *impactos climáticos equivalentes ou similares a produtos de outras categorias que também forem rotulados como “baixo em carbono”*, inclusive produtos com níveis de emissões significativamente menores (e.g. vegetais orgânicos). Assim, este modelo de rotulagem implica em um estímulo maior à substituição de alimentos em uma mesma categoria (e.g. carne convencional por carne baixo carbono) e um incentivo menor para a redução no consumo de carne.

Em síntese, há uma necessidade pela definição de novas formas de regulação da informação aos usuários finais (consumidores) sobre carnes de baixo carbono. Com o advento do setor de proteínas produzidas artificialmente (e.g. agricultura celular), essa necessidade se torna mais emergencial, uma vez que as informações presentes em rótulos atuais da cadeia de carne convencional em relação à pegada de carbono ainda é embrionária do ponto de vista dos consumidores.

3. Embora os países e União Europeia prometam publicamente avançar em medidas que visam o enfrentamento das mudanças climáticas, a elaboração de metodologias públicas e harmonizadas para o cálculo da pegada de carbono e de sistemas públicos – obrigatórios ou voluntários – de rotulagem ambiental e/ou da pegada de carbono ainda é, em linhas gerais, ausente ou incipiente:

i. Apesar do Pacto Verde Europeu, por meio da estratégia *Farm to Fork*, prever a elaboração de um marco jurídico para a rotulagem ambiental de alimentos que inclua a dimensão climática, essa agenda não tem se desenvolvido. No bloco europeu, o tema da rotulagem ambiental de alimentos tem ganhado espaço na agenda de direitos do consumidor – a partir da preocupação com o aumento do *greenwashing* – e a partir do desenvolvimento de uma metodologia pública para o cálculo da pegada ambiental de produtos e serviços – embora tal metodologia seja alvo de críticas de organizações da sociedade civil por não se adequar às especificidades do setor agropecuário.

ii. Os EUA se destacam pela aprovação oficial da primeira certificação para carne “baixo carbono” no país e pela disputa subsequente protagonizada por organizações da sociedade civil que atuam na área de questões ambientais, direitos do consumidor e bem-estar animal. Tais organizações reivindicam a proibição da certificação *Low Carbon Beef* e, assim como na União Europeia, demandam metodologias públicas para o cálculo da pegada de carbono e que disciplinem as formas de comunicação de mensagens climáticas em embalagens de produtos.

iii. A China se apresenta como uma liderança no discurso do que chama de “Civilização Ecológica”, desde 2016, porém com uma estratégia centrada no compartilhamento de tecnologias verdes, especialmente através do BRI (*Belt in Road Initiatives*). Há um forte investimento na indústria de carnes na China, inclusive da empresa JBS, que vem apostando na tendência de aumento do consumo de proteínas, especialmente da carne bovina, nesse país. Há uma série de medidas que vêm sendo adotadas pelo mercado chinês, quanto à importação de carnes, especialmente de rastreabilidade. Sobre a parte ambiental há um grupo mediando essa relação, *The Beef Alliance*, cujo foco é o desflorestamento provocado pela pecuária brasileira. Acordos recentes criaram uma Subcomissão de Meio Ambiente e Mudança do Clima dentro da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN), que promete tratar do tópico de descarbonização da agricultura brasileira e chinesa. No entanto, até o momento a China não parece disposta a pressionar de maneira contundente produtores e frigoríficos brasileiros – e não ameaça reduzir importações – por diminuição das emissões no setor da pecuária.

iii.i. Pesquisas apontam que os consumidores chineses estão preocupados com as mudanças climáticas, porém com pouco impacto efetivo no consumo alimentar, sendo que a principal referência que possuem é de saúde e segurança alimentar. Em suma, a certificação de carbono neutro ainda parece um pouco distante para a cadeia de carnes entre Brasil e China, dado que tal iniciativa é de difícil normatização e operacionalização,

iv. O Reino Unido, até a saída da União Europeia, não desenvolveu definições próprias ou específicas para a cadeia da carne no âmbito do alcance de metas climáticas. Após o chamado BREXIT, a região britânica produziu uma agenda pública ainda embrionária e genérica. O principal sistema de diretrizes em relação à emissão de gases de efeito estufa é o PAS 2060 da BSI. O contraponto é a instituição *Carbon Trust* e seu sistema de certificação atualmente utilizado em algumas regiões de interesse econômico (China, EUA e México). Grosso modo, as políticas alimentares no nexu climático no Reino Unido podem ser consideradas embrionárias.

v. O Brasil conta com algumas iniciativas emergentes – i.e. protocolos e certificações – que prometem tornar a produção pecuária mais “sustentável”. Neste cenário, destaca-se por sua relação direta com questões climáticas a certificação “carne carbono neutro”, cuja autorização de uso da marca está sob domínio exclusivo da Marfrig até 2030. A linha “Viva – carne carbono neutro” da Marfrig insere-se nacionalmente no segmento de produtos premium e internacionalmente pretende atender a mercados mais “exigentes”. Cabe mencionar que o Brasil também carece de metodologias oficiais para a mensuração e cálculo de emissões de GEE vinculadas ao setor da carne, de modo que os protocolos e certificações que mapeamos definem as suas próprias metodologias e métricas. Esse tema é importante, pois as metodologias e métricas instituídas interferem no tipo de informação apresentada ao consumidor por meio de rotulagens.

vi. Um questionamento preliminar diz respeito à relação entre rotulagem da pegada de carbono no Brasil no setor da carne e rastreabilidade bovina: a atividade pecuária bovina no Brasil está organizada a partir de um princípio de especialização funcional das etapas do desenvolvimento do animal, cujas fases são

denominadas cria, recria e engorda – assim, um animal pode transitar por diferentes propriedades rurais ao longo de sua vida. Tendo em vista essas características da produção pecuária no Brasil, a rotulagem da pegada de carbono no setor da carne vincula-se à questão da rastreabilidade, pois será necessário monitorar o trânsito dos animais para mensurar e calcular as suas emissões.

Em síntese, produtos do setor da carne se inserem em um contexto mais amplo de crescimento de rotulagens voluntárias que prometem ofertar ao consumidor alimentos e outros produtos “verdes” e, simultaneamente, uma ausência ou incipiência de diretrizes, metodologias e normas públicas harmonizadas – nacional ou internacionalmente – para mensurar, quantificar e comunicar os diferentes atributos ambientais e/ou climáticos. No caso da União Europeia e dos EUA, organizações da sociedade civil organizada que atuam com questões climáticas, agroalimentares e/ou de bem-estar animal têm percebido essa lacuna institucional e reivindicado a necessidade de um marco comum para disciplinar produtos e fabricantes de alimentos e combater o *greenwashing*.

4. A questão das carnes alternativas é um tema pouco compreendido pela literatura científica. Por ser um mercado emergente, a rotulagem climática desse tipo de alimento é um ponto crítico em relação às políticas públicas em todos os níveis: do transnacional até o nacional.

i. Carnes alternativas ou proteínas sintéticas? Há no mínimo cinco disputas em cena que operam em diferentes planos, porém indissociáveis: tecnocientífica, jurídica, econômica, social e política.

i.i. No plano tecnocientífico, não há consenso entre os benefícios e malefícios dessa tecnologia disruptiva bem como dessa “estratégia transformativa” em relação aos efeitos sobre as metas climáticas. Entre os pontos críticos está a questão do

aumento da demanda por energia para abastecer as indústrias da denominada “agricultura celular (e.g. carnes cultivadas)” (IPCC, 2022, p. 155–156).

i.ii. No plano jurídico, as disputas de ordem legislativa nos diferentes países ainda são incipientes, uma vez que as legislações no nível doméstico (e.g. União Europeia e EUA) começam a discutir como enquadrar alimentos oriundos de diferentes plataformas (e.g. carne no sentido de criação de gado *versus* proteína sintética oriundo de cultura celular). No Brasil, essa discussão continua no nível emergente e liberado por instituições que representam o setor privado (e.g. *The Good Food Institute*).

i.iii. No plano econômico, o setor privado avança com investimentos nessa nova tecnologia e mobiliza os diferentes planos para se movimentar sem restrições legais e ainda evitar controvérsias científicas ou políticas (e.g. projeto “Pegada de Carbono da Carne Bovina Brasileira (PCCBB)” da JBS articulado com o Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV (FGVces) e a Embrapa que tem como foco exportação para União Europeia¹⁵⁸).

i.iv. No plano social, a disputa se concentra no perfil dos usuários finais, ou seja, os consumidores. As recomendações do IPCC (2022, p. 157) sobre a necessidade de rotulagem “obrigatória” no que tange à informação sobre pegada de carbono são nítidas — pois tal dispositivo de informação ao consumidor “aumenta o empoderamento e a conscientização dos cidadãos” sobre os efeitos sociais do consumo de produtos com alto impacto climático. Estudos indicam que a maior parte dos consumidores ainda têm pouco conhecimento sobre o setor da carne sintética, no reconhecimento das diferenças entre produtos que utilizam carne convencional e carne sintética/alternativa. Uma das controvérsias se dá em torno da nomenclatura (e.g. “burger vegetal”¹⁵⁹, “carne de laboratório”) frente à percepção (e eventual repulsa) das carnes alternativas ou proteínas sintéticas. Nesse sentido, a regulamentação pelo

¹⁵⁸ A JBS já se autodenomina como parte da indústria de “proteína animal” e já abriu um novo núcleo de negócios “Plant Based – 100% vegetal”. Mais em 1)

<https://jbs.com.br/jbs-news/jbs-contribui-em-estudo-sobre-pegada-de-carbono-da-carne-bovina-brasileira/> e 2)

<https://jbs.com.br/sobre/negocios/plant-based/>

¹⁵⁹ No Brasil a legislação ainda não agrega a questão da agricultura celular. Cf. Padrões de Identidade e Qualidade do hambúrguer no Brasil:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/publicado-novo-regulamento-tecnico-de-qualidade-do-hamburguer>

Estado é crucial seja na cadeia da carne ou na cadeia da proteína sintética. A controvérsia sobre nomenclatura, em especial no plano social, pode ser vista na seção de consumidores.

i.v. No plano político, a disputa envolve um núcleo restrito de atores-chave.

Diante das poucas legislações para regulamentar o setor da carne sintética/alternativa nos países pesquisados, assim como poucas iniciativas que pautam o tema na agenda política, há a urgência de se trazer esse tema específico para o centro das discussões nos vários planos e para os diferentes agentes políticos.

ii. A conexão entre carne de baixo carbono e proteína sintética não é direta (cf. IPCC, 2022).

Sobre as proteínas sintéticas de modo mais amplo, algumas questões emergem nesse novo contexto internacional: quais motivos levaram os cientistas e, em especial, os políticos dos países-membros do IPCC, a incluírem proteínas sintéticas como uma estratégia transformativa no que tange o alcance das metas climáticas no nível global? Quais estratégias políticas estão em disputa entre os principais atores-chave (e.g. Estados-nação, diferentes setores da indústria agroalimentar, organismos multilaterais)? Quais efeitos o mercado da proteína animal tem nas cadeias produtivas, na percepção dos consumidores e no alcance das metas climáticas? Essas questões ainda precisam ser mais bem compreendidas. Parece haver uma confluência internacional entre os movimentos do Fórum Econômico Mundial e as inserções no AR6 IPCC sobre o fomento das proteínas sintéticas por meio do incentivo da agricultura celular.

ii.i Como alerta outro estudo recente, o desafio é pensar e planejar como alimentar bilhões de pessoas, como o caso da Índia, sem o aumento da desigualdade social apesar dos avanços tecnológicos (e.g. agricultura celular) (KAMALAPURAM; HANDRAL; CHOUDHURY, 2021; NEGOWETTI, 2020). Entre os desafios podemos destacar: i) cenário de marketing *confuso* para proteínas sintéticas/alternativas em comparação com produtos protéicos convencionais – principalmente em relação à rotulagem e regulamentações; ii) os consumidores têm opiniões diversas sobre o tema (i.e. desconhecido e controverso); iii) orientação inadequada sobre como os produtos

de proteínas sintéticas/alternativas apoiam ou não dietas saudáveis e sustentáveis; e iv) ações regulatórias federais *lentas* para abordar a variedade de inovações tecnológicas no mercado de alimentos, setor da carne (KRAAK, 2022).

iii. Entre as limitações do presente estudo, não é parte do presente escopo o levantamento e análise da cadeia de carne de origem aquática (de água doce ou oceânicas) no Brasil, bem como análises dos efeitos sociais e climáticos – e nos biomas marinhos – no âmbito político ou econômico¹⁶⁰. Segundo a organização Oceana, integrante da rede Observatório do Clima, existe uma enorme falta de dados da pesca oceânica no Brasil¹⁶¹. Vale ressaltar que essa rede mobiliza setores da cadeia do frio, indústria genética e de ração (caso da piscicultura), indústria de transporte marítimo e de pesca em escala industrial (no âmbito oceânico), entre outras indústrias conectadas no nível transnacional.

5. O consumidor de carne, ou de proteína em última análise, é um agente no âmbito relevante das políticas de mudanças climáticas, todavia a questão da certificação e rotulagem envolve diretamente a ação política do Estado em relação às práticas do Mercado.

i. A literatura científica indica que os consumidores são atores importantes na elaboração de medidas de enfrentamento às mudanças climáticas a partir de transformações em padrões de consumo. Entre as possibilidades para promover mudanças na dieta (e.g. campanhas educacionais, taxação), a formulação de um sistema de rotulagem da pegada de carbono é um tipo de intervenção no comportamento de

¹⁶⁰ Segundo o Anuário de 2023 da Associação Brasileira da Piscicultura: “O Brasil está entre os 15 maiores produtores do mundo, conforme a FAO. A produção de peixes cultivados no Brasil é a atividade zootécnica que mais vem crescendo no país nos últimos 10 anos e atingiu 860.355 mil toneladas em 2022. Hoje, a atividade movimenta cerca de R\$ 9 bilhões/ano, gera 1 milhão de empregos diretos e 2 milhões de indiretos e cresce a taxas superiores a 5% ao ano.” <https://www.peixebr.com.br/producao/>

¹⁶¹ Após o início do novo Governo Federal, “deu-se início a um governo de transição, que já apontava para mudanças significativas no quadro da administração pesqueira. Estas mudanças de fato se confirmaram, com destaque para (i) a recriação do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA, e (ii) a retomada do modelo de gestão conjunta da pesca entre o MPA e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.”

https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/2023/07/auditoria-pesca-2022_Digital.pdf

consumidores que visa impulsionar a sua tomada de decisão, fornecendo habilidades e conhecimentos relevantes. Os consumidores mais conscientes tendem a responder melhor à implementação de um sistema de rotulagem, mas a prática de preço “premium” para produtos mais bem avaliados (i.e. baixo nível de emissões) parece ser algo que não contribui com o avanço desse tipo de política, já que mesmo estes consumidores não estão dispostos a pagar a mais por esses produtos. No geral, os consumidores subestimam a emissão de CO₂-eq na produção de carnes e dão mais atenção às questões de saúde do que de mudanças climáticas, abrindo espaço para uma ação educativa e informativa anterior ou concomitante a qualquer sistema de rotulagem. Com isso, o passo anterior à elaboração de um sistema de rotulagem da pegada de carbono é a identificação das lacunas de conhecimento relevantes, para que a rotulagem possa informar adequadamente as escolhas de consumidores;

ii. A formulação de um sistema de rotulagem da pegada de carbono exige cautela, pois incentivar ou desincentivar o consumo de determinados alimentos pode impactar a saúde dos consumidores conforme as substituições realizadas, ou mesmo gerar um revés (impremeditado), ao incentivar o consumo de outro alimento com alto nível de emissões e impacto ambiental (e.g. um alimento/produto com alto nível de emissões, mas cuja rotulagem da pegada de carbono não está prevista). Nesse sentido, é importante monitorar as transformações promovidas por sistemas de rotulagem (e.g. quais são as transformações nas dietas e as tendências em substituições entre produtos/alimentos). Pensar outras políticas concomitantes à rotulagem, como a taxaço e desoneração de alimentos, conforme a pegada de carbono, bem como a produção de guias para consumidores, varejistas e restaurantes, parece algo que potencializa e amplia os resultados dessas ações, especialmente quando aplicadas à cadeia da carne.

Referências

ACKERLOFF, G. The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism. **The Quarterly J. Economics**, v. 84, n. 3, p. 488–500, 1970.

ALTMANN, A.; BERGER FILHO, A. G. **Certification and labeling for conservation of ecosystem services in the Pampa Biome: Case study of the Aliança do Pastizal scheme. ECOSYSTEM SERVICES** RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDSELSSEVIER, , dez. 2020.

ANCHÃO OLIVEIRA, P. P. et al. **Produção de carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos.** Tema: Eficiência Produtiva e Impacto Ambiental na Produção de Ruminantes. **Anais...** Em: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES NO CERRADO. Uberlândia-MG: 2018.

APOSTOLIDIS, C.; MCLEAY, F. **Should we stop eating like this? Reducing meat consumption through substitution.** **FOOD POLICY** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLANDELSSEVIER SCI LTD, dez. 2016.

APOSTOLIDIS, C.; MCLEAY, F. To meat or not to meat? Comparing empowered meat consumers' and anti-consumers' preferences for sustainability labels. **FOOD QUALITY AND PREFERENCE**, v. 77, p. 109–122, out. 2019.

ARRAZAT, L. et al. **Traffic-light front-of-pack environmental labelling across food categories triggers more environmentally friendly food choices: a randomised controlled trial in virtual reality supermarket.** **INTERNATIONAL JOURNAL OF BEHAVIORAL NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY** CAMPUS, 4 CRINAN ST, LONDON N1 9XW, ENGLANDBMC, , 26 jan. 2023.

BUCKLEY, K. J. et al. **Pursuing sustainability through multi-stakeholder collaboration: A description of the governance, actions, and perceived impacts of the roundtables for sustainable beef.** **WORLD DEVELOPMENT** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, ENGLANDPERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD,, set. 2019.

BURCH, D.; LAWRENCE, G. Supermarket own brands, supply chains and the transformation of the agri-food system. **International Journal of Sociology of Agriculture and Food**, v. 13, n. 1, p. 1–18, 2005.

BUSCH, L. **Standards: recipe for reality.** Cambridge: MIT Press, 2011.

CAMILLERI, A. R. et al. **Consumers underestimate the emissions associated with food but are aided by labels.** **NATURE CLIMATE CHANGE** HEIDELBERGER PLATZ 3, BERLIN, 14197, GERMANY NATURE PORTFOLIO, jan. 2019.

EDENBRANDT, A. K.; NORDSTRÖM, J. The future of carbon labeling – Factors to consider. **Agricultural and Resource Economics Review**, v. 52, n. 1, p. 151–167, abr. 2023.

EKELUND, L.; SPENDRUP, S. **Climate labelling and the importance of increased vegetable consumption.** (L. Axelson, F. Fernqvist, Eds.) **XVIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HORTICULTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT: Acta Horticulturae.** PO BOX 500, 3001 LEUVEN 1, BELGIUM INT SOC HORTICULTURAL SCIENCE, 2016.

FERNANDES JÚNIOR, E. **Pegada de carbono e uso da terra da produção de bovinos em sistemas produtivos extensivo, intensivo e orgânico.** Dissertação (Administração)—Jaboticabal: UNESP, 2019.

FRIEDMANN, H. From Colonialism to Green Capitalism: Social Movements and Emergence of Food Regimes. Em: H. BUTTEL, F.; MCMICHAEL, P. (Eds.). **New Directions in the Sociology of Global Development.** Research in Rural Sociology and Development. [s.l.] Emerald Group Publishing Limited, 2005. v. 11p. 227–264.

FRIEDMANN, H.; MCMICHAEL, P. Agriculture and State System. The rise and decline of national agriculture from 1870 to the present. **Sociologia Ruralis**, v. 29, n. 2, p. 93–117, 1989.

GASPAR, P. et al. What effect does the presence of sustainability and traceability certifications have on consumers of traditional meat products? The case of Iberian cured products in Spain. **MEAT SCIENCE**, v. 187, mai. 2022.

GOLAN, E. et al. Economics of Food Labeling. **Journal of Consumer Policy**, v. 24, n. 2, p. 117–184, jun. 2001.

GORON, C. Ecological Civilisation and the Political Limits of a Chinese Concept of Sustainability. **China Perspectives**, v. 2018, n. 4, p. 39–52, 31, dez. 2018.

GRANKVIST, G.; DAHLSTRAND, U.; BIEL, A. The Impact of Environmental Labelling on Consumer Preference: Negative vs. Positive Labels. **Journal of Consumer Policy**, v. 27, p. 213–230, 2004.

GRUMMON, A. H. et al. **Awareness of and reactions to health and environmental harms of red meat among parents in the United States**. PUBLIC HEALTH NUTRITIONEDINBURGH BLDG, SHAFTESBURY RD, CB2 8RU CAMBRIDGE, ENGLANDCAMBRIDGE UNIV PRESS, abr. 2022.

GUTHMAN, J. et al. In the name of protein. **Nature Food**, v. 3, n. 6, p. 391–393, 31 mai. 2022.

HAJJAR, R. et al. **Scaling up sustainability in commodity agriculture: Transferability of governance mechanisms across the coffee and cattle sectors in Brazil**. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTIONTHE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLANDELSEVIER SCI LTD, 1 jan. 2019.

HENSON, S.; CASWELL, J. Food safety regulation: an overview of contemporary issues. **Food Policy**, v. 24, n. 6, p. 589–603, dez. 1999.

IPCC – THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Sixth Assessment Report, Working Group III (AR6 WGIII)**. Intergovernmental Panel on Climate Change, , 2022. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>>

IPCC – THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Summary for Policymakers | Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (IPCC AR6 SYR SPM)**. IPCC, , 2023. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>>

IPPOLITO, P. M.; MATHIOS, A. D. The regulation of science-based claims in advertising. **Journal of Consumer Policy**, v. 13, n. 4, p. 413–445, dez. 1990.

KAMALAPURAM, S. K.; HANDRAL, H.; CHOUDHURY, D. **Cultured Meat Prospects for a Billion!** FOODSST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLANDMDPI, dez. 2021.

KRAAK, V., I. **Perspective: Unpacking the Wicked Challenges for Alternative Proteins in the United States: Can Highly Processed Plant-Based and Cell-Cultured Food and Beverage Products Support Healthy and Sustainable Diets and Food Systems?** ADVANCES IN NUTRITIONGREAT CLARENDON ST, OXFORD OX2 6DP, ENGLANDOXFORD UNIV PRESS, 1 fev. 2022.

LAHTEENMAKI-UUTELA, A. et al. **Alternative proteins and EU food law**. FOOD CONTROLTHE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLANDELSEVIER SCI LTD, dez. 2021.

LI, X. et al. **Consumer willingness to pay for,beef grown using climate friendly production practices**. FOOD POLICYTHE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLANDELSEVIER SCI LTD, out. 2016.

LIU, T.; WANG, Q.; SU, B. A review of carbon labeling: Standards, implementation, and impact.

Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 53, p. 68–79, jan. 2016.

LOHMANN, P. M. et al. **Do carbon footprint labels promote climatarian diets? Evidence from a large-scale field experiment.** **JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MANAGEMENT** 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA 92101-4495 USA ACADEMIC PRESS INC ELSEVIER SCIENCE, jul. 2022.

MCMICHAEL, P. **Food regimes and agrarian questions.** Halifax, NS: Fernwood, 2013.

NEGOWETTI, N. E. **A Planetary Health Approach to the Labeling of Plant-Based Meat.** **FOOD AND DRUG LAW JOURNAL** 1000 VERMONT AVE NW, SUITE 1200, WASHINGTON, DC 20005-4903 USA FOOD DRUG LAW INST, 2020.

NEWMAN, L. et al. **Bioengineering, telecoupling, and alternative dairy: Agricultural land use futures in the Anthropocene.** **GEOGRAPHICAL JOURNAL** 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA WILEY, set. 2022.

OC – OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil / 1970-2021.** [s.l.] Observatório do Clima, 2023. Disponível em: <<https://see.g.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>>.

ONG, S.; CHOUDHURY, D.; NAING, M. W. **Cell-based meat: Current ambiguities with nomenclature.** **TRENDS IN FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY** 84 THEOBALDS RD, LONDON WC1X 8RR, ENGLAND ELSEVIER SCIENCE LONDON, ago. 2020.

ORTEGA, D. L.; SUN, J.; LIN, W. **Identity labels as an instrument to reduce meat demand and encourage consumption of plant based and cultured meat alternatives in China.** **FOOD POLICY** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, ago. 2022.

PITT, S. et al. **Front-of-Pack Nutrition Labels: Comparing the Nordic Keyhole and Nutri-Score in a Swedish Context.** **NUTRIENTS** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND MDPI, fev. 2023.

QI, J. J.; DAUVERGNE, P. China and the global politics of nature-based solutions. **Environmental Science & Policy**, v. 137, p. 1–11, 1 nov. 2022.

RIDOUTT, B. G. et al. **Water footprint of livestock: comparison of six geographically defined beef production systems.** **INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT** TIERGARTENSTRASSE 17, D-69121 HEIDELBERG, GERMANY SPRINGER HEIDELBERG, fev. 2012a.

RIDOUTT, B. G. et al. **Meat consumption and water scarcity: beware of generalizations.** **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, jun. 2012b.

RIDOUTT, B. G. et al. **Carbon, water and land use footprints of beef cattle production systems in southern Australia.** **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, 15 jun. 2014.

RONDONI, A.; GRASSO, S. Consumers behaviour towards carbon footprint labels on food: A review of the literature and discussion of industry implications. **Journal of Cleaner Production**, v. 301, p. 127031, jun. 2021.

ROTZ, C. A. et al. Environmental footprints of beef cattle production in the United States. **Agricultural Systems**, v. 169, p. 1–13, 1 fev. 2019.

ROZIN, P.; ROYZMAN, E. B. Negativity Bias, Negativity Dominance, and Contagion. **Personality and**

Social Psychology Review, v. 5, n. 4, p. 296–320, 1 nov. 2001.

SCHUBERT, M. N. Conveniencialização da comida e do comer. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie / Revista franco-brasileira de geografia**, n. 59, 12 jun. 2023.

SEXTON, A. E.; GARNETT, T.; LORIMER, J. Framing the future of food: The contested promises of alternative proteins. **Environment and Planning E: Nature and Space**, v. 2, n. 1, p. 47–72, 1 mar. 2019.

SHEWMAKE, S. et al. **Predicting consumer demand responses to carbon labels. ECOLOGICAL ECONOMICS** PO BOX 211, 1000 AE AMSTERDAM, NETHERLANDS ELSEVIER SCIENCE BV, nov. 2015.

SHI, J. et al. **Consumers' climate-impact estimations of different food products. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, 20 jan. 2018.

SIEVERT, K. et al. **Meat production and consumption for a healthy and sustainable Australian food system: Policy options and political dimensions. SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION** RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS ELSEVIER, set. 2022.

SPENDRUP, S.; ROOS, E.; SCHUTT, E. **Evaluating Consumer Understanding of the Swedish Meat Guide-A Multi-layered Environmental Information Tool Communicating Trade-offs When Choosing Food. ENVIRONMENTAL COMMUNICATION-A JOURNAL OF NATURE AND CULTURE** 2-4 PARK SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON OX14 4RN, OXON, ENGLAND ROUTLEDGE JOURNALS, TAYLOR & FRANCIS LTD, 2 jan. 2019.

SWINBURN, B. A. et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, v. 393, n. 10173, p. 791–846, 23 fev. 2019.

TAIT, P. et al. **Emerging versus developed economy consumer willingness to pay for environmentally sustainable food production: a choice experiment approach comparing Indian, Chinese and United Kingdom lamb consumers. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, 15 jun. 2016.

TAN, M. Q. B.; TAN, R. B. H.; KHOO, H. H. **Prospects of carbon labelling - a life cycle point of view. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, 1 jun. 2014.

TAUFIQUE, K. M. R. et al. Revisiting the promise of carbon labelling. **Nature Climate Change**, v. 12, n. 2, p. 132–140, fev. 2022.

THØGERSEN, J.; NIELSEN, K. S. A better carbon footprint label. **Journal of Cleaner Production**, v. 125, p. 86–94, jul. 2016.

TIBOLDO, G. et al. Taxing the heat out of the U.S. food system. **Food Policy**, v. 110, p. 102266, jul. 2022.

VIRAH-SAWMY, M. et al. **Sustainability gridlock in a global agricultural commodity chain: Reframing the soy-meat food system. SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION** RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS ELSEVIER, abr. 2019.

WILLETT, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2 fev. 2019.

ZHAO, L. et al. **Integrative analysis of transcriptomics and proteomics of longissimus thoracis of the Hu sheep compared with the Dorper sheep. MEAT SCIENCE** THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, OXON, ENGLAND ELSEVIER SCI LTD, nov. 2022.

Ficha Técnica

Autores

Marília Luz David, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Maycon Noremberg Schubert, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Frederico Salmi, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Diagramação

Elaboração: autores

Imagens da capa: Freepik AI Image Generator

Creative Commons CC BY NC SA 4.0

Apoio

Instituto Clima e Sociedade (iCS)



Citação sugerida

DAVID, Marília L.; SCHUBERT, Maycon N.; SALMI, Frederico. **Políticas de rotulagem climática de alimentos: o caso da pegada de carbono na cadeia da carne.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Clima e Sociedade, 2023.

DAVID, Marília L.; SCHUBERT, Maycon N.; SALMI, Frederico.
Políticas de rotulagem climática de alimentos: o caso da
pegada de carbono na cadeia da carne. Porto Alegre:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Clima e
Sociedade, 2023. DOI: [10.5281/zenodo.13992223](https://doi.org/10.5281/zenodo.13992223)

Apoio

