

3. O papel da carne no meio ambiente: tendências e perspectivas

Aníbal Silva Cantalice
Aline Martins de Carvalho

Neste capítulo, você encontrará as principais questões relacionadas à produção de carne e seus impactos no meio ambiente. Começamos explicando como se deu a introdução da carne na dieta humana, até a grande demanda atual, e como essa crescente procura gera impactos no meio ambiente. Também explicamos os principais problemas ambientais desencadeados pela produção de carne, levando em consideração os processos de produção. Por fim, abordamos quais são as perspectivas para o futuro, bem como os métodos utilizados para mitigar o impacto ambiental.

Contexto histórico

A alimentação é uma necessidade básica dos seres vivos, apesar desse caráter vital, pouco se discute sobre a sua contribuição para o desenvolvimento da espécie humana. De acordo com estudos arqueológicos, a utilização de ferramentas, utensílios e o domínio do fogo na alimentação dos primatas foram fatores que contribuíram para a transformação da sociedade. O controle do fogo, por exemplo, permitiu o aquecimento em períodos frios, a defesa contra predadores e, especialmente, o cozimento dos alimentos. Ao aplicar calor os alimentos, eles se tornaram mais macios e mais fáceis de serem digeridos, o que favoreceu importantes modificações anatômicas nos hominídeos*, como a redução no tamanho dos intestinos e do tórax e possibilitou o aumento no tamanho do cérebro [23].

O advento da agricultura e da domesticação dos animais, além do aumento das sociedades, resultou também no aumento exponencial do consumo de carne até os dias atuais [24]. No Brasil, a pecuária teve início no século XVI, no Nordeste do país, primeiramente para tração animal.

* É um termo utilizado para agrupar todos os humanos como conhecemos hoje (*Homo sapiens*), bem como seus parentes mais próximo, por exemplo o *Australopithecus*. Uma característica desse grupo é a postura bípede (andar sobre duas pernas), um cérebro relativamente grande em comparação com outros primatas, a capacidade de fabricar e usar ferramentas e uma adaptação ao uso de fogo.

Posteriormente, ela se expandiu para abranger todas as regiões do Brasil. No entanto, foi somente a partir de 1970 que o número de bois cresceu notavelmente, principalmente após a ocupação da Amazônia. Em 2013, a população bovina tinha aumentado quase 300% nessa região, enquanto crescia 60% no resto do país [25]. Atualmente, o Brasil possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, chegando a mais de 220 milhões de cabeças de gado, número maior que o de habitantes no país [26].

A preocupação ambiental e com o bem-estar animal tem gerado debates sobre os impactos da indústria da carne. Embora muitas culturas continuem consumindo carne, há um interesse crescente em produzir carne de forma mais eficiente e com baixos impactos ambientais, bem como explorar alternativas ao consumo tradicional [27].

3.1 Relação entre carne e meio ambiente

O aumento da demanda por carne, impulsionado pelo crescimento populacional e pelo aumento da renda, leva à criação de animais em larga escala. Isso, por sua vez, resulta no desmatamento para abrir espaço para pastagens e para a produção de ração, causando impactos ambientais significativos, incluindo a emissões de gases de efeito estufa pela pecuária e desmatamento. No Brasil, por exemplo, a produção de alimentos é responsável por aproximadamente de 70% das emissões de gases de efeito estufa, principalmente devido ao desmatamento e à produção de carne

bovina [28].

A produção de carne tem uma relação complexa e multifacetada com o meio ambiente, indo além do desmatamento para pastagens, como comumente se pensa. Existem diversos problemas associados à produção de carne que afetam o meio ambiente, incluído o desmatamento para a produção de ração, emissões de gases de efeito estufa*, uso excessivo de água para animais e ração, degradação e compactação do solo, uso exagerado de fertilizantes na produção de ração e contaminação da água e do solo. Esses impactos ambientais destacam a importância de adotar abordagens sustentáveis que envolva toda a cadeia produtiva. No contexto brasileiro, esses desafios são particularmente significativos, dado que o país está entre os três maiores produtores e consumidores de carne do mundo [29]. Abaixo, detalhamos alguns dos principais desafios ambientais resultantes da produção de carne.

3.2 Desmatamento e perda da biodiversidade

A expansão da pecuária está diretamente relacionada ao desmatamento, com áreas florestais sendo derrubadas para a criação de pastagens e produção de grãos para ração, como é o caso da soja. A demanda crescente por carne tem causado desmatamento, com maior impacto na Amazônia e no Cerrado,

* Efeito Estufa: Fenômeno vital para a manutenção da vida na Terra, responsável por regular as temperaturas médias globais. No entanto, as atividades antropogênicas têm intensificado esse efeito, levando a aumentos não previstos nas médias globais. Isso resulta em variações extremas de temperatura, eventos climáticos fora do padrão, como secas intensas e tempestades, e alterações significativas nos ecossistemas.

prejudicando também regiões como os Pampas e a Mata Atlântica, resultando na perda de habitats e extinção de espécies vegetais e animais. A Amazônia, que representa a maior floresta tropical contínua do planeta, é um exemplo de perda da biodiversidade impulsionada pela produção pecuária. Cerca de 75% das áreas desmatadas na região foram convertidas em pastagens e/ou em espaços para produção de ração, para o mercado nacional e ou internacional [30]. Nas últimas cinco décadas, houve um aumento significativo na criação de gado na região, passando de 9% para 42% do total nacional [31].

Embora a maior parte da produção agrícola do Brasil seja livre de desmatamento, cerca de 2% das propriedades na Amazônia e no Cerrado, são responsáveis por 62% de todo o desmatamento potencialmente ilegal. Além disso, cerca de 20% das exportações de soja (utilizada como ração) e aproximadamente 17% das exportações de carne bovina de ambos os biomas são vendidas para a União Europeia, podem estar associados a desmatamento ilegal [32]. Ademais, frequentemente o espaço de criação não é utilizado de maneira eficiente, resultando na necessidade de mais área e, consequentemente, em mais desmatamento. O espaço utilizado na Amazônia para a criação de animais, por exemplo, é um dos menos eficientes do Brasil, com uma taxa de aproveitamento de apenas cerca de 35%. Isso significa que, em termos práticos, uma área de 10 hectares, que é aproximadamente equivalente a 10 campos de

futebol, poderia sustentar a criação de 35 cabeças de gado. No entanto, na realidade, essa mesma área está sustentando apenas 10 cabeças de gado [31].

Devido à demanda crescente por alimentos para animais (ração), cerca de 71% de toda a área agradável no mundo é atualmente alocada para a produção de ração animal. Por exemplo, cerca de 90% da área destinada à soja (uma das maiores monoculturas) no Brasil é utilizada para ração animal [33].

3.2.1 Água utilizada na produção de carne

A relação entre o consumo de água e a produção de carne vai além da quantidade utilizada para a hidratação dos animais. O conceito de *água virtual* engloba não apenas a água direta, mas também a indireta necessária para produzir um bem. No caso da carne, é preciso considerar a água utilizada na produção de ração, na manutenção dos espaços onde os animais são criados e na aclimatação das espécies [34].

Segundo um relatório da ONU, a produção de um quilo de carne bovina requer cerca de 15 mil litros de água, enquanto um quilo de carne suína demanda aproximadamente 5 mil litros, e um quilo de carne de frango consome cerca de 4 mil litros [35]. A quantidade significativa de água necessária para a produção de carne animal destaca a sua importância na produção, enquanto este recurso é cada vez mais escasso e

sujeito a flutuações em sua disponibilidade devido às mudanças climáticas. Uma maneira eficaz de reduzir esse impacto é através da redução e/ou substituição do consumo de carne.

Enquanto a produção de carne bovina requer uma grande quantidade de água, produtos vegetais como lentilha e grão-de-bico, que são ótimas opções na substituição da carne em termos nutricionais, utilizam consideravelmente menos água, cerca de 4 a 6 mil litros por quilo produzido. Outra alternativa é o tofu, que ainda não é amplamente consumido no Brasil, mas que requer um pouco mais de 2 mil litros de água para produzir um quilo do produto [36].

3.2.2 Poluição e produção de carne

Certamente, a emissão de gases de efeito estufa é um dos impactos mais conhecidos na produção e consumo de carne. Grande parte dessas emissões é atribuída à liberação de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). Essa forma de poluição é especialmente comum em ruminantes, como vacas e ovelhas, durante o processo de digestão da ração. Além das emissões provenientes dos animais, o desmatamento associado à expansão da pecuária também resulta na liberação de grandes quantidades de gases de efeito estufa.

Segundo dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG),

os principais contribuintes de gases de efeito estufa pelo setor agropecuário brasileiro são cultivo de arroz, manejo de dejetos animais, queima de resíduos orgânicos, manejo do solo e fermentação entérica dos animais, sendo esse último responsável por 64% do total (**Figura 4**).

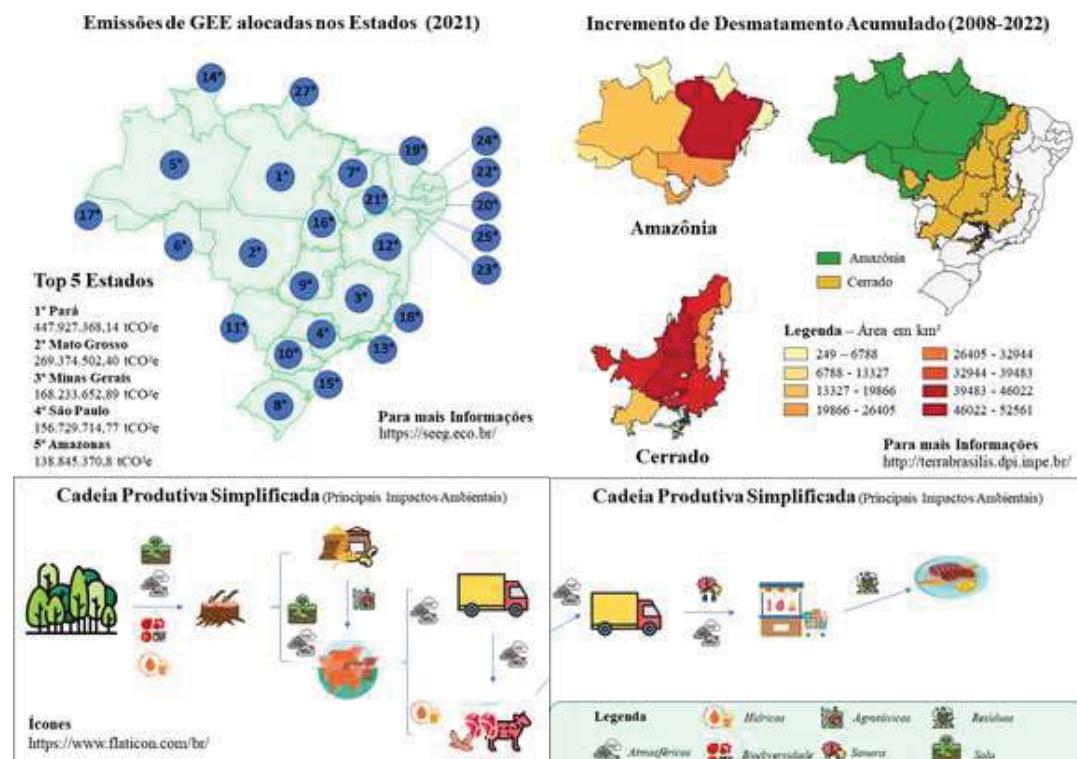


Figura 4. Ilustração das Emissões de GEE alocadas nos Estados (2021) e Incremento de Desmatamento Acumulado (2008-2022)

Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Os dejetos dos animais representam um problema ambiental quando não são tratados, isto é, esterco e urina podem contaminar o solo com nutrientes em excesso, como nitrogênio e fósforo, além de patógenos e substâncias tóxicas. Além disso, esses dejetos podem se infiltrar no solo ou serem lixiviados para corpos d'água, causando a contaminação dos rios e lagos. Essa poluição pode levar à eutrofização, um fenômeno em que a quantidade de nutrientes, como nitrogênio

e fósforo, excede os níveis aceitáveis, resultando no crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas. Esse crescimento consome o oxigênio dos corpos de água, afetando negativamente a vida aquática.

Ao contrário da poluição atmosférica causada pela produção de carne, pouco se fala sobre a relação do uso de agrotóxicos nessa cadeia. Os agrotóxicos, como herbicidas, inseticidas e fertilizantes químicos, são frequentemente utilizados para controlar pragas e ervas daninhas, além de aumentar a produtividade das culturas destinadas à alimentação animal. No entanto, o uso desses agrotóxicos está frequentemente associado à poluição do solo, da água e do ar, bem como à contaminação direta humana e da própria carne bovina, que pode acabar resultando em várias doenças.

3.3 Perspectivas de sustentabilidade

Como mencionado anteriormente, a produção de carne tem impactos ambientais complexos e significativos ao meio ambiente. Sendo assim, é necessário garantir a sustentabilidade desse processo. Antes de discutirmos as possíveis soluções, vamos analisar dois marcos temporais, que surgiram por volta das décadas de 60 e 70, que explicam como chegamos aqui e a crescente busca por práticas sustentáveis.

O primeiro marco, a revolução verde, caracterizou-se pelo aumento da produção de cereais por meio de sementes melhoradas, expansão da agricultura mecanizada e irrigada, e o uso crescente de insumos

agrícolas, como fertilizantes, pesticidas e herbicidas. Embora tenha contribuído para reduzir a fome devido ao aumento na produção de alimentos, a revolução verde foi alvo de críticas por seu impacto negativo no desmatamento, uma vez que levou ao crescimento das áreas agrícolas em detrimento das florestas. O segundo marco, em contraposição ao anterior, destacou os problemas ambientais causados pelo uso de agrotóxicos, com destaque para a publicação do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson. Isso culminou em uma maior conscientização ambiental por parte da população em geral.

Esse movimento de preocupação com a natureza, ecoou em todas as esferas da sociedade e levou a um pensamento mais ambiental e ecológico, impulsionando a busca por práticas mais sustentáveis na agricultura e pecuária. Além da melhoria na produção de ração, técnicas de manejo na criação de animais em liberdade e rotação de pastagem, surgem como alternativas de baixo custo e extremamente eficazes. A rotação de pastagem consiste em dividir as áreas de pastagem em diferentes piquetes ou parcelas, alternando o uso dessas áreas ao longo do tempo [37]. Essa técnica proporciona a diversificação alimentar e uma gestão eficiente de resíduos animais, sendo pontos-chave para aumentar a sustentabilidade da produção de carne.

Além disso, a criação de gado em sistemas agroflorestais, nos quais árvores e animais coexistem,

oferece benefícios adicionais, tais como sombra, proteção contra erosão e habitat para a biodiversidade. Dessa forma, a adoção dessas práticas sustentáveis na produção de carne contribui para minimizar os impactos ambientais negativos, promovendo uma produção mais equilibrada e em harmonia com os recursos naturais. Outra forma seria a agricultura mais regenerativa como uma solução. A ideia de agricultura regenerativa engloba práticas como a rotação de culturas, a adoção de áreas de cobertura vegetal natural intercaladas com as áreas de cultivo e a redução do uso de agrotóxicos, entre outros. Todas essas práticas tendem a favorecer a saúde do solo, a retenção de água, a captura de carbono e a melhoria da qualidade do pasto.

Outras formas alternativas de reduzir a pegada ambiental da produção de carne incluem a redução do consumo de carne, optando por dietas baseadas em proteínas vegetais, como leguminosas, incluindo soja, feijões, ervilha, lentilha, grão de bico, etc. Nessa lógica, a redução da demanda provocaria uma redução da produção. Um outro caminho reconhece a dificuldade da mudança dietética por parte do consumidor e busca oferecer proteínas alternativas análogas à carne, como é o caso da carne cultivada em laboratório através do cultivo de células animais, também conhecida como carne celular ou carne cultivada [38]. No entanto, não existe um consenso dos benefícios e malefícios da carne cultivada. Até o momento, a única diferença discernível entre a carne cultivada e a convencional é a mitigação do sofrimento animal [39].

O efeito comparado de fatores como emissões de gases de efeito estufa e equidade social do acesso final ainda permanecem notavelmente semelhantes [40,41].

Diante do exposto, as melhores maneiras de mitigar os impactos ambientais na produção de carne continuam a ser aquelas que visam a redução do desmatamento para a produção, o aprimoramento da eficiência na cadeia produtiva e a diminuição do consumo de carne.

Considerações finais

- Os impactos provenientes da produção de carne, vai além do desmatamento para a criação dos animais e da produção de gases causadores do efeito estufa, mostrando-se um problema extremamente complexo e multifacetado;
- Importância do engajamento individual e coletivo na transição para uma produção e consumo de carne mais sustentável.

Saiba mais!

Aplicativo “Do pasto ao prato”.

Live do sustentarea sobre Redução do Consumo de Carne.

Hase Ueta, M., Tanaka, J., Marchioni, D.M.L. et al. Food sustainability in a context of inequalities: meat consumption changes in Brazil (2008–2017). Environ Dev Sustain (2023). <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02967-x>