

Fact sheet

Sustentabilidade das proteínas alternativas: impactos ambientais, sociais e econômicos



O Good Food Institute é uma organização sem fins lucrativos que trabalha globalmente para acelerar a inovação do mercado de proteínas alternativas. Acreditamos que a transição para um sistema alimentar mais sustentável é fundamental para enfrentar a crise climática, diminuir o risco de doenças zoonóticas e alimentar mais pessoas com menos recursos. Por isso, colaboramos com cientistas, investidores, empresários e agentes de governo para desenvolver alimentos análogos vegetais, cultivados ou obtidos por fermentação.





Nosso trabalho se concentra em três áreas principais:

Em **Engajamento Corporativo** apoiamos empresas de todos os tamanhos a desenvolverem, lançarem e comercializarem produtos de proteínas alternativas. Oferecemos ferramentas para apoiar *startups* e empreendedores em suas estratégias de negócio. Fornecemos inteligência de mercado para ajudar as empresas a tomarem decisões. Realizamos pesquisas para identificar e superar os desafios.

Em **Ciência e Tecnologia** financiamos pesquisas de ponta sobre proteínas alternativas, promovemos colaborações entre cientistas, empresas e governos, publicamos dados e descobertas para impulsionar o progresso científico, desenhamos programas educacionais para formar a próxima geração de líderes em proteínas alternativas.

Em **Políticas Públicas** defendemos políticas públicas que apoiam o desenvolvimento e a comercialização de proteínas alternativas, trabalhamos com governos para criar um ambiente regulatório favorável, educamos o público sobre os benefícios das proteínas alternativas, monitoramos o cenário político e defendemos os interesses do setor.

Com esse trabalho, buscamos soluções para:

-  Alimentar de forma segura, justa e sustentável quase dez bilhões de pessoas até 2050;
-  Conter as mudanças climáticas provocadas pelo atual sistema de produção de alimentos;
-  Criar uma cadeia de produção de alimentos que não dependa de animais;
-  Reduzir a contribuição do setor alimentício para o desenvolvimento de novas doenças infecciosas, algumas com potencial pandêmico.

Em pouco mais de seis anos de atuação no Brasil, o GFI já ajudou o país a se tornar um dos principais atores do mercado global de proteínas vegetais. A intenção é continuar desenvolvendo esse trabalho para transformar o futuro da alimentação, promovendo novas fontes de proteínas e oferecendo alternativas análogas às de origem animal.

Créditos

Autor

Gabriel Mesquita

Revisão

Camila Lupetti

Raquel Casselli

Gustavo Guadagnini

Índice

1. Desempenho ambiental da carne animal.....	7
2. Desempenho ambiental da carne cultivada.....	7
3. Desempenho ambiental da carne vegetal análoga.....	10
4. Mudanças climáticas.....	12
5. Segurança alimentar.....	16
6. Saúde.....	18
7. Produção e consumo.....	20
8. Recursos naturais.....	23
9. Economia.....	26

1. Desempenho ambiental da carne animal

Devido às baixas taxas de conversão, a carne convencional demanda mais recursos para a entrega do produto final, o que resulta no maior consumo de água e uso do solo, além de insumos produtivos, exercendo uma pressão significativa sobre o meio ambiente.

A taxa de conversão de calorias do frango é de 11%, a do porco é de 10% e a do gado é de 1%. No caso das proteínas, a taxa de conversão do frango é de 20%, a do porco é de 15% e a do gado é de 4%.

A taxa de conversão indica a eficiência no processo de conversão de massa, calorias e/ou proteínas de um determinado sistema. Neste caso, as porcentagens indicam a eficiência de cada animal no processo de conversão das calorias e proteínas provenientes de recursos ingeridos, como ração, capim e silagem, em calorias e proteínas de produto final (carne).

Fonte: [Wirsenius et al., 2010 citado por WRI, 2019](#)

Com 19% do território nacional ocupado por pastagens, a produtividade média da pecuária brasileira é de 65,8 kg de carcaça por hectare/ano.

Cerca de 19% da área do Brasil, aproximadamente 161 milhões de hectares, é ocupada por pastagens utilizadas para a produção pecuária. No ano de 2023, a taxa de ocupação foi de 1,22 cabeças de gado por hectare, o que resultou numa produtividade média de 65,8 kg de carcaça por hectare/ano. No entanto, 76% dessa área apresenta produtividade abaixo da média nacional.

Fonte: [ABIEC, 2024](#)

A pegada hídrica da carne bovina brasileira varia entre 29.828 e 32.470 litros de água por kg de carcaça.

O cálculo da pegada hídrica da carne bovina se baseou em um sistema do berço à planta de processamento, o que envolveu a produção de carne no nível da fazenda e o processo de fabricação no abate. Portanto, foram consideradas as três principais fases da produção de carne bovina: cria, recria e confinamento. O valor final é resultado da soma dos indicadores de evapotranspiração, água presente na ração, consumo de águas subterrâneas e superficiais da produção ao processamento, e o uso de água para tratar o efluente da fábrica ou frigorífico.

Fonte: [Palhares et al., 2021](#)

2. Desempenho ambiental da carne cultivada

Os dados abaixo foram obtidos a partir da comparação da análise do ciclo de vida da produção de carne cultivada, em escala comercial, com a produção de carne convencional, em sistemas intensivos. O cenário das análises se baseia no ano 2030 e considera uma projeção bastante otimista na redução dos impactos ambientais da pecuária convencional.

A carne cultivada é 5,8 vezes mais eficiente do que o gado bovino no processo de converter ração em carne.

Enquanto na produção convencional de carne uma parte significativa dos nutrientes é utilizada para manter funções corporais do animal, na produção de carne cultivada todos os nutrientes são direcionados exclusivamente para o crescimento celular. Isso resulta na utilização mais eficiente de recursos, menor necessidade de terra, água e ração, e eliminação das emissões de gases de efeito estufa associadas à produção animal.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

A carne cultivada apresenta mais de 92% de redução nas emissões de CO₂e em relação à carne bovina.

O ambiente controlado, o metabolismo direto e a ausência de dejetos na produção da carne cultivada garantem emissões limitadas no próprio processo produtivo, tornando sua pegada de carbono diretamente relacionada à matriz energética utilizada nos biorreatores e na produção dos principais ingredientes. Em contraste, as emissões de metano (CH₄) e óxido nitroso (NO_x) na produção de carne convencional são mais difíceis de reduzir. À medida que o sistema energético global continua no caminho da descarbonização, a pegada média de carbono da carne cultivada seguirá reduzindo mais rapidamente do que a das carnes convencionais.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

A produção de carne cultivada representa mais de 90% de redução no uso do solo em relação à carne bovina.

Enquanto o modelo mais comum para criação de gado demanda vastas extensões de terra para pastagem e grandes áreas são destinadas à produção de monoculturas agrícolas utilizadas como ração, a carne cultivada pode ser produzida verticalmente em instalações fechadas, ocupando menos espaço físico e permitindo uma utilização mais eficiente da terra disponível. Além disso, a carne cultivada possui maior eficiência na conversão das culturas agrícolas em produto final e, portanto, demanda menor uso da terra.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

A carne cultivada reduz em mais de 98% o processo de acidificação do solo em relação à carne bovina.

A produção convencional de carne contribui para a acidificação do solo através da aplicação de fertilizantes nitrogenados, da decomposição de dejetos animais no solo e pelo plantio intensivo de monoculturas utilizadas para produção de ração. Em contraste, devido ao seu processo de produção em biorreatores fechados, a carne cultivada elimina a necessidade de vastas áreas de pastagem, reduz o cultivo de ração e a produção de dejetos animais, diminuindo também os níveis de emissão de amônia (NH₃) no solo.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

Comparada à carne bovina, a carne cultivada apresenta mais de 94% de redução na poluição do ar.

A produção de carne cultivada em biorreatores controlados reduz o uso de fertilizantes nitrogenados que, assim como os dejetos animais, são fontes de emissão de amônia (NH₃), óxidos de nitrogênio (NO_x) e óxidos nitrosos (N₂O), contribuindo para a formação de partículas finas e poluentes atmosféricos como o ozônio troposférico, que também pode ser formado através da emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs), gerados pela fermentação entérica e decomposição de dejetos animais. As emissões de dióxido de enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio que ocorrem nos processos industriais de produção de ingredientes e infraestrutura para energia renovável são os principais fatores de poluição do ar no sistema de carne cultivada.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#).

A produção da carne cultivada reduz em 43% o processo de poluição da água doce em relação à carne bovina.

Em comparação com a carne bovina, a carne cultivada apresenta menor impacto de eutrofização¹ devido à redução do uso de fertilizantes nas pastagens, menor produção de dejetos animais e redução do processo de compactação do solo pelo pisoteio do gado, o que se traduz no menor escoamento de nutrientes, como nitrogênio (N) e fósforo (P), do solo para os corpos d'água.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

¹ A eutrofização é um processo no qual o aumento de nutrientes leva ao crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas que consomem o oxigênio dissolvido na água, resultando na morte de peixes e outros organismos aquáticos.

A produção de carne em biorreatores representa um aumento de 58% na demanda de energia em relação à carne bovina. O quanto esse aumento de demanda impactará em questões como emissões de GEE dependerá da matriz energética utilizada e poderá ser significativamente reduzido pelo uso de energia renovável.

Parte da energia (calorias) utilizada para processos biológicos nos animais, como manutenção da temperatura corporal, é substituída por eletricidade e calor nos biorreatores, onde as células musculares são cultivadas. Nesse caso, os principais pontos críticos ambientais da produção de carne cultivada são o uso de energia nas instalações e a produção de ingredientes do meio de cultura, onde o uso de energia também desempenha um papel importante. Os impactos da carne cultivada podem, no entanto, ser significativamente reduzidos pelo uso de energia renovável tanto nas instalações quanto na cadeia de suprimentos, principalmente na produção de ingredientes do meio de cultura.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

A produção de carne cultivada consome 66% menos água em relação à produção de carne bovina.

A produção de carne cultivada ocorre em ambientes controlados e elimina algumas etapas de consumo intensivo de água azul² que são características da pecuária tradicional, como irrigação para cultivo de pastos ou grãos para alimentação animal. No cenário em que 75% da água é reciclada na planta de produção, a carne cultivada apresentaria uma redução de 66% em relação à carne bovina. Uma redução adicional na pegada de água da carne cultivada é possível através do aumento da reciclagem na instalação e esforços na cadeia de fornecimento, por exemplo, reduzindo o uso de água na produção de ingredientes do meio de cultura.

Fonte: [Sinke et al., 2023](#)

3. Desempenho ambiental da carne vegetal análoga

Os dados abaixo foram obtidos da análise do ciclo de vida da carne vegetal - produzida a partir de leguminosas - em comparação com a carne bovina. Os resultados obtidos consideram a alocação de massa dos impactos ambientais, ou seja, refletem a distribuição dos impactos entre os diferentes produtos e coprodutos gerados no processo de produção. Isso significa que produtos e co-produtos de maior massa receberão a maior parcela dos impactos ambientais.

² Água azul refere-se à água retirada de fontes naturais, como rios, lagos e aquíferos, para uso em processos de produção.

A produção de carne vegetal análoga apresenta 94% de redução nas emissões de CO₂eq, em relação à carne bovina.

A produção de carnes vegetais análogas emite menos gases de efeito estufa e é mais eficiente na conversão de energia solar em alimento do que a produção de carne bovina. Enquanto os análogos vegetais passam por menos etapas intensivas em emissões, a carne bovina requer várias fases de conversão energética (plantas para ração, ração para crescimento animal e finalmente carne), cada fase resultando em perdas de energia e emissões adicionais. A criação de animais é a fase mais intensa em emissões na produção da carne bovina convencional, liberando grandes quantidades de metano (CH₄) durante o processo de digestão desses ruminantes.

Fonte: [Good Food Institute & EarthShift Global, 2024](#)

A produção de análogos plant-based reduz em 91% a demanda de uso do solo em comparação à carne bovina.

A produção de carne bovina requer grandes extensões de terra para pastagem e cultivo de ração, contribuindo como vetor de pressão para o desmatamento e abertura de novas áreas, enquanto a produção de plantas é mais eficiente no uso da terra. Cultivar proteínas vegetais utiliza menos área de solo para gerar a mesma quantidade de proteína, resultando em menor degradação do solo e conservação dos ecossistemas naturais.

Fonte: [Good Food Institute & EarthShift Global, 2024](#)

A produção de análogos plant-based apresenta 93% de redução no consumo de água, em relação à carne bovina.

As carnes vegetais demandam muito menos água ao longo do ciclo de vida, principalmente porque eliminam algumas etapas de consumo intensivo de água azul² que são características da pecuária tradicional, como irrigação para cultivo de pastos ou grãos para alimentação animal. Além disso, o cultivo de leguminosas, como soja, feijão e ervilha, apresenta maior eficiência hídrica quando comparado até mesmo a outras culturas agrícolas.

Fonte: [Good Food Institute & EarthShift Global, 2024](#)

A produção de análogos plant-based pode reduzir o processo de poluição atmosférica em 91%, quando comparada à carne bovina.

Na produção de carne bovina, o manejo do esterco e a aplicação de fertilizantes nitrogenados podem liberar amônia (NH₃) no ar. Esse poluente, ao reagir com outros compostos, pode formar partículas finas, que, quando inaladas, estão entre as principais causas de problemas respiratórios, como asma e outras doenças pulmonares. A produção de análogos vegetais emite quantidades substancialmente menores desses poluentes devido ao uso reduzido de fertilizantes e à eliminação dos resíduos animais.

Fonte: [Good Food Institute & EarthShift Global, 2024](#)

A produção de análogos plant-based apresenta até 96% de redução no processo de poluição da água em relação à carne bovina.

Em comparação com a carne bovina, os análogos vegetais apresentam até 96% menos eutrofização³ marinha. Esse resultado positivo se deve à eliminação da produção de dejetos animais e do processo de compactação do solo pelo pisoteio do gado, assim como à redução do uso de fertilizantes, o que se traduz no menor escoamento de nutrientes, como nitrogênio (N) e fósforo (P), do solo para os corpos d'água.

Fonte: [Good Food Institute & EarthShift Global, 2024](#)

4. Mudanças climáticas

O atual modelo de produção de proteínas é um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas dentro dos sistemas alimentares, especialmente devido às emissões de metano (CH₄).

Em 2019, as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera estavam mais altas do que em qualquer outro momento durante os últimos dois milênios.

No ano de 2019, além do registro de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera ter sido o maior nos últimos dois milênios, as concentrações de metano⁴ (CH₄) e óxido nitroso⁵ (N₂O) também foram mais altas do que em qualquer momento nos últimos 800 mil anos. Os cientistas do IPCC alertam que à medida que se intensifica o aquecimento global, as mudanças no sistema climático se tornam mais fortes e frequentes. Com o aumento de 1,5°C da temperatura global até 2030 teremos ondas de calor crescentes, estações quentes mais longas e estações frias mais curtas. Ao atingir 2°C, é provável que a humanidade ultrapasse os limites críticos de tolerância para agricultura e saúde.

Fonte: [ONU Brasil, 2021](#)

A transição para proteínas alternativas pode descarbonizar o equivalente a 95% das emissões da indústria da aviação.

Os modelos de previsão atuais indicam que as proteínas alternativas representarão 11% de todo o consumo de proteínas até 2035. Se essa projeção de participação de mercado se mantiver ao longo do tempo, será possível uma redução de 0,85 GtCO₂eq⁶ até 2030 — equivalente à descarbonização de 95% da indústria da aviação.

Fonte: [Boston Consulting Group, 2022](#)

³ Processo no qual o aumento de nutrientes nos corpos d'água leva ao crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas que consomem o oxigênio dissolvido na água, resultando na morte de peixes e outros organismos aquáticos.

⁴ Gás de efeito estufa com potencial de aquecimento 34 vezes maior do que o CO₂ em 100 anos.

⁵ Gás de efeito estufa com potencial de aquecimento 298 vezes maior do que o CO₂ em 100 anos.

⁶ Giga toneladas de CO₂ equivalente.

Sem adaptação⁷ às mudanças climáticas, o rendimento das colheitas globais provavelmente diminuirá em pelo menos 5% até 2050, com declínios mais acentuados até 2100.

O relatório de 2014 do IPCC⁸ prevê que, sem adaptação às mudanças climáticas, o rendimento das colheitas globais provavelmente diminuirá. Para mitigar esse impacto, será necessário implementar diversas estratégias adaptativas incluindo a diversificação das dietas com a introdução de novos alimentos, o cultivo de safras mais resistentes a altas temperaturas, o desenvolvimento de sistemas eficientes de conservação de água e a modificação dos métodos de produção agrícola em regiões onde as mudanças climáticas inviabilizam o cultivo de determinadas culturas.

Fonte: [WRI, 2018](#)

Em 2010, a indústria pecuária foi responsável por mais de 70% das emissões globais do setor de uso da terra⁹.

Segundo o IPCC, as emissões do setor de Agricultura, Silvicultura e Outros Usos da Terra foram de 10 a 12 GtCO₂eq, no ano de 2010. Neste mesmo período, de acordo com a FAO¹⁰, a pecuária emitiu mais de 8 GtCO₂eq, aproximadamente 70% das emissões do setor, incluindo as emissões das atividades da produção de ração, desmatamento de florestas para pastagem e plantio de culturas agrícolas para ração, fermentação entérica de ruminantes e manejo de dejetos animais.

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2021](#)

No ano de 2021, quando as emissões brutas totais de gases de efeito estufa do Brasil foram de 2,4 GtCO₂eq, estima-se que os sistemas alimentares foram responsáveis por 73,7% destas emissões.

Desses 1,8 GtCO₂eq (73,7%), que estão relacionadas aos sistemas alimentares, aproximadamente 1 GtCO₂eq (56,3%) pode ser atribuída ao setor de Mudança de Uso da Terra e Florestas (MUT), o qual inclui os registros de desmatamento (áreas de floresta ou vegetação nativa dando lugar à produção de alimentos), enquanto as atividades realizadas 'dentro da porteira', contabilizadas no setor de Agropecuária, ocupam o segundo lugar contribuindo com 600,8 MtCO₂eq (33,7%). O setor de Energia aparece em terceiro lugar com 5,6% do total, seguido pelo setor de Resíduos com 4,2% e pelo setor de Processos Industriais e Uso de Produtos com participação inferior a 1%.

Fonte: [SEEG-OC, 2023](#)

⁷ A adaptação foca em reduzir a vulnerabilidade dos sistemas humanos e naturais, enfrentando os efeitos das mudanças climáticas que já estão em andamento ou que são inevitáveis.

⁸ Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁹ O setor de uso da terra refere-se às atividades humanas relacionadas ao manejo e à utilização de terras que impactam diretamente o clima. Esse setor inclui a agricultura, silvicultura, manejo de pastagens, conservação de ecossistemas naturais, e outras práticas que afetam o uso do solo.

¹⁰ Food and Agriculture Organization.

A carne bovina foi o produto responsável pela maior parte das emissões de gases de efeito estufa dos sistemas alimentares em 2021, respondendo por 77,6% das emissões totais, o equivalente a 57,2% das emissões do Brasil.

Das emissões associadas à produção da carne bovina brasileira, que totalizam 1,4 GtCO₂eq, a maior parcela está relacionada ao setor de Mudança de Uso de Terra e Florestas (MUT), que soma 978,1 MtCO₂eq e representa 70,6% das emissões associadas a este produto. Outra grande parcela vem do setor agropecuário, com 404,8 MtCO₂eq, representando 29,2% das emissões totais da produção de carne bovina.

Fonte: [SEEG-OC, 2023](#)

Entre 1990 e 2021, 97% das emissões de gases de efeito estufa provenientes do processo de Alterações de Uso da Terra no Brasil estão associadas ao desmatamento ou conversão da vegetação nativa para pastagens e cultivos agrícolas.

O setor de Mudanças de Uso da Terra e Florestas (MUT) nos sistemas alimentares foi responsável pela emissão líquida de 33,7 GtCO₂eq no Brasil, entre 1990 e 2021. Neste período, o processo responsável pela maior parte das emissões brutas de MUT foi o de Alterações de Uso da Terra, com 32 GtCO₂eq, sendo que quase a totalidade disso (97%) configura desmatamento ou conversão da vegetação nativa para pastagens e cultivos agrícolas. No ano de 2021, MUT foi responsável pela emissão de 1 GtCO₂eq, o que representa um crescimento de 23% desde 2020.

Fonte: [SEEG-OC, 2023](#)

Aproximadamente 50% das emissões globais de metano do sistema alimentar são provenientes da pecuária, sendo 45% originadas pela fermentação entérica de ruminantes e cerca de 4% pelo manejo de dejetos animais.

No ano de 2017, foram emitidos 380 Mt de metano (CH₄) ou, aproximadamente, 10,3 GtCO₂eq, o que representa cerca de 20% das emissões de gases de efeito estufa no mesmo período. O sistema alimentar responde por 60% das emissões de CH₄, sendo a pecuária a atividade com maior intensidade de emissão (50%), seguida pelo desperdício de alimentos (20%), cultivo de arroz (13%), queima de biomassa (7%), combustão de biocombustíveis (6%) e insumos energéticos para produção agrícola (4%).

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2023](#)

Em comparação aos níveis de 2019, as emissões globais de metano precisam ser reduzidas em 34% até 2030 e em 45% até 2050, para alcançar as projeções que limitam o aumento da temperatura global a 1,5°C.

Os atuais níveis de emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) estão em torno de 51 GtCO₂eq, com o metano (CH₄) representando aproximadamente 20% dessas emissões. De acordo com as projeções de cenários do IPCC que limitam o aquecimento global a 1,5°C, estima-se que as emissões globais de GEE deverão cair para aproximadamente 31 GtCO₂eq em 2030, uma redução de 43% (34% para o CH₄), e para 9 GtCO₂eq em 2050, uma redução de 87% (45% para o CH₄). Com a maior parcela das emissões de CH₄ originadas nos sistemas alimentares, as mudanças na dieta, com uma maior adoção de proteínas não ruminantes, poderiam reduzir as emissões em até 0,65 GtCO₂eq/ano até 2030. Entre 2030 e 2050, esses benefícios poderiam ser ainda maiores, alcançando uma redução de 1,2 GtCO₂eq/ano.

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2023](#)

As emissões atuais do sistema alimentar sozinhas devem impedir o cumprimento da meta de limitar o aquecimento da temperatura global a 1,5°.

Para ter 50% de chance de atingir as metas de 1,5° e 2°C, os limites de emissões acumuladas devem ser de 705 e 1.816 GtCO₂eq, respectivamente. A previsão das emissões acumuladas do sistema alimentar de 2020 a 2100 é de 1.356 GtCO₂eq. Portanto, mesmo que todas as emissões de outros setores econômicos sejam interrompidas em 2020 e se mantivessem zeradas até 2100, somente as emissões do sistema alimentar impediriam o alcance da meta de 1,5°C entre 2051 e 2063. No entanto, essas emissões podem ser reduzidas de 14 a 48% até 2050 com mudanças dietéticas, melhoria no rendimento das culturas, redução do desperdício de alimentos e maior eficiência na produção.

Fonte: [Clark et al., 2020](#)

As proteínas alternativas ocupam o segundo lugar dentre as intervenções mais promissoras para mitigação de emissões de gases de efeito estufa no setor agroalimentar.

Das 26 intervenções mais promissoras para mitigação de emissões no setor agroalimentar, as proteínas alternativas estão classificadas em segundo lugar quanto ao potencial de mitigação climática, com 6,1 GtCO₂eq/ano. Em primeiro lugar está o reflorestamento (8,47 GtCO₂eq/ano) e em terceiro a redução do desmatamento (6,0 GtCO₂eq/ano). Notavelmente, as proteínas alternativas contribuem para essas outras duas intervenções ao liberar vastas áreas de terra para reflorestamento e reduzir os principais vetores de pressão do desmatamento: a produção de carne bovina e a produção de soja para ração animal (principalmente para frangos, porcos e peixes de criação).

Fonte: [World Bank, 2024](#)

As proteínas alternativas têm nove vezes mais potencial de mitigação do que a segunda intervenção mais promissora para reduzir as emissões da produção de carne.

Em comparação com a segunda intervenção mais promissora para redução de emissões da produção de carne (melhoria da digestibilidade da ração de ruminantes, com 680 MtCO₂eq/ano), as proteínas alternativas têm nove vezes mais potencial de mitigação. O potencial dos aditivos alimentares (por exemplo, algas) é de 380 MtCO₂eq/ano, e da produtividade melhorada de ruminantes é de 179 MtCO₂eq/ano. Outras intervenções no sistema alimentar que têm menos de um décimo do impacto potencial das proteínas alternativas incluem a inovação em fertilizantes (480 MtCO₂eq/ano), inovação em arroz (243 MtCO₂eq/ano) e manejo de dejetos animais (118 MtCO₂eq/ano).

Fonte: [World Bank, 2024](#)

Com a substituição de 50% dos principais produtos de origem animal, as emissões de gases de efeito estufa da agricultura e do uso da terra diminuiriam em 31% em 2050 em comparação a 2020.

No cenário de referência, onde o padrão das dietas se mantém inalterado, as emissões da agricultura e do uso da terra devem aumentar 15% até 2050. Porém, com a substituição de 50% dos principais produtos de origem animal (carne de porco, frango, carne bovina e leite) por produtos a base de plantas, em vez de aumentar, as emissões da agricultura e do uso da terra podem diminuir em 31% (2,1 GtCO₂eq/ano) até 2050, em relação à 2020. O sequestro de carbono nas terras poupadas crescerá em 3,3 GtCO₂eq/ano, resultando em 6,3 GtCO₂eq/ano de redução de todas as emissões da agricultura e do uso da terra em comparação com o cenário de referência em 2050.

Fonte: [Kozicka et al., 2023](#)

No ano de 2019, as emissões globais de gases de efeito estufa foram estimadas em 52,6 GtCO₂eq.

As emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) em 2019 foram estimadas em 52,6 GtCO₂eq, sem considerar as emissões provenientes de florestas e outros usos da terra. Essa estimativa cobre até 95% das emissões globais de GEE no ano de referência e foi divulgada em novembro de 2023 com a publicação do relatório-síntese das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) dos 195 países signatários do Acordo de Paris.

Fonte: [UNFCCC, 2023](#)

5. Segurança alimentar

A crescente população mundial exige maior eficiência do sistema alimentar, que já tem operado com alto consumo de recursos naturais e perdas elevadas na produção de calorias e proteínas.

A população mundial deve alcançar 8,5 bilhões de pessoas em 2030 e 9,7 bilhões em 2050.

Das 9,7 bilhões de pessoas que vão ocupar o planeta em 2050, as projeções apontam uma população de 749 milhões de pessoas na região da América Latina e Caribe. Para o Brasil, nesse mesmo ano, a previsão é de 231 milhões de pessoas.

Fonte: [United Nations, 2022](#)

Em média, 9,2% da população mundial (735 milhões de pessoas) enfrentou a fome em 2022.

A fome global é medida pela prevalência da subnutrição e estima-se que tenha afetado entre 691 e 783 milhões de pessoas no mundo em 2022. Na América do Sul, essa situação alcançou 26,8 milhões de pessoas, sendo 10,1 milhões somente no Brasil, valor médio dos de 2020 a 2022.

Fonte: [FAO, 2023](#)

Cerca de 29,6% da população global (2,4 bilhões de pessoas) estava em situação de insegurança alimentar moderada ou severa em 2022.

No ano de 2022, 2,4 bilhões de pessoas ao redor do mundo se encontravam em situação de insegurança alimentar¹¹. Na América do Sul, 159 milhões de pessoas enfrentaram esse mesmo desafio, sendo 70,3 milhões somente no Brasil, valor médio de 2020 a 2022.

Fonte: [FAO, 2023](#)

Em 2050, mantendo o mesmo padrão de consumo global, o sistema alimentar demandará 49% mais terras do que em 2020, emitirá 46% mais gases de efeito estufa e consumirá 34% mais água.

Ao considerar o cenário de 2050, em que os países em desenvolvimento apresentam as maiores taxas de crescimento econômico e populacional e adotam padrões de consumo alimentar semelhantes aos dos países desenvolvidos atualmente, a intensidade ambiental dessas dietas exige um crescimento insustentável do sistema alimentar.

Fonte: [Credit Suisse Research Institute, 2021](#)

¹¹ A insegurança alimentar é definida como a condição em que as pessoas enfrentam dificuldades no acesso a alimentos devido à falta de recursos.

A produção das principais culturas agrícolas responde por 90% do fornecimento global de calorias. Porém, 41% das calorias originadas nessa produção são perdidas no sistema alimentar.

Somente 59% do total de calorias produzidas pelas principais culturas agrícolas são fornecidas à população pelo sistema alimentar mundial. Desses, 55% são provenientes de alimentos de origem vegetal e apenas 4% de origem animal. Uma parcela significativa dessa perda de calorias se deve à alimentação animal que, após consumir 36% da produção de calorias, retorna apenas 4% ao sistema alimentar na forma de produtos animais, apresentando uma perda de 89% no processo.

Fonte: [Cassidy et al. 2013](#)

Proteínas alternativas podem ajudar a aliviar a insegurança alimentar, reduzindo o risco de picos nos preços dos alimentos devido à demanda por ração animal.

Lobell et al. (2011) descobriram que as tendências climáticas entre 1980 e 2008 levaram a uma perda de 3% nas calorias, o que resultou em um aumento de aproximadamente 20% nos preços das commodities em relação a um cenário contrafactual sem aquecimento. Os aumentos de preços seriam claramente muito maiores sob as perdas de rendimento projetadas de 9% (até 2050) e 25% (até 2098) em um cenário de altas emissões (RCP 8.5). Baldi et al. (2021) estimam que uma mudança de 4% para carnes à base de plantas resultaria em preços das culturas 13 a 23% mais baixos em média em relação a um cenário contrafactual sem carne à base de plantas

Fonte: [Innovation Commission: Climate Change, Food Security, Agriculture, 2023](#)

6. Saúde

A adoção do uso intensivo de antibióticos na produção animal coloca em risco a efetividade dos métodos de tratamento utilizados na medicina moderna e ameaça a resiliência do sistema alimentar.

Estima-se que 1,27 milhão de pessoas morreram em decorrência da Resistência Antimicrobiana (RAM) no ano de 2019.

Essa estimativa do número de mortes diretamente atribuíveis à Resistência Antimicrobiana (RAM) se baseia em um cenário hipotético em que infecções resistentes a medicamentos fossem, em vez disso, suscetíveis a eles. Ou seja, os antibióticos teriam sido eficazes na eliminação das bactérias e as mortes teriam sido evitadas. Uma das estratégias que devem ser adotadas para mitigar o risco de perda da eficácia dos tratamentos médicos é reduzir a exposição das pessoas a antibióticos que não são usados no tratamento de doenças humanas. A aplicação crescente de antibióticos na agropecuária foi identificada como um potencial contribuinte para a RAM em humanos, embora ainda haja uma pluralidade no debate sobre o tema.

Fonte: [Murray et al. 2022](#)

Até 2050, estima-se que 10 milhões de vidas por ano e um total acumulado de US\$ 100 trilhões em produção econômica estejam em risco devido ao aumento de infecções resistentes a medicamentos.

Os antibióticos são uma categoria especial de medicamentos que sustentam a medicina moderna como a conhecemos. Se perderem sua eficácia, procedimentos médicos essenciais como cirurgias abdominais, cesarianas, substituições de articulações e tratamentos que deprimem o sistema imunológico, como a quimioterapia para o câncer, podem se tornar perigosos demais para serem realizados. A maior parte do impacto direto e muito do impacto indireto da Resistência Antimicrobiana (RAM) recairão sobre os países de baixa e média renda.

Fonte: [Review on Antimicrobial Resistance, 2016](#)

Mais de 70% do volume total dos antibióticos definidos como medicamentos importantes para os humanos pela Food and Drug Administration (FDA) é vendido para uso em animais nos EUA.

Frequentemente, há muitas oportunidades em ambientes de criação intensiva para que bactérias resistentes a medicamentos sejam transferidas entre, por exemplo, milhares de frangos criados no mesmo ambiente. Considerando que os países do G20 representam 80% da produção mundial de carne, uma grande parte do consumo de antibióticos na pecuária e a probabilidade de gerar resistência aos medicamentos atualmente recaem sobre eles.

Fonte: [FDA e FAO citado por Review on Antimicrobial Resistance, 2016](#)

75 a 90% dos antibióticos administrados aos animais não são metabolizados e acabam sendo excretados nos solos, cursos d'água e sistemas de esgoto.

Os antibióticos podem chegar ao meio ambiente através de três canais principais: resíduos animais, resíduos humanos e resíduos de fabricação. Eles podem contaminar o solo, as plantações e as fontes de água, provocando o desenvolvimento de resistência a medicamentos entre os patógenos com os quais interagem.

Fonte: [Marshall, BM, Levy SB citado por Review on Antimicrobial Resistance, 2016](#)

Em alguns casos, os produtos plant-based análogos demonstraram valor nutricional comparável e, em certos aspectos, superior ao dos itens de origem animal.

Na pesquisa comparativa, foram amostrados 59 produtos disponíveis no mercado brasileiro, sendo 26 produtos cárneos de origem animal e 33 análogos plant-based. A análise das informações nos rótulos revelou que 50% dos produtos cárneos possuem alto teor de gordura saturada, enquanto na amostra plant-based foram 33%. Em relação ao sódio, 58% dos produtos de origem animal apresentaram altos teores, ante 33% dos alimentos plant-based. Os produtos plant-based destacaram-se no teor de fibras, com 76% sendo considerados 'fonte de fibra', comparados a apenas 4% dos produtos de origem animal. Essa característica dos plant-based contribui para a prevenção de doenças cardíacas, diabetes, síndrome do intestino irritável e obesidade. A avaliação de proteína nos plant-based indicou necessidade de melhorias em comparação aos produtos tradicionais, embora todos os produtos plant-based analisados tenham níveis proteicos suficientes para serem considerados fontes de proteína.

Fonte: [The Good Food Institute, 2022](#)

7. Produção e consumo

Compreender a escala de abate de animais e o fluxo global de recursos do sistema alimentar é fundamental para evidenciar a necessidade de desenvolvimento de métodos mais sustentáveis para a produção de alimentos e garantia da segurança alimentar.

Em 2024, foram abatidos 39,27 milhões de bovinos, 6,46 bilhões de frangos e 57,86 milhões de suínos no Brasil.

O abate de frangos e suínos em 2024 registrou os maiores valores da série histórica iniciada em 1977, 13,64 milhões e 5,33 milhões de toneladas de carcaças¹², respectivamente. O abate de bovinos, por sua vez, apresentou um aumento de 15,2% em relação ao ano de 2023, alcançando também o maior número de abates no histórico da pesquisa iniciada em 2013, o que resultou na produção de 10,24 milhões de toneladas de carcaças.

Fonte: [IBGE, 2025](#)

¹² A definição de carcaça refere-se ao corpo do animal abatido após a remoção da cabeça, couro (ou pele), patas, cauda e órgãos internos.

Em 2024, estima-se que cerca de 810 mil cabeças de bovinos foram abatidas sem algum tipo de fiscalização no Brasil.

A diferença entre o total de peças inteiras de couro cru de bovino recebidas pelos curtumes e a quantidade de bovinos abatidos sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária pode ser entendida como uma aproximação do abate não fiscalizado. Em 2024, contrastando as séries históricas dessas duas variáveis, pode-se inferir que o abate não fiscalizado no período foi de 2,1%.

Fonte: [IBGE, 2025](#)

A produção da aquicultura precisa crescer mais que o dobro, entre 2010 e 2050, para atender à projeção de 58% de aumento no consumo de peixes.

Nesta projeção, à medida que as capturas de peixes selvagens diminuem em 10% entre 2010 e 2050, a produtividade da aquicultura deve aumentar e isso requer o enfrentamento dos desafios ambientais atuais das fazendas de peixes, incluindo a conversão de áreas úmidas, o uso de peixes selvagens nas rações, a alta demanda de água doce e a poluição da água.

Fonte: [WRI, 2018](#)

Em 2023, estima-se que a produção de ração no Brasil consumiu em torno de 53 milhões de toneladas de milho e 18 milhões de toneladas de farelo de soja.

A produção do ano de 2023 foi estimada em mais de 83 milhões de toneladas de ração e concentrados (exceto sal mineral). O montante supramencionado pode ser dividido em 43,4 milhões de toneladas para frangos, 20,8 milhões de toneladas para suínos e 12,1 milhões para bovinos, o restante está distribuído entre cães e gatos, peixes e camarões, equinos e outros.

Fonte: [SINDIRACÕES, 2023](#)

Com 76% do consumo global, o principal destino da produção de soja é a alimentação animal.

Entre 2017 e 2019, 76% da soja global foi utilizada na alimentação animal, sendo 37% para criação de frangos, 20,2% para porcos, 5,6% na aquicultura, 2% para gado e laticínios e os 13% restantes são distribuídos entre pets e outros animais. Apenas cerca de 20% da produção global de soja é utilizada para consumo humano, sendo principalmente na forma de óleo vegetal. A fabricação de biocombustíveis, lubrificantes e outros processos industriais consome os 4% restantes da produção global.

Fonte: [Our World In Data, 2024](#)

95% da perda anual de florestas ocorre nos trópicos e o Brasil lidera o ranking respondendo por 33% dessa perda.

Apesar do cultivo de soja não ser mais o principal driver de desmatamento na Floresta Amazônica — diferente dos EUA que já possuíam áreas de cultivo e produziam mais de 20 milhões de toneladas por ano desde a década de 1960 — a produção de soja no Brasil só atingiu essa escala na década de 1990 e, desde então, a área cultivada já foi expandida em cerca de 140%. Essas novas áreas continuam surgindo em outros biomas, principalmente no Cerrado, e também a partir da conversão de pastagens em áreas de cultivo. Desde 2018, o Brasil lidera a produção global de soja, chegando a representar 41% do volume total produzido em 2023.

Fonte: [Our World In Data, 2024](#)

Do cultivo global das principais culturas agrícolas, 24% da produção é direcionada para alimentação animal, representando 53% da produção de proteínas vegetais.

Apesar do consumo humano direto ser responsável por 67% do volume produzido globalmente pelas 41 principais culturas agrícolas, essa parcela equivale apenas a 40% da produção global de proteínas vegetais. Enquanto isso, 53% da produção global de proteínas vegetais é direcionada para a alimentação animal pelo uso de culturas como milho, soja e farinha de sementes oleaginosas que são mais densas em calorias e conteúdo proteico.

Fonte: [Cassidy et al., 2013](#)

No Brasil, 41% das calorias provenientes do cultivo das principais culturas agrícolas e 79% da produção de proteína são consumidas na alimentação animal.

Das 41 principais culturas agrícolas, 41% das calorias são destinadas à alimentação animal, 45% ao consumo humano e 14% para a produção de biocombustíveis. No caso das proteínas produzidas por essas culturas, a maior parcela (79%) é destinada à alimentação animal e apenas 16% da produção nacional chega para o consumo humano.

Fonte: [Cassidy et al., 2013](#)

O Brasil lidera o ranking de exportação da carne bovina: a cada 5 kg de carne comercializada no mundo, aproximadamente 1 kg teve origem no país.

Em 2023, o Brasil atingiu um volume recorde de exportação de carne bovina, alcançando 2,29 milhões de toneladas. Esse volume representou 18,7% das exportações globais de carne bovina, consolidando o Brasil como o maior exportador mundial desse produto.

Fonte: [ABIEC, 2024](#)

O Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo com a marca de 10,6 milhões de toneladas equivalentes a carcaça.

Ao considerarmos os países que mais produziram carne bovina nos últimos 10 anos, foi justamente no Brasil onde a produção mais cresceu e atualmente responde por 13,8% da produção global, ficando atrás apenas dos EUA. O rebanho bovino brasileiro, estimado em 197,2 milhões de animais, também é o segundo maior do mundo, atrás apenas da Índia. A maior parte desses animais no Brasil é criada em sistema extensivo (pastagens) e apenas 17% do total de bovinos abatidos são terminados em confinamento.

Fonte: [ABIEC, 2023](#) e [ABIEC, 2024](#)

Nos próximos 10 anos, a participação do Brasil na produção global de carne bovina deve aumentar de 13,8% para 21%.

De acordo com a OECD, o consumo global de carne bovina processada está projetado para alcançar 51 milhões de toneladas na próxima década. O consumo per capita global oscilou em torno de 6 kg/ano na última década. Enquanto na maioria das regiões este consumo tende a diminuir, na região APAC (Ásia-Pacífico) ele deve aumentar em 0,4 kg/ano. Em resposta, segundo a ABIEC, a produção de carne bovina deve aumentar em 8% e contribuir com 12% do aumento na produção global de carnes até 2033.

Fonte: [OECD, 2023](#) e [ABIEC, 2024](#)

O consumo per capita de carne bovina no Brasil chegou a 37,46 kg por habitante, um dos mais altos do mundo, e responde por 71,47% da produção nacional.

O mercado interno brasileiro consome 71,47% de toda a carne bovina produzida (em todos os níveis de fiscalização e informal), resultando em um consumo per capita de 37,46 kg por habitante em 2023. As projeções indicam que o consumo doméstico ainda deve crescer, chegando a um total de 9 milhões de toneladas equivalentes a carcaça em 10 anos.

Fonte: [ABIEC, 2023](#) e [ABIEC, 2024](#)

8. Recursos naturais

A alta demanda pelo uso do solo para produção de proteínas animais no sistema alimentar causa pressão significativa sobre os ecossistemas, intensificando o desmatamento para criação de novas áreas de pastagens e cultivo de monoculturas.

Um declínio de 10% no rendimento das colheitas aumentaria a necessidade de terras em 45%.

O relatório de 2014 do IPCC prevê que, sem adaptação às mudanças climáticas, o rendimento das colheitas globais provavelmente diminuirá. Uma queda de 10% nos rendimentos das colheitas pode aumentar a necessidade de terras agrícolas em 45% devido à relação não linear entre rendimentos e uso da terra. Para mitigar esse impacto, as estratégias incluem melhorar a eficiência agrícola com culturas resilientes e agricultura de precisão, aprimorar a saúde do solo com práticas regenerativas, otimizar a gestão da água, reduzir perdas e desperdícios de alimentos e investir em pesquisa agrícola e apoio aos agricultores.

Fonte: [WRI, 2018](#)

A agropecuária brasileira cresceu 50% nos últimos 38 anos. Esse aumento, superior à área do estado do Mato Grosso, foi de 95,1 milhões de hectares e equivale a 10,6% do território nacional.

Em 1985, 22% (187,3 milhões de ha) do território brasileiro era ocupado pela agropecuária. Em 2022, 38 anos depois, a agropecuária ocupava 33% (282,5 milhões de ha) do território brasileiro, um aumento superior a 50%. As áreas de pastagem expandiram 61 milhões de ha, o que é mais do que a área do estado de Minas Gerais, enquanto a área destinada à agricultura aumentou 42 milhões de ha, equivalente a 2 vezes o território do estado do Paraná.

Fonte: [MapBiomass, 2023](#)

64% da expansão da agropecuária no Brasil é resultado do desmatamento para pastagem.

Os estados do Mato Grosso e do Pará, onde a fronteira agropecuária brasileira mais avançou nas últimas décadas, apresentam os maiores valores absolutos de desmatamento para pastagem. Da expansão da agropecuária brasileira, além dos 64% de crescimento originados pela abertura de novas áreas para pastagem, o desmatamento direto para agricultura representa 10% dessa expansão e os 26% restantes são provenientes da ocupação de áreas já antropizadas também para a produção agrícola.

Fonte: [MapBiomass, 2023](#)

Nos últimos 39 anos, houve um avanço de 363% nas áreas de pastagem na Amazônia. Nesse mesmo período, se formou praticamente 100% das áreas de cultivo de soja no bioma e atualmente somam cerca de 5,9 milhões de hectares.

No ano de 2023, a área de pastagem na Amazônia chegou a 59 milhões de hectares, sendo que 78% de toda essa área foi formada a partir de 1985 e 44% são áreas novas com menos de 20 anos. De forma geral, a agropecuária na Amazônia expandiu 417% nos últimos 39 anos e, atualmente, ocupa 15,8% da área do bioma.

Fonte: [MapBiomias, 2024](#) e [MapBiomias, 2024](#)

No Cerrado, 47% da área do bioma é ocupada pela agropecuária, sendo cerca de 35,5% utilizada para pastagem e cultivo de soja.

Entre 1985 e 2023, a área destinada ao cultivo de soja no Cerrado cresceu mais de 15 vezes, chegando a 19,4 milhões de hectares, sendo que cerca de 41% dessa área era formação savânica até 1985. No mesmo período, as áreas de pastagem cresceram 62% e atualmente representam mais de 25% da área total do bioma.

Fonte: [MapBiomias, 2024](#)

Em 2023, as áreas de pastagem no Brasil somaram 164 milhões de hectares, aproximadamente 20% do território brasileiro.

Entre 2000 e 2023, 59 milhões de hectares foram convertidos em pastagens, sendo cerca de 84% dessa área originalmente composta por vegetação nativa. Atualmente, o Cerrado (51 milhões de ha) e a Amazônia (59 milhões de ha) juntos respondem por 67% das áreas de pastagem do Brasil.

Fonte: [MapBiomias, 2024](#)

Se combinarmos as pastagens globais com a quantidade de terras agrícolas utilizadas para alimentação animal, a pecuária representa 80% da ocupação das terras aráveis do planeta.

Da superfície terrestre, que representa 29% (141 milhões de km²) da superfície do planeta, apenas 76% (107 milhões de km²) é considerada habitável. Atualmente, a agropecuária ocupa 45% (48 milhões de km²) da superfície habitável do planeta, sendo 80% dessa área utilizada para a pecuária (6 milhões de km² para cultivo da alimentação animal mais 32 milhões de km² para pastagens) que representam 17% e 38% do fornecimento global de calorias e proteínas, respectivamente. Em contraste, apenas 16% da área utilizada pela agricultura (8 milhões de km²) é destinada ao cultivo de culturas para consumo humano, porém representa 83% e 62% do fornecimento global de calorias e proteínas, respectivamente.

Fonte: [Our World In Data, 2024](#)

Com a substituição de 50% dos principais produtos de origem animal na alimentação, além da redução líquida¹³ de florestas e terras naturais que seria quase totalmente interrompida, a área agrícola global e o uso da água, em vez de aumentar, diminuiriam em 12% e 10%, respectivamente.

No cenário de referência, onde o padrão das dietas se mantém inalterado, o setor agrícola exerce mais pressão sobre os recursos naturais, a área agrícola cresce 4% (219 milhões de ha), a entrada de nitrogênio em terras agrícolas cresce 39% (59 Mt) e o uso de água aumenta em 6% (197 km³). Com a substituição de 50% dos principais produtos de origem animal (carne de porco, frango, carne bovina e leite) por produtos a base de plantas, esses vetores de pressão são amenizados, a área agrícola global é reduzida em 12% (653 Mha), assim como o uso de água que diminui em 10% (291 km³) e a redução líquida de florestas e terras naturais é quase totalmente interrompida. Se a terra agrícola poupada dentro dos ecossistemas florestais for restaurada para florestas, os benefícios climáticos poderiam dobrar, alcançando 92% do potencial de mitigação do setor de terras previamente estimado. Além disso, a área restaurada poderia contribuir com 13% a 25% das necessidades globais de restauração de terras estimadas sob a meta 2 do Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal até 2030, e as futuras quedas na integridade dos ecossistemas até 2050 seriam mais que reduzidas pela metade.

Fonte: [Kozicka et al., 2023](#)

9. Economia

A transição para um sistema alimentar que favorece a produção de proteínas alternativas oferece oportunidades econômicas significativas, incluindo a criação de empregos e a redução de custos com ações para mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

¹³ Redução líquida das florestas refere-se à perda líquida de áreas florestais, ou seja, quando o desmatamento supera o reflorestamento ou a regeneração natural das florestas.

A adoção de substitutos para alimentos de origem animal poderia gerar US\$ 5,5 trilhões em benefícios de mitigação das mudanças climáticas até 2050.

Neste cenário, onde as proteínas alternativas representam mais de 50% do mercado global de proteínas, as emissões de metano (CH₄) provenientes da fermentação entérica e do manejo de dejetos animais cairão para menos da metade entre 2020 e 2050, devido à redução na demanda por produtos pecuários. As emissões provenientes do uso de fertilizantes se estabilizam à medida que o declínio na demanda por ração é compensado por um aumento na demanda por culturas alimentares. E, por fim, as emissões de carbono provenientes da mudança no uso da terra diminuem rapidamente e permanecem próximas de zero após 2035, considerando a diminuição na quantidade de terra dedicada à produção agrícola (tanto terra arável para produção de ração quanto pastagens para produção de gado).

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2021](#)

A transição para proteínas alternativas pode gerar mais de US\$ 740 bilhões em Valor Adicionado Bruto (VAB) para o setor até 2040 e chegar a US\$ 1,1 trilhão até 2050.

Atualmente, o Valor Adicionado Bruto (VAB) dos produtos de proteínas alternativas é de US\$ 29 bilhões, sendo o leite à base de plantas o principal contribuinte. Com a implantação rápida de produtos à base de plantas, agricultura celular e laticínios alternativos, espera-se que o VAB cresça 10,9% ao ano, atingindo US\$ 1,1 trilhão em 2050 e representando mais de 50% do mercado global de proteínas. Deste aumento, as opções à base de plantas representarão 24%, a agricultura celular 56% e os laticínios à base de plantas 20%.

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2021](#)

Para desbloquear todos os benefícios das proteínas alternativas, os gastos públicos globais em Pesquisa, Desenvolvimento e Demonstração (PD&D) e comercialização precisam aumentar para US\$ 4,4 bilhões e US\$ 5,7 bilhões por ano, respectivamente.

De acordo com o GFI, para fins de comparação, os gastos públicos no setor de proteínas alternativas, em PD&D e comercialização, somaram apenas US\$ 55 milhões e US\$ 30 milhões, respectivamente, em 2020. Esses investimentos poderiam ser potencializados caso as organizações privadas contabilizassem as externalidades positivas¹⁴ das proteínas alternativas (incluindo a redução de emissões e poluição, melhorias nos resultados de biodiversidade e disseminação de conhecimento).

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2021](#)

¹⁴ São benefícios que uma atividade econômica ou ação gera que afetam outras pessoas ou a sociedade como um todo, sem que esses beneficiários paguem por esses benefícios.

A transição de uma dieta baseada em produtos pecuários derivados de animais ruminantes para proteínas alternativas possui o potencial de criar 83 milhões de novos empregos e gerar cerca de US\$ 686 bilhões em Valor Agregado Bruto (VAB) para o setor até 2050.

Investir em inovações para a redução de metano (CH₄) nos setores de gado, arroz e perda de alimentos pode gerar mais de 120 milhões de empregos até 2050, com 40 milhões de empregos sendo criados até 2030. A ampliação do investimento em proteínas alternativas, necessária para mudar a dieta e afastar-se dos produtos derivados de animais ruminantes, pode gerar até 83 milhões de empregos até 2050. Os investimentos em medidas de mitigação de CH₄ podem gerar cerca de US\$ 700 bilhões em VAB até 2050, com proteínas alternativas dominando a adição de valor e representando quase 98% do valor total por meio de inovações até 2050.

Fonte: [ClimateWorks Foundation, 2023](#)

Até o ano de 2023, estima-se que países ao redor do mundo tenham investido US\$ 1,67 bilhão no setor de proteínas alternativas.

A estimativa do financiamento público global recém-anunciado para proteínas alternativas totalizou US\$ 523 milhões em 2023, totalizando um valor acumulado de US\$ 1,67 bilhão investido no setor. Do total de 2023, os governos anunciaram US\$ 190 milhões para pesquisa e desenvolvimento, US\$ 162 milhões para comercialização e US\$ 170 milhões para iniciativas que mesclam ambos os elementos.

Fonte: [The Good Food Institute, 2024](#)

Os riscos climáticos do sistema alimentar foram avaliados em cerca de US\$ 1,5 trilhão em 2018.

O conceito de limites planetários serve como uma estrutura útil para rastrear e comunicar o impacto das atividades humanas em vários temas ambientais, incluindo clima e natureza. Uma atualização recente desse modelo revela que os limites nas esferas de mudanças climáticas, integridade da biosfera, mudanças no sistema terrestre, mudanças na água doce, ciclos biogeoquímicos e novas entidades (químicos sintéticos, materiais radioativos e intervenções humanas) foram violados, o que pode levar a danos irreversíveis ao ecossistema do planeta. Em nível macro, os riscos climáticos do sistema alimentar foram avaliados em cerca de US\$ 1,5 trilhão em 2018, e esse valor é ainda maior para a natureza, com US\$ 1,7 trilhão.

Fonte: [The Food and Land Use Coalition, 2019 citado por FAIRR, 2024](#)

Equipe do GFI Brasil

Alexandre Cabral

Vice-presidente Executivo

Alysson Soares

Gerente de Políticas Públicas

Amanda Leitolis, Ph.D.

Especialista Sênior em Ciência e Tecnologia

Ana Carolina Rossettini

Gerente de Desenvolvimento

Ana Paula Rossettini

Analista de Recursos Humanos

Bruno Filgueira

Analista de Engajamento Corporativo Pleno

Camila Nascimento

Analista Sênior de Operações e Financeiro

Camila Lupetti

Especialista Sênior de Inteligência de Mercado

Cristiana Ambiel, MS.

Diretora de Ciência e Tecnologia

Fabio Cardoso

Especialista de Comunicação

Gabriela Garcia, MS.

Analista de Políticas Públicas

Gabriel Mesquita

Analista de ESG

Graziele Karatay, Ph.D.

Especialista em Ciência e Tecnologia

Guilherme de Oliveira

Especialista Sênior de Engajamento Corporativo

Gustavo Guadagnini

Presidente do GFI Brasil

Isabela Pereira

Analista Sênior de Ciência e Tecnologia

Julia Cadete

Analista de Operações Júnior

Karine Seibel

Gerente de Operações e Recursos Humanos

Lorena Pinho, Ph.D.

Analista de Ciência e Tecnologia

Luciana Fontinelle, Ph.D.

Especialista Sênior em Ciência e Tecnologia

Lívia Brito, MS.

Analista de Comunicação

Manuel Netto

Analista de Políticas Públicas

Mariana Bernal, MS.

Analista Sênior de Políticas Públicas

Mariana Demarco, MS.

Analista Sênior de Ciência e Tecnologia

Patrícia Santos

Secretária Executiva

Raquel Casselli

Diretora de Engajamento Corporativo

Sabrina Yamamoto Faria do Carmo






Estagiária de Ciência e Tecnologia

Vinícius Gallon

Gerente de Comunicação



Todo o trabalho desenvolvido pelo GFI é oferecido gratuitamente à sociedade e só conseguimos realizá-lo pois contamos com o suporte de nossa família de doadores. Atuamos de maneira a maximizar as doações de nossa comunidade de apoiadores, buscando sempre a maior eficiência na utilização dos recursos.

-  [GFI.ORG.BR](https://gfi.org.br)
-  [INSTAGRAM](#)
-  [TIKTOK](#)
-  [YOUTUBE](#)
-  [LINKEDIN](#)

Ajude a construir uma cadeia de alimentos mais justa, segura e sustentável.

Doe para o GFI Brasil