



## Alimentando o Mundo em 2050

### Feeding the World in 2050

Halline Angelino Estanislau Pacheco

Geisiane Rodrigues dos Santos

**Resumo:** Com base na projeção de que a população mundial ultrapassará 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, assegurar a segurança alimentar configura-se como um dos principais desafios do século. Este estudo discute caminhos para ampliar a produção de alimentos de forma sustentável, preservando os recursos naturais. A pesquisa integra dados da FAO, do WRI e de iniciativas desenvolvidas por estudantes da UEMG – Unidade Frutal na disciplina de Estatística Básica, com destaque para práticas como agricultura urbana, vertical e de precisão. São abordadas soluções tecnológicas como smart farms, uso de big data e sensores, além de estratégias para redução do desperdício em todas as etapas da cadeia alimentar. O estudo valoriza ainda a diversificação alimentar, incluindo a farinha de grilo como fonte alternativa de proteína, e analisa o papel de políticas públicas, como a Lei nº 14.016/2020, na redistribuição de alimentos. A inclusão da estatística na análise da sustentabilidade permite decisões mais eficazes e orientadas por dados, promovendo eficiência e equidade. Por fim, reforça-se a importância da educação alimentar e da mudança nos padrões de consumo. A construção de um sistema alimentar justo, resiliente e responsável requer o engajamento coletivo de governos, empresas e cidadãos. O compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável orienta as ações necessárias para alimentar o mundo de forma digna e sustentável.

**Palavras-chave:** segurança alimentar; estatística; agricultura urbana; desperdício; inovação sustentável.

**Abstract:** Based on projections that the global population will exceed 9 billion people by 2050, ensuring food security emerges as one of the key challenges of the century. This article explores pathways to sustainably increase food production while preserving natural resources. The research integrates data from the FAO, WRI, and initiatives developed by students at UEMG – Frutal Campus in the Basic Statistics course, highlighting practices such as urban, vertical, and precision agriculture. Technological solutions such as smart farms, the use of big data and sensors, as well as strategies to reduce waste across all stages of the food supply chain are discussed. The study also emphasizes dietary diversification, including cricket flour as an alternative protein source, and analyzes the role of public policies—such as Law No. 14,016/2020—in food redistribution. The inclusion of statistics in sustainability analysis enables more effective, data-driven decisions, promoting both efficiency and equity. Finally, the article underscores the importance of food education and shifts in consumption patterns. Building a fair, resilient, and responsible food system requires the collective engagement of governments, businesses, and citizens. Commitment to the Sustainable Development Goals guides the necessary actions to feed the world with dignity and sustainability.

**Keywords:** food security; statistics; urban agriculture; food waste; sustainable innovation.

## INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos, decorrente da projeção de uma população global superior a 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, constitui um dos mais complexos desafios enfrentados pela sociedade contemporânea. De acordo com a ONU (2019), esse crescimento demográfico impõe uma demanda inédita por alimentos e exige um novo olhar sobre os métodos de produção, consumo e distribuição. A lógica da expansão agrícola já não é sustentável: a conversão de florestas em áreas de cultivo ameaça a biodiversidade e acelera as mudanças climáticas (FAO, 2011; Wri, 2017).

O paradoxo da fome em um mundo que produz alimentos em abundância é evidenciado por dados alarmantes: cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçadas anualmente. Isso equivale a cerca de 30% de toda a produção alimentar global, conforme relata a FAO (2011). As causas variam: nos países desenvolvidos, o desperdício ocorre majoritariamente na etapa final, no consumo; já nos países em desenvolvimento, as perdas se concentram nas fases de colheita, armazenamento e transporte.

Além do desperdício, outros fatores contribuem para a insegurança alimentar: hábitos alimentares ineficientes, como o alto consumo de carne bovina, e a destinação de parcela significativa das colheitas à alimentação animal e produção de biocombustíveis, e não ao consumo humano direto. O relatório “Atividades de Leitura: Estatística Básica”, do MEC (2020), revela que 55% das calorias produzidas nas plantações vão direto ao consumo humano, 35% alimentam animais de abate e 9% são utilizados para biocombustíveis. A ineficiência dessa conversão alimentar é notável, especialmente na carne bovina, que retorna apenas 3 calorias ao ser humano a cada 100 consumidas pelo animal.

Diante disso, torna-se fundamental repensar os modelos produtivos. A agricultura de precisão e as denominadas “fazendas inteligentes” apresentam-se como soluções tecnológicas com grande potencial para transformar o setor agrícola. Utilizando sensores, drones, big data e inteligência artificial, essas ferramentas permitem o uso mais racional de insumos e aumentam a produtividade com menor impacto ambiental. Segundo dados apresentados no trabalho em PowerPoint dos discentes da UEMG, a produção de grãos entre 1975 e 2017 aumentou mais de seis vezes, enquanto a área cultivada apenas dobrou, demonstrando que a tecnologia é capaz de ampliar a oferta sem exigir a expansão territorial.

Outra vertente promissora é a diversificação alimentar. Alternativas sustentáveis, como o uso de insetos com alto valor nutricional – a exemplo da farinha de grilo produzida por startups brasileiras – oferecem caminhos viáveis para complementar dietas humanas com menor custo ambiental. Rica em proteínas, fibras, cálcio e vitamina B12, a farinha de grilo representa uma resposta inovadora ao desafio alimentar global.

Do ponto de vista legal e institucional, políticas públicas como a Lei nº 14.016/2020 (Lei do Bom Samaritano) fortalecem a segurança alimentar ao permitir

a doação de alimentos excedentes próprios para o consumo, isentando os doadores de responsabilidade civil. Além disso, os Bancos de Alimentos, equipamentos públicos ou privados sem fins lucrativos, têm contribuído com ações logísticas para redistribuição de alimentos e combate à fome, especialmente em contextos de insegurança social.

Esse contexto multidimensional mostra que a solução não está apenas em produzir mais, mas em produzir melhor, distribuir com equidade e consumir com responsabilidade. A transformação passa pela integração entre inovação tecnológica, consciência social, políticas públicas eficazes e educação alimentar. Este estudo discute essas abordagens de forma integrada, propondo caminhos para enfrentar esse desafio global.

## DESENVOLVIMENTO

### A Sustentabilidade como Eixo Central

A sustentabilidade na produção de alimentos é condição indispensável para enfrentar a crise alimentar anunciada para 2050. A intensificação sustentável, baseada em tecnologia e práticas agroecológicas, busca aumentar a produção sem ampliar a área cultivada. Esse conceito se torna viável com o uso da agricultura de precisão, que utiliza sensores, softwares e análise de dados para otimizar o uso da terra, água e insumos, reduzindo desperdícios e impactos ambientais (WRI, 2017).

As *smart farms* são um exemplo disso. Com uso de inteligência artificial e Internet das Coisas, agricultores conseguem monitorar as lavouras em tempo real, tomando decisões rápidas e precisas. Entre 1975 e 2017, a produção global de grãos aumentou mais de seis vezes, enquanto a extensão de terra utilizada para o cultivo duplicou. Esse contraste demonstra como os avanços tecnológicos têm contribuído significativamente para elevar a produtividade agrícola sem depender da ampliação de áreas plantadas, evitando assim a pressão sobre novos desmatamentos

Além disso, inovações como a refrigeração movida a energia solar e embalagens inteligentes biodegradáveis estão sendo experimentadas para minimizar as perdas após a colheita, especialmente em nações com infraestrutura deficiente. Esses avanços auxiliam na conservação de frutas, verduras e laticínios, prolongando sua vida útil e evitando descartes prematuros. A adoção dessas soluções exige, no entanto, investimento público e privado, bem como o fortalecimento de parcerias internacionais, especialmente em países do Sul Global.

Também se faz indispensável fortalecer o engajamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 2 (Fome Zero), o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e o ODS 13 (Ação contra as Mudanças Climáticas). A integração entre sustentabilidade e tecnologia, quando bem orientada por políticas públicas, representa um caminho promissor para garantir a segurança alimentar sem comprometer as gerações futuras. A governança global tem papel estratégico ao promover a equidade no acesso à inovação, assegurando que nenhum país fique para trás na luta contra a fome.

## Redução do Desperdício: da Colheita ao Consumo

A perda de alimentos continua sendo uma das maiores falhas do sistema global. De acordo com dados da FAO (2011), o desperdício de alimentos resulta em um uso indevido de energia, água e diversos recursos naturais, contribuindo ainda para agravar os impactos ambientais já existentes. Em países em desenvolvimento, a ausência de estrutura de armazenamento e transporte ainda impede que grande parte da produção chegue aos mercados consumidores. Já nos países desenvolvidos, o desperdício está relacionado ao comportamento do consumidor, como o descarte por aparência ou vencimento próximo.

Nesse sentido, os Bancos de Alimentos atuam como elo essencial. Coletando produtos excedentes de supermercados, feiras e produtores, esses equipamentos reduzem o desperdício e ajudam a combater a fome. Outro instrumento legal importante é a Lei nº 14.016/2020, que legaliza a doação de alimentos próprios para o consumo, mesmo fora dos padrões comerciais.

Além disso, plataformas digitais estão sendo utilizadas para conectar doadores e receptores em tempo real, otimizando a logística de doações e evitando o vencimento dos produtos. Esse tipo de inovação social tem potencial para ser replicado em larga escala com apoio de políticas públicas.

## Mudança nos Hábitos Alimentares

A dieta ocidental atual, centrada na carne bovina e no consumo excessivo de produtos ultraprocessados, é insustentável. Para cada 100 calorias de alimento vegetal dadas a uma vaca, apenas 3 calorias retornam na forma de carne (FAO, 2011). Isso mostra a ineficiência da conversão energética e o alto custo ambiental da produção animal.

Alternativas que promovem a ingestão de alimentos de origem vegetal – como leguminosas, cereais e hortaliças – desempenham um papel fundamental. Além disso, surgem novas alternativas, como a farinha de grilo, rica em proteínas e micronutrientes. Esses produtos têm baixa pegada ambiental e alta densidade nutricional, e podem ser aliados importantes no combate à insegurança alimentar.

O uso de alimentos alternativos também pode gerar oportunidades econômicas, com o surgimento de novos negócios de base biotecnológica, como startups focadas em proteínas sustentáveis. O Brasil conta com um cenário favorável para se sobressair nesse setor em crescimento, devido à sua vasta biodiversidade e a características climáticas propícias.

## Educação Alimentar e Cultura de Reaproveitamento

A formação de uma cultura alimentar sustentável passa por ações educativas desde a infância. Projetos escolares que envolvem hortas, oficinas de culinária e atividades sobre reaproveitamento de alimentos promovem a conscientização e transformam hábitos.

Nos lares, o planejamento das compras, o aproveitamento de sobras e o respeito à sazonalidade dos alimentos reduzem significativamente o desperdício.

Campanhas públicas e inserção do tema nos currículos escolares podem ampliar esse impacto.

Em comunidades urbanas, a implementação de hortas coletivas em terrenos ociosos e a criação de feiras agroecológicas fortalecem o acesso a alimentos saudáveis, além de promoverem inclusão social e geração de renda. O consumo de produtos locais e da estação, além de reduzir a pegada de carbono, incentiva economias regionais.

## Políticas Públicas e Colaboração Multissetorial

As soluções para a segurança alimentar envolvem a articulação entre diferentes setores. O Estado deve liderar políticas de incentivo à agricultura familiar, redistribuição de alimentos, fortalecimento da cadeia de suprimentos e educação alimentar. Ao mesmo tempo, empresas e ONGs devem assumir o compromisso com práticas sustentáveis.

As metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial a Meta 12.3, que busca reduzir à metade o desperdício de alimentos per capita, são referências importantes. Cumprir essa meta pode reduzir em até 22% a necessidade de expansão da produção global (WRI, 2017).

A integração entre instituições de pesquisa, produtores e consumidores é fundamental para implementar soluções eficazes. Incentivar a pesquisa em alimentos alternativos, tecnologias verdes e modelos de agricultura regenerativa é um caminho promissor para transformar o sistema alimentar global de forma justa e ambientalmente viável.

## Inovações Estatísticas e Produção Sustentável: Uma Análise Prática

No contexto do enfrentamento à insegurança alimentar, destaca-se a importância de projetos escolares que associam sustentabilidade, inovação tecnológica e análise de dados, como demonstrado pelos discentes da UEMG – Unidade Frutal na disciplina de Estatística Básica. A pesquisa realizada propôs soluções baseadas na agricultura urbana, vertical e de precisão, articulando práticas sustentáveis com evidências empíricas.

A agricultura urbana foi identificada como alternativa estratégica para utilização de espaços ociosos em áreas urbanas e periurbanas. A prática inclui hortas escolares e comunitárias, jardins verticais, aquaponia e hidroponia, contribuindo para a segurança alimentar local, redução da pegada de carbono e promoção da educação ambiental.

Já a agricultura vertical foi apresentada como solução para maximizar o uso do espaço em centros urbanos densos. Utilizando camadas empilhadas e controle climático com tecnologias como LEDs, sensores e sistemas hidropônicos, ela permite uma produção intensiva, rastreável e sustentável de hortaliças e frutas, independente das condições climáticas externas.

A agricultura de precisão, por sua vez, demonstrou alto potencial de otimização no uso de insumos e aumento da produtividade. O uso de sensores, imagens de satélite, drones e big data possibilita a aplicação localizada de fertilizantes e defensivos, com impacto ambiental reduzido. Segundo os dados apresentados, as decisões baseadas em estatísticas de solo, produtividade e clima elevam a eficiência da lavoura e promovem sustentabilidade.

Complementando essas estratégias, o estudo ressaltou ações direcionadas para prevenir o desperdício ao longo das fases de distribuição, comercialização e consumo dos alimentos. A aplicação de boas práticas logísticas, a valorização de alimentos fora do padrão estético, o planejamento de compras e o reaproveitamento integral dos alimentos foram propostos como soluções viáveis, com apoio da educação alimentar e campanhas de conscientização.

Esse estudo reforça que a integração entre conhecimento científico, tecnologia e participação social é fundamental para construir um sistema alimentar resiliente. A Estatística, enquanto ferramenta de análise e tomada de decisão, desempenha papel essencial na construção de soluções concretas e mensuráveis para os desafios da segurança alimentar contemporânea.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garantir a segurança alimentar em 2050 é um dos maiores desafios do século, exigindo articulação entre tecnologia, educação, políticas públicas e mudança nos hábitos de consumo. A produção de alimentos precisa crescer de forma sustentável, considerando os limites do planeta e a urgência de mitigar os impactos ambientais. A intensificação sustentável por meio da agricultura de precisão e o uso de tecnologias como sensores, big data e drones revela-se promissora para ampliar a produtividade sem expandir a área cultivada.

Além disso, práticas inovadoras como a agricultura urbana e vertical mostram-se viáveis para reforçar a produção local e reduzir a dependência de longas cadeias logísticas. Tais estratégias, somadas à diversificação alimentar com alternativas de baixo impacto – como a farinha de grilo – fortalecem um modelo de produção mais justo, resiliente e adaptado às novas realidades climáticas e sociais.

As iniciativas discentes no campo da Estatística, como as desenvolvidas na UEMG, demonstram o papel transformador da educação na construção de soluções aplicáveis. O uso da análise de dados para diagnosticar falhas logísticas, evitar o desperdício e propor ações efetivas mostra que o conhecimento técnico e o engajamento da juventude são forças importantes na luta contra a fome. Projetos escolares voltados à agricultura sustentável e à conscientização alimentar ampliam a percepção crítica dos estudantes e impactam diretamente suas comunidades.

Políticas públicas, como a Lei nº 14.016/2020, e iniciativas exemplares, tais como os Bancos de Alimentos, evidenciam que ações integradas entre diversos setores da sociedade são não apenas exequíveis, mas também eficazes no enfrentamento do desperdício alimentar e na garantia da segurança alimentar.

Ao mesmo tempo, a criação de uma cultura de reaproveitamento e o consumo consciente devem ser estimulados desde cedo, por meio de campanhas, projetos escolares e políticas públicas.

Portanto, alimentar o mundo de forma sustentável exige decisões presentes que respeitem as futuras gerações. Investir em inovação, fomentar parcerias e incentivar a educação são caminhos para uma transformação possível. O envolvimento conjunto em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável constitui um pilar fundamental para assegurar justiça social, igualdade e preservação ambiental nas próximas décadas.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 14.016, de 23 de junho de 2020.** Dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes para o consumo humano. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 119, p. 3, 24 jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sustentabilidade na agropecuária brasileira.** Brasília: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 22 maio 2025.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **How to feed the world in 2050.** Rome: FAO, 2009. Disponível em: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf). Acesso em: 22 maio 2025.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention.** Rome: FAO, 2011. Disponível em: <https://www.fao.org/3/mb060e/mb060e.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2025.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produção sustentável no Brasil: desafios e perspectivas.** Brasília: IPEA, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2025.
- MEC – Ministério da Educação. **Atividades de Leitura: Estatística Básica.** Brasília: MEC, 2020.
- NAÇÕES UNIDAS. **Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais.** World Population Prospects 2022: Summary of Results. New York: United Nations, 2022. Disponível em: <https://population.un.org>. Acesso em: 22 maio 2025.
- PIMENTEL, D.; PIMENTEL, M. **Food, Energy, and Society.** 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2008.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Trabalhos discentes da UEMG – Unidade Frutal, disciplina de Estatística Básica.** Frutal: UEMG, 2025. Material interno (apresentações e relatórios). Acesso em: 20 maio 2025.

WRI – World Resources Institute. **Creating a Sustainable Food Future: Interim Findings.** Washington, DC: WRI, 2017. Disponível em: <https://www.wri.org>. Acesso em: 22 maio 2025.