



A IMPORTÂNCIA DO AGRONEGÓCIO NOS ESTADOS UNIDOS NA PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

ARTIGO ORIGINAL

RODRIGUES, Adevanio Penote¹

RODRIGUES, Adevanio Penote. **A importância do agronegócio nos Estados Unidos na promoção da segurança alimentar.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 01, Vol. 03, pp. 53-75. Janeiro de 2023.

ISSN: 2448-0959, Link de acesso:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/importancia-do-agronegocio>,

DOI:

10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/importancia-do-agronegocio

RESUMO

A expressão “segurança alimentar” surge no final da 2^a. Guerra Mundial, diante da miséria instalada em diferentes países. Em oposição à segurança alimentar que garanta uma sobrevivência digna, está a insegurança alimentar, representada pela falta dos insumos básicos para uma alimentação que garanta energia e vitalidade aos indivíduos. Cresce em escala vertiginosa a insegurança alimentar ao redor do mundo, agravada pela pandemia da Covid-19. A fome global é ocasionada por diferentes fatores: crescimento populacional; desigualdades sociais; eventos climáticos mais ou menos extremos; constantes altas nos preços dos alimentos; demanda e distribuição insuficientes para as regiões mais necessitadas; entre outras deficiências estruturais e conjunturais. Para combater essa tragédia humanitária, as formas de cultivo e produção na agricultura evoluíram até a versão 5.0, levando para o campo novas práticas e equipamentos de ponta. Este artigo foi desenvolvido, segundo a metodologia de pesquisa bibliográfica, visando responder à pergunta: como a modernização do agronegócio norte-americano colabora com o combate à insegurança alimentar? O objetivo é apresentar a modernização das técnicas de plantio existentes e as melhorias possíveis, a partir da Agricultura 5.0. Como resultado da análise e interpretação da literatura selecionada, verificou-se que a adoção das novas tecnologias advindas da Agricultura 5.0 otimizam todas as práticas de plantio e cultivo de alimentos, a partir da coleta de informações em tempo real por meio de drones, e interpretação dos dados recebidos em



computadores que viabilizam a compra, emprego e controle de insumos, controle de pragas, otimização da colheita e seu maior aproveitamento.

Palavras-chave: Crise alimentar, (In)Segurança Alimentar, Descarbonização, Gestão Agrícola, Agricultura 5.0.

1. INTRODUÇÃO

A fome está vinculada à insegurança alimentar que permeia a vida das pessoas. Segundo Gaspari (2001, p. 7), “a fome global, também chamada fome energética ou calórica, é entendida como a incapacidade de a ração alimentar diária ingerida por uma pessoa fornecer as calorias equivalentes à energia gasta pelo organismo nos trabalhos realizados”.

A expressão “segurança alimentar” surge no final da 2ª. Guerra Mundial, tornando-se um termo militar vinculado à segurança nacional, até os anos 1970 (OXFAM BRASIL, 2021). Naquele momento, constatou-se que, muito além do arsenal bélico que as diferentes nações pudessem acumular, para liderar o mundo, é preciso que um país seja capaz de desenvolver sua capacidade de produzir e fornecer os alimentos necessários à sobrevivência de determinada população, ou que possa ser fornecida para outras localidades que deles necessitem (FUNDAÇÃO CARGILL, 2022).

Vários são os problemas que potencializam a insegurança alimentar mundial, face às “contradições entre as condições socioeconômicas e políticas de produção, diante de sua evolução histórica”, afetando a produção e distribuição de alimentos. Evgenievich (2020), descreve, como consequências, as situações: destruição do meio ambiente; aumento das desigualdades sociais; distribuição e consumo desigual de alimentos nas diferentes regiões e países; as questões demográficas, ambientais, energéticas e de matérias-primas.

Por sua vez, existem dados tabulados por diferentes organismos internacionais envolvidos com as garantias de vida e sobrevivência dos indivíduos, nos quais



evidenciou-se que, em 2013, a “insegurança alimentar atingiu 925 milhões de pessoas ao redor do mundo, das quais 800 milhões estavam no campo”, o que, em si, já é um grande paradoxo (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013, p. 1).

A este respeito, os mesmos autores defendem a existência de diferentes fatores que concorrem para esta situação, entre eles o crescimento populacional, os eventos climáticos, a constante alta de preços dos alimentos, a demanda e distribuição insuficientes para as regiões mais necessitadas, as desigualdades sociais - que impedem o acesso de milhões de pessoas carentes ao emprego, e, portanto, a uma alimentação saudável -, entre outras deficiências estruturais e conjunturais (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013, p. 1).

Por sua vez, Marini (2022), reporta o relatório emitido pela Organização das Nações Unidas (UNICEF, 2022), onde ficou demonstrado que, em 2021, havia 2,3 bilhões de pessoas em insegurança alimentar moderada ou severa.

Dessa forma, a produção de alimentos surge como pilar basal para toda a esfera terrestre, no que se refere, tanto à garantia da produção e fornecimento local, quanto das localidades situadas nas diferentes regiões do mundo. Nesta perspectiva, insere-se a agricultura 5.0 e novas tecnologias de ponta para as melhorias necessárias à produção de alimentos saudáveis, otimizando as práticas de plantio e colheita, com maior agilidade, precisão e economia.

O presente artigo científico foi desenvolvido a partir do levantamento da literatura especializada no tema em questão, constituindo-se em uma pesquisa bibliográfica, que visa responder à pergunta: como a modernização do agronegócio norte-americano colabora com o combate à insegurança alimentar? O objetivo deste estudo é apresentar a modernização das técnicas de plantio existentes e as melhorias possíveis, a partir da Agricultura 5.0.



2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica a partir da pesquisa de periódicos nacionais e internacionais, utilizando artigos publicados nos idiomas português e inglês. Os artigos selecionados para compor esta pesquisa foram obtidos na base de dados do Google Acadêmico. Os descritores utilizados para as buscas eletrônicas foram: agricultura, técnicas de plantio, agronegócio e segurança alimentar.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 SEGURANÇA E INSEGURANÇA ALIMENTAR

Segundo a definição dada pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, a alimentação é “um direito de todos os indivíduos a terem acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, sem comprometer outras necessidades essenciais à sua sobrevivência”, e que estejam firmadas em boas práticas alimentares (FUNDAÇÃO CARGILL, 2022).

A fome é “a situação em que a pessoa fica, durante um período prolongado, carente de alimentos que lhe forneçam as calorias (energia) e os elementos nutritivos necessários à vida e à saúde do seu organismo” (GASPARI, 2001, p. 7). Com essa definição, o autor explica que o ser humano precisa ter à mão alimentos que contenham “elementos nutritivos como proteínas, vitaminas e sais minerais, que irão cumprir suas devidas funções, quanto à restauração das células, tecidos e órgãos de todo o organismo”.

Nesta perspectiva, para definir Segurança Alimentar é preciso referir a importância sobre as ações fundamentais, que são inerentes a todos os governantes mundiais, no sentido de garantirem, de forma permanente, a produção e o fornecimento de alimentos em quantidade e de qualidade nutricional, que deve ser reconhecidamente comprovada pelos órgãos reguladores, bem como pelos



regramentos legais e de fiscalização em saúde e higiene (FUNDAÇÃO CARGILL, 2022).

Segundo o portal Avicultura Industrial (AISI, 2020),

A segurança alimentar é definida como o estado em que as pessoas têm acesso físico, social e econômico a alimentos suficientes e nutritivos que atendam às suas necessidades alimentares para uma vida saudável e ativa. Essa definição é internacionalmente aceita e foi estabelecida na Cúpula Mundial da Alimentação de 1996.

Ante ao exposto, infere-se que a literatura demonstra que cabe às diferentes nações o dever de garantir a todos os indivíduos - independentemente de sua etnia e/ou localização geográfica - o direito ao atendimento de suas necessidades básicas, que são os cuidados com sua saúde física e mental.

Por outro lado, está a insegurança alimentar. Segundo Kepple e Segall-Corrêa (2011, p. 187), “insegurança alimentar e nutricional é vista como tendo consequências para a saúde e o bem-estar, que podem expressar-se ou não em consequências físico-biológicas, como por exemplo baixo peso e/ou carências nutricionais”.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (UNICEF, 2022), “o último relatório sobre situação da segurança alimentar e nutricional mostra que o mundo está retrocedendo nos esforços para eliminar a fome e a desnutrição”. Tal relatório demonstra um aumento de “46 milhões desde 2020, e de 150 milhões desde 2019”, chegando, em 2021, aproximadamente, a 2,3 bilhões de pessoas no mundo, em condição de insegurança alimentar moderada ou severa (MARINI, 2022).

Há diferentes aspectos que devem ser considerados para conceituar a insegurança alimentar, além daqueles já mencionados. Amartya Sen (1999 *apud* BELIK e CAPACLE CORREA, 2013, p. 4), refere que “a fome é a falta de capacidade das



pessoas em ter controle, por meio legal ou direito, do acesso para a aquisição de alimentos”.

Nessa fala, Sem (1999 *apud* BELIK e CAPACLE CORREA, 2013), explica que não se trata apenas de comprar alimentos, já que é preciso que os indivíduos tenham condições financeiras para fazê-lo; é preciso existir a oferta destes, uma vez que a ausência da oferta ocasiona outro fenômeno grave, que consiste na fome oculta.

A Oxfam Brasil (2021), define a classificação relativa à insegurança alimentar, em três níveis: **leve**, quando ocorre a falta de alimentos motivada pela sazonalidade; **moderada**, que é a limitação da variedade ou da quantidade disponível de alimentos de qualidade nutricional; **aguda**, quando ocorre a ausência de refeições durante um ou mais dias sequentes.

Dessa forma, observa-se que a insegurança alimentar consiste não apenas na falta de alimentação adequada, mas também na miséria de determinados grupos de pessoas sem poder aquisitivo; refere-se, ainda, à falta da oferta de alimentos que atendam às necessidades básicas dos cidadãos, e, dessa forma, a insegurança alimentar atinge seu ápice, que é a fome crônica (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

Em 1943, as Nações Unidas promoveram a 1ª. Conferência de Alimentação de Hot Springs, nos Estados Unidos, com a intenção de combater a fome por meio de um esforço entre nações, abordando “a complexidade dos fluxos de produção e comercialização de alimentos” (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013, p. 5).

Naquele momento, ao final da II Guerra Mundial, se fez necessária a reunião de uma força conjunta entre os diferentes países, pela reconstrução das nações e proteção da sociedade global. Surgia a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), da qual participaram 44 nações, com o objetivo de promover medidas para combater a fome mundial (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

A denominação das conferências foi sendo modificada ao longo do tempo: em 1970, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu o conceito de Segurança Alimentar, expressão que foi substituída em 1996 pela Cúpula Mundial da Alimentação (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

Por sua vez, em 2020 foi lançada a *Global Food Safety Initiative* (GFSI), a partir da união entre diferentes setores interessados em atuar na garantia da Segurança Alimentar mundial, como demonstra a Figura 1.

Figura 1. Formação da GFSI



Fonte: GFSI (2019, p. 6).

O quadro 1 apresenta as principais atribuições da GFSI e, ainda, o que não faz parte de seu escopo e objetivos.

Quadro 1. Compromissos e atuação da GFSI

O QUE A GFSI FAZ	O QUE A GFSI NÃO FAZ
------------------	----------------------



Reconhece programas de gestão de segurança alimentar com base nos Requisitos de <i>Benchmarking</i> da GFSI.	Elabora políticas para varejistas, fabricantes ou proprietários de programas de certificação (CPOs).
Reúne uma rede global de especialistas em segurança alimentar.	Conduz qualquer atividade de credenciamento ou certificação.
Promove mudanças em questões estratégicas através de projetos com múltiplas partes interessadas.	Possui qualquer programa ou norma de segurança alimentar, ou realiza treinamentos.
	Possui envolvimento fora do escopo da segurança alimentar, como em bem-estar animal, meio ambiente ou ética em compras.

Fonte: GFSI (2019, p. 5).

Em 2021, realizou-se a Cúpula dos Sistemas Alimentares (CSA), considerada a primeira de três importantes conferências internacionais promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), para tratar de temas como: a fome, o clima e a biodiversidade (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

Apesar da grandiosidade em reunir o maior número de países para debater e agir sobre o problema, o fato é que, independentemente do nome dado à reunião entre as nações, a referida Cúpula de 1996 estabeleceu um acordo com meta definida até 2015, para a redução em 50% no total de pessoas “famintas”, ou seja, existia a necessidade de reduzir em 400 milhões o total de pessoas em condição de insegurança alimentar grave/subnutridos no âmbito global (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

A grande questão que se impõe é que o crescimento da população mundial, especialmente nos países mais pobres, agrava o total de pessoas em insegurança alimentar. Além disso, ainda que a redução de 50% proposta fosse adotada internamente (isto é, uma meta individual e interna a ser adotada por cada um dos países participantes) ao invés de ser uma meta global, como de fato acabou sendo proposta, tais números jamais seriam atingidos, como explica Belik e Capacle Correa (2013).



O *Global Food Security Index* (GFSI), índice que permite aferir a segurança alimentar de 113 países, entre eles, o Brasil, é um tipo de estudo desenvolvido pelo *Economist Intelligence Unit* (EIU), que traz dados sobre a segurança alimentar em diferentes regiões, com base em três critérios: acesso, disponibilidade e de qualidade, e segurança dos alimentos (AISI, 2020).

Foi apontado ainda um quarto fator, que seria o fator de risco, no que se refere à capacidade de resiliência dos diferentes países, relativamente aos eventos climáticos adversos e aos recursos naturais existentes em cada região (AISI, 2020).

3.2 OS NÚMEROS DA FOME MUNDIAL

Estima-se que existam, atualmente, “10 milhões de crianças com idade inferior a cinco anos que sofrem de desnutrição aguda”, além de milhões de pessoas sem comida no dia a dia, problema que piorou significativamente, devido à pandemia da Covid-19 (OXFAM BRASIL, 2021).

Além desses números, dados tabulados pela Unicef (2022) demonstram que, a nível mundial, a insegurança alimentar agrava-se de forma assustadora:

- **2019:** 782 milhões em insegurança alimentar (8% da população mundial);
- **2020:** 828 milhões de pessoas em insegurança alimentar (9,3% da população mundial);
- **2021:** Cerca de 2,3 bilhões de pessoas no mundo (29,3%) estavam em insegurança alimentar;
- A desigualdade de gênero na insegurança alimentar continuou a aumentar em 2021, ou seja, 31,9% das mulheres no mundo tinham insegurança alimentar moderada ou grave, em comparação com 27,6% dos homens. Isto representa uma diferença de mais de 4 pontos percentuais, em comparação com 3 pontos percentuais em 2020;



- **2020:** Estima-se que 45 milhões de crianças com menos de 5 anos de idade sofriam de desnutrição aguda, a forma mais severa de desnutrição, o que aumenta o risco de morte da criança em até 12 vezes;
- 149 milhões de crianças com menos de 5 anos tiveram atraso no crescimento e desenvolvimento devido à falta crônica de nutrientes essenciais, enquanto 39 milhões estavam acima do peso;
- **2030:** Projeções futuras: estima-se que 670 milhões de pessoas (8% da população mundial), aproximadamente, ainda estarão enfrentando insegurança alimentar.

Por sua vez, a Casa Branca (2022a) relata a situação em diferentes países:

- **América Latina e Caribe (LAC)** – dobrou o número de pessoas em insegurança alimentar entre 2014 e 2020, passando de 90 milhões;
- **Venezuela** – face às crises políticas e humanitárias, deu-se um crescimento de 1/3 da população em insegurança alimentar, e crescimento para 50% de sinais de desnutrição em crianças menores de 5 anos;
- **Honduras** – em decorrência da pandemia e dos furacões Eta e Iota, o total de pessoas em insegurança alimentar dobrou em 2021.

3.3 PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Diferentes fatores interferem na produção/fornecimento de determinadas *commodities*, que são “produtos de origem agropecuária ou de extração mineral, em estado bruto ou pequeno grau de industrialização, produzidos em larga escala e destinados ao comércio externo” (EPSJV, s.d.). Ainda, segundo o portal EPSJV (s.d.), os preços das *commodities* são definidos pela demanda nacional e internacional, como é o caso das principais *commodities* brasileiras, que são: o café, a soja, o trigo e o petróleo.



Assim, se é fato que a “segurança alimentar está vinculada à produção de alimentos, ou seja, à capacidade do setor agrícola de suprir a necessidade alimentar das pessoas” (FUNDAÇÃO CARGILL, 2022), deve-se considerar também a existência dos muitos aspectos a ela relacionados, como é o caso das questões relativas à produção agrícola, que, por sua vez, deve ser aliada à redução do desperdício de alimentos. Cabe, ainda, mencionar que os espaços de produção são cada vez menores, requerendo a reformulação das áreas de plantio e cultivo (OXFAM BRASIL, 2021).

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), estima que 30% da produção mundial de alimentos se perde anualmente entre a pós-colheita e a venda, propriamente dita (OXFAM BRASIL, 2021).

O desperdício de alimentos é um aspecto que agrava e muito a insegurança alimentar. Marini (2022), traz um ranking dos 10 países que mais desperdiçam alimentos, entre os quais está o Brasil, cuja perda estimada é de “27 milhões de toneladas de alimento, o que equivale a 35% de toda a produção do país”, enquanto “14 milhões de brasileiros passam fome”, segundo o Instituto Akatu (2020).

Por sua vez, o desperdício de alimentos nos Estados Unidos, apontado pela Revista Forbes, por meio da matéria de Sorvino (2022), refere que “todos os anos, US\$ 400 bilhões acabam em lixeiras e, como reduzem os lucros corporativos, as empresas podem tratá-los como dedutíveis de impostos”.

Na maior rede de supermercados norte-americana, a Kroger, “o desperdício de alimentos representa cerca de 4% dos quase US\$ 140 bilhões (R\$ 757 bilhões) em vendas anuais da rede de 2.800 lojas, ou cerca de US\$ 5,6 bilhões (R\$ 30,28 bilhões)” (SORVINO, 2022).

Na mesma matéria, Sorvino (2022), informa que mercearias locais possuem “um nível anual de desperdício de alimentos de 5% a 7% dos produtos” que distribuem. Estes são dados alarmantes que foram apresentados na matéria da Revista Forbes:



“A dor fica muito maior e, portanto, a necessidade de uma solução torna-se muito maior”, diz McCann. Estima-se que uma mercearia, ou médios supermercados EUA, destruam entre US\$ 5.000 e US\$ 10.000 (R\$ 27.000 e R\$ 55.000) em comida por semana. Até recentemente, a maioria das mercearias e fornecedores de alimentos não sabia quanto estava jogando fora. Quaisquer que sejam as ineficiências que assolem o sistema, acabam sendo pagas pelos compradores que, segundo McCann “é cobrado no preço que o consumidor paga” (SORVINO, 2022).

Outro fator que compromete a segurança alimentar mundial reside na “dependência de vários países pela importação de alimentos para suas necessidades básicas” (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013, p. 5).

Entre os fatores que potencializam a escassez de alimentos para as populações vulneráveis, estão: a crise internacional; o aumento dos preços dos alimentos; o crescimento da demanda por alimentos, motivado pelo aumento no consumo dos países emergentes; o crescimento constante da população mundial; a demanda por matérias-primas para a produção de biocombustíveis; os choques climáticos e a insuficiência de estoques reguladores de alimentos em termos mundiais. Destaca-se, ainda, a crise financeira internacional de 2007, que fez crescer a especulação nos mercados agrícolas (BELIK e CAPACLE CORREA, 2013).

Com o advento da pandemia da Covid-19, todos os setores produtivos e comerciais tiveram que enfrentar a redução/fechamento provisório ou permanente de suas atividades, e com a agricultura e produção de alimentos, não foi diferente. Surgiram as mudanças necessárias aos protocolos de embarque de mercadorias, as alterações nas rotas marítimas, a escassez de trabalhadores, entre outros aspectos que impactaram as diferentes áreas da cadeia produtiva, inclusive preços e abastecimento (POSSAMAI e SERIGATTI, 2022, p. 15-16).

Passados dois anos e, com a lenta retomada dos negócios, o reaquecimento dos diversos setores ainda enfrenta momentos desafiadores para o seu fortalecimento, diante dos inúmeros eventos naturais ocasionados pelas mudanças climáticas,



afetando a produção de alimentos. Se mencionadas algumas das ocorrências em 2021, pode-se dar como exemplo: as fortes geadas ocorridas nas plantações brasileiras; as inundações e chuvas intensas nas plantações de trigo chinesas; o extremo calor na Índia, que é o segundo produtor mundial de trigo; os conflitos no Leste Europeu, com a invasão russa contra a Ucrânia; eventos que, todos reunidos, representam a forte redução na produção e comercialização de alimentos pelo mundo (POSSAMAI e SERIGATTI, 2022).

A Unicef (2022) reporta que Rússia *versus* Ucrânia, por exemplo, são os “dois maiores produtores globais de cereais básicos, oleaginosas e fertilizantes, prestes a interromper as cadeias de suprimentos internacionais”; como resultado, tem-se a elevação dos preços de grãos, fertilizantes e de energia, além de alimentos terapêuticos, utilizados no cuidado de crianças com desnutrição grave ao redor do mundo.

Antes de ser invadida, a Ucrânia teria embarcado parte da safra anterior, mas que, no presente, tem os silos cheios de milho e cevada, inviabilizando o armazenamento de uma próxima colheita (final de junho de 2023), que poderá apodrecer. Outro problema enfrentado reside na falta de mão de obra, de insumos e de combustíveis para operar (POSSAMAI e SERIGATTI, 2022).

Já a Rússia, tem conseguido exportar a sua produção, mas poderá enfrentar a falta de sementes e pesticidas, que costuma adquirir na União Europeia, que impôs severas sanções, devido à invasão. Estas são questões que representam “graves riscos à crise global de fome”, conforme explicam Possamai e Serigatti (2022).

3.4 REFORMULAÇÃO DAS POLÍTICAS AGRÍCOLAS

Segundo Jaime (2020), existe um grupo de aproximadamente 100 países signatários de tratados internacionais, que atuam na defesa e promoção de políticas públicas relacionadas ao direito que os indivíduos têm quanto à alimentação



saudável e digna. São países onde existem leis e marcos legais regulando essa condição.

Pode-se usar, como exemplo, os Estados Unidos, região geográfica privilegiada, onde há fartura de alimentos, cujo desenvolvimento econômico permitiu atingir um “alto nível de segurança alimentar”, como defende seu Departamento de Agricultura (USDA) (LIMA, 2011, p. 69).

Para garantir a efetividade da segurança alimentar, e, apesar de ser uma nação cuja população, em sua maioria, detém alto poder aquisitivo, o governo norte-americano tem, entre suas leis, aquela que garante programas de assistência alimentar e nutricional à população de baixa renda, por meio de seu “*United States Department of Agriculture*” (USDA), cujos investimentos chegaram a US \$ 95 bilhões, aproximadamente, em 2010 (LIMA, 2011, p. 70).

Contudo, os Estados Unidos enfrentam, no presente, desafios domésticos consideráveis, relativos à insegurança alimentar, com, aproximadamente, 26 milhões de adultos. Enquanto as filas em bancos de alimentos atuam organizando doações aos mais carentes, em um momento em que a economia norte-americana está fragilizada no pós-pandemia, existem outros fatores a enfrentar, como o aumento dos preços dos alimentos, devido à guerra russa contra a Ucrânia (VEJA, 2022).

Durante a última conferência, foram anunciados compromissos para reverter esse quadro, além das ações que já acontecem internamente, como, por exemplo: as campanhas publicitárias incentivando a alimentação saudável para evitar doenças; mudanças promovidas em redes de *fastfood*, como as alterações promovidas no cardápio infantil; entre outras. (VEJA, 2022).

No que se refere à descarbonização, Moretti e Ferreira (2021, p. 4), reportam o manifesto verde, livro de autoria do magnata Bill Gates, que apresenta ideias para que a humanidade evite o aumento dos desastres climáticos, além do conceito de



Green Premium (GP), ou prêmio verde, que consiste em substituir a energia fóssil pela energia limpa na produção agrícola.

Segundo o manifesto verde, ou GP, enquanto os combustíveis fósseis são produzidos em alta escala e, com isso, são ofertados por preços baixos, a transição para tecnologias limpas implica no desenvolvimento de tecnologias inerentes, para atenderem a estas necessidades (MORETTI e FERREIRA, 2021). Ou seja, além de investimentos financeiros e pessoal especializado, será preciso que as pessoas se conscientizem quanto à importância desta ação, para que desastres maiores sejam evitados em um futuro próximo.

Para promover a redução dos gases do efeito estufa, foram propostos, no livro de Gates, quatro eixos de ação (MORETTI e FERREIRA, 2021):

1. Mobilização de capital para a redução dos gases do efeito estufa e promoção do *Green Premium* (GPs), requerendo que os investidores se disponham a receber prêmios menores e que assumam riscos maiores;
2. Conscientização das organizações quanto à redução da emissão de carbono, substituindo matérias-primas pelas sustentáveis ou comprando créditos para mitigação das emissões;
3. Fomento às ações de pesquisa e desenvolvimento;
4. Viabilização da transição para tecnologias limpas, identificando-as ou custeando seu desenvolvimento.

3.5 DO CAMPESINATO AO AGRONEGÓCIO

Segundo Bernstein (2011, p. 60), vários foram os temas debatidos ao longo do tempo sobre as mudanças que impactaram a agricultura nos últimos anos, face à discussão da globalização, que são mencionados a partir de agora:

- Liberalização do comércio, quando ocorreram inúmeras modificações quanto aos padrões globais no comércio das mercadorias agrícolas, reforçando as



disputas envolvidas já existentes, tanto dentro quanto fora da Organização Mundial do Comércio (OMC);

- Financeirização dos produtos agrícolas, mediante as projeções e a especulação que surgiram quanto aos preços dos itens agrícolas;
- Quase asfixia dos pequenos agricultores, a partir da retirada de subsídios governamentais;
- Transformação da agricultura em corporações globais de agroinsumos e agroalimentos, por meio de fusões entre as grandes empresas, sufocando as de menor porte;
- Surgimento e implantação de novas tecnologias nas cadeias produtivas agrícolas, pelas mãos das novas gigantes do setor, ocasionando alguns fenômenos, como, por exemplo, a revolução do controle do mercado de vendas de alimentos;
- Moldagem das novas práticas tecnológicas, restringindo práticas e escolhas de agricultores menores e, inclusive, dos consumidores;
- Disputas entre as grandes organizações, pelo registro de patentes de direitos de propriedade intelectual do material genético de plantas, de acordo com as disposições da OMC, sobre os Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual no Comércio (ADPIC), e a questão da 'biopirataria' corporativa;
- A nova fronteira técnica: a engenharia genética de plantas e animais (Organismos Geneticamente Modificados – OGM) que, em conjunto com a monocultura especializada, contribui para a perda da biodiversidade;
- A nova fronteira do lucro: a produção de biocombustíveis, dominada por corporações do agronegócio, com subsídios públicos nos EUA e na Europa, e seus efeitos sobre a produção mundial de grãos para consumo humano;
- As consequências para a saúde, incluindo o aumento dos níveis de substâncias químicas tóxicas em alimentos de cultivo e processamento 'industrial', e as deficiências nutricionais de dietas a base de '*junk food*', *fast food* e alimentos industrializados; o aumento da obesidade e de doenças



relacionadas à obesidade, bem como a continuidade e o possível aumento da fome e da desnutrição;

- Os custos ambientais de todos os temas acima referidos, incluindo os níveis de consumo de energia e emissão de carbono envolvidos na ‘industrialização’ do cultivo, processamento e vendas de alimentos – como, por exemplo, no transporte do alimento por longas distâncias, do produtor ao consumidor, e o custo elevado dos produtos transportados por via aérea;
- Todas as questões relacionadas à ‘sustentabilidade ou não’ do atual sistema alimentar global: seu crescimento contínuo ou reprodução ampliada, em conjunto com as trajetórias observadas.

3.6 AGRICULTURA 5.0

Segundo Brito (2019, p. 46), “a transformação digital chegou para valer e deve mudar a forma como produzimos alimentos na atualidade, (...) e que vai garantir a sobrevivência de quase 10 bilhões de pessoas no mundo em 2050, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU)”.

Como presidente do Conselho Diretor da Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG), Brito (2019), ponderava sobre a agricultura 4.0. O discurso de Brito (2019), traz na sequência, explicações importantes para a melhor compreensão sobre o que significa transformação digital na agricultura: ele reporta as “*agritechs*”, nas quais os Estados Unidos investiram, aproximadamente, US\$ 5 bilhões.

Para a TOTVS (2021), o agronegócio ensaiava, já em 2021, uma grande mudança em seus métodos, processos e demandas, por meio da implementação das tecnologias da informação, “para potencializar a produção (...) e (...) maximizar a quantidade de produtos”. A TOTVS defende que o objetivo da agricultura 5.0 é “fomentar o uso de tecnologias inovadoras, como robótica e Inteligência Artificial, em conjunto com a análise de dados, para maximizar a produtividade agrícola”.



Em outras palavras, a agricultura 5.0 é a agricultura de precisão, que se baseia em dados e recursos tecnológicos, que permitem avaliar e melhorar a produção de alimentos sob novo foco, consistindo em: “contribuir para a saúde pública; expandir a capacidade produtiva; tornar a agricultura um pilar de sustentabilidade no mundo; mover a agricultura para um próximo nível, aprofundando o uso de dados para tornar as operações mais lucrativas” (TOTVS, 2021).

A explicação de Brito (2019), significa que

(...) entre outras providências, ao investir na realização de testes para desenvolver novas tecnologias, lançamento de satélites e uso de drones para a captura de dados, gerando nos computadores, imagens do campo a partir de dados organizados, que permitem rastrear os produtos durante a cadeia de suprimentos. Equivale a dizer que se trata da redução de custos e aumento da produtividade das lavouras por meio da inteligência artificial.

Por sua vez, o portal Agrishow (2022) explica que a “agricultura 5.0 é a mais recente geração de modelos de produção agrícola, responsáveis por promover a quinta revolução do setor”, tendo como principal foco elevar os ganhos em “produtividade, lucratividade e sustentabilidade”, conjunto denominado como os principais pilares da Agricultura 5.0. Trata-se de um sistema que adota diferentes tecnologias aos sistemas de produção para o agronegócio, entre eles: robótica (biotecnologia), *machine learning* e Inteligência Artificial (IA).

Ainda, segundo o Agrishow (2022), é uma mudança importante da agricultura 4.0, quando ainda eram utilizadas máquinas no dia a dia, já que na versão 5.0 os drones vistoriam a produção, enviando para os computadores as informações coletadas a partir de sensores e dispositivos IoT (Internet das Coisas), processando dados e fornecendo análises para que as melhores decisões sejam tomadas pelos gestores.

Massruhá *et al.* (2020), referem que a projeção sobre o cenário global para 2050 é crítica, listando vários aspectos que geram muita preocupação, todos em crescimento: a população que pode atingir nove bilhões de pessoas; escassez de



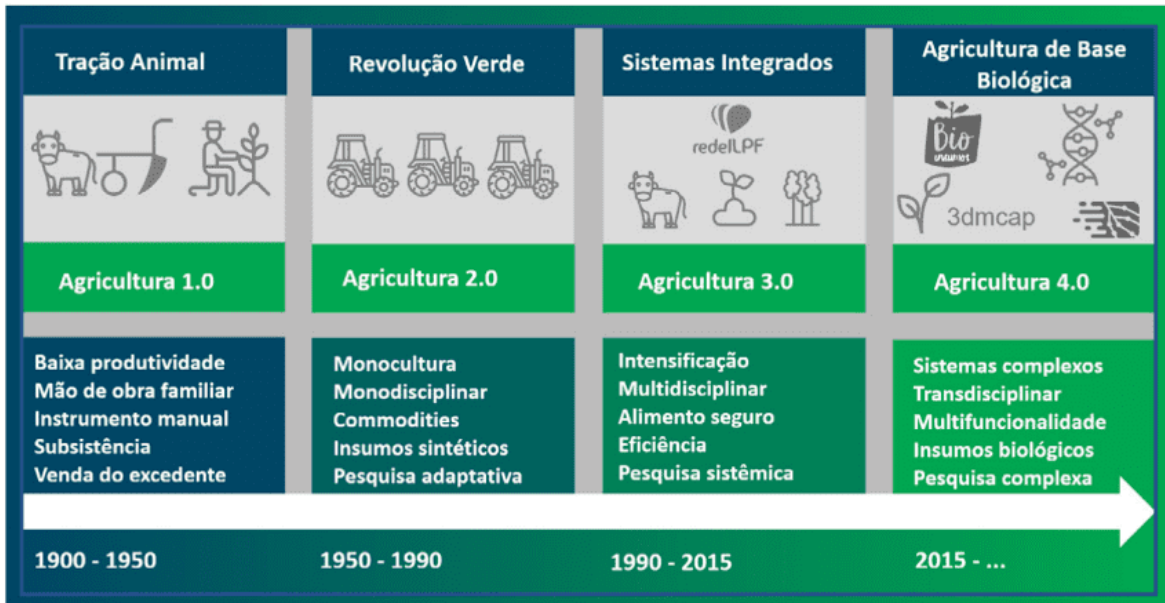
terra e água, para o plantio e subsistência humana; proporção e regularidade dos eventos climáticos extremos; decréscimo na produtividade agrícola em diferentes países, entre outros.

Em síntese, para abordar a Agricultura 5.0 é importante que se analise a linha do tempo, durante o qual as práticas diárias da agricultura foram evoluindo, como resume a TOTVS (2021):

- **Agricultura 1.0:** O primeiro passo da agricultura foi definir-se como meio de nutrir as populações antigas. Ao longo do tempo, as pessoas reduziram seus movimentos nômades para se fixarem próximas aos rios e lagos, porém, sua necessidade de plantar para a sua subsistência fez com que migrassem em busca de terras que permitissem o plantio. Foi uma fase na qual as plantações pertenciam às famílias ou aos nobres, que tomavam o trabalho dos camponeses, que era totalmente manual;
- **Agricultura 2.0:** a partir da Revolução Industrial, quando surgem os motores a vapor e, em seguida, a invenção dos automóveis com seus motores à combustão, surge o trabalho em escala, que, no plantio, traduziu-se pelo uso de animais para puxar os arados, facilitando, um pouco, a vida dos trabalhadores;
- **Agricultura 3.0:** também conhecida como Revolução Verde, teve início na metade do século XX, nos Estados Unidos, vindo a espalhar-se pelo mundo. Consistiu no uso de tecnologias e técnicas novas para a agricultura, entre elas: os meios de acompanhamento do ritmo e crescimento da demanda, acompanhando a onda da industrialização. Foi um momento em que se adotou o uso de fertilizantes, defensivos agrícolas e sementes Variedades de Alto Rendimento (VAR). Assemelha-se à renovação da gestão rural;
- **Agricultura 4.0:** refletindo a indústria 4.0, pelo uso das tecnologias digitais, permitiu melhorias no controle das colheitas, antecipação de pragas e orientação por dados, a fim de promover melhores soluções para a colheita.

Para maior compreensão das etapas evolutivas da agricultura, a Figura 2 demonstra essas fases.

Figura 2. Fases da evolução da agricultura



Fonte: Massruhá et al. (2020, p. 28).

No que se refere aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), elencados em 2015, pela Organização das Nações Unidas (ONU), no sentido de levar governos, empresas e sociedades para um mundo mais sustentável e inclusivo, visando a superação dos desafios políticos, ambientais e econômicos, foram considerados instrumentos para promover maior equidade, dignidade entre as pessoas e preservação ambiental. Entre os 17 ODSs sugeridos, Massruhá *et al.* (2020, p. 21), explicam que:

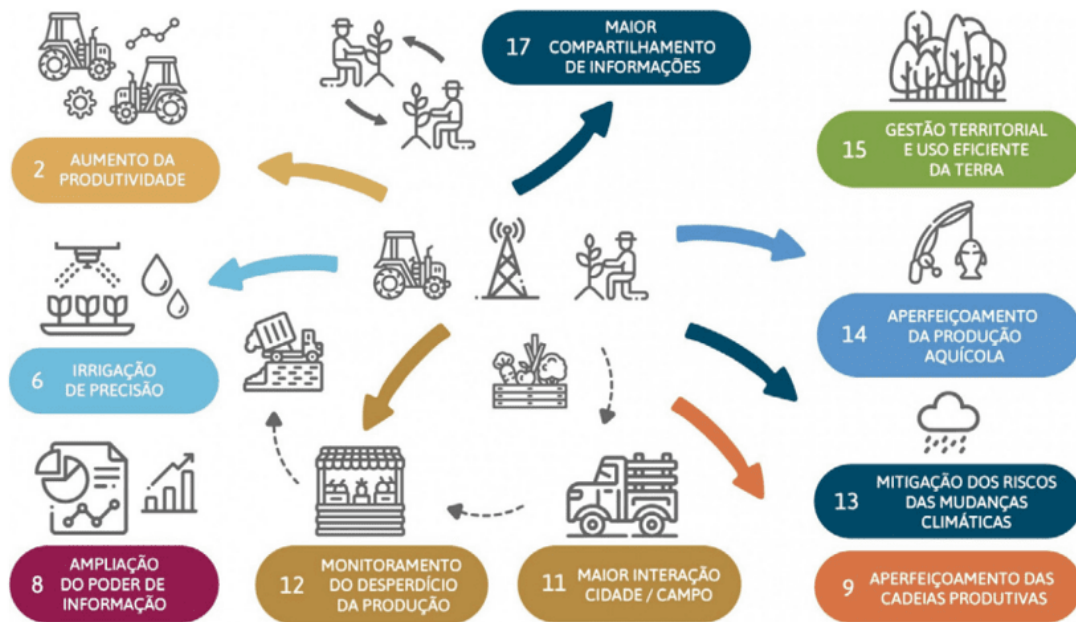
- **ODS 2:** relacionado à redução/eliminação da fome, visa o aumento da produção agrícola de uma forma geral, para mitigar a fome ao redor do mundo;



- **ODS 6:** no que se refere à conservação da água potável e oferta de saneamento a todas as populações, visa melhorias da irrigação da agricultura de forma geral;
- **ODS 8:** quanto à necessidade de todos os indivíduos terem o direito e a necessidade em si de trabalhar e produzir para sobreviver, visa promover ações que melhorem, de fato, as condições de produção e sobrevivência dos pequenos produtores rurais e agricultores familiares, através da ampliação do acesso à informação;
- **ODS 9:** naquilo que se refere às condições industriais de inovação e promoção de infraestrutura, visa conferir amparo e/ou aperfeiçoamento das cadeias produtivas;
- **ODS 11:** sobre as distinções da vida rural e urbana, visa apoiar sua integração, de forma sustentável;
- **ODS 12:** relativamente ao consumo e produção responsáveis, visa estabelecer controles das safras, de modo a evitar o desperdício de alimentos e, com isso, atingir o maior número possível de pessoas carentes;
- **ODS 13:** no que tange às questões relacionadas ao clima, visa promover ações para mitigação dos riscos maiores e agravantes que venham a prejudicar ainda mais os eventos que já ocorrem, especialmente na redução das emissões de gases do efeito estufa nas atividades da pecuária;
- **ODS 14:** sobre o cultivo dos organismos aquáticos, visa proteger e garantir o aperfeiçoamento da produção aquícola;
- **ODS 15:** quanto ao uso da terra, visa monitorar e mapear o uso de cobertura da terra e pela produção agrícola sustentável;
- **ODS 17:** quanto à difusão de informações que otimizam e modernizam os processos de produção agrícola, visa a implementação de parcerias entre esses agentes.

Uma vez que parte deles está relacionado à agricultura, a Figura 3 demonstra suas possibilidades de eficácia.

Figura 3. Objetivos de desenvolvimento sustentável relacionados com a agricultura



Fonte: Massruhá et al. (2020, p. 21).

Por sua vez, as novas tecnologias fornecem aferição quanto à quantidade e qualidade do plantio. Segundo o portal Agrishow (2022), destacam-se algumas de suas vantagens:

- Aperfeiçoamento da produção e do uso de insumos;
- Crescimento da produtividade;
- Diminuição de riscos de perdas com pragas, eventos climáticos ou desastres naturais;
- Redução de impactos negativos ao meio ambiente;
- Aumento de renda do produtor, a partir da produção em maior escala e da produtividade;
- Uso de aporte tecnológico para suprir a falta de capacidade técnica de profissionais.



3.7 POSSIBILIDADES AGRÁRIAS NA PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR

Segundo Evgenievich (2020), o aumento significativo nos preços do pão, arroz, milho, óleos vegetais, legumes e outros itens básicos foi apontado pela FAO. Em resposta a esta situação, diferentes governos definiram medidas temporárias internas, como: cotas de exportação e controle de preços; redução de tarifas para importação de alimentos; eliminação de impostos e subsídios à produção agrícola; para melhorar a oferta interna de produtos básicos. Enquanto isso, outros países reformularam suas cotas de exportação, a exemplo dos “principais exportadores de arroz, incluindo Egito, Índia e Brasil, proibiram sua exportação para o exterior”.

Por sua vez, o Banco Mundial anunciou, em maio de 2022, um “programa de apoio à agricultura, com um fundo de US\$ 30 bilhões, para os próximos quinze meses” (POSSAMAI e SERIGATTI, 2022, p. 16).

Nos Estados Unidos, por ocasião da Conferência da Casa Branca sobre Fome, Nutrição e Saúde, o presidente Joe Biden declarou, em 28 de setembro de 2022, que pretende acabar com a fome da população norte-americana até o final desta década. Entre as ações práticas que irá adotar, estão: introdução da cobertura de refeições ao Medicare (sistema de saúde local); incentivo direcionado à indústria quanto à redução do sódio e açúcar; expansão da pesquisa nutricional (CASA BRANCA, 2022b).

Já, no que se refere ao enfrentamento da fome mundial, e, além das frentes já existentes, Santoro (2022), descreve como a produção agrícola também pode colaborar, listando os seguintes aspectos, a partir do uso de *Green Premium* (GP):

- Uso de sensores de linha: acoplados às semeadoras, gerando mapas de plantio em tempo real e informando a porcentagem de uniformidade linhas duplas e falhas;



- Sistemas distribuidores de sementes: permitem melhorar a uniformidade de distribuição de sementes e, ainda, que se trabalhe com mais de um modelo híbrido ao mesmo tempo;
- Sistemas de linhas independentes: colaboram na correção do remonte nas cabeceiras e arremates da lavoura, ensejando a distribuição de adubo e reduzindo despesas excessivas com sementes e insumos;
- Regulador de pressão das linhas: utilizado no exterior, serve para substituir as molas de pressão das semeadoras por um sistema pneumático, para garantir a regulação automática da pressão das linhas que é exercida sob o solo, com variação adequada às condições do solo e cultura.

4. CONCLUSÃO

Ao longo do tempo, o agronegócio tem desempenhado um papel muito significativo na economia mundial, face aos inúmeros avanços atingidos pela agricultura. No presente, o agronegócio vive um momento de transformação único e sem precedentes, requerendo novos investimentos, de modo a possibilitar que a produção agrária colabore efetivamente para garantir a segurança alimentar no mundo, bem como a diminuição da fome e da pobreza.

Atualmente, a agricultura chega em sua versão 5.0, por meio da qual são utilizados recursos inovadores, como a inteligência artificial, que permite o aumento da produção no campo, redução dos custos gerais e melhoria na qualidade dos produtos cultivados, otimizando, assim, a tomada de decisão, o que resulta em benefícios extras, como: a redução dos impactos ambientais e melhorias na conexão entre produtor, administrador, operadores e agrônomos.

Nessa nova fase, as decisões são tomadas a partir da inteligência artificial e da automação do maquinário agrícola, potencializando os lucros dos investidores deste setor. São resultados que podem beneficiar os diferentes países interessados na



produção necessária à mitigação da fome em diferentes lugares, diante dos ganhos em produtividade, lucratividade e sustentabilidade.

O que se verifica a partir da literatura, assim como das experiências práticas, é que a Agricultura 5.0 consiste em uma revolução para o agronegócio, mas que ainda requer melhorias da internet no campo, investimentos em pesquisas e no desenvolvimento de novas tecnologias de baixo custo para os produtores, incentivos fiscais, fornecimento de crédito agrícola e qualificação de pessoal, para a formação de equipes técnicas especializadas.

REFERÊNCIAS

AGRISHOW DIGITAL. Agricultura 5.0: o que podemos esperar dela? **Agrishow Digital**, mar. 2022. Disponível em: <https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/agricultura-50-o-que-podemos-esperar-dela>. Acesso em: 16 nov. 2022.

AVICULTURA INDUSTRIAL - AISI. Segurança Alimentar: Estudo aponta que Brasil é o que mais se destaca em qualidade e segurança dos alimentos na América Latina. **Avicultura Industrial**, abr. 2020. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/estudo-aponta-que-brasil-e-o-que-mais-se-destaca-em-qualidade-e-seguranca-dos/20200409-092230-y123>. Acesso em: 22 nov. 2022.

BELIK, Walter; CAPACLE CORREA, Vivian Helena. A Crise dos Alimentos e os Agravantes para a Fome Mundial. **Mundo Agrário**, vol. 14, n. 27, 2013. Disponível em: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5945/pr.5945.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

BERNSTEIN, Henry. A dinâmica de classe do desenvolvimento agrário na era da globalização. Dossiê Ciências Sociais e Desenvolvimento. **Sociologias**, v. 13, n. 27, ago. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000200004>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRITO, Marcello. A agricultura do futuro chegou. **Agroanalysis**, vol. 39, n. 11, p. 46, 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/80827/77178>. Acesso em: 16 nov. 2022.



CASA BRANCA. Informativo: Governo Biden-Harris anuncia compromissos para promover Segurança Alimentar no Hemisfério Ocidental. **Embaixada dos EUA e consulados no Brasil**, jun. 2022a. Disponível em: <https://br.usembassy.gov/pt/informativo-governo-biden-harris-anuncia-compromissos-para-promover-a-seguranca-alimentar-no-hemisferio-ocidental/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CASA BRANCA. Na Assembleia Geral das Nações Unidas, o presidente Biden anuncia US\$ 2,9 milhões em financiamento adicional pra fortalecer a Segurança Alimentar. **Embaixada dos EUA e consulados no Brasil**, set. 2022b. Disponível em: <https://br.usembassy.gov/pt/na-assembleia-geral-das-nacoes-unidas-o-presidente-biden-anuncia-us-29-milhoes-em-financiamento-adicional-para-fortalecer-a-seguranca-alimentar/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO – EPSJV. Commodities – definição. **Escola Politécnica De Saúde Joaquim Venâncio**, Fiocruz, s.d. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/commodities-definicao>. Acesso em: 15 nov. 2022.

EVGENIEVICH, Kononov Dmitry. Crise Mundial de Alimentos: Causas e Possíveis Consequências. **Azowo**, jul. 2020. Disponível em: <https://azowo.ru/pt/provod-vvngng/uhudshenie-prodovolstvennogo-snabzheniya-i-vvedenie-prodovolstvennoi/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

FUNDAÇÃO CARGILL. Qual a diferença entre segurança alimentar e segurança do alimento? **Alimentação em Foco**, jan. 2022. Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/o-que-e-seguranca-do-alimento/>. Acesso em: 29 nov. 2022.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA - UNICEF. Relatório da ONU: Números globais de fome subiram para cerca de 828 milhões em 2021. **Unicef**, jul. 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/relatorio-da-onu-numeros-globais-de-fome-subiram-para-cerca-de-828-milhoes-em-2021>. Acesso em: 22 nov. 2022.

GASPARI, André Luiz. **Desperdício de alimentos no varejo e os programas de reaproveitamento alimentar – o caso Bompreço Chame-Chame e o prato amigo**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2001.

GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE - GFSI. **Safe food for consumers, everywhere**. Global Food Safety Initiative, 2019. Disponível em: <https://mygfsi.com/wp-content/uploads/2019/11/GFSI-General-Presentation-PT.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.



INSTITUTO AKATU. O desperdício de alimentos no mundo e no Brasil. **Instituto Akatu**, 2020. Disponível em: <https://akatu.org.br/novopf/wp-content/uploads/2020/02/desperdicio-de-alimentos-no-brasil-e-no-mundo.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2022.

JAIME, Patrícia Constante. Pandemia de COVID19: implicações para (in)segurança alimentar e nutricional. **Ciênc. Saúde coletiva**, vol. 25, n. 7, jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.12852020>. Acesso em: 15 nov. 2022.

KEPPLE, Anne Walleser; SEGALL-CORRÊA, Ana Maria. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciênc. saúde coletiva**, vol. 16, n. 01, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022>. Acesso em: 23 nov. 2022.

LIMA, Thiago. A Nova Lei de Segurança de Alimentos dos Estados Unidos e suas possíveis externalidades para o comércio internacional. **Boletim de Economia e Política Internacional IPEA**, n. 7, p. 69-78, jul./set. 2011. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4578/1/BEPI_n7_novalei.pdf. Acesso em: 22 nov. 2022.

MASSRUHÁ, Sílvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, Maria Angelica de Andrade; LUCHIARI JUNIOR, Ariovaldo; EVANGELISTA, Sílvio Roberto Medeiros. A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. **Embrapa Agricultura Digital**. Parte do livro. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126214/a-transformacao-digital-no-campo-rumo-a-agricultura-sustentavel-e-inteligente>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MARINI, Gina. No Dia Mundial da Alimentação, uma reflexão sobre a segurança alimentar. **Agência de Notícias da Indústria**, out. 2022. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/gina-marini/no-dia-mundial-da-alimentacao-uma-reflexao-sobre-a-seguranca-alimentar/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

MORETTI, Celso Luiz; FERREIRA, Tiago Toledo. O manifesto verde de Bill Gates e a agricultura de baixo carbono no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano 30, n. 01, p. 3-6, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1131959/1/O-manifesto-verde.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

OXFAM BRASIL. Descubra o que é segurança alimentar e qual sua importância. **OXFAM Brasil**, abr. 2021. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/blog/ descubra-o-que-e-seguranca-alimentar-e-qual-sua-importancia/>. Acesso em: 22 nov. 2022.



POSSAMAI, Roberta; FELIPPE SERIGATI. Felipe. Crise alimentar no mundo. **AgroAnalysis**, jun. 2022. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/88064/82807>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SANTORO, Marcelo. Como a agricultura 5.0 vai impulsionar seu trabalho na lavoura. **Blog da Aegro**, jan. 2022. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/agricultura-5-0/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SORVINO, Chloe. Desperdício de alimentos custa bilhões de dólares aos contribuintes dos EUA. **Forbes**, jul. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/07/desperdicio-de-alimentos-custa-bilhoes-de-dolares-aos-contribuintes-dos-eua/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

TOTVS. Agricultura 5.0: Os impactos da tecnologia aplicada no setor. **TOTVS**, jul. 2021. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-agricola/agricultura-5-0/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

VEJA. EUA anunciam plano audacioso para acabar com a fome até 2030. **Veja**, set. 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/eua-anunciam-plano-audacioso-para-acabar-com-a-fome-ate-2030/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

Enviado: Janeiro, 2023.

Aprovado: Janeiro, 2023.

¹ Graduado em Bacharel em Administração, pela ULBRA, Universidade Luterana do Brasil-RS, Pós-graduado em Logística pelo Instituto Camilo Filho, Teresina-PI. ORCID: 0000-0002-8632-5468.