



**Centro Universitário de Brasília  
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento — ICPD**

**LARISSA FERNANDA MACHADO ELOIA SALES**

**IMPLICAÇÕES DA CRISE CLIMÁTICA PARA A SEGURANÇA  
ALIMENTAR NO BRASIL**

**Brasília  
2022**

**LARISSA FERNANDA MACHADO ELOIA SALES**

**IMPLICAÇÕES DA CRISE CLIMÁTICA PARA A SEGURANÇA  
ALIMENTAR NO BRASIL**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para a obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (AADS).

Orientadora: Profa. Dra. Regina de Souza Maniçoba.

**Brasília  
2022**

**LARISSA F. MACHADO ELOIA SALES**

**IMPLICAÇÕES DA CRISE CLIMÁTICA PARA A SEGURANÇA  
ALIMENTAR NO BRASIL**

Trabalho apresentado ao Centro  
Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD)  
como pré-requisito para a obtenção de  
Certificado de Conclusão de Curso de  
Pós-graduação *Lato Sensu* em Análise  
Ambiental e Desenvolvimento Sustentável  
(AADS).

Orientadora: Profa. Dra. Regina de Souza  
Maniçoba.

Brasília, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Eusângela Costa

---

Prof. Dr. Gilson Ciarallo

## RESUMO

Desde a revolução industrial vem se observando o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> de maneira intensa e acelerada, provocadas pelas atividades antrópicas, causando um dos principais problemas da atualidade, a mudança do clima. Este trabalho realizou pesquisa documental sobre o tema da mudança do clima e seus impactos na segurança alimentar. Para isto, o trabalho passa pela contextualização da mudança do clima, pelos conceitos-chave de segurança alimentar, observa marcos internacionais importantes sobre a temática de alimentação e analisa o cenário da mudança do clima no Brasil e como está afetando a alimentação. A partir da literatura revisada, pôde-se perceber que os impactos da mudança do clima na alimentação já estão acontecendo, são uma realidade e há uma forte tendência que se intensifiquem no futuro.

**Palavras-chave:** Mudança do clima. Crise climática. Segurança alimentar. Impactos no Brasil.

## **ABSTRACT**

Since the industrial revolution, the increase in CO<sub>2</sub> emissions has been observed in an intense and accelerated manner, caused by anthropic activities, causing one of the main problems of today, climate change. This paper conducted a review of existing domestic and foreign literature on the topic of climate change and its impacts on food security. Thus, the work goes through the contextualization of climate change, the key concepts of food security, notes important international milestones on the theme of food, and analyses the climate change scenario in Brazil and how it is affecting food. From the literature reviewed, it can be seen that the impacts of climate change on food are already happening and are a reality, and there is a strong tendency for them to intensify in the future.

**Key words:** Climate change. Climate crisis. Food security. Impacts in Brazil.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. BREVE CONTEXTO HISTÓRICO E EVOLUTIVO DA MUDANÇA DO CLIMA	11
2. ENTENDENDO A SEGURANÇA ALIMENTAR	19
3. IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA NA SEGURANÇA ALIMENTAR	22
4. DISCUSSÃO INTERNACIONAL: ODS E ACORDO DE PARIS - RELAÇÃO ENTRE CLIMA E SEGURANÇA ALIMENTAR	28
4.1 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável	29
4.2 Acordo de Paris	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: O BRASIL E OS EFEITOS DA MUDANÇA DO CLIMA NA ALIMENTAÇÃO	33
5.1 Temperatura	35
5.2 Precipitação	37
5.3 Fortes precipitações e enchentes	38
5.4 Secas	40
5.5 Ondas de calor e incêndios florestais	41
5.6 Ondas de frio	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47

## INTRODUÇÃO

Em 10 de dezembro de 1948, durante a Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III), foi adotada a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), considerada um marco histórico dos direitos humanos. A Declaração estabelece a proteção universal dos direitos da pessoa humana e delinea os direitos básicos a serem alcançados por todos os povos e nações.

No que diz respeito ao direito humano à alimentação, este está previsto na DUDH em seu Artigo 25 §1:

Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, **inclusive alimentação**, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1948, p. 4, Grifo nosso.)

O direito humano à alimentação adequada teve sua concepção em 1966, no Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, que reconhece o direito fundamental de toda pessoa de estar protegida contra a fome. O texto prevê, ainda, que os Estados devem adotar ações de garantia da segurança alimentar nos processos de produção e distribuição dos alimentos.

Artigo 11 §1. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem o direito de toda pessoa a um nível de vida adequado para si próprio e sua família, inclusive à **alimentação**, vestimenta e moradia adequadas, assim como a uma melhoria contínua de suas condições de vida. Os Estados Partes tomarão medidas apropriadas para assegurar a consecução desse direito, reconhecendo, nesse sentido, a importância essencial da cooperação internacional fundada no livre consentimento.

§2. Os Estados Partes do presente Pacto, reconhecendo o direito fundamental de toda pessoa de estar **protegida contra a fome**, adotarão, individualmente e mediante cooperação internacional, as medidas, inclusive programas concretos, que se façam necessárias para:

a) Melhorar os métodos de produção, conservação e distribuição de gêneros alimentícios pela plena utilização dos conhecimentos técnicos e científicos, pela difusão de princípios de educação nutricional e pelo aperfeiçoamento ou reforma dos regimes agrários, de maneira que se assegurem a exploração e a utilização mais eficazes dos recursos naturais;

b) Assegurar uma repartição equitativa dos recursos alimentícios mundiais em relação às necessidades, levando-se em conta os problemas tanto dos países importadores quanto dos exportadores de gêneros alimentícios. (Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, 1966, p. 5. Grifo nosso).

Os conceitos acima foram fundamentais para que os países começassem a encarar o direito à alimentação como um compromisso internacional de saúde, visando a redução das estatísticas relacionadas à fome e ao bem-estar alimentar da população. Estes direitos determinam que todo ser humano tem direito a uma alimentação saudável e adequada.

Porém, segundo o relatório *O Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo 2020* (SOFI, 2020), estima-se que quase 690 milhões de pessoas no mundo passam fome, isto significa que, 8,9% da população mundial não tem acesso à comida. O relatório expõe ainda que, os números para insegurança alimentar não são diferentes. Em 2019, cerca de 750 milhões — ou quase uma em cada dez pessoas no mundo — estiveram expostos a níveis graves de insegurança alimentar.

Dessa forma, o presente trabalho busca analisar as implicações da mudança do clima na segurança alimentar, uma vez que, desde a Revolução Industrial, no século XVIII, a humanidade passou a emitir quantidades significativas de gases de efeito estufa (GEE), em especial o CO<sub>2</sub> — dióxido de carbono, devido à expansão da produção industrial, e, no presente momento a humanidade está sendo prejudicada pelos seus efeitos.

A emissão desse gás se dá, principalmente, através da queima de combustíveis fósseis (dos automóveis, das indústrias, das usinas termoelétricas), decomposição de lixo e mudanças no uso da terra (desmatamentos e queimadas). Embora, no passado recente, houvessem discussões sobre se as mudanças climáticas possuem causas naturais, devido a alterações na radiação solar e dos movimentos orbitais da Terra, ou se são produto das atividades humanas, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão das Nações Unidas, responsável por elaborar informações científicas, confirmou em seu último relatório que: "é inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra". (IPCC, 2021, p.4, Tradução livre).

Isto posto, o secretário-geral da ONU, António Guterres, afirmou que o relatório do Grupo I do IPCC é "um código vermelho para a humanidade", pois o relatório traz evidências de que as emissões de gases através da queima de



combustíveis fósseis e do desmatamento estão sufocando o planeta e colocando bilhões de pessoas em risco. Guterres pontuou também que o relatório “deve soar como uma sentença de morte para os combustíveis fósseis, antes que destruam o planeta”.

A mudança do clima não implica apenas no aumento da temperatura média global, seus efeitos são caracterizados por eventos de ondas de calor, inundações, aumento da frequência de chuvas, secas, derretimento de geleiras, aumento do nível dos mares e poluição atmosférica, podendo afetar a saúde de forma direta ou indireta (ALPINO et al., 2022).

As alterações climáticas geram impactos na produção e disponibilidade dos alimentos, na segurança alimentar, na segurança dos alimentos e, também, na saúde:

A atividade agrícola tem sido apontada como uma das atividades que será mais impactada pelas mudanças climáticas, devido às mudanças na temperatura, na pluviosidade e na intensidade de eventos extremos, que poderão afetar os padrões de produção agrícola, com amplos impactos socioeconômicos e ambientais. (FIELD et al., 2014; IPCC, 2014 apud MESQUITA, 2015, p. 13).

Destaca-se que, segundo o relatório científico publicado pela *Nature* (2022), os mecanismos através dos quais a segurança alimentar pode ser afetada pelas mudanças climáticas são muitos e complexos, e incluem a estabilidade e o acesso ao abastecimento de alimentos, impactos nos preços, mercados e infra-estrutura na cadeia alimentar, redução da renda e aumento da incidência de doenças.

Por conseguinte, as mudanças climáticas podem causar riscos à segurança alimentar devido à redução na disponibilidade de alimentos, no acesso, na utilização e na estabilidade do sistema alimentar, que, somado à alta demanda, devem agregar pressão inflacionária sobre o preço dos alimentos.

Conforme publicado pelo relatório do IPCC em 2019, o sistema alimentar atual, incluindo sua produção, transporte, processamento, embalagem,

armazenamento, distribuição, consumo, perda e desperdício, alimenta a maioria da população mundial e sustenta os meios de subsistência de mais de 1 bilhão de pessoas. No entanto, estima-se que 821 milhões de pessoas estão desnutridas atualmente, 151 milhões de crianças menores de cinco anos são raquíticas, 613 milhões de mulheres e meninas de 15 a 49 anos sofrem de deficiência de ferro e 2 bilhões de adultos têm sobrepeso ou são obesos (IPCC, 2019, p. 439).

Para o IPCC (2019), a mudança climática observada já está afetando a segurança alimentar por meio do aumento das temperaturas, alteração dos padrões de precipitação e maior frequência de alguns eventos extremos.

Posto isto, o presente trabalho tem como **objetivo geral**: analisar a mudança do clima no que tange aos seus impactos e implicações para a segurança alimentar. E como **objetivos específicos**: contextualizar as causas e origens da mudança do clima, bem como conceituar e realizar análise temporal do termo “segurança alimentar”; relacionar os impactos da mudança climática na segurança alimentar; investigar importantes diretrizes internacionais, como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e o Acordo de Paris; e, por fim, analisar o cenário brasileiro frente à mudança do clima e seus efeitos na segurança alimentar do país.

Como método de procedimento foi realizada pesquisa documental por meio da análise de artigos nacionais e internacionais, relatório elaborados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, pela OMM (Organização Meteorológica Mundial), pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), pelo WFP (Programa Alimentar Mundial), resultados de conferências internacionais sobre alimentação, além de importantes declarações das Nações Unidas.

Do ponto de vista social, esta reflexão contribuirá para esclarecer como a crise climática e seus eventos adversos já estão afetando a segurança alimentar no presente momento e, como a alimentação pode ser criticamente afetada em um futuro próximo.

Sob a ótica acadêmica, a presente pesquisa pretende trazer ao debate a importância de um modelo sustentável de produção, analisar a mudança do clima e seus efeitos sob a segurança alimentar, bem como examinar as discussões sobre a temática no âmbito internacional e o cenário brasileiro frente a esse contexto.

Do ponto de vista do pesquisador, o interesse pelo tema nasceu a partir do estudo do tema da sustentabilidade e a interface com o trabalho desenvolvido acompanhando discussões internacionais sobre alimentação e nutrição. O tema é de suma importância, uma vez que afeta a população mundial e coloca em risco as pessoas que se encontram em vulnerabilidade social.

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se uma leitura sobre o contexto histórico e evolutivo da mudança do clima, expondo também seus efeitos para o meio ambiente; o segundo capítulo procura entender o conceito de segurança alimentar, além da sua importância para a população; no terceiro capítulo, elucida-se a respeito dos impactos da mudança do clima na segurança alimentar; o quarto trata de dois marcos significativos no âmbito internacional sobre a relação entre mudança do clima e a segurança alimentar, sendo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Acordo de Paris; no quinto e último capítulo foi apresentado cenário brasileiro frente à mudança do clima e seu impacto na segurança alimentar do país.

## 1. BREVE CONTEXTO HISTÓRICO E EVOLUTIVO DA MUDANÇA DO CLIMA

De acordo com as Nações Unidas (2022), as mudanças climáticas podem ser definidas brevemente como transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima, podendo, essas mudanças serem naturais, como, por exemplo, através de variações no ciclo solar. Porém, desde meados de 1800, observou-se que as atividades humanas são o principal propulsor das mudanças climáticas, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás.

Desde a Revolução Industrial, no século XVIII, a humanidade passou a emitir quantidades significativas de gases de efeito estufa (GEE), em especial o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), devido à expansão da produção industrial. A emissão desse gás se dá, principalmente, através da queima de combustíveis fósseis (dos automóveis, das indústrias, das usinas termoelétricas), decomposição de lixo e mudanças no uso da terra (desmatamentos e queimadas).

O aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera é um dos principais responsáveis pelo crescente aquecimento global e consequente mudança do clima que vem ocorrendo em várias partes do planeta, onde, grandes propulsores desse problema é a poluição industrial. Portanto, as transformações realizadas pelo homem ao meio natural estão causando desequilíbrio no planeta e já são, há um bom tempo, motivo de preocupação de governos, dos organismos internacionais, da sociedade civil e da população mundial.

Dentre os problemas que encontramos na agenda internacional atual, um dos que mais tem relevância na atualidade é o da mudança do clima, pois, as emissões e poluentes vêm de todas as partes do mundo e afetam a todos e todas. Nesse sentido, cabe inicialmente traçar um breve histórico do surgimento das mudanças do clima, suas causas e panorama até a atualidade.

A partir do final do século XVIII, durante a Revolução Industrial, e na segunda metade do século XX, houve uma expansão da produção industrial, o que gerou um grande aumento de emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. As

peças começaram a queimar carvão e outros combustíveis fósseis para alimentar fábricas, fundições e motores a vapor, o que adicionou uma maior quantidade de gases de efeito estufa à atmosfera.

Segundo o WWF (2022), o efeito estufa é causado por uma série de gases que retêm parte do calor irradiado pela Terra, tornando-o mais quente e possibilitando a ocorrência de vida no planeta. Porém, muitas atividades humanas, principalmente queima de combustíveis fósseis e desmatamento, têm aumentado a concentração desses gases na atmosfera e, como consequência, elevado a temperatura média da Terra, causando mudanças climáticas.

Para melhor compreendermos, os principais gases de efeito estufa (GEE) são o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o óxido nitroso (NOS). Porém, de acordo com o WWF (2022), o  $\text{CO}_2$  é o gás que mais contribui para o aquecimento da temperatura global, tendo em vista que representa mais de 70% das emissões de GEE e o seu tempo de permanência é de no mínimo cem anos na atmosfera, resultando em impactos no clima ao longo de séculos.

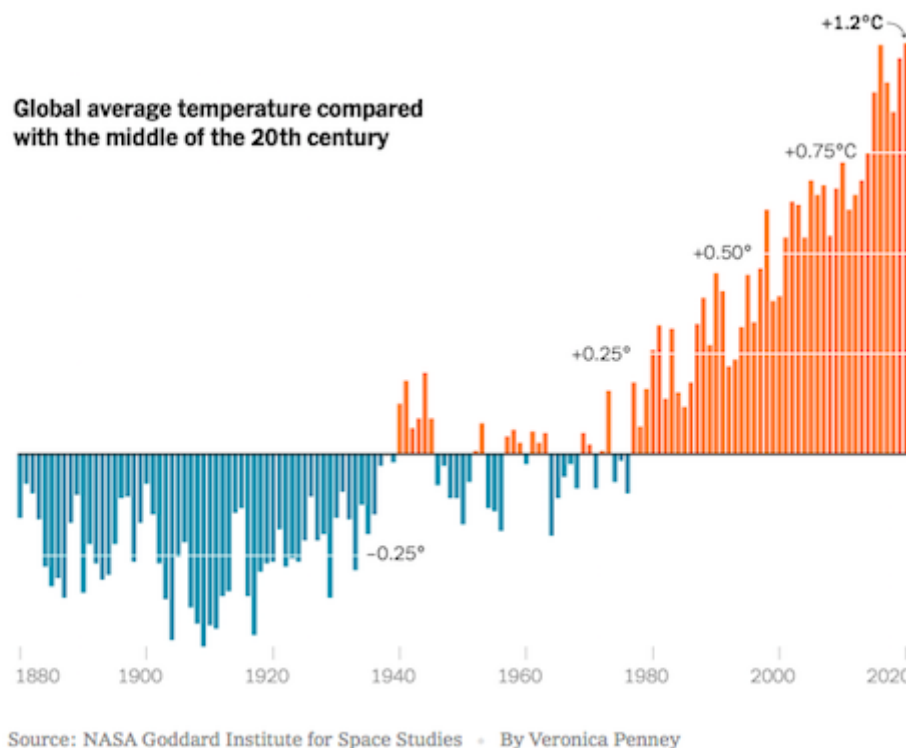
As principais atividades humanas que causam aumento da temperatura terrestre e, conseqüentemente, as mudanças climáticas, são a queima de combustíveis fósseis (derivados do petróleo, carvão mineral e gás natural) para geração de energia, atividades industriais e transportes; conversão do uso do solo; agropecuária; descarte de resíduos sólidos e desmatamento de terras e florestas. Estas atividades citadas emitem grande quantidade de  $\text{CO}_2$  e outros gases formadores do efeito estufa.

Para o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC):

A mudança climática refere-se a uma alteração no estado do clima que pode ser identificada (por exemplo, usando testes estatísticos) por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período prolongado, normalmente décadas ou período ainda mais longo. A mudança climática pode ser devida a processos internos naturais ou externos, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. (IPCC, 2022, p. 544, Tradução livre).

Análises realizadas pela National Aeronautics and Space Administration (NASA, 2021) mostram uma clara tendência de aquecimento na temperatura global durante o século XX, como é possível perceber no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Temperatura média global em comparação com a média do século XX



Fonte: NASA apud The New York Times (2020).

Conforme o Gráfico 1 é possível perceber um aumento de 1,2 °C na temperatura média global, evidências observacionais ainda não identificaram nenhuma explicação natural para essa quantidade de aumento térmico. Em vez disso, as evidências apontam consistentemente as atividades humanas, especialmente as emissões de gases de efeito estufa ou de captação de calor, como a causa dominante.

Segundo o *Climate Science Special Report* (2017), o clima global está mudando rapidamente em comparação com o ritmo das variações naturais do clima que ocorreram ao longo da história da Terra.

Além disso, é possível perceber que nos anos de 2000 a 2021 foram registradas as temperaturas mais altas da série histórica. Nota-se um crescimento exponencial da temperatura nos anos observados no Gráfico 1.

Ainda, segundo o relatório do IPCC (2021), existem fortes indícios de que a temperatura global da superfície terrestre continue aumentando e estima-se que, após o século XXI, o aquecimento global exceda 1,5°C e 2°C, o que pode afetar significativamente as atividades humanas e os ecossistemas terrestres. Para a melhoria destes indicadores, é necessário que ocorra profundas reduções de CO<sub>2</sub> e outros gases nas próximas décadas.

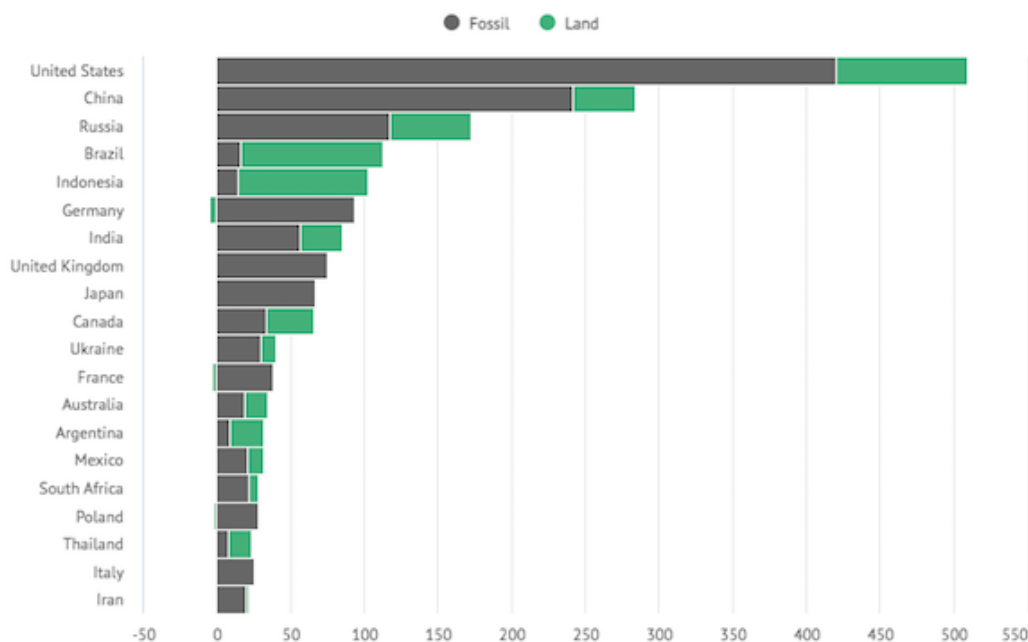
A *Carbon Brief* realizou, em outubro de 2021, análise em que se observaram as emissões de CO<sub>2</sub> provenientes do uso da terra e da silvicultura dos países. As análises foram realizadas com dados das emissões em Gigatoneladas (Gt) nos anos de 1850 a 2021.

O ranking é liderado pelos Estados Unidos, que liberaram mais de 509 Gt CO<sub>2</sub> desde 1850, cerca de 20% do total global. A China é o segundo país, com 11%, seguida pela Rússia (7%), Brasil (5%) e Indonésia (4%) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Países com as maiores emissões acumuladas 1850-2021

### The countries with the largest cumulative emissions 1850-2021

Billions of tonnes of CO<sub>2</sub> from fossil fuels, cement, land use and forestry



Fonte: Carbon Brief (2021).

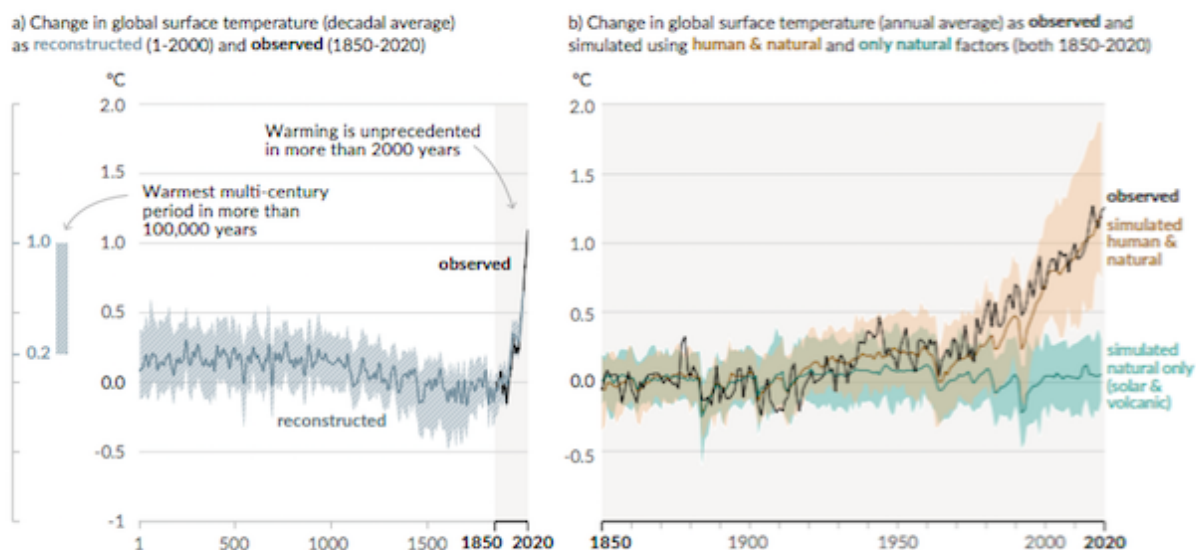
A queima de combustíveis fósseis é uma das principais atividades humanas que contribuem para as mudanças do clima, mas, há também outros fatores, como a agropecuária, desmatamento, o descarte de resíduos sólidos e a conversão do uso do solo (transformando a vegetação natural para fazer pasto, por exemplo) estão diretamente relacionados ao aumento da temperatura do planeta e suas consequências. Estas atividades são grandes emissoras de CO<sub>2</sub> e de GEE.

O relatório do IPCC (2021) indica que a influência humana tem aquecido o clima a um ritmo sem precedentes nos últimos 2.000 anos, como é possível observar no Gráfico 3, abaixo.

Gráfico 3 - Mudanças na temperatura global da superfície (1850-1900)



### Changes in global surface temperature relative to 1850-1900



Fonte: IPCC (2021, p. 7).

Segundo a Comissão Europeia, os anos de 2011 a 2020 foram os períodos mais quentes já registrados.

A década de 2011 a 2020 foi a mais quente alguma vez registrada, tendo a temperatura média mundial atingido, em 2019, 1,1 °C acima dos níveis pré-industriais. O aquecimento do planeta induzido pelo homem aumenta atualmente à taxa de 0,2 °C por década. Um aumento de 2 °C em relação às temperaturas da época pré-industrial tem um impacto negativo considerável no ambiente natural e na saúde e bem-estar humanos, incluindo um risco muito mais elevado de ocorrerem alterações ambientais perigosas – e, eventualmente, catastróficas – a nível mundial. (COMISSÃO EUROPEIA, 2022)

O Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2014) concluiu que a influência humana sobre o sistema climático é clara, e as recentes emissões antropogênicas de gases de efeito estufa são as mais altas da história. As recentes mudanças climáticas têm tido impactos generalizados sobre os sistemas humanos e naturais.

Aflitos com as rápidas mudanças do clima que estamos vivendo, em setembro de 2016, 378 cientistas e membros da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos (em inglês, *National Academy of Sciences*) publicaram uma carta aberta que diz que:

A mudança climática causada pelo homem não é uma crença, uma farsa ou uma conspiração. É uma realidade física. Combustíveis fósseis alimentaram a Revolução Industrial. Mas a queima de petróleo, carvão e gás também causou a maior parte do aumento histórico em níveis atmosféricos de gases do efeito estufa. Este aumento de gases do efeito estufa está mudando o clima da Terra. (The Washington Post, 2016, Tradução livre.)

A cientista climática, Valerie Masson-Delmotte, afirmou que "há décadas está claro que o clima da Terra está mudando, e o papel da influência humana sobre o sistema climático é indiscutível" (Masson-Delmotte apud Nações Unidas, 2021).

Dessa forma, após análises e pesquisas, é possível perceber que as atividades do ser humano são os principais propulsores das mudanças do clima, devido, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis, e, as consequências do aumento de temperatura são inúmeras e afetam todos os seres vivos.

O IPCC (2021) aponta que a mudança do clima não se trata apenas da mudança de temperatura global, uma vez que esta está ocasionando diversas mudanças, como, mudanças na umidade e aridez, nos ventos, neve e gelo, áreas costeiras e oceanos, em diferentes regiões do planeta, e que tendem a aumentar na mesma medida do aquecimento global.

Ainda, segundo o IPCC (2021), alguns exemplos de como a mudança do clima está afetando o planeta terra:

- A mudança climática está intensificando o ciclo da água. Isto traz chuvas mais intensas e inundações, bem como uma seca mais intensa em muitas regiões.
- A mudança climática está afetando os padrões pluviométricos. São esperadas mudanças na precipitação das monções, que variam conforme a região.
- As áreas costeiras observarão aumento do nível do mar continuamente ao longo do século XXI, contribuindo para inundações costeiras mais frequentes e severas em áreas baixas e erosão costeira. Eventos extremos ao nível do mar que anteriormente ocorriam uma vez em cada 100 anos podem acontecer todos os anos até o final deste século.

- As mudanças no oceano, incluindo o aquecimento, ondas de calor marinhas mais frequentes, acidificação oceânica e níveis reduzidos de oxigênio têm sido ligados à influência humana. Estas mudanças afetam tanto os ecossistemas oceânicos quanto as pessoas que dependem deles para a subsistência.
- Para as cidades, alguns aspectos da mudança climática podem ser ampliados, incluindo o calor, enchentes decorrentes de fortes precipitações e elevação do nível do mar nas cidades costeiras.

À vista do exposto acima, as mudanças que estão ocorrendo nos mares e oceanos, nos padrões pluviométricos, no clima, nas áreas rurais e cidades, são alterações que geram graves consequências na agricultura e na alimentação, já que, o acesso, a produção, a qualidade e os preços dos alimentos irão sofrer cada vez mais impactos, afetando a população mundial, em especial, pessoas e países em situação de desigualdade social.

## 2. ENTENDENDO A SEGURANÇA ALIMENTAR

De acordo com Belik (2003), o conceito de Segurança Alimentar veio à luz a partir da 2ª Grande Guerra quando mais da metade da Europa estava devastada e sem condições de produzir seu próprio alimento.

Sendo assim, em 1948, com a adoção da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), foi um momento em que ocorreu grande processo de ampliação, defesa e promoção dos direitos humanos, onde se falou em direito à saúde e à alimentação. Sendo assim, no Artigo XXV da DUDH temos:

Artigo XXV 1. Toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência fora de seu controle (NAÇÕES UNIDAS, 1948).

O termo Segurança Alimentar teve sua origem em meados da década de 1970, durante a Conferência Mundial da Alimentação em 1974, onde se discutiram os problemas alimentares internacionais em uma época de crise alimentar global. Ficou definido a Segurança Alimentar como:

Disponibilidade em todos os momentos de um abastecimento mundial adequado de alimentos básicos para sustentar uma expansão constante do consumo de alimentos e para compensar as flutuações na produção e nos preços. (NAÇÕES UNIDAS, 1975, p. 14, Tradução livre).

Dessa forma, o conceito foi definido em termos de abastecimento alimentar, assegurando a disponibilidade e estabilidade de preços de alimentos básicos no nível internacional e nacional. Considerando três aspectos principais: quantidade, qualidade e regularidade no acesso aos alimentos.

A FAO expandiu seu conceito em 1983 com vistas a incluir a garantia do acesso às pessoas vulneráveis aos suprimentos disponíveis, além disso, a definição concentrou-se no acesso aos alimentos, baseando-se no equilíbrio entre oferta e demanda para a segurança alimentar. Garantir que todas as pessoas, em todos os momentos, tenham acesso físico e econômico aos alimentos básicos de que precisam (FAO, 1983 apud FAO, 2006. Tradução livre).

O Relatório do Banco Mundial intitulado *Poverty and Hunger* (1986) teve como foco a dinâmica da insegurança alimentar. O documento introduziu a distinção entre insegurança alimentar crônica, aquela associada a problemas de pobreza contínua ou estrutural e baixa renda, e entra a insegurança alimentar transitória, a qual envolve períodos de intensa pressão causada por desastres naturais, colapso econômico ou conflito. O conceito de segurança alimentar, no relatório, é ainda mais elaborado, sendo “acesso de todas as pessoas em todos os momentos a alimentos suficientes para uma vida ativa e saudável”.

As declarações da Conferência Internacional de Nutrição, realizada em Roma, em 1992, pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), consolida a incorporação ao conceito de segurança alimentar o acesso a alimentos seguros (não contaminados biológica ou quimicamente), de qualidade (nutricional, biológica, sanitária e tecnológica), produzidos de forma sustentável, equilibrada, respeitando as diferentes culturas, e a ideia de acesso à informação.

Em 1993, na cidade de Viena, durante a Conferência Mundial sobre Direitos Humanos, o direito à alimentação passou a ser igualado aos demais direitos do homem estabelecidos na Carta dos Direitos Humanos em 1948. Essa mudança foi fundamental para que os Estados começassem a encarar o direito à alimentação como um compromisso internacional de saúde, visando a redução das estatísticas relacionadas à fome e ao bem-estar alimentar da população.

No ano de 1996, em Roma, por ocasião da Cúpula Mundial da Alimentação, foi firmada a Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar Mundial e o Plano de Ação da Cúpula Mundial da Alimentação. Os documentos refletem um novo marco para a consolidação dos objetivos assumidos no intuito de combater a fome no mundo.

No marco da Cúpula, foi adotada uma definição ainda mais complexa, associando definitivamente o papel fundamental do Direito Humano à Alimentação Adequada à garantia da Segurança Alimentar e Nutricional. A partir de então, a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) começa a ser compreendida como uma

possível estratégia de garantia a todos e todas o Direito Humano à Alimentação Adequada.

Expressamos a nossa profunda preocupação pela persistência da fome o que, ao nível mundial, constitui um perigo para as sociedades nacionais e, através de vários mecanismos, podem contribuir a desestabilizar a comunidade internacional. Dentro do quadro global, os governos devem cooperar ativamente entre si e com as organizações das Nações Unidas, instituições financeiras, organizações governamentais e não-governamentais e com os setores público e privado, em programas que visem, diretamente, alcançar uma segurança alimentar para todos. (WORLD FOOD SUMMIT, 1996).

Logo, é possível observar que com o passar do tempo, o conceito do termo "segurança alimentar" vai se modificando, ficando cada vez mais abrangente e exigindo mais atenção dos estados.

Conforme a FAO, em uma definição estabelecida na Conferência Mundial da Alimentação em 1996, na cidade de Roma, Itália, a segurança alimentar existe quando todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos que atendam às suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável” (WORLD FOOD SUMMIT, 1996).

### 3. IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA NA SEGURANÇA ALIMENTAR

O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática em seu Quinto Relatório de Avaliação é claro: o advento de desastres mais frequentes e intensos causados pela mudança climática poderia afetar negativamente a capacidade de produção, acesso e consumo dos alimentos. As áreas rurais são as mais afetadas e o risco é desproporcionalmente alto para grupos particularmente vulneráveis — incluindo as famílias chefiadas por mulheres e aquelas com acesso escasso à terra, bens produtivos ou educação.

Segundo o Relatório do IPCC (2019), os sistemas de pecuária são impactados pelas mudanças climáticas, principalmente por meio aumento das temperaturas e variação da precipitação, bem como concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e uma combinação desses fatores.

As mudanças climáticas devem impactar negativamente os quatro pilares da segurança alimentar — disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade — e suas interações (FAO et al., 2018 apud IPCC, 2019, p. 442).

Acerca da produção industrial e em larga escala: extração, produção, transporte e armazenamento, tem causado impactos locais e regionais no meio ambiente, além de atingir as populações.

Conforme o relatório do IPCC para *policymakers* (2014):

A mudança climática deve minar a segurança alimentar. Devido às mudanças climáticas projetadas em meados do século XXI e além, a redistribuição global de espécies marinhas e a redução da biodiversidade marinha em regiões sensíveis desafiarão o fornecimento sustentado de produtividade pesqueira e outros serviços ecossistêmicos (IPCC, 2015, p.13, Tradução livre.).

Além disso, o relatório indica que as mudanças climáticas projetadas impactarão a saúde humana principalmente por agravar os problemas de saúde já existentes.

As áreas rurais devem sofrer grandes impactos na disponibilidade e abastecimento de água, segurança alimentar, infraestrutura e receitas agrícolas, incluindo mudanças nas áreas de produção de culturas

alimentares e não alimentares em todo o mundo. (IPCC, 2015, p.16, Tradução livre.).

Em 2022 foi publicado o também importante relatório "*Global Report on Food Crisis*" que informa que, globalmente, os níveis de fome continuam alarmantemente altos.

Em 2021, eles superaram todos os registros anteriores, conforme relatado pelo Relatório Global sobre Crises Alimentares (GRFC), com cerca de 193 milhões de pessoas com grande insegurança alimentar e que necessitam de assistência urgente em 53 países/territórios, de acordo com os resultados do GRFC 2022. Isto representa um aumento de quase 40 milhões de pessoas em comparação com a alta anterior alcançada em 2020. (Global Report on Food Crisis, 2022, p. 6, Tradução livre.)

O GRFC afirma que o número de pessoas enfrentando níveis de crise de fome ou em pior situação aumentou em 40 milhões em relação a 2020, indicando que, o total de pessoas passando fome está 22% acima do recorde registrado no ano anterior. A fome agora atinge 193 milhões de pessoas em 53 países.

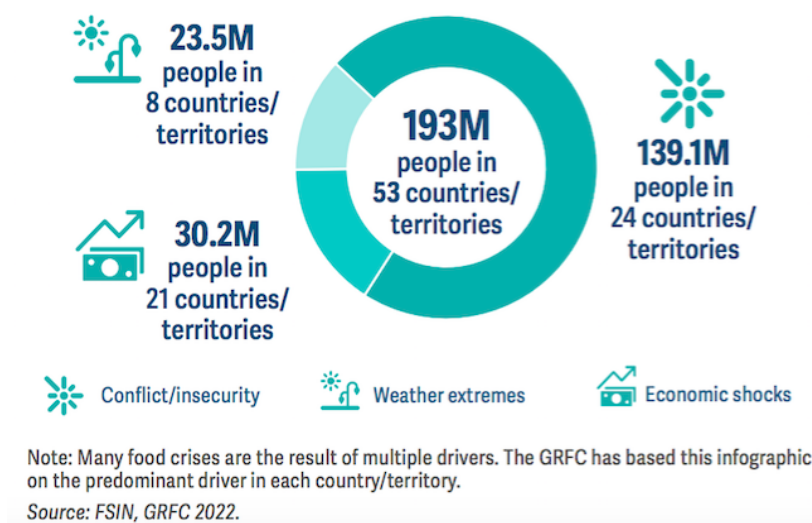
O relatório buscou entender quais fatores levaram ao aumento da fome e da insegurança alimentar em 2021. Assim, 3 fatores tiveram maior importância na pesquisa, nomeados como: conflitos/insegurança, climas extremos e choques econômicos, conforme mostra a FIGURA 1.

Figura 1 – Número de pessoas em crise (IPC/CH<sup>1</sup> nível 3 ou acima) ou equivalente segregado por fator em 2021

---

<sup>1</sup> IPC/CH refere-se ao sistema de classificação integrada de níveis de segurança alimentar, conforme definição da Unidade de Segurança Alimentar da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FSAO/FAO).





Fonte: GRFC (2022, p. 7).

Ainda, segundo o relatório (2022), o impacto dos desastres na insegurança alimentar aguda relacionados ao clima vem se intensificando desde 2020, quando foi considerado o principal fator de para 15,7 milhões de pessoas, em 15 países. Os choques climáticos em forma de prolongadas secas, déficits de chuva, inundações e ciclones, foram prejudiciais, mais severamente, na África Oriental, Central e Austral e na Eurásia.

Em 2015, o relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2015) já destacava que as mudanças climáticas aumentam e intensificam os riscos à segurança alimentar para os países e populações mais vulneráveis.

De acordo com o Programa Alimentar Mundial (2012) a mudança do clima afeta todos os componentes da segurança alimentar: disponibilidade, acesso, estabilidade e utilização. Conforme observado abaixo, no quadro 1.

Quadro 1 - Dimensões da Segurança Alimentar e Consequências da Mudança do Clima

Dimensão da Segurança Alimentar	Consequências da mudança do clima
DISPONIBILIDADE (quantidade suficiente de alimentos para consumo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da produção agrícola em algumas áreas (especialmente em regiões de latitudes tropicais) podendo</li> </ul>

	<p>afetar a diversidade alimentar;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mudanças nos padrões de precipitação, podendo afetar a agricultura em algumas regiões;</li> <li>● O aumento da temperatura causando estações do ano mais longas, especialmente, em regiões temperadas;</li> </ul>
<p>ACESSO (capacidade de obter alimentos regularmente através de produção própria ou compra)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Baixa produtividade em algumas áreas poderiam resultar em preços mais altos dos alimentos;</li> <li>● Perda de renda devido aos danos à produção agrícola;</li> </ul>
<p>ESTABILIDADE (risco de perder o acesso aos recursos necessário para consumir alimentos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Instabilidade do fornecimento de alimentos devido ao aumento de eventos extremos/adversos;</li> <li>● Instabilidade dos rendimentos da agricultura;</li> </ul>
<p>UTILIZAÇÃO (qualidade e segurança dos alimentos, incluindo aspectos nutricionais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A segurança alimentar e os impactos na saúde incluem o aumento da desnutrição;</li> <li>● A capacidade de utilizar os alimentos pode diminuir onde as mudanças no clima aumentam as doenças;</li> <li>● Impacto na segurança alimentar devido a mudanças em pragas e poluição da água;</li> </ul>

Fonte: WFP (2012, p. 5, Tradução livre).

A publicação da FAO "*Climate change and food security: risks and responses*" (2015) expõe que a mudança climática tem impactos diretos e indiretos sobre os sistemas de produção agrícola. Os impactos diretos, segundo a publicação da Organização (FAO, 2015), incluem efeitos causados por modificação das características físicas, como os níveis de temperatura e a distribuição das chuvas em sistemas de produção agrícola. Os efeitos indiretos são aqueles que afetam a produção através de mudanças em outras espécies, como polinizadores, pragas, vetores de doenças e espécies invasoras.

Em síntese, a publicação coloca alguns impactos consequentes a mudança do clima, são eles:

- Comprometimento da produção de culturas como, milho, café e trigo em algumas regiões;
- Prejuízo à produção animal, tanto na produtividade, como na saúde animal;

- Impacto nas florestas e na capacidade de fornecimento de bens e serviços, podendo comprometer a contribuição das florestas para a resiliência dos sistemas agrícolas;
- Afeta também a pesca e o desenvolvimento da aquicultura em ambientes marinhos e de água doce;
- Reduz o nível de renda e estabilidade, através de efeitos sobre a produtividade, custos de produção ou preços (FAO, 2015).

Em "*Our food system isn't ready for the climate crisis*" (The Guardian, 2022), os autores afirmam que o nosso sistema alimentar não está preparado para a crise climática e como a mudança do clima é uma realidade e está afetando a produção dos nossos alimentos.

O referido artigo (2022) coloca que os nossos sistemas alimentares estão sendo prejudicados por conta do aumento da temperatura, incêndios, secas e enchentes. Como, por exemplo, na Ásia, em que campos de arroz estão sendo inundados com água salgada, ciclones exterminaram as plantações de baunilha em Madagascar, na América Central as temperaturas mais altas amadurecem o café muito rapidamente, prejudicando a colheita, a seca na África subsaariana está murchando as plantações de grão-de-bico, e a crescente acidez dos oceanos está matando ostras e vieiras nas águas americanas.

Conforme visto nos exemplos acima, a crise climática afeta a produção de alimentos e, portanto, a disponibilidade de alimentos. A mudança do clima afeta a subsistência e a renda dos pequenos produtores de alimentos e também, através do aumento dos preços dos alimentos e da volatilidade, a subsistência de pessoas pobres e vulnerabilizadas, restringindo o acesso aos alimentos.

Segundo Alpino, Tais de Moura Ariza et al. (2022), os riscos à segurança alimentar acontecem através das reduções na disponibilidade de alimentos, acesso, utilização e estabilidade do sistema alimentar, que, combinado com a alta demanda, eleva os preços dos alimentos. Além disso, os autores pontuam que, um sistema alimentar instável, isto é, com pouca oferta de alimentos naturais (*in natura*) e com preços elevados, acabam por aumentar a procura por alimentos ultraprocessados e

processados, causando o sobrepeso/obesidade e a subnutrição, desnutrição/déficit nutricional.

Dessa forma, constata-se que a mudança do clima tem impacto negativo na segurança alimentar e na incidência e prevalência de doenças de origem alimentar. A variabilidade climática, aumentando a frequência e intensidade de eventos extremos adversos, afetarão a estabilidade no abastecimento de alimentos, no acesso e na sua utilização e consumo.

Isto significa que a mudança do clima está intimamente ligada à má nutrição e a insegurança alimentar e nutricional. É necessário o reforço em políticas públicas intersetoriais, nacionais e internacionais, que busquem alternativas urgentes para frear a crise climática.

#### **4. DISCUSSÃO INTERNACIONAL: ODS E ACORDO DE PARIS - RELAÇÃO ENTRE CLIMA E SEGURANÇA ALIMENTAR**

O setor alimentício e agrícola são centrais para o desenvolvimento humano, dessa forma, é necessário que estejam no centro da resposta global às mudanças do clima. Em concordância com o que foi exposto nos capítulos anteriores, o direito ao acesso ao alimento e a uma alimentação de qualidade foi reconhecido em inúmeros tratados internacionais.

Destaca-se a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), que, em seu Artigo 25, parágrafo primeiro, traz que "Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação (...)".

O Pacto internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1966), em seu Artigo 11, parágrafo primeiro, "Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem o direito de toda pessoa a um nível de vida adequado para si próprio e sua família, inclusive à alimentação, vestimenta e moradia adequadas, assim como a uma melhoria contínua de suas condições de vida (...)".

A Declaração Universal sobre Erradicação da Fome e Má Nutrição (1974) proclama que "cada homem, mulher e criança tem o direito inalienável de estar livre da fome e má nutrição a fim de desenvolver em pleno e de manter as suas faculdades físicas e 4 mentais (...)".

A Declaração de Roma e o Plano de Ação sobre a Segurança Alimentar Mundial (1996) estabelecem as bases para atingir um objetivo em comum: segurança alimentar ao nível individual, familiar, nacional, regional e mundial, e as Diretrizes Voluntárias em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar nacional (2004), cuja finalidade foi proporcionar uma orientação prática aos Estados na implementação da realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar.

Cabe mencionar, ainda, o empenho para a criação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), demonstrando a significância que o tema adquiriu no âmbito da cooperação multilateral.

Ademais dos acordos citados acima, o ano de 2015, na esfera internacional, foi de extrema importância no comprometimento dos países com um futuro melhor, mais saudável e mais sustentável, considerando a relevância da pauta de segurança alimentar.

#### **4.1 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**

Em setembro de 2015, 193 representantes dos Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) estiveram em Nova Iorque, onde reconheceram que para alcançar o desenvolvimento sustentável é necessário erradicar a pobreza em todas as suas formas, sendo este, o maior desafio global.

Neste marco, foi adotado o documento *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* durante a Assembleia Geral da ONU no mesmo ano em que os países se comprometeram a colocar em prática medidas ousadas e transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável nestes 15 anos. O referido documento tem como objetivo guiar as ações da comunidade internacional durante os próximos anos e ser um plano de ação para todas as pessoas seguirem e em busca de um mundo mais sustentável até 2030.

A Agenda 2030 possui os 17 ODS e 169 metas que deverão ser alcançadas até 2030, visando a erradicação da pobreza e promoção da vida digna para todos, conforme os limites do planeta. Os objetivos e as metas são claras, para que os países assumam de acordo com suas necessidades e conduzam ações em prol de parcerias globais orientadas para melhorar a vida das pessoas, no presente e no futuro.

Os 17 Objetivos envolvem três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Apresentam-se como uma lista de deveres a ser executadas pelos governos, sociedade civil, setor privado e todos cidadãos.

Expõem uma visão de mundo sem fome, resiliente, equitativo, sustentável e pacífico. Os objetivos e metas são de grande importância para que os países possam direcionar esforços para alcançá-los. Para que os objetivos sejam alcançados, é necessária ação conjunta em diferentes níveis (local, estadual, federal e internacional) para encontrar soluções locais para problemas globais. Os níveis envolvidos são compostos por organizações internacionais, governos nacionais, bem como, estaduais e municipais, empresas públicas e privadas, organizações não-governamentais e indivíduos.

Para o alcance dos objetivos e suas metas, o modelo conta com uma atuação em governança multinível com o Estado atuando como coordenador principal das ações. Voltado para a alimentação e segurança alimentar, a maioria dos objetivos estão ligados, é possível destacar alguns apresentam interface direta com os temas:

- Objetivo 1: **Erradicação da Pobreza**

"Erradicar a pobreza em todas as formas e em todos os lugares"

- Objetivo 2: **Fome zero e Agricultura Sustentável**

"Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável"

- Objetivo 3: **Saúde e Bem-Estar**

"Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades"

- Objetivo 6: **Água Potável e Saneamento**

"Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos"

- Objetivo 11: **Cidades e Comunidades Sustentáveis**

"Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis"

- Objetivo 12: **Consumo e Produção Responsáveis**

"Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis"

- Objetivo 13: **Ação Contra a Mudança Global do Clima**

"Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos"

- Objetivo 14: **Vida na Água**

"Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável"

- Objetivo 15: **Vida Terrestre**

"Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade".

Considerando os Objetivos apresentados acima, é notória a relevância do tema na comunidade internacional, uma vez que a cooperação internacional foi utilizada como instrumento para alcançar o desenvolvimento sustentável, por um compromisso global, em que, diversas e complementares temáticas estão vinculadas entre si e com a concepção de que o caminho deva ser seguido em conjunto, sem deixar ninguém para trás.

Para isso, faz-se necessário realizar uma análise completa das políticas públicas brasileiras face aos ODSs e de seus resultados prévios durante o período 2015 a 2022 de modo a avaliar se o Brasil conseguiu avançar em suas metas e a real efetividade dos Objetivos.

## **4.2 Acordo de Paris**

Ainda em 2015, em 12 de dezembro, durante 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), foi firmado o Acordo de Paris pelos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, acrônimo em inglês) - 195 países - visando a redução da emissão de gases do efeito estufa.

O referido acordo entrou em vigor em 4 de novembro de 2016 e sua principal meta é reduzir a emissão de dióxido de carbono a partir de 2020, com vistas a manter o aumento da temperatura do planeta bem abaixo dos 2 °C em



relação aos níveis pré-industriais e empregar esforços para limitar o aumento a 1,5 °C. As medidas foram tomadas como uma forma de garantir, às gerações futuras, um futuro com baixa emissão de CO<sub>2</sub>, adaptável, próspero e justo para todos.

O Acordo é voluntário e cada país definiu a sua Contribuição Nacionalmente Determinada (*NDC*, sigla em inglês) de acordo com as metas e estratégias domésticas com vistas a reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A *NDC* do Brasil buscou reafirmar o compromisso de redução das emissões líquidas totais de gases de efeito estufa em 37% em 2025 com relação a 2005, e assumiu o compromisso de reduzir em 43% as emissões brasileiras até 2030.

Com relação à segurança alimentar, o Acordo de Paris (2015) reconhece a prioridade fundamental de salvaguardar a segurança alimentar e erradicar a fome, bem como as vulnerabilidades particulares dos sistemas de produção de alimentos aos impactos negativos da mudança do clima. O acordo foi um marco histórico e importante para o clima e para a segurança alimentar, pois compreendeu a importância dos efeitos da mudança do clima na alimentação e ressaltou a urgência que o tema requer.

No que diz respeito a esse tema, a *NDC* brasileira informa que:

As ações de adaptação implementadas no contexto deste CND terão como objetivo reduzir a vulnerabilidade em termos de água, energia, **alimentos**, segurança social e ambiental, gerando assim potencialmente sinergias com a implementação da Agenda 2030 e o aumento das sinergias sociais e produtivas benéficas. Com base no segundo ciclo do Plano Nacional de Adaptação (PNAI), a adaptação medidas no Brasil terão como objetivo fortalecer a gestão dos recursos hídricos, a diversificação das fontes de energia, **o desenvolvimento de estratégias de adaptação no setor agrícola com o objetivo de garantir a segurança alimentar**, bem como os planos de adaptação para o setor urbano, com o objetivo de garantir a paisagem no Brasil para garantir a resiliência da população e da infra-estrutura. (BRASIL, 2022. Tradução livre. Grifo nosso.)

É notório que 2015 foi um ano de extrema importância no comprometimento dos países com um futuro melhor, saudável e sustentável. Os instrumentos acima citados são de grande relevância para que os países possam direcionar suas políticas públicas e desenvolver projetos em sintonia com os acordos estabelecidos no âmbito internacional.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO: O BRASIL E OS EFEITOS DA MUDANÇA DO CLIMA NA ALIMENTAÇÃO

Neste capítulo iremos buscar compreender o cenário que o Brasil se encontra, como o país vem sentindo as mudanças do clima, através da análise do relatório sobre a América do Sul e América Central do IPCC (2022), e, mais adiante, estudo do relatório publicado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), intitulado “*El estado del clima en América Latina y el Caribe 2021*”.

Ambos informes serão de suma importância para conseguirmos melhor visualizar como a mudança do clima está afetando a alimentação e, portanto, contribuindo no prejuízo da segurança alimentar brasileira.

Segundo o IPCC (2022), entre as projeções para o Brasil e para a América do Sul estão previstos os seguintes impactos:

- Aumento na duração das secas no Nordeste brasileiro;
- Aumento na frequência das secas no norte da Amazônia brasileira;
- Os maiores aumentos em dias e noites mais quentes, e aridez, seca e aumentos significativos na ocorrência de incêndios são calculados sobre a área amazônica;
  - Como consequência de temperaturas mais altas e chuvas reduzidas, um aumento do déficit hídrico seria esperado no Pantanal brasileiro;
  - Mudança no regime das monções no sul da Amazônia brasileira e em parte do Centro-Oeste, com atraso nas chuvas torrenciais;
  - Crescimento de secas agrícolas e ecológicas no sul da Amazônia brasileira e em parte do Centro-Oeste se a temperatura global aumentar em 2°C ou mais;
  - Crescimento da seca, da aridez e/ou das queimadas no sul da Amazônia brasileira e em parte do Centro-Oeste. Mudanças afetarão uma ampla gama de setores, incluindo a agricultura;
    - Extinção de habitat e de espécies, principalmente na região tropical;
    - Substituição de florestas tropicais por savanas e de vegetação semiárida por árida;
    - Aumento de regiões em situação de estresse hídrico, ou seja, sem água suficiente para suprir as demandas da população;

- Aumento de pragas em culturas agrícolas;
- Aumento de incidência de doenças como dengue e malária, além de migração de populações;
- É extremamente provável que o aumento relativo do nível do mar continue nos oceanos ao redor da América Central e do Sul, contribuindo para o aumento das inundações costeiras em áreas baixas e recuo da costa em partes arenosas;
- Alta confiança de que as ondas de calor marítimas devem aumentar em toda a região ao longo do século XXI.
- Confiança média de que aumentarão a intensidade e frequência das precipitações extremas, além de inundações causadas pelas chuvas, se a temperatura global aumentar em 2 °C ou mais.
- Impactos das mudanças climáticas na saúde humana no Nordeste da América do Sul, principalmente ligadas à insegurança alimentar e hídrica causada por secas longas recorrentes. Além do impacto negativo na agricultura na região.

Tendo em vista as previsões expostas pelo IPCC (2022) acima, é possível verificar que o Brasil sofrerá e já vem sofrendo com a mudança do clima. A agricultura é altamente dependente das condições climáticas, visto que as atividades desenvolvidas são realizadas, em sua maioria, em ambientes naturais externos, onde se cultiva alimentos com exposição direta de elementos meteorológicos, como, luz, temperatura, umidade, precipitação, ventos, gases atmosféricos e pressão atmosférica.

Por conseguinte, a mudança do clima pode afetar a produção de alimentos e trazer consequências negativas na alimentação da população brasileira. O setor agrícola é altamente dependente das condições ambientais, especialmente temperatura e precipitação, e é frequentemente identificado como o mais vulnerável às mudanças nos padrões meteorológicos (ZHAI et al., 2009 apud SANTOS; OLIVEIRA; FERREIRA FILHO, 2022).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2022), a mudança do clima poderá ser tão intensa nas próximas décadas a ponto de mudar a geografia da produção agrícola no Brasil e no mundo. Assim, municípios que hoje são grandes produtores poderiam não ser mais.

Os períodos prolongados de seca podem afetar a agricultura, os recursos hídricos e o meio ambiente, uma vez que os agricultores organizam a produção conforme a sazonalidade climática, dessa forma, os eventos extremos trazem imprevisibilidade na produção de alimentos.

Em julho de 2022 foi publicado relatório da Organização Meteorológica Mundial (OMM), *El estado del clima en América Latina y el Caribe 2021*", que destaca os profundos impactos da mudança do clima sobre os ecossistemas, a segurança alimentar e da água, a saúde humana e a luta contra a pobreza.

Para aprofundar a análise, serão expostas, abaixo, as mudanças que já vem ocorrendo na América Latina e Caribe, com ênfase no Brasil, no que diz respeito a mudanças de temperatura, precipitação, enchentes, secas, ondas de calor, queimadas, ondas de frio, desmatamento, ecossistemas oceânicos e costeiros, agricultura e segurança alimentar, conforme apresentado no relatório da OMM (2022).

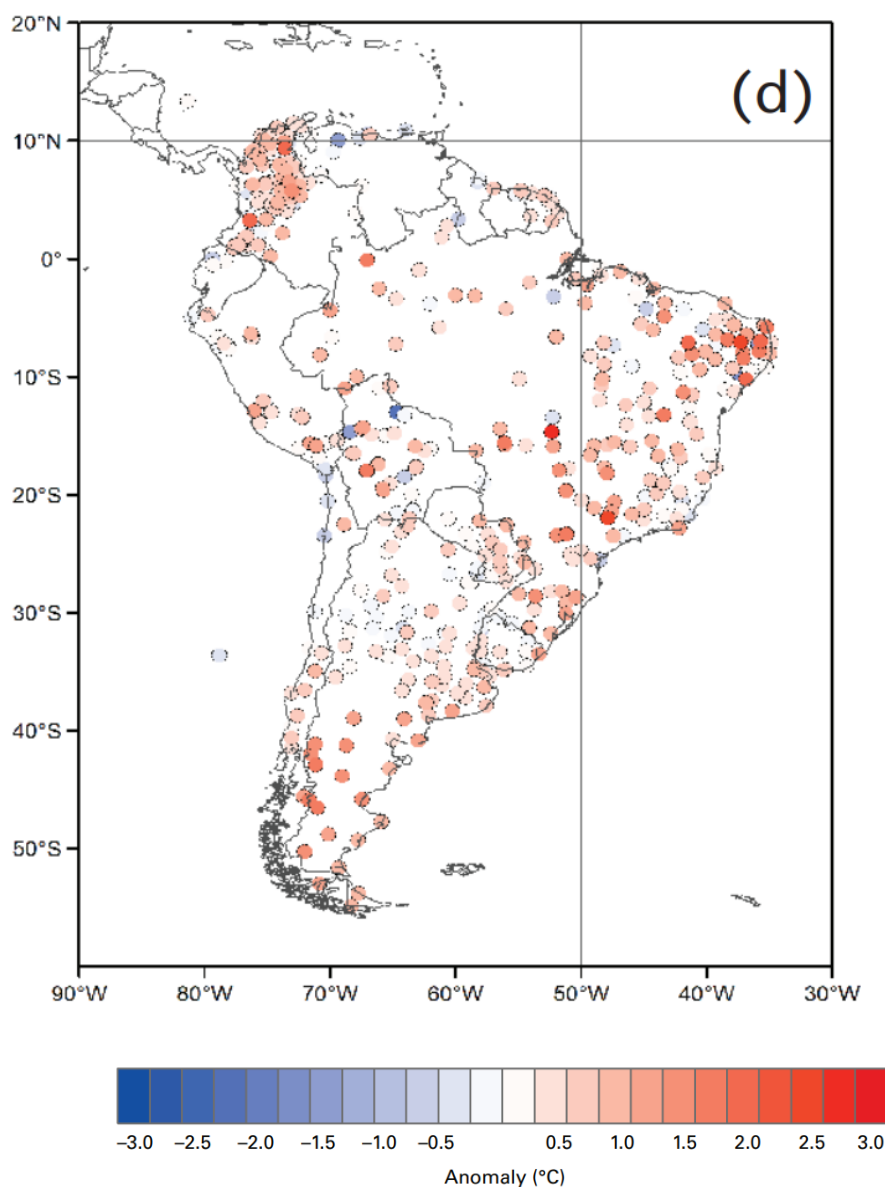
## **5.1 Temperatura**

Em 2021, a tendência de aquecimento continuou na América Latina e no Caribe. No Nordeste e centro do Brasil as temperaturas mostraram anomalias, com variações médias entre + 1 °C e + 2 °C, em comparação com as temperaturas médias observadas durante o período entre 1981-2010<sup>2</sup>. Além disso, também foi observada temperatura mais fria do que o normal no extremo norte do Brasil (Mapa 1).

Mapa 1 – Anomalias na temperatura do ar em 2021 (com relação a 1981-2010)

---

<sup>2</sup> Segundo o documento “El estado del clima en América Latina y el Caribe 2021”, o uso de 1981-2010 para calcular anomalias de temperatura fornece uma referência mais recente para monitoramento e clima operacional aplicações climáticas operacionais em vários setores, tais como planejamento e decisão de adaptação planejamento de adaptação e tomada de decisões.



Fonte: OMM (2022, p. 9).

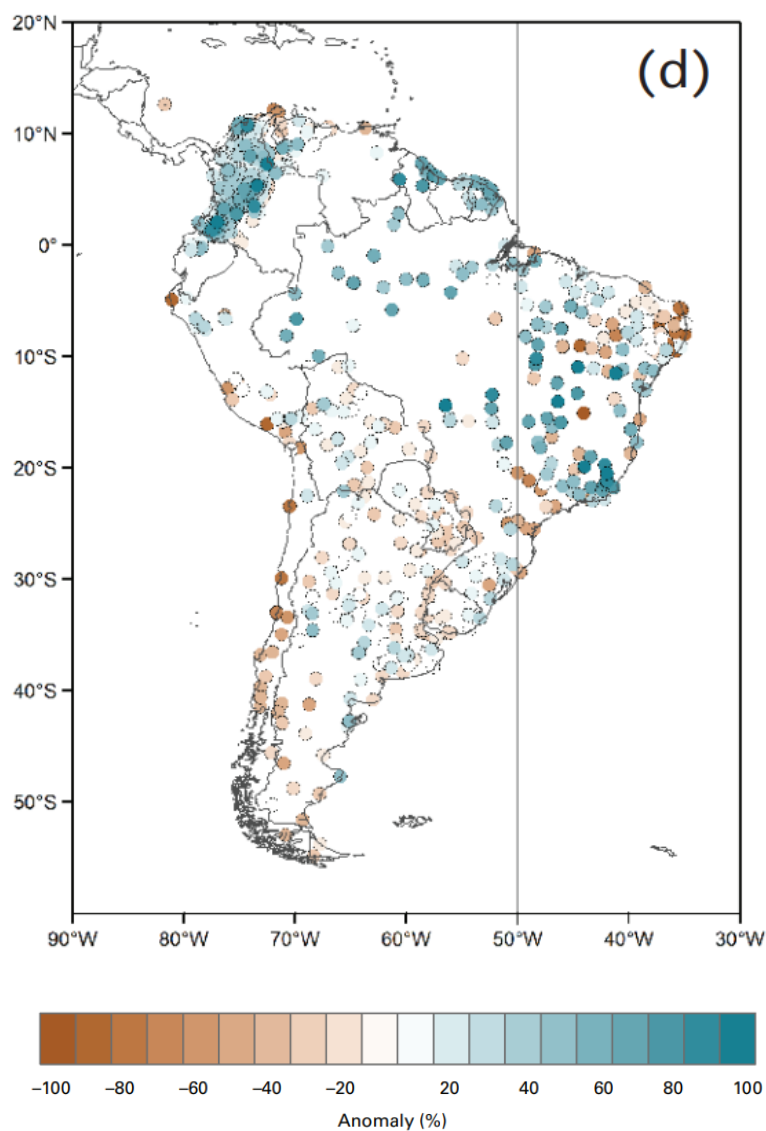
Como mostra o Mapa 1, é possível observar anomalias na temperatura em grande parte do Brasil, mais especificamente no Nordeste e Sudeste do país. A agricultura e pesca são altamente dependentes do clima, de acordo com Sumalee Khosla, especialista em finanças de adaptação às mudanças climáticas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2022), o estresse térmico relacionado ao clima aumentará a seca e exacerbará a escassez de água para irrigação, afetando comunidades agrícolas e, criando, potencialmente, mais problemas de segurança alimentar nos países afetados.

Sendo assim, a mudança na temperatura afeta a produção na agricultura, pois, prejudica algumas produções de culturas, umidade do solo, disponibilidade de água e, subsequentemente, a segurança alimentar.

## 5.2 Precipitação

Na bacia do Paraná-Plata no Sudeste e na região semiárida do Nordeste do Brasil a precipitação predominante foi abaixo do normal. Porém, outras regiões do Brasil sofreram com precipitações fortes e enchentes, como foi o caso dos estados da Bahia e Minas Gerais (Mapa 2).

Mapa 2 – Anomalias na precipitação para o ano de 2021 (em comparação com período de referência 1981-2010)



Fonte: OMM (2022, p. 10).

Precipitações fortes e extremas também puderam ser observadas no ano de 2021. Segundo dados do INMET (2021), algumas localidades brasileiras apresentaram alto índice de chuva no mês de dezembro de 2021:

Em Lençóis, no estado da Bahia, o total de chuva entre os dias 01 e 27/12/2021 de 578,0 mm representou 445,4 mm acima da média para todo o mês de dezembro que é de 132,6 mm. De acordo com o instituto, foi o maior acumulado em dezembro desde 1961.

Em Caravelas, também na Bahia, o total de chuva em 27/12/2021 foi de 493,4 mm e representou 346,2 mm acima da média para todo o mês de dezembro (148,0 mm).

Em Ilhéus, Bahia, o total de chuva entre os dias 01 e 27/12/2021 de 410,4 mm representou 265,4 mm acima da média para todo o mês de dezembro que é de 145,3 mm. Superando, também, o maior acumulado em dezembro desde 1961.

Em Minas Gerais não foi diferente, na Estação do INMET de Pedra Azul, o total de chuva no dia 27/12 foi de 612,5 mm, maior valor acumulado em um único mês desde 1961, ultrapassando o valor de 488,3 mm de dezembro de 1989. (INMET, 2021.)

### **5.3 Fortes precipitações e enchentes**

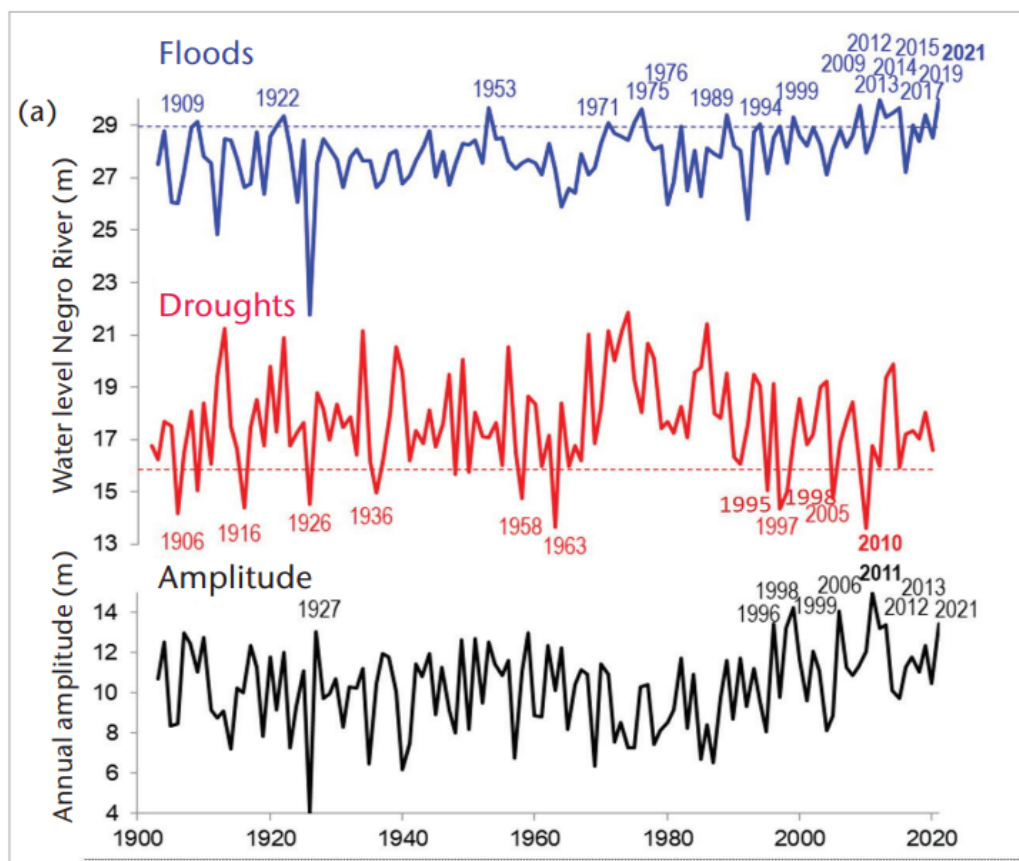
Segundo o relatório publicado pela OMM, as chuvas extremas em toda a região da América Latina e Caribe acarretaram centenas de vidas perdidas, dezenas de milhares de casas destruídas ou danificadas e centenas de milhares de pessoas deslocadas.

Os episódios de chuvas extremas provocaram inundações e deslizamentos de terra que afetaram milhões de pessoas, em particular no estado de Santa Catarina, em Pernambuco, em Minas Gerais e na parte sul do estado da Bahia.

Na Amazônia central a precipitação marcou entre 200 mm e 250 mm, superior ao normal, durante dezembro de 2020 e fevereiro de 2021. Em Manicoré-AM, por exemplo, a precipitação foi de 583,8 mm, quando o normal são 300 mm. E, em Tucuruí-AM, marcou 604 mm de precipitação e o normal é de 436,7 mm anuais. Tendo isso em vista, o Rio Negro, em Manaus, durante o mês de junho

de 2021, alcançou os níveis de água mais altos já registrados em 102 anos (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Nível da água Rio Negro (m)



Fonte: OMM (2022, p. 16).

O Gráfico 4 mostra o nível da água do Rio Negro durante os anos 1909 a 2021, é possível perceber que no final da década de 1990 e década de 2000 há uma crescente cheia em seus níveis, superando os 29 m do limiar de emergência exposto pelos pesquisadores da OMM, e as cheias duraram 91 dias. Em 16 de junho de 2021, foi alcançado 30,02 m, que superou o recorde de 29,97 obtido em 2012.

Da mesma forma que o calor intenso está propenso a afetar a agricultura, as fortes precipitações e o excesso de água também causam impacto na produção dos alimentos.

A produção de alimentos também pode ser afetada pelo excesso de água. Eventos de chuvas fortes que levam a inundações podem destruir



plantações inteiras em grandes áreas, e o excesso de água também pode levar a outros impactos, incluindo encharcamento do solo e redução do crescimento das plantas.

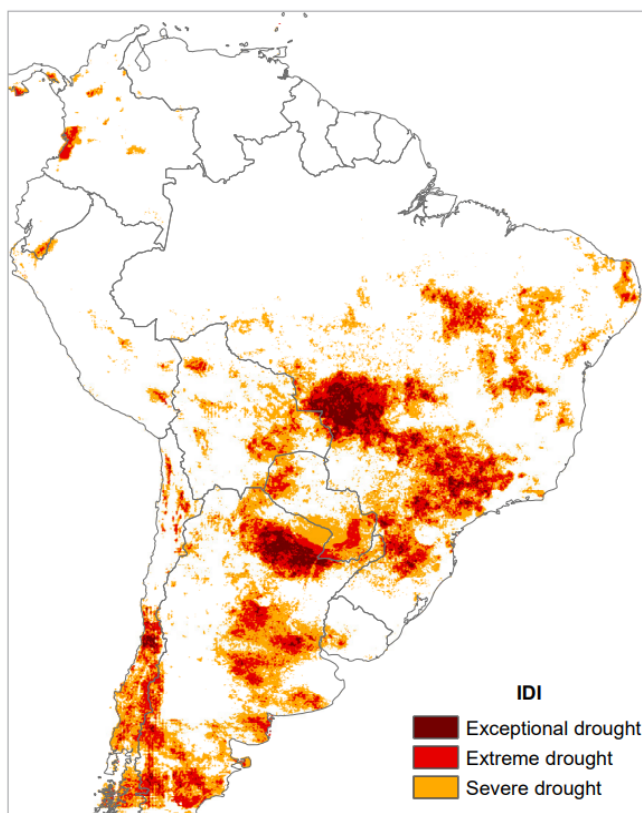
(Falloon & Betts na imprensa apud Philosophical Transactions of the Royal Society, 2010. Tradução livre.)

#### 5.4 Secas

Segundo o relatório, as secas na bacia do rio Paraná-Prata foram as piores desde 1944. Conforme o Mapa 3, as regiões sul e Sudeste do Brasil foram as que enfrentaram as piores secas, de acordo com o relatório, foram as piores secas das últimas nove décadas.

As secas afetam o abastecimento de águas nas hidrelétricas, podendo gerar racionamento de energia em diversas localidades. Além disso, afeta setores como a agricultura, navegação fluvial, abastecimento de água e o ecossistema.

Mapa 3 – Índice Integrado de Seca para o período de setembro de 2020 até agosto de 2021 na América do Sul



Fonte: OMM (2022, p. 19).

A Argentina, Brasil e Paraguai decretaram emergências oficiais devido às secas registradas em 2021. No Brasil o estado do Rio Grande do Norte decretou situação de emergência para o território devido à estiagem prolongada, que provocou a redução das reservas hídricas estaduais. E, também, o governo do Mato Grosso do Sul, declarou situação de emergência em todo o estado por 180 dias, devido à estiagem na região e os incêndios florestais.

Por conta das secas, em outubro, foram registradas várias tempestades de areias, pouco frequentes no Brasil, que atingiram cidades em diversos estados do centro e sudeste do país.

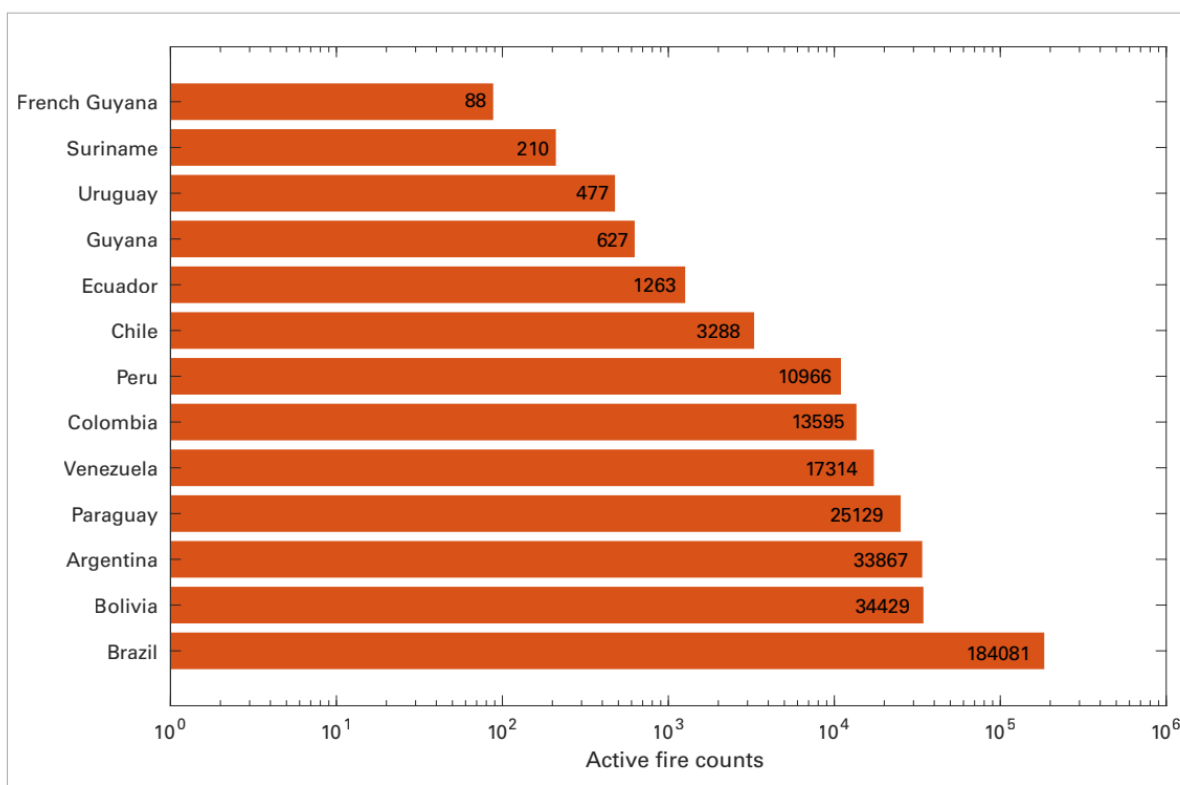
### **5.5 Ondas de calor e incêndios florestais**

De acordo com o relatório em questão, em agosto de 2021, a região Centro-Oeste registrou temperaturas excepcionalmente altas durante diversos dias. A saber, em Cuiabá, as temperaturas máximas no mês de agosto alcançaram 41°C, 7 graus acima do normal, que acompanharam uma redução drástica da umidade do ar nas regiões centrais, atingindo 8% e 11% de umidade relativa do ar.

Em Goiás, na cidade de Aragarças, não foi diferente, foram registradas temperaturas de 43,0°C em setembro de 2021, e, em setembro de 2019, 41,5°C.

Sobre os incêndios florestais, o relatório informa que no Brasil foram notificados aproximadamente 184.000 incêndios, sendo, 75.000 na Amazônia brasileira. O Pantanal foi a região mais afetada, foram queimadas mais de um milhão de hectares, a partir da soma de episódios de secas e ondas de calor acabaram por aumentar a inflamabilidade da vegetação. Se estima que em 2021 os incêndios florestais tenham queimado mais de 1.950.000 hectares de vegetação na região do Pantanal (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Número de fogos ativos detectados pelo Satélite MODIS-AQUA na América do Sul em 2021



Fonte: OMM (2022, p. 20).

Conforme o relatório, no Brasil, os incêndios naturais são poucos frequentes, a maioria deles estão associados a atividades humanas, como o desmatamento e manutenção dos pastos para a criação de gado. Estes eventos, como os incêndios e as queimadas, destroem a biodiversidade animal e vegetal do planeta, provocando queda da produtividade agrícola devido à desidratação do solo (ressecamento) e perda de nutrientes, e, conseqüentemente, causando a elevação dos preços dos alimentos.

## 5.6 Ondas de frio

Na região da América do Sul, de junho a agosto de 2021, se produziram períodos intensos de ondas de frio. Um dos frios mais intensos do ano começou na última semana de junho e continuou em julho, espalhando-se da Amazônia ocidental e se intensificando no sudeste do Brasil e Sul do país.

Em junho de 2021, a temperatura em Vilhena, Rondônia, alcançou 8,2°C, quando a média mensal é de 19,2°C para 1981-2010. No Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro, as temperaturas mínimas chegaram a -9,9°C, cerca de 25°C abaixo do normal (14,4°C) para os meses de julho.

Dados do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná, 2021) registraram que julho de 2021 foi o mês mais frio dos últimos 21 anos no estado, e foram prejudiciais para a agricultura e pecuária, as atividades são extremamente dependentes das condições climáticas. No Paraná, a seca e o frio intensos registrados no mês de julho de 2021 foram prejudiciais para a colheita, provocando perdas expressivas em culturas, como milho, hortaliças, pastagens, café, tomate, abobrinha, fruticultura e cereais de inverno (trigo, cevada e aveia).

Dados mostram que, para a safra de milho, foi realizada colheita de 20,297 milhões de toneladas, frente a projeção inicial de 21,590 milhões ton. Já em Minas Gerais, o relatório “Levantamento da Estimativa de Perdas na Cafeicultura por Intempéries Climáticas em Minas Gerais” estimou que 193 mil hectares de área cultivada com café foram atingidos no Estado e ocasionando uma redução de safra de 20,7%, em 2021. Segundo a Confederação Nacional de Abastecimento (CNA, 2021), a ocorrência da seca traz expectativa de redução na produção da safra 2021, podendo interferir, também, em safras futuras.

Segundo o Boletim Hortigranjeiro elaborado pela CNA (2021) foi verificada perdas de mamão e de sua rentabilidade por conta de excessos não absorvidos pelos mercados consumidores, sendo que esse aumento da colheita esteve ligado ao forte calor que provocou amadurecimento mais rápido. Além disso, muitas frutas, menores devido ao amadurecimento precoce, foram perdidas.

A mudança do clima e seus efeitos incluem, entre outros: os custos de desastres ambientais; secas e os incêndios florestais; mudanças no habitat; aumentos do nível do mar; efeitos na saúde; fome e desnutrição; e influência em setores como agricultura e pesca.

Segundo a FAO (2015), a mudança do clima traz uma cascata de riscos de impactos aos ecossistemas, agroecossistemas, produção agrícola, cadeias alimentares, rendas e comércio, com impactos econômicos e sociais sobre a subsistência e segurança alimentar e nutricional.

No Brasil, como conforme exposto ao longo do presente capítulo, é perceptível a intensificação na ocorrência dos eventos climáticos extremos e também, o aumento na frequência destes. Ao passo do que foi mostrado anteriormente, é notória a íntima relação entre a mudança do clima com a produção de alimentos e, conseqüentemente, a segurança alimentar.

Sem mudanças radicais, a ruptura climática continuará reduzindo o acesso internacional a alimentos importados, muito além de qualquer precedente histórico. Preços mais altos reduzirão a segurança alimentar, e se existe uma lei sólida da ciência social, é que as pessoas famintas tomem medidas radicais para garantir seu sustento - especialmente onde os líderes são percebidos como tendo falhado.

No setor alimentar, as perdas de produtividade devido ao aumento de doenças, perda de nutrientes da terra e destruição de plantios por chuvas torrenciais e escassez hídrica, e efeitos de eventos extremos sobre a infraestrutura (armazenamento, transporte e varejo), poderão causar impactos em toda a cadeia de alimentos (FAO, 2016 apud MESQUITA; BURSZTYN, 2018). E, essas modificações podem levar a alterações nas práticas alimentares e na segurança alimentar da população, principalmente em grupos mais vulnerabilizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou expor o quanto a mudança do clima e seus eventos adversos e cada vez mais extremos já afetam a segurança alimentar no presente momento e como a alimentação pode ser duramente prejudicada em um futuro próximo.

A fome já atinge 193 milhões de pessoas em 53 países, além disso, estima-se que 821 milhões de pessoas estão desnutridas atualmente e 2 bilhões de adultos têm sobrepeso ou são obesos. Dessa forma, nota-se a importância da produção sustentável de alimentos e de sua disponibilidade e acessibilidade para garantir a segurança alimentar da população global.

A mudança do clima produz efeitos negativos sobre a disponibilidade e acessibilidade de alimentos no planeta, como, por exemplo: 1. Compromete a produção de diversas culturas; 2. Gera prejuízo à produção animal, em especial quanto a sua produtividade e saúde; 3. Impacta as florestas, biomas e resiliência dos sistemas agrícolas; 4. Afeta a pesca e o desenvolvimento da aquicultura em ambientes marinhos e de água doce; 5. Reduz o nível de renda e estabilidade, resultando dos efeitos sobre a produtividade, custos de produção e preços.

Para o WFP (2012), os efeitos descritos acima comprometem diretamente a disponibilidade, acesso, estabilidade e utilização dos alimentos, dimensões importantes da segurança alimentar.

O aumento de eventos extremos, incluindo calor, secas, inundações e tempestades, traz graves consequências na produção e alimentação, tendo em vista que o setor agrícola depende das condições ambientais e mostra-se vulnerável às mudanças nos padrões meteorológicos. Durante a pesquisa, alguns riscos foram identificados: aumento da variabilidade das precipitações (enchentes e secas mais frequentes e extremas); redução na produtividade das plantações; aumento da temperatura; ondas de calor e incêndios florestais. Por efeito deste novo cenário, determinados cultivos, a exemplo do Brasil, mostram-se sensíveis às mudanças do clima, como já foi percebido, em 2021, na colheita do milho, hortaliças e café.

Com relação aos efeitos da mudança do clima na alimentação percebidos no Brasil, ressalta-se a importância da criação de medidas efetivas que busquem diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> para conter o aquecimento global em até 1,5°C, conforme definido no Acordo de Paris. Além das ações que visam mitigar a crise climática, é urgente que o país intensifique suas políticas públicas objetivando ampliar a produção sustentável e o acesso aos alimentos *in natura*, de maneira a garantir a segurança alimentar a maior parcela possível da população brasileira.

## REFERÊNCIAS

AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS. **O direito humano à alimentação e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional.** Disponível em: <<http://www.nutricao.ufsc.br/files/2013/11/ApostilaABRANDHModulo1.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2022.

AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS. **Diretrizes voluntária em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar nacional.** Disponível em: <[https://www.redsan-cplp.org/uploads/5/6/8/7/5687387/diretrizes\\_voluntarias.pdf](https://www.redsan-cplp.org/uploads/5/6/8/7/5687387/diretrizes_voluntarias.pdf)>. Acesso em 23 ago. 2022.

AGENDA 2030. **Conheça a Agenda 2030.** Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/sobre/>>. Acesso em 05 mar. 2021.

ALPINO, Tais de Moura Ariza et al. **Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura.** Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2022, v. 27, n. 0, pp. 273-286. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.05972020>>. Acesso em: 17 ago. 2022. Epub 17 Jan 2022. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.05972020>.

Belik, Walter. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade [online].** 2003, v. 12, n. 1 [Acessado 5 Setembro 2022] , p. 12-20. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902003000100004>>. Epub 17 Abr 2008. ISSN 1984-0470. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902003000100004>.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm)>. Acesso em 18 ago. 2022.

BRASIL. **Decreto n. 591, de 6 de julho de 1992.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d0591.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0591.htm)>. Acesso em 23 ago. 2022.

BRASIL. **ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801\\_ods\\_metas\\_nac\\_dos\\_obj\\_de\\_desenv\\_susten\\_propos\\_de\\_adequa.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf)>. Acesso em 03 mar. 2021.

CARBON BRIEF. **Analysis: Which countries are historically responsible for climate change?** Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change/>>. Acesso em 10 ago. 2022.



CLIMATE SCIENCE SPECIAL REPORT. 2017. **Chapter 1: Our Globally Changing Climate**. Disponível em: <<https://science2017.globalchange.gov/chapter/1/>>. Acesso em 10 ago. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. **Causas das alterações climáticas**. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change\\_pt](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_pt)>. Acesso em 10 ago. 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro?start=10>>. Acesso em 2 ago. 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos é estimada em 272,5 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 2ª safra**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra>>. Acesso em 2 ago. 2022.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Relatório estima redução de safra de café de 40,7% em 2021**. Disponível em: <<https://cnabrasil.org.br/noticias/relatorio-estima-reducao-de-safra-de-cafe-de-40-7-em-2021>>. Acesso em 2 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1996. Rome. **Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action**. World Food Summit 13-17 November 1996. Rome. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/w3613p/w3613p00.htm>>. Acesso em 17 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Climate change and food security: risks and responses**. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/i5188e/I5188E.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Climate change and food security: risks and responses**. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/i5188e/I5188E.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Chapter 2. Food security: concepts and measurement**. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/y4671e/y4671e06.htm>>. Acesso em 17 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Acção da Cimeira Mundial da Alimentação**. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/W3613P/W3613P00.htm>>. Acesso em 23 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **An Introduction to the Basic Concepts of Food Security**. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food Security - Concept Note 2006**. Disponível em: <[https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf\\_Food\\_Security\\_Cocept\\_Note.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf)>. Acesso em 10 ago. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of food security and nutrition in the world**. Disponível em <<https://www.fao.org/publications/sofi/2020/en/>>. Acesso em 03 ago. 2022.

FOOD SECURITY INFORMATION NETWORK. **Global Report on Food Crises (GRFC 2022)**. Disponível em: <[http://www.fightfoodcrises.net/fileadmin/user\\_upload/fightfoodcrises/doc/resources/GRFC\\_2022\\_FINAL\\_REPORT.pdf](http://www.fightfoodcrises.net/fileadmin/user_upload/fightfoodcrises/doc/resources/GRFC_2022_FINAL_REPORT.pdf)>. Acesso em 17 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Queimadas e Incêndios Florestais: Cenários e Desafios**. Disponível em: <<https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/marco/Mar.15.03.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2022.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Boletim agrometeorológico..** Disponível em: <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/boletim-agrometeorologico/2021-07.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Análise das chuvas na Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo em dezembro de 2021**. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/an%C3%A1lise-das-chuvas-na-bahia-minas-gerais-e-espir%C3%ADto-santo-em-dezembro-de-2021>>. Acesso em 18 ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **O que são Mudanças Climáticas?**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/faq/index.php?pai=9>>. Acesso em 10 ago. 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **AR6 - Climate Change 2021. The Physical Science Basis**. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Full\\_Report\\_smaller.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report_smaller.pdf)>. Acesso em 10 ago. 2022.

MESQUITA, Patricia dos Santos; BURSZTYN, Marcel. Alimentação e mudanças climáticas: percepções e o potencial de mudanças comportamentais em prol da mitigação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 49, 2018.

MESQUITA, Patrícia dos Santos. **Segurança alimentar, mudanças climáticas e proteção social no semiárido brasileiro (Cariri, Ceará)**. 2015. il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/18463>>. Acesso em 03 ago. 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Acordo de Paris.** Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf)>. Disponível em: 17 ago. 2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO, PORTUGAL. **DECLARAÇÃO UNIVERSAL SOBRE A ERRADICAÇÃO DA FOME E MÁ NUTRIÇÃO.** Disponível em: <<https://gddc.ministeriopublico.pt/sites/default/files/decl-erradicacaoofome.pdf>>. Acesso em 23 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em 17 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Aquecimento global atinge níveis sem precedentes e dispara "alerta vermelho" para a humanidade.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/139401-aquecimento-global-atinge-niveis-sem-precedente-s-e-dispara-alerta-vermelho-para-humanidade>>. Acesso em 10 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Fome cresceu mais de 20% no mundo e atinge 193 milhões de pessoas.** Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/05/1788102>>. Acesso em 18 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **O que são as mudanças climáticas.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-sao-mudancas-climaticas>>. Acesso em 03 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **ODS.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 17 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2022.

NATURE. **Food Safety and Food Security.** Disponível em: <<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/food-safety-and-food-security-68168348/>>. Acesso em 23 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos, 1948.** Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Report of the World Food Conference, Rome, 5-16 November 1974.** Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/701143>>. Acesso em 17 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. **El estado del clima en América Latina y el Caribe 2021.** Disponível em:

<[https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=22105#.Yv6EnHbMKUI](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22105#.Yv6EnHbMKUI)>. Acesso em 18 ago. 2022.

ORGANIZATION OF AMERICAN STATES. **Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. Disponível em: <<https://www.oas.org/dil/port/1966%20Pacto%20Internacional%20sobre%20os%20Direitos%20Econ%C3%B3micos,%20Sociais%20e%20Culturais.pdf>>. Acesso em 23 ago. 2022.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY. **Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2935125/pdf/rstb20100158.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2022.

RESPONSIBLE SCIENTISTS. Concerned Members of the U.S. National Academy of Sciences. **An Open Letter Regarding Climate Change From Concerned Members of the U.S. National Academy of Sciences**. Disponível em: <<https://www.genetex.com/MarketingMaterial/Index/ResponsibleScientists>>. Acesso em 10 ago. 2022.

SANTOS, Cárilton Vieira dos; OLIVEIRA, Aryeverton Fortes de; FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza. Potential impacts of climate change on agriculture and the economy in different regions of Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 1, p. 1-24, 2022.

THE GUARDIAN. **Our food system isn't ready for the climate crisis**. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/food/ng-interactive/2022/apr/14/climate-crisis-food-systems-not-ready-biodiversity>>. Acesso em 22 abr. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2015. **Climate Change 2014 - Synthesis Report**. Disponível em: <[https://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC\\_SynthesisReport.pdf](https://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf)>. Acesso em 17 ago. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2015. **Climate Change 2014 - Synthesis Report**. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf)>. Acesso em 17 ago. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2019. **Food security**. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>>. Acesso em 03 ago. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2021. **Chapter 12: Central and South America**. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_Chapter12.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter12.pdf)>. Acesso em 18 ago. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2021. **Food Security**. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>>. Acesso em 03 ago. 2022.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). 2021. **Glossary**. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>>. Acesso em 03 ago. 2022.

THE NEW YORK TIMES. **Global Temperature Change**. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/04/23/learning/whats-going-on-in-this-graph-global-temperature-change.html>>. Acesso em 03 ago. 2022.

THE NEW YORK TIMES. **The Science of Climate Change Explained: Facts, Evidence and Proof**. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/article/climate-change-global-warming-faq.html>>. Acesso em 03 ago. 2022.

THE WASHINGTON POST. **Scientists know climate change is a threat. Politicians need to realize it, too**. Disponível em: <<https://www.washingtonpost.com/posteverything/wp/2016/09/20/scientists-know-climate-change-is-a-threat-politicians-need-to-realize-it-too/?noredirect=on&postshare=8131474373189913>>. Acesso em 10 ago. 2022.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change-Related Disasters a Major Threat to Food Security - FAO**. Disponível em: <<https://unfccc.int/news/climate-change-related-disasters-a-major-threat-to-food-security-fao>>. Acesso em 22 abr. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **In South Asia, record heat threatens future of farming**. Disponível em: <<https://www.unep.org/news-and-stories/story/south-asia-record-heat-threatens-future-farming>>. Acesso em 18 ago. 2022.

UNITED NATIONS. 1975. **Report of the World Food Conference**, Rome 5-16 November 1974. New York. <[http://aei.pitt.edu/15701/1/SEC\\_\(74\)\\_4955\\_final.pdf](http://aei.pitt.edu/15701/1/SEC_(74)_4955_final.pdf)>

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Nationally Determined Contribution**. Disponível em: <<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20FINAL%20-%20PDF.pdf>>. Acesso em 23 ago. 2022.

UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS OFFICE. **Universal Declaration on the Eradication of Hunger and Malnutrition**. Disponível em: <<https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/universal-declaration-eradication-hunger-and-malnutrition>>. Acesso em 23 ago. 2022.

UNICEF. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>>. Acesso em 23 ago. 2022.

WORLD FOOD PROGRAMME. **Climate impacts on food security and nutrition.** Disponível em: <<https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp258981.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2022.

WORLD BANK. **Poverty and Hunger.** Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/166331467990005748/pdf/multi-page.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2022.

WORLD FOOD PROGRAMME. **Climate impacts on food security and nutrition: A review of existing knowledge.** Disponível em <<https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp258981.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2022.

WORLD FOOD PROGRAMME. **Climate and food security analyses.** Disponível em: <<https://www.wfp.org/climate-and-food-security-analyses> >. Acesso em 22 abr. 2022.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Acordo de Paris completa cinco anos com lições aprendidas.** Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?77471/Acordo-de-Paris-completa-cinco-anos-com-licoes-a-prendidas>>. Acesso em 17 ago. 2022.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Efeito estufa e as mudanças climáticas.** Disponível: <[https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/efeitoestufa\\_e\\_mudancasclimaticas/](https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/efeitoestufa_e_mudancasclimaticas/)>. Acesso em 03 ago. 2022.