

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Bruna Köhler

**O CONSUMO ALIMENTAR E SUA RELAÇÃO COM OS SISTEMAS
ALIMENTARES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Porto Alegre

2021

Bruna Köhler

**O CONSUMO ALIMENTAR E SUA RELAÇÃO COM OS SISTEMAS
ALIMENTARES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Departamento de Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Dias de Oliveira

Co-orientador: Ddo. Etho Roberio Medeiros Nascimento

Porto Alegre

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

Köhler, Bruna

O consumo alimentar e sua relação com os sistemas alimentares e os impactos ambientais: uma revisão narrativa / Bruna Köhler. -- 2021.

72 f.

Orientadora: Luciana Dias de Oliveira.

Coorientador: Etho Roberio Medeiros Nascimento.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. sistemas alimentares. 2. sustentabilidade ambiental. 3. dietas sustentáveis. 4. saúde pública. 5. desenvolvimento sustentável. I. Oliveira, Luciana Dias de, orient. II. Nascimento, Etho Roberio Medeiros, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bruna Köhler

**O CONSUMO ALIMENTAR E SUA RELAÇÃO COM OS SISTEMAS
ALIMENTARES E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Departamento de Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Dias de Oliveira
Co-orientador: Ddo. Etho Roberio Medeiros Nascimento

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Luciana Dias de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Eliziane Nicolodi Francescato Ruiz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ma. Vanessa Magnus Hendler
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer meus pais, Carlos e Luciana, pelo apoio e incentivo que me deram durante minha trajetória acadêmica que me possibilitou dedicação exclusiva aos estudos durante a graduação. À minha irmã Yasmin, que faz minha jornada muito mais divertida. À família que eu escolhi, minhas amigas, por fazerem parte do meu caminho e deixá-lo muito mais florido. À todas minhas professoras pela dedicação ao ensino e pela inspiração. Em especial, agradeço à Dra. Divair Doneda, minha professora, orientadora e segunda mãe, por acreditar no meu potencial e me proporcionar oportunidades tão enriquecedoras durante meus anos de faculdade. À minha orientadora, Luciana Dias de Oliveira e ao meu co-orientador Etho Roberio Medeiros Nascimento pelo suporte gentil e por construírem este trabalho comigo. E por fim, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por me proporcionar uma formação de excelência.

“A produção global de alimentos ameaça a estabilidade climática e a resiliência dos ecossistemas. Constitui o maior impulsionador individual da degradação ambiental e da transgressão das fronteiras planetárias. No conjunto, o resultado é desastroso. É urgentemente necessária uma transformação radical do sistema alimentar global. Sem ação, o mundo corre o risco de não cumprir os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e do Acordo de Paris.”

Prof. Johan Rockström PhD

RESUMO

INTRODUÇÃO: O sistema alimentar atual teve início no período pós-guerras e prometeu trazer avanços tecnológicos e produtivos através da industrialização do campo. Entretanto, resultou em impactos ambientais sem precedentes. A forma como produzimos alimentos hoje não é sustentável e funciona como um impulsionador tanto da degradação ambiental como da saúde. As dietas relacionam-se intimamente com os sistemas alimentares através de um processo de retroalimentação. Por um lado, os padrões alimentares são formados pelo grupo de alimentos disponibilizados pelo sistema alimentar; por outro, o que comemos cria uma demanda geral que dirige o sistema alimentar. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi analisar os impactos ambientais do atual sistema alimentar e compreender de que forma as dietas sustentáveis se relacionam com esse cenário. **MÉTODOS:** Realizou-se uma revisão narrativa da literatura acerca dos impactos ambientais dos sistemas alimentares e as dietas sustentáveis no âmbito do sistema alimentar. No total foram incluídos 18 trabalhos que foram classificados em 2 eixos temáticos: os impactos ambientais do sistema alimentar atual e as dietas sustentáveis. Ainda, de acordo com as variáveis mais pesquisadas, o primeiro eixo foi classificado em 3 sub-eixos: desmatamento, emissões de gases do efeito estufa e perda da biodiversidade. **RESULTADOS:** Os sistemas alimentares são responsáveis por 30% das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa e por 70% do uso de água doce. Ainda, a expansão de pastagens para pecuária é um dos principais impulsionadores do desmatamento, gerando perda maciça da biodiversidade. A pecuária usa cerca de 80% das terras agrícolas globais e representa a maior parte dos danos ambientais causados pelo sistema alimentar. Por outro lado, as dietas sustentáveis representam uma alternativa para a mitigação dos impactos negativos do padrão alimentar ocidentalizado atual sobre a saúde da população e do planeta. **CONCLUSÃO:** São necessárias mudanças profundas nos sistemas alimentares para que se tornem economicamente viáveis, ambientalmente sustentáveis e socialmente justos. A mudança nas dietas pode contribuir para a reorientação do atual sistema alimentar, de modo que consigamos atingir as metas ambientais.

Termos de indexação: sistemas alimentares, sustentabilidade ambiental, dietas sustentáveis, saúde pública, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The current food system started in the post-war period and promised to bring technological and productive advances through the industrialization of the countryside. However, it resulted in unprecedented environmental impacts. The way we produce food today is not sustainable and acts as a driver for both environmental degradation and health. Diets are closely related to food systems through a feedback process. On the one hand, food patterns are formed by the group of foods made available by the food system; on the other, what we eat creates a general demand that drives the food system. Therefore, the objective of this work was to analyze the environmental impacts of the current food system and understand how sustainable diets are related to this scenario. **METHODS:** A narrative literature review was carried out on the environmental impacts of food systems and sustainable diets within the food system. In total, 18 works were included which were classified into 2 thematic axes: the environmental impacts of the current food system and sustainable diets. Also, according to the most researched variables, the first axis was classified into 3 sub-axes: deforestation, greenhouse gas emissions and loss of biodiversity. **RESULTS:** Food systems are responsible for 30% of anthropogenic greenhouse gas emissions and 70% of freshwater use. Still, the expansion of pastures for cattle raising is one of the main drivers of deforestation, generating massive loss of biodiversity. Livestock uses about 80% of global agricultural land and accounts for most of the environmental damage caused by the food system. On the other hand, sustainable diets represent an alternative for mitigating the negative impacts of the current westernized dietary pattern on the health of the population and the planet. **CONCLUSION:** Profound changes in food systems are needed to make them economically viable, environmentally sustainable and socially just. Changing diets can contribute to reorienting the current food system so that we can achieve environmental goals.

Index terms: food systems, environmental sustainability, sustainable diets, public health, sustainable development;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dimensões das dietas sustentáveis

Figura 2 - Os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável

Quadro 1 - Principais características dos regimes alimentares

Quadro 2 - Dez Passos para uma Alimentação Adequada e Saudável do Guia alimentar para população brasileira

Quadro 3 - Graus de segurança e insegurança alimentar

Quadro 4 - Riscos associados às mudanças climáticas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAISAN – Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional

DCNT - Doenças Crônicas Não-Transmissíveis

DHAA - Direito Humano à Alimentação Adequada

EBIA - Escala Brasileira de Insegurança Alimentar

FAO - Food and Agriculture Organization

GEE - Gases do Efeito Estufa

HLPE - High Level Panel of Experts

IA - Insegurança Alimentar

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

LUC - Mudança no Uso da Terra

NAU - Nova Agenda Urbana

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares

SAN - Segurança Alimentar e Nutricional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 O SISTEMA AGROALIMENTAR	12
2.2 REGIMES ALIMENTARES	13
2.3 A REVOLUÇÃO VERDE	15
2.4 MUDANÇAS NO CONSUMO ALIMENTAR	16
2.5 A INSUSTENTABILIDADE DO PADRÃO ALIMENTAR ATUAL	18
2.6 DIETAS SUSTENTÁVEIS	19
2.7 GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA	22
2.8 AGENDA 2030 E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	23
3 JUSTIFICATIVA	26
4 OBJETIVOS	26
5 ARTIGO CIENTÍFICO	32
REGRAS DA REVISTA	61

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho são abordados os sistemas alimentares atuais e os impactos que estão causando ao meio ambiente. São discutidas as dietas sustentáveis como uma alternativa a esse complexo cenário que vem sendo cada vez mais abordado mundialmente. Em um primeiro momento são analisados o sistema alimentar atual e sua relação com a saúde, a nutrição e a sustentabilidade ambiental. A seguir, são investigados a relação dos sistemas alimentares com as dietas e como dessa forma, a mudança para dietas sustentáveis pode ser uma alternativa a esse complexo cenário.

O atual sistema agroalimentar baseia-se na produção de monoculturas, utilização de fertilizantes e pesticidas químicos, uso intensivo de mecanização, globalização do consumo de alimentos, entre outros fatores que surgiram da noção de progresso econômico (BARROSO, 2019; CORBARI et al., 2020; McMICHAEL, 2016). No entanto, esse modelo resultou em impactos ambientais sem precedentes, sendo um dos principais contribuintes para as mudanças ambientais, como aumento da temperatura global, degradação dos solos, poluição da água e do ar, diminuição da biodiversidade de fauna e flora, sendo responsável por cerca de 19% a 29% de todas as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (VERMEULEN et al., 2012). Ainda, o sistema alimentar atual apresenta consequências sociais na distribuição de renda, no acesso aos alimentos e na perda da cultura alimentar (BRASIL, 2014; LANG, 2015; MASON; LANG, 2017).

Associadas às transformações que ocorreram no sistema agroalimentar ao longo do século XX, grandes mudanças foram desencadeadas também no consumo alimentar da população ocidentalizada (NIEDERLE, JUNIOR, 2018). A industrialização na forma de produção e de processamento dos alimentos levou ao consumo massificado de alimentos baratos, prontos para o consumo, com alta densidade calórica e baixo valor nutricional, sendo estes denominados de alimentos ultraprocessados (BRASIL, 2014). As mudanças no consumo alimentar da população, de padrões alimentares tradicionais para ocidentalizados, com mais alimentos de origem animal, óleos vegetais baratos e alimentos ultraprocessados ficaram conhecidas como “transição nutricional”, que aconteceu em diversos países (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Tais dietas estão associadas a impactos ambientais muito maiores em comparação a padrões alimentares baseados em alimentos integrais e de origem vegetal (SPRINGMANN et al., 2018).

Os sistemas alimentares estão diretamente ligados ao padrão alimentar da população. Por um lado, as dietas são compostas por uma seleção de alimentos que são escolhidos dentre os disponibilizados pelo sistema alimentar. Por outro, a soma das dietas cria uma demanda geral por alimentos que orienta os sistemas alimentares (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). As dietas são, portanto, tanto um resultado como um impulsionador dos sistemas alimentares (TRICHES, 2020). Nesse sentido, o conceito de dietas sustentáveis é criado de forma a abranger os diversos aspectos do campo da alimentação que devem ser reunidos: nutrição na saúde pública, impacto dos alimentos no meio ambiente e na economia, papel cultural dos alimentos e políticas de sistemas alimentares como forma de escolha dos consumidores (LANG, 2015).

As dietas sustentáveis buscam gerar um baixo impacto ambiental, proteger e respeitar a biodiversidade e os ecossistemas. Ainda, são culturalmente aceitas, nutricionalmente adequadas, acessíveis e justas economicamente, seguras e saudáveis, enquanto fomentam a inclusão social e a otimização de recursos naturais e humanos, contribuindo para a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (BURLINGAME; DERNINI, 2012). Por tanto, a mudança para as dietas sustentáveis pode ser uma resposta para diminuição dos impactos negativos dos padrões de consumo alimentar atuais sobre a saúde da população e do meio ambiente.

O presente trabalho foi organizado em duas grandes etapas: o referencial teórico sobre o tema e o artigo científico. No referencial teórico é apresentado um embasamento da literatura científica acerca dos sistemas alimentares, seus impactos no meio ambiente e as dietas sustentáveis, bem como as correlações entre os temas. Em seguida, foi elaborada uma revisão narrativa sobre as dietas sustentáveis como uma alternativa aos impactos ambientais do sistema alimentar atual.

As dietas sustentáveis consideram a complexidade dos sistemas alimentares e as dimensões que a envolvem. A sustentabilidade das dietas inclui (a) saúde e bem estar, (b) biodiversidade, meio ambiente e clima, (c) equidade e comércio justo, (d) alimentos ecológicos, locais e sazonais, (e) patrimônio cultural e habilidades e (f) necessidades de alimentos e nutrientes, segurança alimentar e acessibilidade (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Este trabalho focou na análise de questões ambientais das dietas sustentáveis e buscou compreender de que forma os sistemas alimentares impactam no meio ambiente e na saúde e vice-versa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O SISTEMA ALIMENTAR

Os sistemas alimentares “consistem em todos os elementos (ambiente, pessoas, insumos, processos, infraestruturas, instituições, etc.) e atividades relacionados à produção, processamento, distribuição, preparação e consumo de alimentos, e aos resultados dessas atividades” (HLPE, 2014), bem como os resultados dessas atividades, incluindo aspectos socioeconômicos e resultados ambientais (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021).

Ao longo da história, os sistemas alimentares passaram por uma série de transformações e se tornaram dinâmicos e complexos, à medida que os objetivos mercantis e seus fatores de produção e distribuição foram se consolidando. O atual regime alimentar corporativo, regido por princípios neoliberais, teve início no período pós-guerras e prometeu trazer avanços tecnológicos e produtivos através dos benefícios que a “revolução verde” e a implantação da agricultura industrial proporcionaria (CORBARI et al., 2020). Entretanto, trouxe pobreza ao campo, desigualdade social, fome e desnutrição, degradação ambiental e da biodiversidade, deterioração do acesso à terra e consequente redução da soberania alimentar.

O sistema alimentar atual baseia-se na produção de monoculturas de exportação e caracterizado pelo uso intensivo de mecanização, insumos químicos, como fertilizantes e pesticidas, bem como de agrotóxicos (BARROSO, 2019; CORBARI et al., 2020; McMICHAEL, 2016). Além disso, este tipo de modelo de desenvolvimento agrário privilegia grandes produtores, acentua a lógica de especialização regressiva¹, exaure recursos naturais, e desestrutura a socioeconomia dos territórios (FERNANDES, 2014; SAUER, 2016).

Como consequência desse modelo, foram observados impactos ambientais sem precedentes, sendo estes responsáveis pela maior parte do desmatamento e por quase 30% das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa (VERMEULEN et al., 2012) e pela perda maciça da biodiversidade. Além disso, as práticas atuais dependem de combustíveis fósseis e de recursos naturais finitos (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021), o que acentua ainda mais a problemática ambiental. No âmbito social, resultou em consequências na má distribuição de renda, no acesso aos alimentos e na perda da cultura

¹ refere-se à elevação da participação das importações de produtos de maior sofisticação tecnológica, acompanhada da exportação de produtos mais simples, em termos do seu conteúdo tecnológico (KUPFER, D., 2004). No Brasil, o processo de especialização regressiva tem sido identificado a partir dos seguintes indicadores básicos: 1) a evolução da participação relativa do valor agregado das atividades industriais sobre o valor bruto da produção industrial; 2) o dinamismo relativo de cada indústria em relação ao PIB industrial; 3) a evolução da pauta de exportações de produtos industriais (URRACA-RUIZ; BRITTO; SOUZA, 2013).

alimentar (BARROSO, 2019). Ainda, o sistema alimentar convive e promove desafios como a insegurança alimentar, as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) juntamente com a desnutrição e a obesidade (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021).

É fundamental, portanto, que haja uma transformação do sistema alimentar vigente para um modelo que promova sustentabilidade ambiental, equidade social, saúde e prosperidade econômica (SWINBURN et al., 2019). O foco dos sistemas alimentares deve ser erradicar a pobreza, aumentar a resiliência, garantir a segurança alimentar e nutricional, promover uma boa nutrição e saúde, reduzir as desigualdades, contribuir para a paz, promover a estabilidade política, regenerar os ecossistemas e mitigar as alterações climáticas (PREISS, SCHNEIDER, 2020).

Assim, ao redesenhar os sistemas alimentares, o ponto de partida deve ser a mudança do foco de “alimentar as pessoas” para “capacitar as pessoas a se alimentarem” e fazê-lo de forma sustentável (HADDAD et al., 2016).

2.2 REGIMES ALIMENTARES

Harriet Friedmann e Philip McMichael (1989) propuseram a abordagem dos Regimes Alimentares, que inicialmente foi construída para pensar “o papel da agricultura no desenvolvimento da economia mundial capitalista, e a trajetória do State system”. (FRIEDMANN, McMICHAEL, 1989). Entretanto, com o passar do tempo, tornou-se uma abordagem mais ampla e heterogênea, caracterizando-se dentro das narrativas sócio-históricas e contribuindo em âmbito global com os estudos agrários, especialmente em relação às forças estruturantes do sistema agroalimentar globalizado (NIEDERLE, WESZ JÚNIOR, 2018). O Quadro 1 resume os três grandes períodos históricos que são analisados através dos mecanismos de acumulação-regulação capitalista na agricultura, que resulta na categorização dos regimes alimentares.

Quadro 1 - Principais características dos regimes alimentares

	I Regime IMPERIAL- COLONIAL (1870 - 1920)	II Regime MERCANTIL - INDUSTRIAL (1940 - 1970)	III Regime NEOLIBERAL FINANCEIRO (1980 -)
Centro de poder	Grã-Bretanha	Estados Unidos	Estados Unidos - China

Liderança	Estados colonizadores associados à elite agrária	Empresas agroindustriais associadas ao Estado	Setor financeiro e corporações transnacionais
Modo de regulação	Impérios Coloniais	Estados Nacionais	Corporações desterritorializadas
Ideologias dominantes	Liberalismo e Colonialismo	Nacional-Desenvolvimentismo	Neoliberalismo Global
Sistema Monetário	Padrão-Ouro	Padrão-Dólar	Dólar Flexível
Paradigma Tecnológico	Tradicional	Industrial	Biotecnológico
Agricultura	Plantation de exportação	Matérias primas-industriais	Alimentação, fibras, energia

Fonte: Elaborado e Adaptado a partir de Schneider, Schubert e Escher (2016), Friedmann e McMichael (1989); McMichael (2016) e Friedman (2016).

O primeiro (1870-1920) é definido como Imperial-Colonial e caracteriza-se pelas relações comerciais formadas entre as metrópoles e as colônias, na qual os estados colonizadores forneciam matérias-primas (como borracha, algodão e linho) e alimentos (como açúcar e café) para sustentar a emergente classe industrial europeia. Regido pelos princípios do liberalismo e do colonialismo, estava organizado sob a hegemonia do Império britânico. Também, estabeleceu suas bases institucionais no padrão-ouro e seus fundamentos morais na retórica do livre mercado (McMICHAEL, 2009).

O segundo estabeleceu-se nos anos 1940 com a reestabilização dos mercados globais no período pós-guerra, quando estava sendo construído um novo padrão mercantil-industrial de acumulação-regulação sob controle dos Estados Unidos (BERNSTEIN, 2011). Esse regime foi chamado de ‘mercantil’ pois as relações comerciais serviam para beneficiar os interesses agrícolas principalmente dos Estados Unidos, mas também do Reino Unido; e de “industrial” pela influência, cada vez maior, das empresas de ‘agroinsumos’ (FRIEDMANN, 2004). O regime mercantil-industrial foi formado sob a insígnia da Revolução Verde e das práticas agrícolas e alimentares que ela disseminou. Agora, o império britânico cede lugar à hegemonia americana, com alterações do “padrão-ouro” ao “padrão-dólar”, (através do sistema de Bretton Woods) e do liberalismo ao desenvolvimentismo (McMICHAEL, 2013).

As características do terceiro regime representam, principalmente, um viés neoliberal e globalizante, com uma governança focada na desregulação estatal e no livre mercado (CORBARI et al., 2020). No regime alimentar corporativo, as corporações transnacionais são os principais atores, que tomam as decisões e imprimem uma pressão na dieta alimentar

global focada em alimentos processados e industrializados, em uma produção agrícola focada no aumento da produtividade a partir de pacotes tecnológicos, como a biotecnologia (MCMICHAEL, 2009). Na América Latina, esse modelo de desenvolvimento neoliberal promoveu crescimento econômico, mas também um aumento da desigualdade social, da pobreza e de danos ambientais irreversíveis (CORBARI et al., 2020).

A abordagem dos regimes alimentares é importante pois permite a caracterização de movimentos que passaram a influenciar significativamente fenômenos sociais, ambientais e alimentares. No campo da nutrição, a modernização da agricultura, conhecida como Revolução Verde, levou a industrialização dos alimentos e a transformação dos hábitos alimentares da população. Essa mudança dos padrões dietéticos tradicionais para o consumo cada vez maior de alimentos ultraprocessados ficou conhecida como a transição nutricional. E, ainda, as mudanças no uso da terra geradas pela Revolução Verde levaram ao uso indiscriminado dos recursos naturais, a degradação ambiental, a desvalorização da cultura alimentar tradicional e o aumento das DCNT.

2.3 A REVOLUÇÃO VERDE

A Revolução Verde inicia a partir dos anos 1950, no contexto da Guerra Fria, e se alastra pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento nos anos 1960 e 1970 (MOREIRA, 2000). Ela caracterizou-se por uma ruptura nos meios de produção do campo e pela aplicação de novas tecnologias no campo, levando a mecanização e a modernização da agricultura (PREISS, SCHNEIDER, 2020).

Nessa época, entendia-se que o rápido crescimento populacional junto à uma inadequada distribuição de alimentos fosse a principal causa da fome. Tal ideia foi embasada na teoria populacional Malthusiana, que defende que a população cresce mais rápido que a produção de alimentos, já que o crescimento populacional crescerá em progressão geométrica enquanto que a produção de alimentos de forma aritmética (DUTRA, DE SOUZA, 2018). A estratégia central desse movimento foi a Revolução Verde, através da aplicação massiva de inovações tecnológicas no campo com o objetivo de maximizar a produtividade agrícola em escala e oferta (CONWAY, BARBIER, 1990).

A Revolução Verde foi marcada pelo aumento do uso de insumos agrícolas (sementes resistentes, fertilizantes, produtos químicos para alterar o solo, etc), maquinários (tratores, máquinas de colheita e plantio, sistemas de irrigação automático) e a biotecnologia (sementes geneticamente modificadas) (SILVEIRA, 2014). O uso dessas tecnologias permitiu a

produção em grande quantidade de alimentos no mundo, em regiões e épocas do ano que até então não eram possíveis. Essa nova forma de produção que garante a boa produtividade em larga escala levou ao surgimento de grandes estruturas produtivas, os latifúndios, voltados à exportação de grãos (NIEDERLE, JUNIOR, 2018; SANTOS, GLASS, 2018).

Dentre as consequências desse modelo está a elitização do acesso à terra, já que devido a utilização de máquinas no campo, agora a demanda por mão de obra passa a ser muito menor (MOREIRA, 2000). Além disso, tornou inviável para os pequenos produtores competir com essa nova estrutura produtiva, o que levou muitos à falência ou a vender suas terras aos grandes produtores. Essa onda de desemprego em massa no meio rural levou ao êxodo rural, ou seja, a migração das pessoas que viviam no campo para as zonas urbanas em busca de emprego (NIEDERLE, JUNIOR, 2018; SANTOS, GLASS, 2018). Ainda, como consequência desse novo modelo de produção levou ao aumento ainda maior da concentração fundiária no Brasil.

A revolução verde também trouxe incontáveis e irreversíveis impactos ambientais, como o desmatamento de biomas, o aumento do uso de recursos hídricos, a compactação do solo, poluição e mortes por agrotóxicos (PREISS, SCHNEIDER, 2020). O modelo mercantil-extrativista, apesar de seu caráter espoliativo da natureza (inclusive a humana) e das duras críticas que recebe de movimentos sociais, organizações ambientalistas e da sociedade civil e convenções internacionais, continua sendo o modelo de produção e consumo vigentes (NIEDERLE, JUNIOR, 2018; SANTOS, GLASS, 2018). No Brasil, fazendeiros, empresas do setor e a “bancada ruralista” continuam pressionando a favor da flexibilização da legislação ambiental e da redução da fiscalização. No mundo, o cenário não é muito melhor, já que até o momento, os gigantes do complexo agroindustrial quase nada prestaram de atenção diante dos impactos socioambientais das suas ações no mundo (NIEDERLE, JUNIOR, 2018; SANTOS, GLASS, 2018).

A disponibilidade global e regional de alimentos per capita tem aumentado constantemente durante as últimas décadas. Enquanto a população duplicou entre 1960 e 2003, a produção global de alimentos aumentou 2,5 vezes (PAILLARD et al., 2011), levando a um aumento na média de alimentos disponíveis por pessoa, de 2.373 kcal/pessoa/dia em 1969/71 para 2.772 kcal/pessoa/dia em 2005/07 (FAO, 2012). Apesar do aumento substancial de alimentos produzidos no mundo devido às mudanças na forma de produção gerados pela Revolução Verde, a fome e a desnutrição continuam sendo um dos grandes problemas do mundo, e que a profecia de Malthus não se cumpriu, já que não é apenas o aumento da produção e da oferta dos alimentos que garantirá o fim da fome no mundo. Pelo contrário, ela

resulta nas desigualdades de renda e do acesso aos alimentos devido às diferenças extremas no poder de compra das pessoas e à volatilidade excessiva nos preços mundiais dos alimentos relacionada ao comércio internacional (PREISS, SCHNEIDER, 2020).

Portanto, a estratégia modernizadora não apenas falhou no propósito de acabar com a fome, como acentuou as desigualdades no acesso aos alimentos e trouxe consigo um novo padrão de consumo baseado em uma dieta baseada em carboidratos, proteínas animais e açúcares (NIEDERLE, JUNIOR, 2018).

2.4 MUDANÇAS NO CONSUMO ALIMENTAR

Como vimos anteriormente, a segurança alimentar, por muito tempo foi associada à falta de alimentos disponíveis para suprir a demanda da humanidade. O aumento na disponibilidade de alimentos gerado pela mecanização do campo permitiu, entretanto, a coexistência da fome e da abundância de alimentos (SILVA, PINHEIRO, FERRAZ, 2020). A estratégia usada pela Revolução Verde de modernizar o campo não só falhou no seu propósito de acabar com a fome, mas ainda acentuou as desigualdades no acesso aos alimentos e trouxe mudanças no consumo alimentar em âmbito global (ALTIERI, TOLEDO, 2011; PLOEG, 2008).

Associadas às transformações que ocorreram no sistema agroalimentar ao longo do século XX, grandes mudanças foram desencadeadas também no consumo alimentar da população (NIEDERLE, JUNIOR, 2018). A industrialização na forma de produção e de processamento dos alimentos levou ao consumo massificado de alimentos baratos, prontos para o consumo, com alta densidade calórica e baixo valor nutricional - os alimentos ultraprocessados. O termo “alimento ultraprocessado” foi institucionalizado pelo Guia Alimentar para a População Brasileira, que foi criado pelo Ministério da Saúde em parceria com pesquisadores da USP e publicado em 2014. O guia é um documento oficial que traz recomendações para a população brasileira, visando a promoção da alimentação saudável e adequada. Segundo o documento,

Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes).

Técnicas de manufatura incluem extrusão, moldagem, e pré-processamento por fritura ou cozimento. (BRASIL, 2014, p. 41).

O consumo dos alimentos ultraprocessados (com alto teor de gordura, açúcar e sal), bem como a redução do consumo de pratos tradicionais preparados com alimentos frescos e saudáveis (FAO/OPS, 2017), contribuiu fortemente para o aumento do sobrepeso e da obesidade, e das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças cardiovasculares, cânceres e diabetes tipo 2. Em grande parte, tanto o aumento do sobrepeso e da obesidade, como a persistência da fome e da desnutrição, são consequências das mudanças rápidas e profundas que ocorreram nos sistemas alimentares desde os anos 80 (PREISS, SCHNEIDER, 2020).

As mudanças nos padrões alimentares foram acompanhadas também por alterações no estilo vida, agora muito mais sedentários, pela ocupação demográfica, que era majoritariamente rural (66% nos anos 50), para um país predominante urbano (80% da população vivendo em centros urbanos). E também devido à inserção da mulher no mercado de trabalho (principalmente na década de 70), às longas jornadas de trabalho, à desregulamentação do marketing e da propaganda dos alimentos industrializados e incentivos fiscais que favorecem a produção e o consumo desses alimentos (FAO/OPS, 2017; DE SOUZA, 2010).

Tais mudanças, que foram acompanhadas pela transição demográfica, levaram ao que a literatura científica chama de transição nutricional (MONTEIRO et al., 2020), em que ganha destaque o consumo dos alimentos de origem animal, gorduras e açúcar. Esse padrão alimentar, entretanto, tem estreita relação com a obesidade, diabetes, uso excessivo da terra, emissões de gases de efeito estufa, uso insustentável da água e perda de biodiversidade (PREISS, SCHNEIDER, 2020). Ou seja, um padrão alimentar insustentável.

São cada vez mais evidentes os impactos negativos que a alimentação industrializada tem sobre a saúde, o meio ambiente e a economia. Rivzi e colaboradores (2018) ressaltam a importância de novos padrões alimentares que não sejam apenas mais saudáveis, mas também mais sustentáveis e equitativos, a partir de uma perspectiva global de uso da terra.

Nesse sentido, de acordo com um documento produzido pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN, 2017) a promoção do abastecimento e do acesso regular e permanente da população à alimentação adequada e saudável é um dos principais desafios para o futuro. No documento, os principais desafios relacionados à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) são a ampliação da produção orgânica e de base

agroecológica de alimentos, com a valorização dos produtos da sociobiodiversidade, e o estímulo às experiências locais de uso, conservação e manejo dos recursos genéticos vegetais e animais.

Esses objetivos estão de acordo com outros documentos que contêm estratégias para a implementação de grandes desafios ou pactos globais para os próximos anos, como a Nova Agenda Urbana (NAU), o acordo de Paris e a Agenda 2030 da ONU.

2.5 A INSUSTENTABILIDADE DO PADRÃO ALIMENTAR ATUAL

A dieta é um determinante fundamental da saúde e influencia a saúde pública diretamente por seus impactos na nutrição e indiretamente por meio de seus impactos no meio ambiente (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Dietas que demandam excessivamente recursos ambientais, devastam a biodiversidade e que geram emissões desnecessárias de gases de efeito estufa podem comprometer os sistemas ambientais e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021).

O sistema alimentar atual é um dos principais contribuintes para as mudanças ambientais, sendo grandes responsáveis pelas mudanças climáticas, pelo uso da terra e pela poluição da água e do ar, sendo responsáveis por cerca de 19 a 29% de todas as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (VERMEULEN et al., 2012). Há um amplo reconhecimento pela literatura científica de que o sistema alimentar global, hoje, não é sustentável. Os sistemas alimentares atuais enfrentam vários desafios, como a degradação dos recursos naturais, as mudanças climáticas, conflitos, mudança populacional e iniquidades no acesso a alimentos e produtos agrícolas (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021).

A alimentação contemporânea tornou-se insustentável por ser composta majoritariamente de alimentos que têm um grande impacto ambiental (MARTINELLI, CAVALLI, 2017). A criação animal, por exemplo, está associada ao elevado impacto ambiental, contribuindo para as alterações climáticas, degradação do solo, emissão de gases, contaminação da água e perda da biodiversidade (MACHOVINA, FEELEY, RIPPLE, 2015; RUVIARO et al., 2016). Estudos têm mostrado que a adoção de uma dieta sem produtos de origem animal poderia reduzir em até 50% da emissão de gases e uso da terra (HALLSTRÖM, CARLSSON-KANYAMA, BÖRJESSON, 2015).

Dietas e sistemas alimentares estão intimamente ligados. As dietas são compostas por um grupo de alimentos consumidos por um indivíduo, que são escolhidos entre os

disponibilizados pelo sistema alimentar. Por outro lado, a soma das dietas cria a demanda geral de alimentos que orienta os sistemas alimentares. Portanto, as dietas são tanto o resultado como um impulsionador dos sistemas alimentares (MEYBECK, GITZ, 2017).

A mudança das dietas atuais para dietas sustentáveis representa uma possível solução para a mitigação dos impactos negativos do padrão alimentar ocidentalizado atual sobre a saúde da população e do planeta (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Dietas sustentáveis devem estar relacionadas a um sistema alimentar que seja economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo (MARTINELLI, CAVALLI, 2017).

2.6 DIETAS SUSTENTÁVEIS

O termo “dietas sustentáveis” foi introduzido pela primeira vez em 1986 por Gussow e Clandy, mas recebeu pouca atenção pois o foco na época estava em como lidar com a fome e a desnutrição no cenário internacional (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Atualmente, o debate sobre as dietas sustentáveis se fortaleceu frente a necessidade de se encontrar respostas aos impactos que o atual sistema alimentar tem provocado na justiça social, no meio ambiente e na saúde pública (BARROSO, 2019). A atual definição de dietas sustentáveis é da FAO, descrita da seguinte maneira:

“Dietas sustentáveis são aquelas dietas com baixo impacto ambiental que contribuem para a segurança alimentar e nutricional e à vida saudável para as gerações presentes e futuras. As dietas sustentáveis devem proteger e respeitar a biodiversidade e ecossistemas, ser culturalmente aceitável e acessível, economicamente justa e acessível; nutricionalmente adequada, segura e saudável; além de otimizar recursos naturais e humanos” (BURLINGAME, DERMINI, 2012).

O relatório do Painel de Especialistas de Alto Nível em Segurança Alimentar e Nutrição (HLPE, 2017) reforça que o conceito de sistemas alimentares sustentáveis fundamenta-se no reconhecimento de que o direito à alimentação é um direito humano fundamental e inseparável da justiça social. Ainda, os sistemas alimentares sustentáveis apoiam as seis dimensões da segurança alimentar e nutricional, que são necessárias para garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e para cumprir todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 2: disponibilidade, acesso (econômico, social e físico), utilização, estabilidade e sustentabilidade.

A sustentabilidade como dimensão da segurança alimentar e nutricional implica em práticas do sistema alimentar que respeitem e protegem os ecossistemas a longo prazo, na

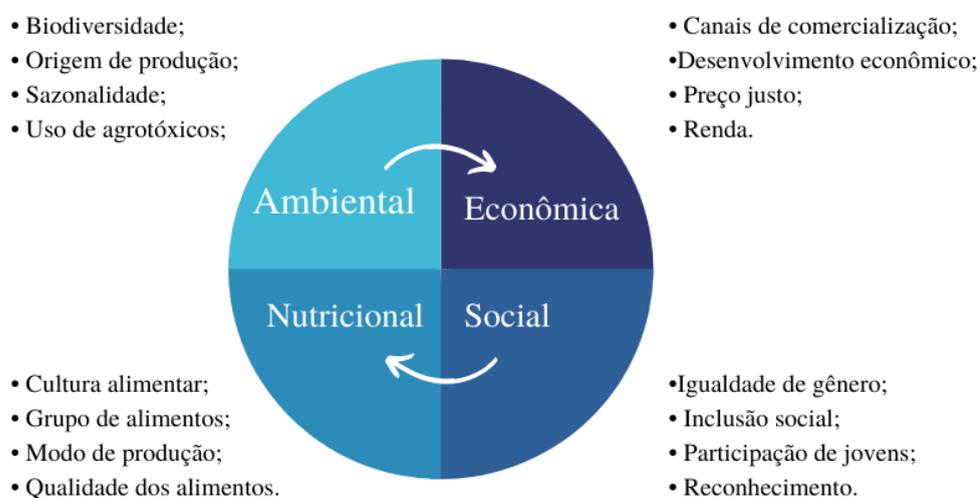
interação complexa com sistemas econômicos e sociais necessária para fornecer segurança alimentar e nutrição (HLPE, 2020). No relatório do HLPE, consta:

“Sustentabilidade refere-se à capacidade de longo prazo dos sistemas alimentares para fornecer segurança alimentar e nutrição hoje, de tal forma que não comprometa as bases ambientais, econômicas e sociais que geram segurança alimentar e nutricional para gerações futuras” (HLPE, 2020, p. 8).

Segundo Lang (2015), às dietas sustentáveis abrangem diversos aspectos do campo da alimentação que devem ser reunidos: a nutrição na saúde pública, o impacto dos alimentos no meio ambiente e na economia, o papel cultural dos alimentos e as políticas de sistemas alimentares como forma de escolha dos consumidores. O autor acrescenta ainda, outros valores que entram dentro do complexo conceito de sustentabilidade: qualidade dos alimentos (sabor, sazonalidade), social (prazer, identidade), ambiental (mudanças climáticas, uso de energia), de saúde (alimento seguro, nutrição), econômico (preço acessível, eficiência), e de governança (evidências baseadas em ciência e tecnologia, transparência).

Considerando a complexidade que envolve o conceito de sustentabilidade, Barroso (2019) realizou uma compilação e sistematização das contribuições de diversos autores sobre o assunto, agrupando-as em quatro principais dimensões: ambiental, econômica, nutricional e social. A Figura 1 exemplifica algumas das variáveis destas dimensões. Entretanto, há, ainda, outros elementos e princípios que devem ser considerados e relacionados entre si. Neste trabalho será evidenciado a dimensão ambiental das dietas sustentáveis.

Figura 1 - Dimensões das dietas sustentáveis



Fonte: adaptado de Barroso (2019).

Na dimensão ambiental, os principais fatores que relacionam-se às dietas sustentáveis são o desmatamento, a emissão de gases do efeito estufa, a perda da biodiversidade, o uso da terra, da água e de energia, o uso de fertilizantes e pesticidas químicos e os distúrbios nos ciclos de nitrogênio e fósforo (CAMARGO et al., 2014; FOLEY, 2011; LANG, 2017; LAPOLA et al., 2014; RAMANKUTTY et al., 2018; WILLET et al., 2019). Portanto, é necessária uma mudança urgente, tanto nas dietas como nos sistemas alimentares. Johnston, Fanzo e Cogill (2014) salientam que caso a produção e processamento de alimentos continuem na mesma quantidade e velocidade, a degradação ambiental terá efeitos irreversíveis no ecossistema, comprometendo inclusive a capacidade de produção de alimentos.

A dimensão econômica corresponde à promoção e distribuição de renda, a canais de comercialização dos alimentos, preço justo, acesso aos alimentos (econômico e espacial) e o desenvolvimento local. A dimensão social abrange questões como a diversidade de culturas e tradições alimentares, ao bem-estar físico e psicológico dos animais, a participação das mulheres, a sucessão familiar, a inclusão e o reconhecimento social (GARNETT, 2014; JOHNSTON; FANZO; COGILL, 2014; JONES *et al.*, 2016; MASON; LANG, 2017; SARLIO, 2018). Por último, a dimensão nutricional está diretamente ligada à saúde pública, já que diz respeito a prevalência de DCNT, de obesidade e desnutrição, a deficiência de micronutrientes, qualidade sanitária, sensorial e nutricional dos alimentos, a variedade da alimentação e habilidades culinárias (GARNETT, 2014; JOHNSTON; FANZO; COGILL, 2014; JONES *et al.*, 2016; MASON; LANG, 2017; SARLIO, 2018).

Todas as dimensões das dietas sustentáveis estão inter-relacionadas e indiretamente ligadas aos sistemas agroalimentares. Portanto, para que as dietas se transformem é fundamental uma transformação também no pensamento sobre as mesmas, passando de uma simples adequação de nutrientes para uma consciência de que as dietas incorporam aspectos importantes de responsabilidade social, de acesso e disponibilidade dos alimentos, sustentabilidade ambiental e aceitabilidade cultural. E ainda, que tanto a produção como o consumo de alimentos estão interconectados com o ecossistema em um mecanismo de retroalimentação (JOHNSTON; FANZO; COGILL; 2014).

Diante das mudanças vivenciadas pela população brasileira, como as transições nutricional, demográfica, e epidemiológica, assim como as mudanças sociais, fez-se necessário a criação de novas recomendações alimentares para a população. Sob esse contexto

foi criado o novo Guia Alimentar para a População Brasileira, oito anos depois da primeira edição do guia. As novas recomendações consideram e discutem sobre sustentabilidade, sistemas alimentares e a valorização da cultura alimentar.

2.7 GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA

No Brasil, a segunda versão do Guia Alimentar para a População Brasileira foi publicada em 2014 pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014). Nesta edição, o Guia ganhou muita repercussão no Brasil e no mundo pela sua abordagem inovadora e que transcende a visão exclusivamente nutricional da alimentação, apresentando um novo olhar para o conceito de alimentação adequada e saudável. O guia apresenta uma abordagem sistêmica da alimentação em que são abordadas questões socioculturais e biológicas bem como a sustentabilidade ambiental.

Do ponto de vista ambiental, o guia traz a importância da valorização das formas de produção e distribuição dos alimentos que privilegia sistemas alimentares socialmente justos e ambientalmente sustentáveis. A alimentação adequada e saudável deriva, dessa forma, de sistemas alimentares sustentáveis. As recomendações do guia para uma alimentação saudável estão sintetizadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Dez Passos para uma Alimentação Adequada e Saudável do Guia alimentar para população brasileira

Dez Passos para uma Alimentação Adequada e Saudável do Guia alimentar para a população brasileira
1. Prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados.
2. Utilize óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades.
3. Limite o consumo de alimentos processados.
4. Evite alimentos ultraprocessados, que são aqueles que sofrem muitas alterações em seu preparo e contêm ingredientes que você não conhece.
5. Coma regularmente e com atenção. Prefira alimentar-se em lugares tranquilos e limpos e na companhia de outras pessoas.
6. Faça suas compras em locais que tenham uma grande variedade de alimentos in natura. Quando possível, prefira os alimentos orgânicos e agroecológicos.
7. Desenvolva suas habilidades culinárias. Coloque a mão na massa, aprenda e compartilhe receitas.
8. Planeje seu tempo. Distribua as responsabilidades com a alimentação na sua

casa. Comer bem é tarefa de todos.
9. Ao comer fora, prefira locais que façam a comida na hora.
10. Seja crítico. Existem muitos mitos e publicidade enganosa em torno da alimentação. Avalie as informações que chegam até você e aconselhe seus amigos e familiares a fazerem o mesmo.

Fonte: adaptado de BRASIL, 2014.

Assim como abordado na nova versão do guia alimentar, a insustentabilidade do sistema alimentar atual está no centro das discussões em todo o mundo. O número de relatórios oficiais que pedem por mudanças fundamentais nos sistemas agroalimentares a fim de torná-los mais saudáveis e sustentáveis vem crescendo rapidamente. A complexidade das correlações entre alimentação, saúde, meio ambiente e agricultura são discutidas na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU. A resolução parte de um diagnóstico abrangente dos desafios para a humanidade no século XXI, e conclui que a sobrevivência de muitas sociedades e dos sistemas biológicos do planeta está em risco.

2.8 AGENDA 2030 E OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em 2015, representantes dos 193 Estados-membros da ONU se reuniram e reconheceram seu compromisso com o futuro da humanidade ao adotarem o documento “Transformando o nosso mundo: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015). A Agenda 2030 é um plano de ação composto por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Figura 2) e 169 metas que visam articular um projeto de ação global a ser implementado pelos diferentes atores e setores da sociedade. São objetivos e metas claras, que devem ser alcançadas até o ano de 2030, e que mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental.

Figura 2 - Os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ONU).



Fonte: ONU, 2015.

A ODS 2 visa “erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”.

Dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018, publicada em setembro de 2020, mostram que 36,7% das famílias brasileiras vivem em algum grau de Insegurança Alimentar (IA), dos quais 24% com IA leve, 8,1% IA moderada e 4,6% IA grave (IBGE, 2020). Para realização da pesquisa, foi utilizado pela primeira vez a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar - EBIA, um instrumento de avaliação da percepção de insegurança alimentar e fome a nível domiciliar no Brasil. A escala possui alta validade para o diagnóstico de insegurança alimentar no Brasil e para construção de indicadores, como os previstos nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). No quadro 3, são descritos os graus de segurança e insegurança alimentar.

Quadro 3 - Graus de segurança e insegurança alimentar

Situações de segurança alimentar	Descrição
Segurança alimentar	A família/domicílio tem acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer acesso a outras necessidades essenciais.

Insegurança alimentar leve	Preocupação ou incerteza quanto ao acesso aos alimentos no futuro; qualidade inadequada dos alimentos resultante de estratégias que visam não comprometer a qualidade de alimentos.
Insegurança alimentar moderada	Redução quantitativa de alimentos entre os adultos e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre os adultos.
Insegurança alimentar grave	Redução quantitativa de alimentos também entre as crianças, ou seja, ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre todos os moradores, incluindo as crianças. Nessa situação, a fome passa a ser uma experiência vivida no domicílio.

Fonte: Adaptado da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 - 2018. IBGE, 2020.

A ODS 2 objetiva acabar com todas as formas de fome e má-nutrição até 2030, de modo a garantir que todas as pessoas - especialmente as crianças - tenham acesso suficiente a alimentos nutritivos durante todos os anos. Para alcançar este objetivo, são descritas 5 metas que discorrem sobre a importância da promoção de práticas agrícolas sustentáveis, por meio do apoio à agricultura familiar, do acesso equitativo à terra, à tecnologia e ao mercado.

Já a ODS 13 da Agenda 2030 alerta sobre a necessidade de “adotarmos medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos”. As mudanças no clima estão afetando as economias nacionais e afetando as pessoas de todo o mundo, especialmente aquelas em situação de maior vulnerabilidade nos países em desenvolvimento. A temperatura da Terra está prevista para aumentar até 3 graus até o final do século XXI. Dentre as consequências desse cenário estão o degelo do mar do Ártico, o aumento do nível do mar, ondas de calor maiores, desaparecimento de espécies de animais e plantas, aumento no número e intensidade dos ciclones e aumento da probabilidade de secas extremas (IPCC, 2019).

Os aumentos da temperatura média global relativos aos níveis pré-industriais afetam os processos envolvidos na desertificação, na degradação da terra e na segurança alimentar. Mudanças nesses processos geram riscos aos sistemas alimentares, meios de subsistência, infraestrutura, valor da terra e na saúde humana e dos ecossistemas (IPCC, 2019). Os fatores que estão associados às mudanças climáticas estão descritos no quadro 4.

Quadro 4 - Riscos associados às mudanças climáticas

Riscos associados às mudanças climáticas	Descrição
Desertificação	1. população exposta e vulnerável à escassez de água nas terras áridas.
Degradação da terra	1. aumento da degradação do habitat; 2. população exposta a incêndios florestais e 3. inundações e custos de inundações.
Segurança alimentar	1. disponibilidade e acesso aos alimentos, incluindo população em risco de fome; 2. aumento do preço dos alimentos e 3. aumento nos anos de vida ajustados por incapacidade devido ao baixo peso na infância.

Fonte: Adaptado de IPCC, 2019.

As escolhas socioeconômicas podem tanto reduzir como exacerbar os riscos relacionados ao clima, bem como influenciar a taxa de aumento da temperatura. Dessa forma, o padrão de desenvolvimento econômico que apresenta menos riscos é com baixo crescimento populacional, alta renda e desigualdades reduzidas, regulamentação eficaz do uso da terra, consumo menos intensivo de recursos incluindo alimentos produzidos em sistemas de baixa emissão de GEE e menor desperdício de alimentos, livre comércio e tecnologias e estilos de vida agroecológicos (IPCC, 2019).

3 JUSTIFICATIVA

Atualmente são necessárias profundas transformações nos sistemas alimentares, visto que a produção de alimentos e o consumo estão dentre as principais ameaças aos recursos ambientais. Para que isso ocorra, é importante que haja múltiplos atores para o fortalecimento de políticas públicas que contribuam para essa mudança, dentre elas, literatura científica a respeito do tema. Diante desse cenário, acredita-se que este trabalho traz contribuições para o conhecimento dos sistemas alimentares e sua relação com as dietas sustentáveis e a sustentabilidade ambiental.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Discutir a produção de conhecimentos em torno dos impactos ambientais do atual sistema alimentar e compreender de que forma as dietas sustentáveis se relacionam com esse cenário.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o impacto das dietas sobre o sistema alimentar e vice-versa;
- Compreender as dimensões, fatores e processos das dietas sustentáveis;

REFERÊNCIAS

- ALTIERI Miguel A.; TOLEDO, Victor Manuel. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011.
- BARROSO, Ludymila Schulz. **As compras institucionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Dietas sustentáveis em restaurantes universitários**. 95f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre, 2019.
- BERNSTEIN, Henry. A Dinâmica de Classe do Desenvolvimento Agrário na Era da Globalização. **Sociologias**, Porto Alegre, v 13, n 27, p. 52-81, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BUAINAIN, Antônio Márcio et al. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, p. 373-394, 2014.
- BURLINGAME BA, DERMINI S. Sustainable diets and biodiversity. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations, editor. International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United against Hunger (2010: Rome, Italy). Rome: International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United against Hunger (2010: Rome, Italy), 2012.
- CAISAN – CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Plansan 2016-2019**. Brasília, DF: MDSA, Caisan, 2017.
- CAMARGO, F. A O. et al. Brazilian Agriculture in Perspective: Great Expectations vs Reality. In: **Advances in Agronomy**. v. 141. Elsevier, 2014.
- CONWAY, Gordon R.; BARBIER, Edward B. **After the green revolution: sustainable agriculture for development**. London: Earthscan Publications, 1990.

CORBARI, Fábio et al. O regime alimentar corporativo e a resistência desde os mercados alternativos e agroecologia. **Revista Fitos.**, Rio de Janeiro, 14 (Supl), p. 31- 41, 2020.

DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de. Cerrado, revolução verde e evolução do consumo de agrotóxicos. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 469-484, 2017.

FAO – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA / OPS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Panomara de la Seguridad Alimentaria u Nutricional en América Latina y el Caribe.** Santiago de Chile: FAO y OPS, 2017.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Questão agrária e capitalismo agrário: o debate paradigmático de modelos de desenvolvimento para o campo. **Reforma Agrária**, v. 35, n. 2, p. 41-54, 2014.

FOLEY, Jonathan A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision*, Rome: FAO, 2012.

FRIEDMANN, Harriet. **Feeding the Empire: the Pathologies of Globalized Agriculture.** In: Panitch, Leo; Leys, Colin (ed.), *The Socialist Register 2005*. London: Merlin Press, 2004.

FRIEDMANN, Harriet.; McMICHAEL, Philip. Agriculture and the State system: the rise and decline of national agricultures, 1870 to the Present. **Sociologia Ruralis**, v. 29, n. 2, p. 93-117, 1989.

GARNETT, Tara. What is a sustainable healthy diet? A discussion paper. **Food Climate Research Network**, Oxford, 2014.

HADDAD, Lawrence et al. A new global research agenda for food. **Nature**, v. 540, p. 30 – 32, 2016.

HALLSTRÖM, Elinor; CARLSSON-KANYAMA, Annika; BÖRJESSON, Pal. Environmental impact of dietary change: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, p. 1-11, 2015.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION OF THE COMMITTEE ON WORLD FOOD SECURITY – HLPE. **Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030**. Rome: HLPE, 2020.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION OF THE COMMITTEE ON WORLD FOOD SECURITY – HLPE. **Food losses and waste in the context of sustainable food systems**. Rome: HLPE, 2014.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION OF THE COMMITTEE ON WORLD FOOD SECURITY – HLPE. **Nutrition and food systems**. Rome: HLPE, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 – 2018: Análise da Segurança Alimentar no Brasil**. IBGE, Coordenação de trabalho e rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Mudança do clima e terra: Relatório especial do IPCC sobre mudança do clima, desertificação, degradação da terra, manejo sustentável da terra, segurança alimentar, e fluxos de gases de efeito estufa em ecossistemas terrestres. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. IPCC, 2019

JOHNSTON, Jessica L.; FANZO, Jessica C.; COGILL, Bruce. Understanding Sustainable Diets: A Descriptive Analysis of the Determinants and Processes That Influence Diets and Their Impact on Health, Food Security, and Environmental Sustainability. **Advances in Nutrition**, v. 5, n. 4, p. 418 – 429, 2014.

JONES, Andrew D. *et al.* A Systematic Review of the Measurement of Sustainable Diets. **Advances in Nutrition**, Oxford, v. 7, p. 641-664, 2016.

KUPFER, David. Política industrial. **Revista Econômica**, v. 5, p. 91-108, 2004.

LANG, Tim. Sustainable Diets: another hurdle or a better food future?. **Development**, London, v. 57, n. 2, p. 240-256, 2015.

LANG, Tim. **Re-fashioning food systems with sustainable diet guidelines: towards a SDG2 strategy**. London: City University London Friends of the Earth. Abgerufen von, 2017.

LAPOLA, David M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v 4, 2014.

MACHOVINA, Brian; FEELEY, Kenneth J.; RIPPLE, William J. Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. **Sci Total Environ**. v. 1, n. 536, p. 419-431, 2015.

MARCHIONI, Dirce Maria; DE CARVALHO, Aline Martins; VILLAR, Betzabeth Slater. Dietas sustentáveis e sistemas alimentares: novos desafios da nutrição em saúde pública. **Revista USP**, n. 128, p. 61-76, 2021.

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 11, p. 4251 - 4261, 2017.

MASON, Pamela, LANG, Tim. **Sustainable Diets**: How ecological and nutrition can transform consumption and the food system. USA: Taylor & Francis, 2017.

McMICHAEL, P. **Food regimes and agrarian questions**. Nova Scotia: Fernwood, 2013.

McMICHAEL, Philip. A food regime genealogy. **Journal of Peasant Studies**, v. 36, n. 1, p. 139-169, 2009.

McMICHAEL, Philip. **Regimes alimentares e questões agrárias**. São Paulo, Porto Alegre: Unesp, UFRGS, 2016.

MEYBECK, Alexandre; GITZ, Vincent. Sustainable diets within sustainable food systems. **Proc. Nutr. Soc.** v. 76, p. 1-11, 2017.

MONTEIRO, C. A. et al. Da desnutrição para a obesidade: A transição nutricional no Brasil. In: *Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil* (C. A. Monteiro, org.), p. 247-255, 2a Ed., São Paulo: Editora Hucitec, 2000.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. In: **WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY**, Rio de Janeiro, 2020.

NIEDERLE, Paulo Andre; JUNIOR, Valdemar João Wesz. **As novas ordens alimentares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. [acessado 2021 nov 18]. Disponível em: <https://brasil.un.org/>

PAILLARD, Sandrine; TREYER, Sébastien; DORIN, Bruno. (ed.) **Agrimonde: scenarios and challenges for feeding the world in 2050**. Paris: Ed. Quae, 2011.

PLOEG, Jan Douwe van der. **Camponeses e impérios alimentares: luta por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2008

PREISS, Potira V.; SCHNEIDER, Sergio. **Sistemas alimentares no século XXI: debates contemporâneos**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020.

RAMANKUTTY, Navin et al. **Trends in Global Agricultural Land Use: Implications for Environmental Health and Food Security**. *Annu. Rev. Plant Biol.*, v. 69, p. 789 - 815, 2018.

RIZVI, Sarah. *et al.* Global land use implications of dietary trends. **PloS one**, v. 13, n. 8, p. e0200781, 2018.

RUVIARO, Clandio Favarini, et al. Economic and environmental feasibility of beef production in different feed management systems in the Pampa biome, southern Brazil. **Ecological Indicators**, v. 60, p. 930-939, 2016.

SANTOS, Maureen; GLASS, Verena. **Altas do agronegócio: fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos**. Rio de Janeiro : Fundação Heinrich Böll, 2018.

SARLIO, Sirpa. **Towards Healthy and Sustainable Diets: Perspectives and Policy to Promote the Health of People and the Planet**. Helsinki: Springer, 91 p., 2018.

SAUER, Sérgio. Terra no século XXI: Desafios e perspectivas da questão agrária. **Retratos de Assentamentos**, v. 19, n. 2, p. 69-97, 2016.

SCHNEIDER, Sergio; SCHUBERT, Maycon Noremberg; ESCHER, Fabiano. Regimes agroalimentares e o lugar da agricultura familiar: uma apresentação ao debate. **Revista Mundi**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2016.

SILVA, Jadson Sirqueira; PINHEIRO, Lessí Inês Farias; FERRAZ, Marcelo Inácio Ferreira. Probabilidade de insegurança alimentar por fatores socioeconômicos no Semiárido brasileiro. **Revista OIDLES**, v. 14, n. 28, 2020.

SOUSA, Elton Bicalho de. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. **Cadernos UniFOA**, 2010.

SPRINGMANN, Marco et al. “Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: A global modelling analysis with country-level detail”. **The Lancet**, v. 2, e451-e461, 2018.

SWINBURN, Boyd A et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, v. 393, 2019.

TRICHES, Rozane Marcia. Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. **Saúde Debate**, v. 44, n. 126, 2020.

URRACA-RUIZ, Ana; BRITTO, Jorge Nogueira de Paiva; SOUZA, Karla Sarmiento Gonçalves de. Qualificando o caráter ‘regressivo’ da especialização industrial do Brasil. In: Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”. Rio de Janeiro: 2013.

VERMEULEN, Sonja J; CAMPBELL, Bruce M.; INGRAM, John S. I. Climate Change and Food Systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, v. 37, p. 195–222, 2012.

WILLET, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, p. 447 - 492, 2019.

6 ARTIGO

Revista: Ciência e Saúde Coletiva

O consumo alimentar e sua relação com os sistemas alimentares e os impactos ambientais: uma revisão narrativa

Bruna Köhler, Luciana Dias de Oliveira, Etho Roberio Medeiros Nascimento

RESUMO

O sistema alimentar atual teve início no período pós-guerras e prometeu trazer avanços tecnológicos e produtivos através da industrialização do campo. Entretanto, resultou em impactos ambientais sem precedentes. A forma que produzimos alimentos hoje não é sustentável e funciona como um impulsionador tanto da degradação ambiental como da saúde. As dietas relacionam-se intimamente com os sistemas alimentares através de um processo de retroalimentação. Por um lado, os padrões alimentares são formados pelo grupo de alimentos disponibilizados pelo sistema alimentar; por outro, o que comemos cria uma demanda geral que dirige o sistema alimentar. Realizou-se uma revisão narrativa da literatura acerca dos impactos ambientais dos sistemas alimentares e as dietas sustentáveis no âmbito do sistema alimentar. No total foram incluídos 18 trabalhos que foram classificados em 2 eixos temáticos: os impactos ambientais do sistema alimentar atual e as dietas sustentáveis. Ainda, de acordo com as variáveis mais pesquisadas, o primeiro eixo foi classificado em 3 sub-eixos: desmatamento, emissões de gases do efeito estufa e perda da biodiversidade. Como resultados, pode-se observar que os sistemas alimentares são responsáveis por 30% das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa e por 70% do uso de água doce. Ainda, a expansão de pastagens para pecuária é um dos principais impulsionadores do desmatamento, gerando perda maciça da biodiversidade. A pecuária usa cerca de 80% das terras agrícolas globais e representa a maior parte dos danos ambientais causados pelo sistema alimentar. Por outro lado, as dietas sustentáveis representam uma alternativa para a mitigação dos impactos negativos do padrão alimentar ocidentalizado atual sobre a saúde da população e do planeta. Dessa forma, conclui-se que são necessárias mudanças profundas nos sistemas alimentares para que se tornem economicamente viáveis, ambientalmente sustentáveis e socialmente justos. A mudança nas dietas pode contribuir para a reorientação do atual sistema alimentar, de modo que consigamos atingir as metas ambientais.

Termos de indexação: sistemas alimentares, sustentabilidade ambiental, dietas sustentáveis, saúde pública, desenvolvimento sustentável.

Food consumption and its relationship to food systems and environmental impacts: a narrative review

Bruna Köhler, Luciana Dias de Oliveira, Etho Roberio Medeiros Nascimento

ABSTRACT

The current food system started in the post-war period and promised to bring technological and productive advances through the industrialization of the countryside. However, it resulted in unprecedented environmental impacts. The way we produce food today is not sustainable and acts as a driver for both environmental degradation and health. Diets are closely related to food systems through a feedback process. On the one hand, food patterns are formed by the group of foods made available by the food system; on the other, what we eat creates a general demand that drives the food system. A narrative literature review was carried out on the environmental impacts of food systems and sustainable diets within the food system. In total, 18 works were included which were classified into 2 thematic axes: the environmental impacts of the current food system and sustainable diets. Also, according to the most researched variables, the first axis was classified into 3 sub-axes: deforestation, greenhouse gas emissions and loss of biodiversity. As a result, it can be observed that food systems are responsible for 30% of anthropogenic greenhouse gas emissions and 70% of freshwater use. Still, the expansion of pastures for cattle raising is one of the main drivers of deforestation, generating massive loss of biodiversity. Livestock uses about 80% of global agricultural land and accounts for most of the environmental damage caused by the food system. On the other hand, sustainable diets represent an alternative for mitigating the negative impacts of the current westernized dietary pattern on the health of the population and the planet. Thus, it is concluded that deep changes are needed in food systems so that they become economically viable, environmentally sustainable and socially fair. Changing diets can contribute to reorienting the current food system so that we can achieve environmental goals.

Index terms: food systems, environmental sustainability, sustainable diets, public health, sustainable development.

INTRODUÇÃO

Os sistemas alimentares atuais estão se tornando cada vez mais industrializados, globalizados e dominados por grandes atores capazes de manter grandes cadeias de abastecimento (SWINBURN et al., 2019). As alterações no sistema alimentar são recentes, mas apesar disso ele tem gerado grandes falhas na sociedade, na economia e no meio ambiente (MARTINELLI, CAVALLI, 2017; SWINBURN et al., 2019).

O conceito de sistema alimentar refere-se ao conjunto de processos que incluem agricultura, pecuária, produção, processamento, distribuição, abastecimento, comercialização, preparação e consumo de alimentos e bebidas (MARTINELLI, CAVALLI, 2017), bem como os resultados dessas atividades, incluindo aspectos socioeconômicos e resultados ambientais (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Nosso sistema alimentar atual baseia-se na produção de monoculturas, uso de fertilizantes e pesticidas químicos, globalização do consumo de alimentos, dentre outros fatores (BARROSO, 2019).

O sistema alimentar atual resultou, entretanto, em impactos ambientais sem precedentes, sendo responsáveis pela maior parte do desmatamento, por quase 30% das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa (VERMEULEN et al., 2012) e pela perda maciça da biodiversidade. Além disso, as práticas atuais dependem de combustíveis fósseis e de recursos naturais finitos (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Em âmbito social, resultou em consequências na distribuição de renda, no acesso aos alimentos e na perda da cultura alimentar (BARROSO, 2019). Ainda, o sistema alimentar enfrenta desafios como a insegurança alimentar, as doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) juntamente com a desnutrição e a obesidade (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021).

Por conta de todos esses desdobramentos, há um amplo reconhecimento global de que o sistema alimentar atual não é sustentável. Segundo o Comitê Mundial de Segurança Alimentar da FAO “Sustentabilidade refere-se à capacidade de longo prazo dos sistemas alimentares para fornecer segurança alimentar e nutrição hoje, de tal forma que não comprometa as bases ambientais, econômicas e sociais que geram segurança alimentar e nutricional para gerações futuras” (HLPE, 2020). É fundamental, portanto, que haja uma transformação urgente do sistema alimentar vigente para um sistema alimentar que promova sustentabilidade ambiental, equidade social, saúde e prosperidade econômica (SWINBURN et al., 2019).

Os sistemas alimentares estão diretamente ligados ao padrão alimentar da população. Por um lado, as dietas são compostas por uma seleção de alimentos que são escolhidos dentre

os disponibilizados pelo sistema alimentar. Por outro, a soma das dietas cria uma demanda geral por alimentos que dirigem os sistemas alimentares (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). As dietas são, portanto, um resultado e um impulsionador dos sistemas alimentares, pois “o que” e “quanto” comemos impacta diretamente o que e quanto produzimos (TRICHES, 2020).

Atualmente muitos países estão passando por uma transição nutricional, ou seja, uma mudança dos padrões dietéticos tradicionais para padrões alimentares ocidentais, ricos em alimentos de origem animal, óleos vegetais refinados e alimentos ultraprocessados com alta densidade energética (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Tais dietas utilizam de forma excessiva recursos naturais, geram emissões desnecessárias de gases do efeito estufa e comprometem a biodiversidade (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Dessa forma, é necessário repensarmos nosso padrão de consumo alimentar, levando em consideração o contexto atual e futuro

Mas o que seria uma dieta saudável no contexto social, econômico e ambiental em que vivemos hoje? De acordo com o The Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (2016), uma dieta de qualidade é aquela que elimina a fome, é segura, reduz todas as formas de desnutrição, promove a saúde e é produzida de forma sustentável, ou seja, garantindo alimentos de qualidade, sem prejudicar o ambiente. Portanto, as metas para dietas saudáveis e sistemas alimentares sustentáveis estão interligadas em uma estrutura comum, de forma que dietas que promovam saúde ao mesmo tempo que criam um ambiente sustentável podem ser identificadas (WILLET et al., 2019).

Dada a importância do tema, este trabalho buscou revisar a literatura nacional e internacional sobre as dietas sustentáveis e sua relação com o sistema alimentar atual e seus impactos ambientais. São abordados primeiramente os efeitos no meio ambiente relacionados ao sistema alimentar com ênfase no desmatamento, nas emissões de gases do efeito estufa e na perda de biodiversidade. Após, são discutidas as dietas sustentáveis como uma resposta a esse insustentável modelo.

MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma revisão narrativa da literatura. Não houve restrição de período de publicação, nem de linguagem na seleção dos estudos. As perguntas que nortearam a pesquisa foram: “De que forma o sistema alimentar atual impacta o meio ambiente?”,

“Como se relacionam o sistema alimentar e o padrão alimentar da população?”, “Poderiam as dietas contribuírem para a promoção de um sistema alimentar sustentável?”

Inicialmente, as buscas foram realizadas nas bases de dados WoS (Web of Science), Scielo (Scientific Electronic Library Online) e LILACs (Literatura científica e técnica da América Latina e Caribe/BVS – Biblioteca Virtual em Saúde) em 18/08/2021. Na base de dados WoS foram utilizados os termos de busca *agricultural system* ou *food system* ou *land* ou *Agricultur** e *Food security* ou *food insecurity* ou *food availab** e *environment** ou *Ecosystem** ou *Ecolog** ou *agroecolog** ou *Sustainab** e *Brazil** ou *Brasil**. No Scielo foram utilizados os termos *food system** ou “*land* ou *agricultur** e *segurança alimentar* ou *segurança nutricional* ou *insegurança alimentar* ou *insegurança nutricional* ou *food security* ou *food insecurity* ou *consumo alimentar* ou *food intake* ou *padrão alimentar* ou *food pattern e ambient** ou *ecosistema** ou *ecolog** ou *sustentável* ou *sustentáveis* ou *sustentabilidade* ou *environment** ou *ecosystem** ou *ecolog** ou *agroecolog** ou *Sustainab** e *Brazil** ou *Brasil**. Na base de dados Lilacs foram utilizados os termos de busca *Agriculture* ou *Agrícola** ou *Colheita** ou “*Plantas Cultivadas*” ou *Plantação* ou *Plantacoes* ou *Safra** ou “*Melhoramento vegetal*” ou *Fazenda** ou “*food system**” ou *Land* ou *Agricultur** ou *Crop* ou *Crops* ou *Farming* ou *Biofortification* ou “*Plant breeding*” e “*Food Security*” ou “*Food Insecurity*” ou “*Segurança Alimentar*” ou “*Segurança nutricional*” ou “*Insegurança Alimentar*” ou “*Insegurança nutricional*” ou “*Disponibilidade de alimentos*” ou “*Indisponibilidade de alimentos*” ou “*Escassez de alimentos*” ou “*Food security*” ou “*Food insecurity*” ou “*Food availab**” ou “*Food shortage*” e *Environment* ou *Ecosystem* ou *Ecology* ou *Ambient** ou *Ecosistema** ou *Ecolog** ou *Bioma* ou *Biomass* ou *Sustentavel* ou *Sustentaveis* ou *Sustentabilidade* ou *Biome* ou *Biomes* ou *Bionomic** ou *Environment** ou *Ecosystem** ou *Ecolog** ou *agroecolog** ou *Sustainab** e *Brazil* ou *Brazil** ou *Brasil**. Também se pesquisou a literatura cinza, através de trabalhos não publicados, como teses, dissertações e capítulos de livros.

RESULTADOS

A pesquisa resultou na localização de 428 artigos. Excluídas as duplicatas, restaram 391 artigos, avaliados em duas etapas: leitura de título e resumo e leitura na íntegra. Em busca nas referências dos artigos selecionados, também foram encontrados quatro artigos elegíveis para revisão. Ao final da seleção, 18 estudos foram incluídos nesta revisão. Os dados da estratégia de busca e seus resultados encontram-se explicitados na Figura 1.

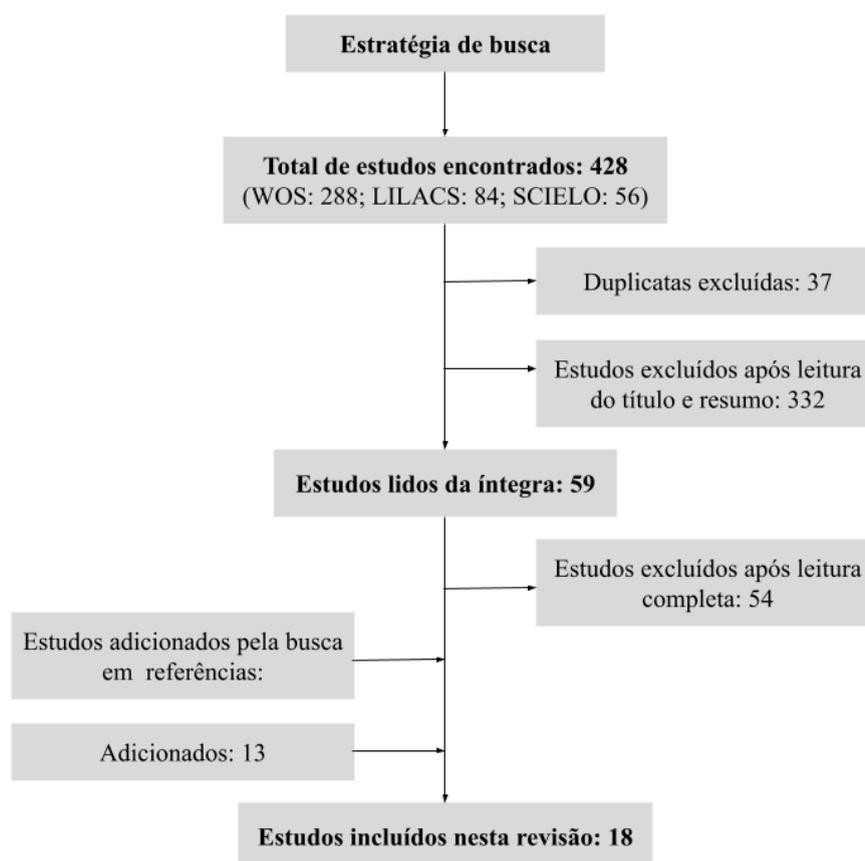


Figura 1. Fluxograma de busca e triagem de artigos.

Após leitura completa dos trabalhos eles foram agrupados em dois eixos temáticos, um focado nos impactos ambientais do sistema alimentar atual e outro nas dietas sustentáveis. De acordo com as variáveis mais pesquisadas, o primeiro eixo foi classificado em 3 sub-eixos: desmatamento, emissões de gases do efeito estufa e perda da biodiversidade. Os trabalhos incluídos foram sintetizados no quadro 1, ordenado por ordem alfabética. No quadro são descritos o tipo de trabalho, os objetivos e os resultados de forma resumida, bem como o eixo de estudo no qual o trabalho se classifica.

Quadro 1: Descrição dos estudos incluídos na revisão.

n°	Autor/Ano	Título	Eixo	Objetivo	Tipo de trabalho	Resultados
1	Camargo et al. / 2017	Brazilian Agriculture in Perspective: Great Expectations vs Reality	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento e emissões de GEE)	Oferecer um panorama dos eventos e influências que moldaram historicamente a agricultura brasileira, bem como sua relação com outros setores da sociedade brasileira	Capítulo de livro	Ao longo do capítulo é discutido como os brasileiros vêem sua agricultura evoluir em um futuro previsível, com um discurso que muitas vezes difere substancialmente daquele comumente colocado pela mídia ou mesmo por cientistas de outras partes do mundo. Essa análise resulta na descrição de uma proposta de política agrícola nacional que tenta mover a agricultura brasileira na direção certa dentro do contexto da economia do país.
2	FAO/OMS / 2019	Sustainable healthy diets – Guiding principles	Dietas Sustentáveis	Desenvolver princípios orientadores em torno do que constitui dietas saudáveis e sustentáveis, para serem posteriormente traduzidos em informações e mensagens claras e não técnicas a serem usadas por governos e outros atores na formulação de políticas e comunicações.	Relatório	É feita uma abordagem holística das dietas considerando as recomendações nutricionais internacionais, o custo ambiental da produção e consumo de alimentos; e a adaptabilidade aos contextos sociais, culturais e econômicos locais. O documento enfatiza o papel do consumo de alimentos e dietas na contribuição para o cumprimento dos ODS.
3	Foley et al. / 2011	Solutions for a cultivated planet	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento e emissões de GEE e perda da biodiversidade)	Analisar o dilema da necessidade de aumento da produção de alimentos no mundo para atender às necessidades futuras de segurança alimentar	Revisão narrativa	Muito progresso pode ser feito parando a expansão agrícola, fechando "lacunas de rendimento" em terras com baixo desempenho, aumentando a eficiência do cultivo, mudando as dietas e reduzindo o

				enquanto que, ao mesmo tempo, a pegada ambiental da agricultura deve diminuir drasticamente.		desperdício. Juntas, essas estratégias podem dobrar a produção de alimentos e, ao mesmo tempo, reduzir significativamente os impactos ambientais da agricultura.
4	Göpel et al. / 2020	Assessing the effects of agricultural intensification on natural habitats and biodiversity in Southern Amazonia	Sustentabilidade Ambiental (perda de biodiversidade)	Explorar os impactos futuros da intensificação contínua da agricultura no sul da Amazônia sobre a extensão dos habitats naturais e da biodiversidade.	O modelo de mudança de uso da terra espacialmente explícito LandSHIFT foi aplicado para calcular um conjunto de cenários de mudança de uso da terra de alta resolução para os estados brasileiros do Pará e Mato Grosso. O período de análise foram os anos 2010-2030.	Os resultados indicam uma diminuição geral da integridade da biodiversidade em todos os cenários investigados.
5	Hallström, Carlsson-Kanyama, Börjesson / 2015	Environmental impact of dietary change: a systematic review	Dietas sustentáveis	Avaliar o impacto ambiental da mudança na dieta humana, estimar o potencial de redução das emissões de GEE e da demanda de uso da terra por meio da mudança na dieta, analisar o desenho do estudo dos cenários dietéticos existentes para identificar aspectos metodológicos importantes para melhorar a qualidade da pesquisa e identificar lacunas atuais de conhecimento.	Revisão sistemática	Os resultados sugerem que a mudança alimentar, em áreas com dieta rica, pode desempenhar um papel importante no alcance das metas ambientais, com potencial de até 50% para reduzir as emissões de GEE e a demanda de uso da terra associada à dieta atual.

6	Harvey / 2014	The Food-EnergyClimate Change Trilemma: Toward a Socio-Economic Analysis	Sustentabilidade Ambiental (emissões de gases do efeito estufa)	Teorizar as interações entre as economias políticas e seus ambientes naturais relacionados, em termos de finitudes de recursos e geração de gases de efeito estufa. Revisar as abordagens da economia política clássica, teoria da transição, geografia econômica e ecologia política antes de elaborar a abordagem neo-polanyiana adotada no estudo.	Revisão narrativa	O caso do Brasil, analisado com uma estrutura de 'processo econômico instituído', demonstra como o trilema é um fenômeno socioeconômico espacial e histórico, variando significativamente em sua dinâmica em diferentes contextos ambientais e de recursos. O artigo conclui destacando os desafios para o desenvolvimento de uma teoria científica social neste campo.
7	HLPE / 2020	Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030	Dietas Sustentáveis	Preparar um documento de questões sobre o impacto potencial da pandemia na segurança alimentar e nutricional global contexto da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).	Relatório do Painel de Especialistas de Alto Nível em Segurança Alimentar e Nutrição (HLPE)	Há necessidade de priorizar o direito à alimentação, para ampliar nossa compreensão da segurança alimentar e para adotar uma estrutura política de sistemas alimentares; a comunidade global está aquém das metas da Agenda 2030, especialmente o ODS 2; as abordagens e ações de política que os sistemas alimentares enfrentam, exigirão mudanças críticas de política e apoio para permitir condições que sustentem as seis dimensões da segurança alimentar.
8	Lapola et al. / 2014	Pervasive transition of the Brazilian land-use system	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento, emissões de GEE e perda da	Realizar uma análise integrada e fornecer novos insights sobre as tendências recentes no sistema de uso da terra brasileiro.	Revisão narrativa	São discutidos como a agricultura do Brasil está se tornando desacoplada dos processos de desmatamento e cada vez mais intensificada e orientada para a agricultura de

			biodiversidade)			<p>commodities e explicados os fatores econômicos e políticos que impulsionam essas mudanças. Também são exploradas as repercussões para as mudanças climáticas, para o balanço de emissões de GEE do país e para as interações entre as mudanças climáticas e o uso da terra. Finalmente, é discutido o significado do uso sustentável da terra no Brasil e sugerido como podemos efetivamente alcançá-lo em um futuro próximo.</p>
9	Marchioni, De Carvalho, Villar / 2021	Dietas sustentáveis e sistemas alimentares: novos desafios da nutrição em saúde pública	Dietas Sustentáveis	Apresentar as dietas sustentáveis, os sistemas alimentares e sua relação com saúde e nutrição	Revisão narrativa	<p>O sistema alimentar global, hoje, não é sustentável e, paralelamente, o mundo enfrenta a Síndrome Global da obesidade, desnutrição e mudanças climáticas. Para a superação dos desafios será necessário olhar para os sistemas de produção, as atividades da cadeia de suprimentos, os ambientes alimentares, o consumo alimentar e o comportamento dos consumidores, envolvendo múltiplos atores.</p>

10	Martinelli, Cavalli / 2017	Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas	Dietas Sustentáveis	Discutir sobre sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, englobando aspectos de produção, processamento, comercialização e consumo, visando levantar seus desafios e perspectivas de consolidação. Realizar um exercício reflexivo da literatura científica sobre os principais desafios e perspectivas da alimentação saudável e sustentável.	Revisão narrativa usando as bases de dados Scopus, Pubmed e Google Acadêmico.	A alimentação saudável e sustentável deve estar relacionada à produção de alimentos que protegem a biodiversidade e promovam o consumo variado, resgatando alimentos, preparações e hábitos culturais tradicionais. Deve ser acessível e disponível a todos, em quantidade e qualidade, baseada em alimentos produzidos e processados na região, por agricultores familiares, de maneira agroecológica, fundamentada na comercialização justa, aproximando a produção do consumo.
11	Molotoks et al. / 2018	Global projections of future cropland expansion to 2050 and direct impacts on biodiversity and carbon storage	Sustentabilidade Ambiental (perda de biodiversidade)	Examinar as projeções da expansão futura de terras agrícolas e o impacto direto na biodiversidade e no armazenamento de C	As projeções de expansão futura de terras agrícolas foram feitas a partir de um modelo de avaliação integrado IMAGE 3.0. Essas projeções foram sobrepostas com vários conjuntos de dados usando ArcGIS para demonstrar o impacto da mudança no uso da terra (LUC) na biodiversidade e armazenamento de C.	Quase 50% de todas as espécies deverão sofrer perda de habitat como resultado direto da LUC. Estima-se que 13,7% dos estoques de C na vegetação e 4,6% dos estoques de C do solo são projetados para serem perdidos em áreas afetadas, com o Brasil e o México sendo identificados como prioridades em termos de biodiversidade e perdas de C com a expansão das terras agrícolas.
12	Ramankutty et al. / 2018	Trends in Global Agricultural Land Use: Implications for Environmental Health and Food Security	Sustentabilidade ambiental (desmatamento, emissão de GEE, perda da biodiversidade)	Revisar os sucessos e os fracassos do sistema alimentar global, abordando os debates em andamento sobre os caminhos para a saúde ambiental e a	Revisão da literatura	A agricultura é uma das maiores ameaças ambientais. O desmatamento de florestas e outras vegetações naturais resultam em mudanças climáticas e perda de biodiversidade. A agricultura

				segurança alimentar.		também é a maior usuária de água doce no planeta e a principal causa da eutrofização da água doce. Equilibrar os custos ambientais da agricultura com a necessidade de alimentar as populações atuais e futuras é um grande desafio.
13	Swain et al. / 2018	Reducing the environmental impact of global diets	Sustentabilidade ambiental (desmatamento e emissão de GEE) e Dietas Sustentáveis	Discutir o uso da terra e os impactos das emissões de GEE de diferentes fontes de proteína na dieta.	Revisão da literatura científica	Dietas com baixo teor de carne podem reduzir os impactos ambientais, mas enfrentam desafios; A intensificação da produção de carne pode reduzir drasticamente os impactos ambientais.
14	Swinburn et al. / 2019	The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento, emissões de GEE e perda da biodiversidade) e Dietas Sustentáveis	Oferecer uma perspectiva de sistemas para compreender e abordar os impulsionadores subjacentes da Sindemia Global no contexto de alcançar os resultados globais amplos de saúde e bem-estar humanos, saúde e bem-estar ecológicos, igualdade social e prosperidade econômica.	Relatório da comissão The Lancet	As três pandemias, da obesidade, subnutrição e mudança climática, representam a Sindemia Global que afeta a maioria das pessoas em todos os países e regiões do mundo. Eles constituem uma sindemia porque co-ocorrem no tempo e no lugar, interagem entre si para produzir sequelas complexas e compartilham motivadores sociais subjacentes comuns. Os principais sistemas que impulsionam a sindemia são o sistema alimentar, de transporte, urbanismo e uso da terra.

15	Triches / 2020	Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI	Dietas Sustentáveis	Realizar análise reflexiva sobre o tema das dietas sustentáveis, salientando a necessidade de debater o que seria uma alimentação adequada, dado o impacto ambiental do sistema alimentar atual.	A pesquisa foi realizada em bases de dados e literatura cinzenta.	Em linhas gerais, autores estudados concordam que uma alimentação com baixo impacto ambiental é geralmente consistente com uma boa nutrição. Porém, mesmo dentro desses padrões alimentares, haverá alguns alimentos mais sustentáveis do que outros, baseados em fatores da cadeia de suprimentos, dependendo de como e onde os alimentos foram produzidos, fabricados e transportados.
16	Vermeulen et al. / 2014	Climate Change and Food Systems	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento e emissões de GEE)	Fornecer uma visão crítica da agora extensa literatura sobre a forte relação entre as mudanças climáticas e os sistemas alimentares.	Revisão da literatura	Os efeitos das mudanças climáticas no sistema alimentar global será significativo se não o adaptarmos. Ainda, haverá diferenças significativas nos impactos sobre os sistemas alimentares entre as diferentes regiões e entre as populações mais pobres e mais ricas. Uma série de ações pode resultar simultaneamente na produção de alimentos, adaptação e mitigação. As habilidades de indivíduos e sociedades para se adaptarem às mudanças climáticas e para mitigar as emissões de GEE associadas a seus meios de subsistência e necessidades básicas serão muito diferentes, mesmo em níveis locais.

17	Willet, et al. / 2019	Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems	Sustentabilidade Ambiental (desmatamento, emissões de GEE, perda da biodiversidade) e Dietas Sustentáveis	Desenvolver alvos científicos globais para dietas saudáveis e promoção sustentável de alimentos.	Relatório feito pela comissão EAT-Lancet	A transformação para dietas saudáveis até 2050 exigirá mudanças substanciais na dieta. o dobro no consumo de alimentos saudáveis, como frutas, vegetais, legumes e nozes, e uma redução de mais de 50% no consumo global de alimentos menos saudáveis, como açúcares adicionados e carne vermelha.
----	-----------------------	--	---	--	--	--

1. Sustentabilidade ambiental

Os sistemas alimentares são simultaneamente uma das principais causas da degradação ambiental e do esgotamento dos recursos naturais (FAO/OMS, 2019). Atualmente os sistemas alimentares são um impulsionador dos impactos ambientais, incluindo o desmatamento, as emissões de gases do efeito estufa (GEE) e a perda da biodiversidade (SWAIN et al., 2018). A pecuária é responsável pela maior parte desses impactos, sendo responsável por 30% da emissão dos gases de efeito estufa, 92% do uso de água, além de ser considerada a maior fonte de perda da biodiversidade e degradação do solo (BARROSO, 2019). Como consequência, a produção de alimentos hoje é a principal causa das mudanças ambientais globais (WILLET et al., 2019).

Ainda, os impactos ambientais da forma de produção atual são uma fonte de morbidade e mortalidade. Na segunda conferência Internacional de Nutrição (ICN2) da FAO/OMS de 2014 foi reconhecido que “os atuais sistemas alimentares estão sendo cada vez mais desafiados a fornecer alimentos adequados, seguros, diversificados e ricos em nutrientes para todos os que contribuem para dietas saudáveis devido, inter alia, a restrições impostas pela escassez de recursos e degradação ambiental, bem como por padrões de produção e consumo insustentáveis, perdas e desperdícios de alimentos e distribuição desequilibrada”. Portanto, a modulação do atual sistema alimentar para um modelo sustentável inclui tanto as dietas como considerações sobre o meio ambiente.

O atual sistema alimentar foi formado em meados do século XIX quando a agricultura expandiu-se significativamente impulsionada pela preocupação na época em alimentar uma população mundial crescente e que enfrentava a desnutrição e doenças por deficiência de nutrientes. Este modelo, entretanto, além de acentuar a concentração de poder desigual, com alguns atores lucrando muito enquanto os mais vulneráveis permanecem com muito pouco, desafia os limites do planeta e relaciona-se com a persistência da fome e da desnutrição, assim como com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e da obesidade.

Em relatório publicado pela revista *The Lancet*, em 2019, este cenário foi chamado de “A Sindemia Global”, caracterizada pela coexistência de três pandemias que interagem uma com as outras e têm suas causas comuns (SWINBURN et al., 2019). Essas pandemias são a da desnutrição, da obesidade e das mudanças climáticas. O documento, que trouxe à tona a discussão sobre as dietas saudáveis a partir de sistemas alimentares sustentáveis alerta que o sistema alimentar atual necessita de mudanças profundas e que ameaça a saúde pública e a saúde do planeta Terra.

1.1. Desmatamento

Do total de 18 estudos incluídos nesta revisão, 8 abordaram o tema do desmatamento relacionado ao sistema alimentar. O período de publicação dos estudos foi de 2011 a 2019.

Os sistemas alimentares estão causando severos danos ao meio ambiente (FOLEY et al., 2011; SWINBURN et al., 2019; WILLET et al., 2019). A produção de alimentos é o maior propulsor das mudanças que estão acontecendo no uso da terra, em especial devido ao desmatamento de florestas e da queima de biomas (WILLET et al., 2019). O desmatamento das florestas tropicais gera outros problemas ambientais, sendo a principal causa das emissões de gases do efeito estufa causados pela agricultura (FOLEY et al., 2011; SWINBURN et al., 2019) e responsável pela maciça perda da biodiversidade (SWINBURN et al., 2019; WILLET et al., 2019).

Cerca de 51% da superfície global da terra são classificadas como ecossistemas intactos, com alto grau de integridade da biodiversidade. 15% dessa área possuem proteção legal e são classificadas como habitat naturais, abrigando espécies únicas. A maior parte da superfície global restante é ocupada por terras agrícolas e pastagens, que ocupam cerca de 40% da massa terrestre sem gelo (WILLET, et al., 2019).

Em âmbito global, entre os anos de 2000 e 2010, estima-se que 80% do desmatamento resultou da conversão de terras para a agricultura e pastagem, sendo que apenas dois países, o Brasil e a Indonésia, foram responsáveis por mais da metade dessa perda florestal (RAMANKUTTY et al., 2018).

A expansão de pastagens para pecuária é um dos principais impulsionadores do desmatamento (SWINBURN et al., 2019). O gado usa aproximadamente 70% de terras agrícolas globais (SWINBURN et al., 2019) e são os principais motores do desmatamento em regiões de conservação de alta prioridade, como a Amazônia brasileira (SWIN et al., 2018). Em âmbito global, entre os anos de 2000 e 2010, estima-se que 80% do desmatamento resultou da conversão de terras para a agricultura e pastagem, sendo que apenas dois países, o Brasil e a Indonésia, foram responsáveis por mais da metade dessa perda florestal (RAMANKUTTY et al., 2018). Além da expansão de pastagens, a produção de ração para o gado também é uma causa importante do desmatamento, além de ameaçar a segurança alimentar por serem áreas que poderiam estar sendo usadas para o consumo humano (SWINBURN et al., 2019).

Em 2005, 37% da superfície terrestre da Terra já era coberta pela agricultura (VERMEULEN et al., 2014). Durante os anos de 1980 e 2000, mais da metade das novas

terras agrícolas na região dos trópicos vieram do desmatamento de florestas intactas e pouco menos de um terço de florestas perturbadas (RAMANKUTTY et al., 2018). Atualmente cerca de 80% das novas terras para plantações e pastagens vêm da substituição de florestas, especialmente nos trópicos (34). (VERMEULEN et al., 2014).

Como consequência do desmatamento causado pela expansão agrícola, estima-se que 30% das florestas em todo o mundo já foram convertidas pela agricultura (RAMANKUTTY et al., 2018) e que três quartos do desmatamento e degradação podem ser atribuídos à agricultura (VERMEULEN et al., 2014). Estima-se que causem 5-10 milhões de hectares de perda florestal anualmente (FOLEY et al., 2011).

Entre os anos de 2000 e 2014, o Brasil perdeu em média 2,7 milhões de ha/ano de floresta (WILLET et al., 2019). No Brasil, a expansão substancial de terras agrícolas aconteceu por meio do desmatamento de florestas, sendo que mais de 80% da expansão das áreas agrícolas no Brasil de 1990 a 2011 ocorreu nas regiões da Amazônia e Cerrado, regiões com alta biodiversidade (LAPOLA et al., 2014). A associação entre a expansão agrícola e o desmatamento no Brasil, se evidencia no final da década de 1990, quando o aumento das áreas agrícolas e de pasto coincidem com picos de desmatamento na região da Amazônia e do Cerrado (LAPOLA et al., 2014).

Lapola e colaboradores pesquisaram a relação entre a expansão da agricultura e o desmatamento na Amazônia brasileira e relatam um aumento de 1,6% de grandes propriedades (> 1.000 ha) e afirmaram que este foi o grande catalisador do desmatamento, bem como devido à uma diminuição de 2,6% das fazendas entre 100 e 1000 ha no mesmo período. Além da expansão da agricultura, o desmatamento é impulsionado pela expansão da pecuária de corte e do comércio de madeira (CAMARGO et al., 2017). Na região da Amazônia brasileira, as pastagens continuam sendo o principal uso da terra, ocupando de 60 a 80% das áreas desmatadas (LAPOLA et al., 2014).

O desmatamento de florestas tropicais também tem mostrado ser uma importante fonte de emissões de gases do efeito estufa, assim como responsável por grande parte da perda da biodiversidade.

1.2. Emissões de Gases do efeito estufa (GEE)

Do total de 18 estudos incluídos nesta revisão, 9 abordaram as emissões de gases do efeito estufa relacionadas ao sistema alimentar. O período de publicação dos estudos foi de 2011 a 2019.

A produção de alimentos é um dos maiores contribuintes para as mudanças climáticas. A agricultura contribui diretamente com cerca de 15–23% de todas as emissões de gases de efeito estufa, o que é comparável ao transporte (SWINBURN et al., 2019). Quando as mudanças no uso da terra e processos mais amplos são levados em consideração, como o desperdício de alimentos, as emissões podem chegar a 29%. Nesse cálculo, a pecuária sozinha é responsável por 12-19% das emissões de gases do efeito estufa (SWINBURN et al., 2019). Segundo Vermeulen et al. (2014) os sistemas alimentares contribuem com 19 - 29% das emissões antropogênicas totais de GEE e a produção agrícola contribui com 80 - 86% a nível global.

Essas emissões ocorrem principalmente pelo desmatamento de florestas tropicais, pela emissões de metano da pecuária e pelas emissões de óxido nitroso de solos fertilizados (FOLEY et al., 2011; WILLET et al., 2019). Ainda, os sistemas de produção de alimentos liberam diretamente na atmosfera gases do efeito estufa, como o dióxido de carbono, metano e óxido nitroso. Essas emissões são intrínsecas à produção agrícola e à pecuária, através de processos biológicos que liberam gases (WILLET et al., 2019).

Atualmente, cerca de 9% dos GEE vêm do desmatamento contínuo e da conversão de terras (RAMANKUTTY et al., 2018). Foley e colaboradores referem que o desmatamento de florestas tropicais pode liberar cerca de 12% do total de emissões de gases do efeito estufa de origem antropogênicas (FOLEY et al., 2011). Ainda, se forem combinadas as emissões diretas e indiretas e assumindo que três quartos do desmatamento ocorrem devido à agricultura, a produção agrícola contribui com 15 a 25% das emissões antropogênicas globais (VERMEULEN et al., 2014).

A mudança no uso da terra também é uma importante fonte de gases do efeito estufa para a atmosfera (CAMARGO et al., 2017; VERMEULEN et al., 2014). A conversão de florestas tropicais em terras agrícolas libera aproximadamente três vezes mais carbono na atmosfera em comparação com as florestas temperadas. (RAMANKUTTY et al., 2018). Estima-se que as mudanças no uso da terra (desmatamento, degradação florestal e degradação da turfa) contribuem com cerca de 17% das emissões globais de GEE (VERMEULEN et al., 2014). Segundo Foley e colaboradores (2011), nos trópicos o impacto do desmatamento de florestas é ainda maior. Segundo o mesmo autor, o desmatamento de florestas tropicais libera cerca de 12% do total de emissões antropogênicas de CO₂ e a expansão da agricultura corresponde a 98% das emissões totais de CO₂ vindas do desmatamento.

No caso do Brasil, mais de 60% das emissões de gases do efeito estufa são provenientes da agricultura e a maioria das emissões do setor agrícola tem origem na pecuária

(LAPOLA et al., 2014). As mudanças no uso da terra são de longe o componente mais significativo da pegada de carbono agrícola do Brasil, especialmente pelo desmatamento e destruição da turfa (HARVEY, 2014). Camargo e colaboradores (2017) avaliaram as emissões de gases do efeito estufa (GEE) no Brasil, no período de 1990 à 2012. No estudo, fica evidente os impactos do desmatamento e da agricultura no balanço das emissões de gases do efeito estufa durante o período. Foi observado um crescimento lento e contínuo das emissões vindas da agricultura, sendo que a maioria delas é resultante da produção de gado de corte (44% das emissões totais).

Em âmbito global a produção de gado também é um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas. Swain et al. (2018) afirma que 14% do total de emissões de gases do efeito estufa causadas pelo homem são geradas pela pecuária. Já segundo Swinburn et al. (2019) esse número pode chegar a 19%. Essas emissões estão relacionadas a liberação de metano da fermentação entérica, de óxido nitroso de esterco e pela aplicação de fertilizantes, e uso de insumos necessários para o cultivo de cereais e sementes oleaginosas para produção de ração animal. Ainda, o gado usa aproximadamente 70% das terras agrícolas globais, e portanto são impulsionadores do desmatamento (SWINBURN et al., 2019).

1.3 Perda da biodiversidade

Do total de 18 estudos incluídos nesta revisão, 8 abordaram o tema da perda da biodiversidade relacionada ao sistema alimentar. O período de publicação dos estudos foi de 2011 a 2020.

O sistema alimentar está gerando perda maciça da biodiversidade (FOLEY et al., 2011; SWINBURN et al., 2019). O desmatamento e a queima de biomas são os principais contribuintes para a redução da biodiversidade. (RAMANKUTTY et al., 2018; WILLET et al., 2019), especialmente nos trópicos (FOLEY et al., 2011). O avanço da agricultura ameaça a biodiversidade tanto pela perda de habitats como pelas escolhas de manejo da terra (MOLOTOKS et al., 2018; RAMANKUTTY et al., 2018).

Já em 2011, a agricultura estava se expandindo principalmente nas zonas dos trópicos, onde é estimado que 80% das novas terras de cultivo venham do desmatamento de florestas (FOLEY et al., 2011). Essa expansão é extremamente preocupante já que as florestas tropicais são reservatórios de biodiversidade (FOLEY et al., 2011; MOLOTOKS et al., 2018). Esse cenário pode ser visualizado também no Brasil: o bioma da Mata Atlântica, considerado um

hotspot de biodiversidade extremamente ameaçado, é o local que hospeda a maior parte das terras agrícolas do Brasil (LAPOLA et al., 2014).

Em estudo mais recente, resultados mostram a mesma preocupação. Molotoks e colaboradores (2018) examinaram os locais onde os impactos da expansão de terras agrícolas serão maiores em termos de perda da biodiversidade. Os autores encontraram que a maior parte da sobreposição da expansão de terras agrícolas nos *hotspots* de biodiversidade ocorre justamente nos trópicos. Segundo o estudo, as três principais áreas dentro dos *hotspots* afetadas por altas porcentagens de conversão em terras agrícolas são a orla da bacia amazônica no Brasil no *hotspot* Cerrado, a costa norte da África no *hotspot* da bacia do Mediterrâneo e vários países do Sudeste Asiático.

E quais são as projeções para o futuro? Göpel e colaboradores (2020) investigaram os impactos futuros da intensificação contínua da agricultura no sul da Amazônia sobre a extensão dos habitats naturais e da biodiversidade em quatro cenários distintos. Um cenário tendência em que políticas ambientais não serão implementadas e a possibilidade de intensificar o manejo das pastagens não é considerada; dois cenários de intensificação, um legal e outro ilegal, que pressupõem uma demanda crescente por produtos agrários; e o cenário de desenvolvimento sustentável. Os resultados do estudo indicaram uma diminuição geral da integridade da biodiversidade em todos os cenários investigados, apesar do menor efeito negativo ser simulado no caso do cenário de desenvolvimento sustentável.

A agricultura também tem fragmentado massivamente florestas (RAMANKUTTY et al., 2018). A mata atlântica brasileira, com grandes trechos de habitat natural agora existindo em fragmentos degradados de <1.000 ha de tamanho, todos dentro de 1 km da borda da floresta (RAMANKUTTY et al., 2018). A fragmentação das florestas acaba com a interação planta-animal que são essenciais para a regeneração e manutenção da vegetação nativa, além da diminuição das espécies ao longo do tempo (RAMANKUTTY et al., 2018).

Além da fragmentação do habitat, o manejo agrícola também impacta negativamente a biodiversidade através do uso de pesticidas, fertilizantes e pela escolha de safra (GÖPEL et al. 2020; RAMANKUTTY et al., 2018). As técnicas de fertilização e a utilização de esterco contribuem para um aumento global no fluxo de nitrogênio, o que resulta na perda de espécies em ambientes terrestres e de água doce, além de afetar negativamente a biodiversidade do solo e a estrutura da teia alimentar (RAMANKUTTY et al., 2018). Os efeitos do uso de pesticidas são especialmente importantes em regiões tropicais, pois apresentam fortes efeitos negativos sobre as populações de anfíbios, que são mais suscetíveis ao uso de pesticidas em comparação com as populações de anfíbios em regiões temperadas (GÖPEL et al. 2020).

Ainda, a aplicação de pesticidas também foi associada a declínios em populações de plantas não-alvo e insetos (RAMANKUTTY et al., 2018).

A conversão de ecossistemas naturais em áreas de cultivo e pastagens é o maior fator que faz com que as espécies sejam ameaçadas de extinção (MOLOTOKS et al., 2018; WILLET et al., 2019). Se supormos que as taxas de perda de habitat continuem, é esperado que 40% das espécies em algumas das áreas de maior biodiversidade em todo o mundo podem ser perdidas na próxima década (MOLOTOKS et al., 2018). Projeta-se que quase 50% de todas as espécies irão sofrer perda de habitat como resultado direto da mudança no uso da terra, o que inclui quase 300 espécies de anfíbios, 83 espécies de mamíferos e 67 espécies de aves (MOLOTOKS et al., 2018).

2. Dietas Sustentáveis

Do total de 18 estudos incluídos nesta revisão, 9 tratam sobre as dietas sustentáveis. O período de publicação dos estudos foi de 2015 a 2020.

A alimentação contemporânea tornou-se insustentável por ser composta majoritariamente de alimentos que têm um grande impacto ambiental (MARTINELLI, CAVALLI, 2017). A mudança das dietas atuais para dietas sustentáveis é a solução para a mitigação dos impactos negativos do padrão alimentar ocidentalizado atual sobre a saúde da população e do planeta (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). Assim sendo, dietas sustentáveis devem estar relacionadas a um sistema alimentar que seja economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justo (MARTINELLI, CAVALLI, 2017).

O termo “dietas sustentáveis” foi introduzido pela primeira vez em 1986 por Gussow e Clancy, porém recebeu pouca atenção na época (MARCHIONI, DE CARVALHO, VILLAR, 2021). A definição atual para dietas sustentáveis é da FAO, que consta em documentos atuais (HLPE, 2020), da seguinte forma:

“Dietas sustentáveis são aquelas dietas com baixo impacto ambiental que contribuem para a segurança alimentar e nutricional e à vida saudável para as gerações presentes e futuras. As dietas sustentáveis devem proteger e respeitar a biodiversidade e ecossistemas, ser culturalmente aceitável e acessível, economicamente justa e acessível; nutricionalmente adequada, segura e saudável; além de otimizar recursos naturais e humanos” (HLPE, 2020).

Em 2019, a FAO e a OMS, publicaram o Guia de princípios para uma dieta saudável e sustentável, no qual ressaltam os objetivos de tais dietas: atingir o crescimento ideal e o desenvolvimento de todos os indivíduos e apoiar as atividades funcionais e o bem-estar físico,

mental e social em todas as fases da vida para as gerações presentes e futuras; contribuir para a prevenção de todas as formas de má-nutrição (ou seja, desnutrição, deficiência de micronutrientes, sobrepeso e obesidade); reduzir o risco de doenças crônicas relacionadas à dieta; e apoiar a preservação da biodiversidade e da saúde planetária.

A mudança nas dietas pode contribuir para a reorientação do atual sistema alimentar, de modo que consigamos atingir as metas ambientais. Na revisão sistemática feita por Hallström e colaboradores (2015), que buscou avaliar o potencial das mudanças dietéticas nos sistemas alimentares, foi encontrado resultados que sugerem que tais mudanças podem desempenhar um importante papel no alcance de metas ambientais, com potencial de redução de até 50% das emissões de gases de efeito estufa e da demanda por terras, em relação às dietas atuais. O potencial de redução nas variáveis ambientais foi relacionado principalmente à quantidade e ao tipo de carne incluída na dieta, bem como ao desempenho ambiental do alimento que substitui a carne.

O documento “A Sindemia Global da Obesidade, Desnutrição e Mudanças Climáticas: relatório da comissão Lancet”, de 2019, apresenta a coexistência de três pandemias que promovem grandes problemas de saúde pública no mundo: a obesidade, a desnutrição e as mudanças climáticas (SWINBURN et al., 2019). Uma sindemia é uma sinergia de pandemias que ocorrem simultaneamente, causam efeitos uma sobre as outras e apresentam determinantes comuns. Portanto, as medidas de recomendações descritas no trabalho trazem mudanças nos determinantes comuns das pandemias, que são os sistemas de transporte, alimentar, bem como o uso da terra e o urbanismo. Dentre tais ações destacam-se a redução do consumo de carne vermelha e a promoção de uma alimentação saudável e sustentável.

Um grupo de pesquisadores convidados pela revista *The Lancet* (Comissão EAT-Lancet) publicaram em 2019 um relatório (Willet et al., 2019) que catalisou debates sobre o sistema alimentar e as dietas sustentáveis. No documento os autores afirmam que os sistemas alimentares atuais são os maiores impulsionadores da degradação ambiental e da perda de saúde da população. Com isso, fazem um chamado global para o tema e pedindo esforços de todos para que transformemos as dietas e a produção de alimentos, o que eles chamam de “A Grande Transformação do Alimento”. Willet e colaboradores buscaram estabelecer, em linhas gerais, o que seria uma dieta saudável e sustentável. Essa dieta consiste em uma diversidade de alimentos vegetais, pequenas quantidades de alimentos de origem animal, consumo de gorduras insaturadas ao invés de saturadas e pequenas quantidades de grãos refinados, alimentos ultraprocessados e açúcares adicionados.

Dada a escala da pegada ambiental do gado como vimos no eixo anterior é necessário uma redução global no consumo de carne, especialmente de carne vermelha. Swain e colaboradores (2018) buscaram avaliar o impacto ambiental das dietas e encontraram forte associação da produção e consumo de carne aos impactos ambientais. O cultivo de proteínas de origem vegetal possuem uma intensidade de solo mais baixa que a carne, já que utilizam a cultura diretamente; já a produção de carne converte a energia da colheita em proteína animal, o que envolve perdas metabólicas inerentes. Portanto, dietas com baixo teor de carne podem reduzir os impactos ambientais.

E teriam as dietas sustentáveis um padrão de consumo semelhante ao preconizado pelos guias alimentares? Triches (2020) levantou o questionamento e encontrou que em linhas gerais essa resposta é positiva. O estudo mostrou que os alimentos de origem vegetal, que devem ser a base da alimentação, também são os que menos impactam o ambiente e vice-versa. Enquanto que muitos guias alimentares baseiam suas recomendações pelo ponto de vista nutricional, as dietas sustentáveis oferecem uma visão mais abrangente e complexa sobre o consumo. A autora ainda cita novas diretrizes e guias que estão sendo criados, como o guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2014), que transcendem a visão exclusivamente nutricional da alimentação, abordando também questões sociais, ambientais e econômicas relacionadas com o que comemos.

O novo guia alimentar para a população brasileira, publicado em 2014, foi vanguarda ao acrescentar a discussão sobre sustentabilidade e sistemas alimentares, bem como a valorização da cultura alimentar. O guia apresenta uma abordagem sistêmica da alimentação e integra diferentes dimensões que a envolvem: biológica, sociocultural, ambiental, política, econômica, ou seja, para além da necessidade fisiológica e ingestão de nutrientes (BRASIL, 2014). Um dos princípios do guia ressalta que a “Alimentação adequada e saudável deriva de sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável”, induzindo uma reflexão sobre o impacto das práticas alimentares individuais e a promoção de práticas alimentares que podem contribuir para a reestruturação de um sistema alimentar mais social, econômico, cultural e ambientalmente sustentável.

Assim como colocado na nova versão do guia alimentar, a insustentabilidade do atual sistema alimentar e a necessidade de adotarmos um modelo mais saudável e sustentável está sendo pautada em discussões em todo o mundo, em especial em documentos internacionais que contam com estratégias para a implementação de grandes desafios para os próximos anos, como a Agenda 2030 da ONU. A agenda, que foi publicada em 2015, é composta por um plano de ação formado por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e por 169 metas, no

qual é desenhado um projeto de ação global que deve ser alcançado até o ano de 2030. Os objetivos e metas mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. A ODS 2 visa “erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”. Já a ODS 13 alerta sobre a necessidade de “adotarmos medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos”.

Dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), publicada em setembro de 2020, mostram que 36,7% das famílias brasileiras vivem em algum grau de insegurança alimentar, dos quais 24% com IA leve, 8,1% IA moderada e 4,6% IA grave (IBGE, 2020). O relatório do Painel de Especialistas de Alto Nível em Segurança Alimentar e Nutrição (HLPE, 2017) reforça que o conceito de sistemas alimentares sustentáveis fundamenta-se no reconhecimento de que o direito à alimentação é um direito humano fundamental e inseparável da justiça social. Ainda, os sistemas alimentares sustentáveis apoiam as seis dimensões da segurança alimentar, que são necessárias para realizar o direito humano à alimentação adequada (DHAA) e para cumprir todos os objetivos da Agenda 2030, especialmente o ODS 2.

Na ODS 13 são discutidos como as mudanças climáticas estão afetando as economias nacionais e afetando pessoas de todo o mundo, especialmente aquelas em situação de maior vulnerabilidade nos países em desenvolvimento. A temperatura da Terra está prevista para aumentar até 3 graus até o final do século XXI. Algumas consequências desse cenário estão o degelo do mar do Ártico, o aumento do nível do mar, ondas de calor maiores, espécies de animais e plantas que podem desaparecer, aumento no número e intensidade dos ciclones e aumento da probabilidade de secas extremas (IPCC, 2019). Os sistemas alimentares, estão diretamente relacionados com esse cenário, já que a agricultura ocupa 40% da terra global enquanto que a produção de alimentos é o principal responsável pelo desmatamento, por quase 30% das emissões antropogênicas de gases do efeito estufa e por 70% do uso de água doce (WILLET et al., 2019).

O sistema alimentar e as dietas se relacionam num processo de retroalimentação. Já está claro que são necessárias medidas urgentes e profundas no nosso atual sistema alimentar e que para isso a adoção de dietas sustentáveis torna-se fundamental. Dessa forma, são necessárias ações de múltiplos atores da sociedade, bem como a adoção e o fortalecimento de políticas em âmbito local, nacional e global, visando garantir a segurança alimentar e nutricional, a soberania e a resiliência do planeta.

Diversos estudos mostram que as mudanças na dieta para dietas mais saudáveis têm potencial para reduzir os impactos ambientais causados pelo sistema alimentar (FAO/OMS, 2019). Os resultados compilados dos trabalhos apontam os benefícios ambientais e de saúde da mudança para uma dieta mais baseada em vegetais, incluindo verduras e legumes, frutas, nozes, leguminosas e cereais integrais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações trazidas pelos estudos analisados defendemos a importância de sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis que promovam segurança alimentar e nutricional, saúde e bem estar, dietas equilibradas e a redução de injustiças sociais e ambientais. Os achados deste estudo confirmam o que já vem sendo apresentado na literatura científica sobre o tema e a urgência da necessidade de transformação do atual sistema alimentar em prol das pessoas e do planeta. Ainda, reconhecemos as limitações deste trabalho tendo em vista tamanha complexidade que o tema é abordado em relatórios internacionais.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, Ludymila Schulz. **As compras institucionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Dietas sustentáveis em restaurantes universitários**. 95f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- CAMARGO, F. A. O. et al. Brazilian Agriculture in Perspective: Great Expectations vs Reality. In: **Advances in Agronomy**. v. 141. Elsevier, 2014.
- FAO/WHO. Report of the Joint FAO/WHO Secretariat on the Conference. Second International Conference on Nutrition (ICN2). 2015.
- FAO/WHO. Sustainable healthy diets – Guiding principles. Rome, 2019.
- FOLEY, Jonathan A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, 2011.
- GÖPEL, Jan et al. Assessing the effects of agricultural intensification on natural habitats and biodiversity in Southern Amazonia. **Plos One**, v. 15, n 11, 2020.
- HALLSTRÖM, Elinor; CARLSSON-KANYAMA, Annika; BÖRJESSON, Pal. Environmental impact of dietary change: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, p. 1-11, 2015.
- HARVEY, Mark. The Food-Energy-Climate Change Trilemma: Toward a Socio-Economic Analysis. **Theory, Culture & Society**, v. 31, n. 5, p. 155-182, 2014.
- HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION OF THE COMMITTEE ON WORLD FOOD SECURITY – HLPE. **Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030**. Rome: HLPE, 2020.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 – 2018: Análise da Segurança Alimentar no Brasil**. IBGE, Coordenação de trabalho e rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Mudança do clima e terra: Relatório especial do IPCC sobre mudança do clima, desertificação, degradação da terra, manejo sustentável da terra, segurança alimentar, e fluxos de gases de efeito estufa em ecossistemas terrestres. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. IPCC, 2019

LAPOLA, David M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v 4, 2014.

MARCHIONI, Dirce Maria; DE CARVALHO, Aline Martins; VILLAR, Betzabeth Slater. Dietas sustentáveis e sistemas alimentares: novos desafios da nutrição em saúde pública. **Revista USP**, n. 128, p. 61-76, 2021.

MARTINELLI, Suellen Secchi; CAVALLI, Suzi Barletto. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 11, p. 4251 - 4261, 2017.

MOLOTOKS, Amy et al. Global projections of future cropland expansion to 2050 and direct impacts on biodiversity and carbon storage. *Global Change Biology*, v. 24, n. 12, 2018.

RAMANKUTTY, Navin et al. **Trends in Global Agricultural Land Use: Implications for Environmental Health and Food Security**. *Annu. Rev. Plant Biol.*, v. 69, p. 789 - 815, 2018.

SWAIN, Marian et al. Reducing the environmental impact of global diets. **Science of the Total Environment**, 2018.

SWINBURN, Boyd A et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. **The Lancet**, v. 393, 2019.

The Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition (2016)

TRICHES, Rozane Marcia. Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. **Saúde Debate**, v. 44, n. 126, 2020.

VERMEULEN, Sonja J; CAMPBELL, Bruce M.; INGRAM, John S. I. Climate Change and Food Systems. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v. 37, p. 195–222, 2012.

WILLET, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, p. 447 - 492, 2019.

REGRAS DA REVISTA

**Notas sobre a Política Editorial**

A Revista Ciência & Saúde Coletiva reafirma sua missão de **veicular artigos originais, que tragam novidade e proporcionem avanço no conhecimento da área de saúde coletiva**. Qualquer texto que caiba nesse escopo é e será sempre bem-vindo, dentro dos critérios descritos a seguir:

- (1) O artigo não deve tratar apenas de questões de interesse local ou situar-se somente no plano descritivo.
- (2) Na sua introdução, o autor precisa deixar claro o caráter inédito da contribuição que seu artigo traz. Também é altamente recomendado que, na carta ao editor, o autor explicita, de forma detalhada, porque seu artigo constitui uma novidade e em que ele contribui para o avanço do conhecimento.
- (3) As discussões dos dados devem apresentar uma análise que, ao mesmo tempo, valorize especificidade dos achados de pesquisa ou da revisão, e coloque esses achados em diálogo com a literatura nacional e internacional.
- (4) O artigo qualitativo precisa apresentar, de forma explícita, análises e interpretações ancoradas em alguma teoria ou reflexão teórica que promova diálogo das Ciências Sociais e Humanas com a Saúde Coletiva. Exige-se também que o texto valorize o conhecimento nacional e internacional.
- (5) Quanto aos artigos de cunho quantitativo, a revista prioriza os de base populacional e provenientes de amostragem aleatória. Não se encabem na linha editorial: os que apresentam amostras de conveniência, pequenas ou apenas descritivas; ou análises sem fundamento teórico e discussões e interpretações superficiais.
- (6) As revisões não devem apenas sumarizar o atual estado da arte, mas precisam interpretar as evidências disponíveis e produzir uma síntese que contribua para o avanço do conhecimento. Assim, a nossa orientação é publicar somente revisões de alta relevância, abrangência, originalidade e consistência teórica e metodológica, que de fato tragam novos conhecimentos ao campo da Saúde Coletiva.

Nota importante - Dado o exponencial aumento da demanda à Revista (que em 2020 ultrapassou 4.000 originais), todos os artigos passam por uma triagem inicial, realizada pelos editores-chefes. Sua decisão sobre o aceite ou não é baseada nas prioridades citadas e no mérito do manuscrito quanto à originalidade, pertinência da análise estatística ou qualitativa, adequação dos métodos e riqueza interpretativa da discussão. Levando em conta tais critérios, apenas uma pequena proporção dos originais, atualmente, é encaminhada para revisores e recebe parecer detalhado.

A revista C&SC adota as "Normas para apresentação de artigos propostos para publicação em revistas médicas", da Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas, cuja versão para o português encontra-se publicada na *Rev Port Clin Geral* 1997; 14:159-174. O



documento está disponível em vários sites na World Wide Web, como por exemplo, www.icmje.org ou www.apmep.pt/document/71479/450062.pdf. Recomenda-se aos autores a sua leitura atenta.

Seções da publicação

Editorial: de responsabilidade dos editores chefes ou dos editores convidados, deve ter no máximo 4.000 caracteres com espaço.

Artigos Temáticos: devem trazer resultados de pesquisas de natureza empírica, experimental, conceitual e de revisões sobre o assunto em pauta. Os textos de pesquisa não deverão ultrapassar os 40.000 caracteres.

Artigos de Temas Livres: devem ser de interesse para a saúde coletiva por livre apresentação dos autores através da página da revista. Devem ter as mesmas características dos artigos temáticos: máximo de 40.000 caracteres com espaço, resultarem de pesquisa e apresentarem análises e avaliações de tendências teórico-metodológicas e conceituais da área.

Artigos de Revisão: Devem ser textos baseados exclusivamente em fontes secundárias, submetidas a métodos de análises já teoricamente consagrados, temáticos ou de livre demanda, podendo alcançar até o máximo de 45.000 caracteres com espaço.

Opinião: texto que expresse posição qualificada de um ou vários autores ou entrevistas realizadas com especialistas no assunto em debate na revista; deve ter, no máximo, 20.000 caracteres com espaço.

Resenhas: análise crítica de livros relacionados ao campo temático da saúde coletiva, publicados nos últimos dois anos, cujo texto não deve ultrapassar 10.000 caracteres com espaço. Os autores da resenha devem incluir no início do texto a referência completa do livro. As referências citadas ao longo do texto devem seguir as mesmas regras dos artigos. No momento da submissão da resenha os autores devem inserir em anexo no sistema uma reprodução, em alta definição da capa do livro em formato jpeg.

Cartas: com apreciações e sugestões a respeito do que é publicado em números anteriores da revista (máximo de 4.000 caracteres com espaço).

Observação: O limite máximo de caracteres leva em conta os espaços e inclui da palavra introdução e vai até a última referência bibliográfica.

O resumo/abstract e as ilustrações (figuras/ tabelas e quadros) são considerados à parte.

Apresentação de manuscritos

1. Os originais podem ser escritos em português, espanhol, francês e inglês. Os textos em português e espanhol devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em inglês. Os textos em francês e inglês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em português. Não serão aceitas notas de pé-de-página ou no final dos artigos.
2. Os textos têm de ser digitados em espaço duplo, na fonte Times New Roman, no corpo 12, margens de 2,5 cm, formato Word (de preferência na extensão .doc) e encaminhados



apenas pelo endereço eletrônico (<http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>) segundo as orientações do site.

3. Os artigos publicados serão de propriedade da revista *C&SC*, ficando proibida a reprodução total ou parcial em qualquer meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem a prévia autorização dos editores-chefes da Revista. A publicação secundária deve indicar a fonte da publicação original.

4. Os artigos submetidos à *C&SC* não podem ser propostos simultaneamente para outros periódicos.

5. As questões éticas referentes às publicações de pesquisa com seres humanos são de inteira responsabilidade dos autores e devem estar em conformidade com os princípios contidos na Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1989, 1996 e 2000).

6. Os artigos devem ser encaminhados com as autorizações para reproduzir material publicado anteriormente, para usar ilustrações que possam identificar pessoas e para transferir direitos de autor e outros documentos.

7. Os conceitos e opiniões expressos nos artigos, bem como a exatidão e a procedência das citações são de exclusiva responsabilidade dos autores.

8. Os textos são em geral (mas não necessariamente) divididos em seções com os títulos Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, às vezes, sendo necessária a inclusão de subtítulos em algumas seções. Os títulos e subtítulos das seções não devem estar organizados com numeração progressiva, mas com recursos gráficos (caixa alta, recuo na margem etc.).

9. O título deve ter 120 caracteres com espaço e o resumo/abstract, com no máximo 1.400 caracteres com espaço (incluindo a palavra resumo até a última palavra-chave), deve explicitar o objeto, os objetivos, a metodologia, a abordagem teórica e os resultados do estudo ou investigação. Logo abaixo do resumo os autores devem indicar até no máximo, cinco (5) palavras-chave. *palavras-chave/keywords*. Chamamos a atenção para a importância da clareza e objetividade na redação do resumo, que certamente contribuirá no interesse do leitor pelo artigo, e das palavras-chave, que auxiliarão a indexação múltipla do artigo.

As palavras-chave na língua original e em inglês devem constar obrigatoriamente no DeCS/MeSH.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/> e <http://decs.bvs.br/>).

10. Passa a ser obrigatória a inclusão do ID ORCID no momento da submissão do artigo. Para criar um ID ORCID acesse: <http://orcid.org/content/initiative10>. Na submissão dos artigos na plataforma da Revista, é obrigatório que apenas um autor tenha o registro no ORCID (Open Researcher and Contributor ID), mas quando o artigo for aprovado e para ser publicado no SciELO, todos os autores deverão ter o registro no ORCID. Portanto, aos autores que não o têm ainda, é recomendado que façam o registro e o validem no ScholarOne. Para se registrar no ORCID entre no site (<https://orcid.org/>) e para validar o ORCID no ScholarOne, acesse o site (<https://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>), e depois, na página de Log In, clique no botão Log In With ORCID ID.



Autoria

1. As pessoas designadas como autores devem ter participado na elaboração dos artigos de modo que possam assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. A qualificação como autor deve pressupor: a) a concepção e o delineamento ou a análise e interpretação dos dados, b) redação do artigo ou a sua revisão crítica, e c) aprovação da versão a ser publicada.
2. O limite de autores no início do artigo deve ser no máximo de oito. Os demais autores serão incluídos no final do artigo.
3. Em nenhum arquivo inserido, deverá constar identificação de autores do manuscrito.

Nomenclaturas

1. Devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura de saúde pública/saúde coletiva, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Devem ser evitadas abreviaturas no título e no resumo.
2. A designação completa à qual se refere uma abreviatura deve preceder a primeira ocorrência desta no texto, a menos que se trate de uma unidade de medida padrão.

Ilustrações e Escalas

1. O material ilustrativo da revista *C&SC* compreende tabela (elementos demonstrativos como números, medidas, percentagens, etc.), quadro (elementos demonstrativos com informações textuais), gráficos (demonstração esquemática de um fato e suas variações), figura (demonstração esquemática de informações por meio de mapas, diagramas, fluxogramas, como também por meio de desenhos ou fotografias). Vale lembrar que a revista é impressa em apenas uma cor, o preto, e caso o material ilustrativo seja colorido, será convertido para tons de cinza.
2. O número de material ilustrativo deve ser de, **no máximo, cinco por artigo (com limite de até duas laudas cada)**, salvo exceções referentes a artigos de sistematização de áreas específicas do campo temático. Nesse caso os autores devem negociar com os editores-chefes.
3. Todo o material ilustrativo deve ser numerado consecutivamente em algarismos arábicos, com suas respectivas legendas e fontes, e a cada um deve ser atribuído um breve título. Todas as ilustrações devem ser citadas no texto.
4. Tabelas e quadros devem ser confeccionados no programa Word ou Excel e enviados com título e fonte. OBS: No link do IBGE (<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>) estão as orientações para confeccionar as tabelas. Devem estar configurados em linhas e colunas, sem espaços extras, e sem recursos de "quebra de página". Cada dado deve ser inserido em uma célula separada. Importante: tabelas e quadros devem apresentar informações sucintas. As tabelas e quadros podem ter no máximo 15 cm de largura X 18 cm de altura e não devem ultrapassar duas páginas (no formato A4, com espaço simples e letra em tamanho 9).



5. Gráficos e figuras podem ser confeccionados no programa Excel, Word ou PPT. O autor deve enviar o arquivo no programa original, separado do texto, em formato editável (que permite o recurso “copiar e colar”) e também em pdf ou jpeg, TONS DE CINZA. Gráficos gerados em programas de imagem devem ser enviados em jpeg, TONS DE CINZA, resolução mínima de 200 dpi e tamanho máximo de 20cm de altura x 15 cm de largura. É importante que a imagem original esteja com boa qualidade, pois não adianta aumentar a resolução se o original estiver comprometido. Gráficos e figuras também devem ser enviados com título e fonte. As figuras e gráficos têm que estar no máximo em uma página (no formato A4, com 15 cm de largura x 20cm de altura, letra no tamanho 9).

6. Arquivos de figuras como mapas ou fotos devem ser salvos no (ou exportados para o) formato JPEG, TIF ou PDF. Em qualquer dos casos, deve-se gerar e salvar o material na maior resolução (300 ou mais DPI) e maior tamanho possíveis (dentro do limite de 21cm de altura x 15 cm de largura). Se houver texto no interior da figura, deve ser formatado em fonte Times New Roman, corpo 9. Fonte e legenda devem ser enviadas também em formato editável que permita o recurso “copiar/colar”. Esse tipo de figura também deve ser enviado com título e fonte.

7. Os autores que utilizam escalas em seus trabalhos devem informar explicitamente na carta de submissão de seus artigos, se elas são de domínio público ou se têm permissão para o uso.

Agradecimentos

1. Quando existirem, devem ser colocados antes das referências bibliográficas.
2. Os autores são responsáveis pela obtenção de autorização escrita das pessoas nomeadas nos agradecimentos, dado que os leitores podem inferir que tais pessoas subscrevem os dados e as conclusões.
3. O agradecimento ao apoio técnico deve estar em parágrafo diferente dos outros tipos de contribuição.

Financiamento

RC&SC atende Portaria Nº 206 do ano de 2018 do Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete sobre obrigatoriedade de citação da CAPES para os trabalhos produzidos ou publicados, em qualquer mídia, que decorram de atividades financiadas, integral ou parcialmente, pela CAPES. Esses trabalhos científicos devem identificar a fonte de financiamento através da utilização do código 001 para todos os financiamentos recebidos.

Referências

1. As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. No caso de as referências serem de mais de dois autores, no corpo do texto deve ser citado apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão *et al.*



2. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos, conforme exemplos abaixo:

ex. 1: "Outro indicador analisado foi o de maturidade do PSF"¹¹ (p.38).

ex. 2: "Como alerta Maria Adélia de Souza⁴, a cidade..."

As referências citadas somente nos quadros e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto.

3. As referências citadas devem ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos *Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos* (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

4. Os nomes das revistas **devem** ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>).

5. O nome de pessoa, cidades e países devem ser citados na língua original da publicação.

Exemplos de como citar referências

Artigos em periódicos

1. Artigo padrão (**incluir todos os autores sem utilizar a expressão *et al.***)

Pelegri ML, Castro JD, Drachler ML. Equidade na alocação de recursos para a saúde: a experiência no Rio Grande do Sul, Brasil. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):275-286.

Maximiano AA, Fernandes RO, Nunes FP, Assis MP, Matos RV, Barbosa CGS, Oliveira-Filho EC. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):483-491.

2. Instituição como autor

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996; 164(5):282-284.

3. Sem indicação de autoria

Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994; 84(2):15.

4. Número com suplemento

Duarte MFS. Maturação física: uma revisão de literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saude Publica* 1993; 9(Supl.1):71-84.

5. Indicação do tipo de texto, se necessário

Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [carta]. *Lancet* 1996; 347(9011):1337.

Livros e outras monografias

6. Indivíduo como autor

Cecchetto FR. *Violência, cultura e poder*. Rio de Janeiro: FGV; 2004.



Minayo MCS. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8ª ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec, Abrasco; 2004.

7. Organizador ou compilador como autor

Bosi MLM, Mercado FJ, organizadores. *Pesquisa qualitativa de serviços de saúde*. Petrópolis: Vozes; 2004.

8. Instituição como autor

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Controle de plantas aquáticas por meio de agrotóxicos e aflus*. Brasília: DILIQ/IBAMA; 2001.

9. Capítulo de livro

Sarcinelli PN. A exposição de crianças e adolescentes a agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio. Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 43-58.

10. Resumo em Anais de congressos

Kimura J, Shibasaki H, organizadores. *Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology*; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

11. Trabalhos completos publicados em eventos científicos

Coates V, Correa MM. Características de 462 adolescentes grávidas em São Paulo. In: *Anais do V Congresso Brasileiro de adolescência*; 1993; Belo Horizonte. p. 581-582.

12. Dissertação e tese

Carvalho GCM. *O financiamento público federal do Sistema Único de Saúde 1988-2001* [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2002.

Gomes WA. *Adolescência, desenvolvimento puberal e sexualidade: nível de informação de adolescentes e professores das escolas municipais de Feira de Santana – BA* [dissertação]. Feira de Santana (BA): Universidade Estadual de Feira de Santana; 2001.

Outros trabalhos publicados

13. Artigo de jornal

Novas técnicas de reprodução assistida possibilitam a maternidade após os 40 anos. *Jornal do Brasil*; 2004 Jan 31; p. 12

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. *The Washington Post* 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col. 5).

14. Material audiovisual



HIV+/AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year Book; 1995.

15. Documentos legais

Brasil. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 1990; 19 set.

Material no prelo ou não publicado

Leshner AL. Molecular mechanisms of cocaine addiction. *N Engl J Med*. In press 1996.

Cronenberg S, Santos DVV, Ramos LFF, Oliveira ACM, Maestrini HA, Calixto N. Trabeculectomia com mitomicina C em pacientes com glaucoma congênito refratário. *Arq Bras Oftalmol*. No prelo 2004.

Material eletrônico

16. Artigo em formato eletrônico

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial on the Internet]. 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[about 24 p.]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

Lucena AR, Velasco e Cruz AA, Cavalcante R. Estudo epidemiológico do tracoma em comunidade da Chapada do Araripe – PE – Brasil. *Arq Bras Oftalmol* [periódico na Internet]. 2004 Mar-Abr [acessado 2004 Jul 12];67(2): [cerca de 4 p.]. Disponível em: <http://www.abonet.com.br/abo/672/197-200.pdf>

17. Monografia em formato eletrônico

CDI, clinical dermatology illustrated [CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2ª ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

18. Programa de computador

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

Os artigos serão avaliados através da Revisão de pares por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis.