



## Alimentação e mudanças climáticas: percepções e o potencial de mudanças comportamentais em prol da mitigação

### *Food and climate change: perceptions and the potential of behavioral changes towards mitigation*

Patricia dos Santos MESQUITA<sup>1</sup>\*, Marcel BURSZTYN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil.

\* E-mail de contato: [patriciasmiqueta@gmail.com](mailto:patriciasmiqueta@gmail.com)

Artigo recebido em 25 de agosto de 2017, versão final aceita em 8 de agosto de 2018.

**RESUMO:** As áreas urbanas apresentam uma junção de características que as tornam responsáveis por problemas ambientais em escala global e vulneráveis aos impactos ambientais locais e globais. Além dos impactos de baixos níveis de planejamento das cidades sobre o meio ambiente, estima-se que as mudanças climáticas causarão uma diversidade de modificações ambientais, sociais, econômicas e mesmo culturais nas áreas urbanas. No setor alimentar, as mudanças climáticas poderão causar impactos em toda a cadeia de alimentos, levando a transformações nas práticas alimentares e na segurança alimentar. Por outro lado, os padrões de comportamento alimentar da sociedade também devem ser considerados, uma vez que têm um papel importante no setor de emissões de gases de efeito estufa. Nesse contexto, a percepção da população sobre a temática climática e alimentar, como possível indutora de mudanças de comportamento, insere-se como de grande importância na busca de soluções aos novos enfrentamentos socioambientais. Logo, com o objetivo de compreender as percepções sobre as possíveis mudanças do clima e seus impactos no setor alimentar, foi desenvolvida uma pesquisa com estudantes de graduação de diversas áreas de estudo na Universidade de Brasília (N=1526). Como resultados, além da percepção de mudanças climáticas e seus impactos no meio urbano, foram observadas percepções de impactos no setor de alimentos. São discutidos como os padrões encontrados podem indicar uma abertura para a educação alimentar, visando mudanças comportamentais em favor do menor desperdício de alimentos e de escolhas alimentares, visando uma dieta sustentável com efeitos positivos individuais para a coletividade e o meio ambiente.

*Palavras-chave:* mudanças climáticas; percepção; hábitos alimentares; desperdício; educação;

**ABSTRACT:** Urban areas are responsible for environmental problems at the global scale and are also vulnerable to local and global environmental impacts. In addition to the impacts of deficient urban planning on the environment,

---

climate change will have environmental, socioeconomic and cultural impacts in urban areas. In the food sector, climate change will possibly cause impacts in the whole food chain, altering dietary practices and food security. On the other hand, dietary behavior patterns should also be taken into consideration, since those have an important role in the emission of greenhouse gases. From this perspective, climate and food system perceptions, as possible drivers for behavioral changes, are of great importance in the search of solutions for contemporary socioeconomic issues. Therefore, an investigation with graduate students (N=1526) from various study areas of the University of Brasilia, Brazil, was developed, aiming to understand the perceptions regarding climate change and the food sector. The researchers found that, in addition to the perception of climate change and the impacts in urban areas, various impacts are perceived on the food sector. The observed patterns are discussed as a means to indicate a role for dietary education in behavioral changes towards food usage and choices more compatible to a sustainable diet, with positive impact for the environment, individuals and communities.

*Keywords:* climate change; perception; dietary behavior; food waste; education;

## **1. Introdução**

As áreas urbanas têm se configurado como um importante foco nas discussões sobre mudanças climáticas. Tais locais apresentam uma junção de características que as tornam ao mesmo tempo responsáveis por problemas ambientais em escala global e vulneráveis aos impactos ambientais locais e globais, quando comparadas com áreas rurais e periurbanas. Vários fatores contribuem para esse quadro. O crescimento populacional exponencial ao longo do século XX se deu majoritariamente nas cidades, não sendo, na maioria dos países em desenvolvimento, acompanhado por avanços na infraestrutura e nas políticas públicas nas áreas de saúde, educação, alimentação, água, saneamento, mobilidade e moradia. Adicionalmente, metade da população mundial habita hoje as cidades, sendo estimado um contingente populacional de 9,8 bilhões de habitantes até o ano de 2050, majoritariamente localizados nos centros urbanos (UN, 2014; 2017).

Por concentrarem grande quantitativo de pessoas, intenso meio ambiente construído, e diversas

atividades econômicas, estima-se que nos centros urbanos há consumo de mais da metade da energia primária mundial, com consequente emissão de gases de efeito estufa (GEE) (Rosenzweig *et al.*, 2011; PBMC, 2016). Tais gases, com outros tipos de poluentes emitidos, agravam as chuvas ácidas, e o aquecimento global, com consequências sob a formação de ilhas de calor, e ainda contribuem com a deterioração da saúde e da qualidade ambiental nas cidades (Andrade & Alcoforado, 2008; Barata *et al.*, 2011). Atrelado a isso, a desordenada ocupação de áreas urbanas e periurbanas, e a expansão de atividades econômicas em áreas de elevado valor ambiental, levam ao aumento do desmatamento e emissão de GEE, perda de biodiversidade e diminuição de áreas essenciais para os serviços ecossistêmicos necessários à vida na cidade (Rosenzweig *et al.*, 2015).

Além dos impactos dos baixos níveis de planejamento sobre o meio ambiente, estima-se que as mudanças climáticas causarão uma diversidade de modificações ambientais, sociais, econômicas e mesmo culturais nas áreas urbanas, sendo neces-

---

sário que as políticas públicas dos diversos setores em questão sejam revisadas e ajustadas (Corfee-Morlot *et al.*, 2009). Dentre as várias modificações, são previstos impactos devido ao aumento da temperatura média, do nível do mar e de eventos extremos, como ondas de calor, secas prolongadas e chuvas torrenciais, inundações e deslizamentos de terra, aumento de vetores de doenças e estresse térmico, destruição de infraestrutura, e impactos na mobilidade e nas atividades econômicas. No setor alimentar, as perdas de produtividade devido ao aumento de doenças, perda de nutrientes da terra e destruição de plantios por chuvas torrenciais e escassez hídrica, e efeitos de eventos extremos sobre a infraestrutura (armazenamento, transporte e varejo), poderão causar impactos em toda a cadeia de alimentos (FAO, 2016). Tais modificações podem levar a mudanças nas práticas alimentares e na segurança alimentar, principalmente dos grupos mais vulneráveis.

As modificações no comportamento alimentar da sociedade, relacionados às transições socioeconômicas que se pronunciaram durante o período da revolução industrial, passando pelo processo de globalização e abertura de fronteiras agrícolas e mercados internacionais de distribuição de alimentos, também devem entrar na equação. Ao longo dos anos tem havido um aumento no consumo de carne e derivados do leite, em consequência do aumento da renda média e do crescimento populacional nos países em desenvolvimento (Alexandratos & Bruinsma, 2012). Projeções da FAO (2011) indicam que haverá um aumento de 73% e 58% na produ-

ção de carne e leite, respectivamente, até 2050, como resultado da demanda devido às transições populacionais e econômicas nos países emergentes. A alimentação tradicionalmente baseada em produtos locais e sem aditivos químicos tem sido gradualmente substituída por alimentação dependente de produtos ricos em aditivos, processados e empacotados de calorias vazias<sup>1</sup> (Tilman & Clark, 2014). Por outro lado, nos últimos anos houve uma diminuição da insegurança alimentar e fome nos países em desenvolvimento, com cerca de 216 milhões a menos de pessoas desnutridas em 2015, quando comparado com 1990-92 (FAO *et al.*, 2015).

Diante desse quadro, modificações no modo de consumo de alimentos têm sido levantadas como estratégia essencial não somente na busca de um sistema sustentável de produção de alimentos<sup>2</sup> e conservação da biodiversidade, mas também na busca de uma maior mitigação da emissão de GEE provenientes do setor alimentar (Garnett, 2011; Ripple *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2015; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017; Wilkes *et al.*, 2016). Entretanto, somente recentemente o setor de demanda por alimentos tem sido efetivamente considerado como importante na mitigação de GEE, sendo necessário uma maior compressão de como o comportamento, os valores econômicos e socioculturais, e as atitudes de risco dos consumidores podem afetar a mitigação (IPCC, 2014; Ratnasiri & Bandara, 2017). Nesse contexto, a percepção da população sobre a temática climática e alimentar se insere como de grande importância na busca de soluções aos novos enfrentamentos, uma vez que têm o potencial de

---

<sup>1</sup> *Empty Calories* - Definida como calorias de alimentos que proveem energia, mas pouco ou nenhum nutriente (IICA, 2015).

<sup>2</sup> Inclui processos, atividades e relações em prol da alimentação da população, tais como plantio, colheita, processamento, embalagem, transporte, comercialização, consumo e descarte de alimentos e itens relacionados, assim como seus insumos e produtos. Tais processos operam diante, e são influenciadas, pelo contexto social, político, econômico e ambiental (Eriksen, 2008).

---

gerar modificações comportamentais adaptativas e mesmo pressões sobre os fazedores de políticas (Zahran *et al.*, 2006; Spence *et al.*, 2011).

Para tal, com o objetivo de compreender as percepções sobre as possíveis mudanças do clima e seus impactos no setor alimentar de forma a se pensar em estratégias voltadas a um sistema sustentável de alimentos, foi desenvolvida uma pesquisa com estudantes de graduação no ambiente da Universidade de Brasília. Além das percepções gerais observadas na pesquisa, são discutidas a necessidade de modificações no sistema de alimentos, de modo que haja menor emissões de GEE devido aos seus vários componentes, com resultados na segurança alimentar e nutricional e menores efeitos sobre o meio ambiente. O artigo se apresenta estruturado em quatro partes. Primeiramente, são apresentados o procedimento metodológico adotado e, em seguida, os principais resultados levantados na pesquisa. No tópico seguinte esses resultados são discutidos dentro do universo de referência teórica

e conceitual proposto no artigo, finalizando-se com as principais conclusões do estudo.

## 2. Métodos

A presente pesquisa foi realizada em 2016, com a participação de alunos da Universidade de Brasília. Como parte de uma disciplina que lida com diversos assuntos<sup>3</sup>, dentre eles as mudanças climáticas, foi proposta uma investigação acadêmica dentro da própria instituição, de modo a introduzi-los ao universo de pesquisa acadêmica no seu próprio local de convivência. O questionário foi desenvolvido a partir de diversas pesquisas sobre mudanças climáticas com alunos de ensino médio e universitários ao redor do mundo, e com base em pesquisas sobre mudanças climáticas nos diversos biomas do Brasil (Tuncer, 2008; Lindoso *et al.*, 2011; Wachholz *et al.*, 2014; Mesquita *et al.*, 2016; Litre *et al.*, 2017)<sup>4</sup>.

TABELA 1 – Lista de perguntas utilizadas no questionário de entrevista.

---

Perguntas e opções de respostas	
1.	Você acha que o clima está mudando no mundo? : <i>Concordo, Discordo, NS.</i>
2.	Você acha que os impactos das MC nas áreas urbanas são/serão: <i>Positivo, Negativo, Não vai haver, NS;</i>
3.	Você acha que as mudanças climáticas têm causas: <i>Naturais, Humanas, Os Dois, Outras, NS.</i>
4.	Nos próximos 25 anos, você acha que as mudanças climáticas vão: <i>Aumentar, Diminuir, Ficar iguais, NS.</i>
5.	Você acha que Brasília (já) é afetada pelas mudanças climáticas? : <i>Sim, Não, NS.</i>
6.	Nos próximos 25 anos, <i>se tudo continuar como atualmente</i> , você acha que as mudanças climáticas vão causar impactos no setor de Fornecimento de Alimentos : <i>Positivo, Negativo, Não vai haver, NS</i>
7.	A Quantidade de alimentos será modificada para: <i>Mais, Menos, Não será modificada, NS.</i>
8.	A Qualidade (de frutas, legumes, etc.) será modificada para: <i>Mais, Menos, Não será modificada, NS.</i>
9.	A Variedade (Diversidade) será modificada para: <i>Mais, Menos, Não será modificada, NS.</i>
10.	A quantidade de Industrializados na dieta será modificada para: <i>Mais, Menos, Não será modificada, NS</i>

---

\*MC = Mudanças Climáticas; NS- não sabe;

<sup>3</sup> Introdução ao Desenvolvimento Sustentável (Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB)

<sup>4</sup> Rede CLIMA – Sub-Rede Mudança Climática e Desenvolvimento Regional

---

A versão final contou com 9 questões na área de percepção sobre mudanças climáticas, e seus impactos no setor de alimentação no Distrito Federal (Tabela 1), revisadas e validadas em conjunto pelos professores e alunos da disciplina. Como parte do treinamento inicial para aplicação dos questionários, além da revisão das perguntas, dúvidas e correções, houve instrução de como proceder na sua aplicação, desde o momento de abordagem ao entrevistado, ao momento de inserção de dados na plataforma de formulários do Google (preparado para receber dados do questionário em questão). Perguntas referentes ao clima tiveram esclarecimento do conceito, definido de modo simplificado como “padrões predominantes de temperatura e regime de chuvas características de uma determinada região”.

Para aplicação da pesquisa, os cerca de 65 alunos foram divididos em 9 grupos, correspondentes às áreas de conhecimento delimitadas pela agência CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior): Ciências Agrárias (N=194), Ciências Biológicas (N=149), Ciências da Saúde (N=167), Ciências Humanas (N=153), Ciências Exatas e da Terra (N=207), Ciências Sociais Aplicadas (N=184), Engenharias (N=154), Multidisciplinar (N=126) e Linguísticas, Letras e Artes (N=192). Tal recorte possibilitou ao mesmo tempo uma homogeneização da amostra, por serem do universo universitário, mas uma ampla representatividade devido à presença de estudantes de diversas áreas de formação. No total, cerca de 1526 entrevistas válidas foram contabilizadas, após passarem por um processo de checagem e busca por inconsistências da base de dados, com a parte dos formulários impressos utilizados. Para análise qualitativa dos resultados, os dados coletados fo-

ram inseridos e analisados com auxílio do software Excel e tratados aqui em conjunto para representar o universo de pesquisa “alunos”.

### **3. Resultados**

Dentre os estudantes entrevistados, 88,01% acreditam que o clima está se modificando no mundo, com impactos negativos sob as áreas urbanas (92,41%). As causas das mudanças climáticas, de acordo com 74,46% dos entrevistados, são de natureza tanto natural como antrópica, enquanto cerca de 22% acreditam que são de causas exclusivamente humanas. Quanto à continuidade temporal das mudanças climáticas, 86,37% acreditam que as modificações aumentarão no espaço de 25 anos (Tabela 2). Brasília, local da pesquisa, já estaria sendo afetada pelas mudanças de acordo com 87,86% dos entrevistados

No setor de alimentação, houve uma percepção em 83,02% dos casos de que haverá um impacto negativo, estando os impactos presentes na quantidade, qualidade, diversidade dos produtos alimentares e na quantidade de industrializados na dieta (Tabela 3). Houve uma percepção de que haverá uma diminuição, de forma geral, na quantidade dos alimentos disponíveis (68,62%), na qualidade e na variedade dos alimentos utilizados (71,71% e 67,07%, respectivamente). Quanto ao impacto na quantidade de industrializados na dieta, cerca de 58% acreditam que haverá aumento de sua abundância na dieta. Dentre as questões relativas à alimentação, tal alternativa apresentou maior porcentagem de respostas da categoria NS (Não Sabe), em torno de 20%.

TABELA 2 – Percepção da ocorrência, causas e impactos das mudanças climáticas.

<b>Clima se modificando</b>			
<b>Concordo</b>			88,01%
<b>Discordo</b>			10,09%
<b>NS</b>			1,90%
<b>Impactos nas áreas urbanas</b>		<b>Causas das MC</b>	
<b>Positivos</b>	2,01%	<b>Naturais</b>	2,38%
<b>Negativos</b>	92,41%	<b>Humanas</b>	21,89%
<b>Não haverá</b>	0,30%	<b>Ambas</b>	74,46%
<b>NS</b>	5,29%	<b>Outras</b>	0,30%
		<b>NS</b>	0,97%
<b>MC nos próximos 25 anos</b>		<b>Brasília afetada por MC</b>	
<b>Aumentar</b>	86,37%	<b>Sim</b>	87,86%
<b>Diminuir</b>	2,31%	<b>Não</b>	5,29%
<b>Ficar Iguais</b>	2,46%	<b>NS</b>	6,85%
<b>NS</b>	8,86%		

FONTE: dados da pesquisa.

TABELA 2 – Percepção de impacto das MC no fornecimento de alimentos (próximos 25 anos).

<b>Natureza do Impacto no setor de alimentação</b>			
<b>Positivo</b>			3,57%
<b>Negativo</b>			83,02%
<b>Não vai haver</b>			2,46%
<b>NS</b>			10,95%
<b>Impacto na Quantidade</b>		<b>Impacto na Qualidade (de frutas, legumes, etc.)</b>	
<b>Sim Mais</b>	14,19%	<b>Sim Mais</b>	13,76%
<b>Sim- Menos</b>	68,62%	<b>Sim- Menos</b>	71,71%
<b>Não</b>	5,93%	<b>Não</b>	6,10%
<b>NS</b>	11,26%	<b>NS</b>	8,43%
<b>Impacto na Variedade (Diversidade)</b>		<b>Impacto na Quantidade de Industrializados na dieta</b>	
<b>Sim Mais</b>	12,30%	<b>Sim Mais</b>	57,95%
<b>Sim- Menos</b>	67,07%	<b>Sim- Menos</b>	15,13%
<b>Não</b>	6,88%	<b>Não</b>	6,71%
<b>NS</b>	13,76%	<b>NS</b>	20,21%

FONTE: dados da pesquisa

---

#### 4. Discussão

As percepções sobre mudanças ambientais e seus potenciais impactos, perpassando a problemática climática, são referência nas discussões sobre como as ações individuais e coletivas podem ser estimuladas e moldadas diante dos riscos, havendo um crescente interesse acadêmico pelo assunto. A compreensão sobre essa esfera na discussão climática auxilia na definição dos contextos de ação social, econômica e política necessários no âmbito local e global, além de ser um indicativo do potencial de adaptação nas esferas individual e coletiva (Adger *et al.*, 2007; Agho *et al.*, 2010). Tais estudos, mais frequentes em âmbitos locais e rurais (Brody *et al.*, 2008; Litre *et al.*, 2014) se encontram justificados pela natureza local de vários dos impactos, da alta vulnerabilidade dos habitantes rurais, principalmente dos países em desenvolvimento, e do potencial das ações de adaptação que se desenvolvem mais nessa escala espacial. Nesse contexto, a pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de preencher duas importantes lacunas científicas: a de compreender a percepção de um grupo de pessoas no meio urbano sobre os potenciais impactos climáticos; e, ao mesmo tempo, compreender tal percepção diante de um setor que depende de atividades que se desenrolam no meio rural, urbano e periurbano, como o da alimentação.

De forma geral, foi observado que a maioria dos participantes acredita que o clima está e continuará mudando no mundo, devido às causas naturais e antrópicas, com Brasília já sendo afetada por tais modificações. Tal padrão de percepção não se encontra distante de vários estudos em áreas urbanas, como também envolve diversas das limitações relacionadas à percepção do clima em áreas construídas.

De acordo com algumas pesquisas (Roncoli *et al.*, 2002; Osbahr *et al.*, 2011), a percepção local do clima pode acompanhar as mudanças de medidas meteorológicas locais geralmente do ponto de vista qualitativo, de mudanças na época dos eventos e frequência. Entretanto, percepções de mudanças quantitativas podem se dar em função de modificações da frequência ou sazonalidade, e não de diminuição/aumento do quantitativo de precipitação (Roncoli *et al.*, 2002; Osbahr *et al.*, 2011). Como no estudo foi investigado “mudança do clima” como categoria única de análise relacionada ao clima, não se pode aqui explorar se a percepção acompanha mudanças qualitativas e quantitativas no nível local. Além disso, as percepções de mudanças climáticas em ambientes urbanos podem muitas vezes ser perturbadas por modificações ambientais locais, como devido a novas fontes de poluição, ilhas de calor, dentre outros. Na China foi observada uma maior percepção de mudanças climáticas no meio urbano, com menos qualidade de ar, e por habitantes com maior nível de educação, enquanto habitantes de áreas rurais, mais satisfeitos com a qualidade do ar, e com menor renda e educação, apresentaram menor percepção do fenômeno (Lee *et al.*, 2015). Outras características relacionadas a fatores físicos e geográficos, como localização da moradia e proximidade com um local de risco específico (Brody *et al.*, 2008), e experiências prévias com fenômenos naturais ligados às mudanças climáticas (Spence *et al.*, 2011), são relacionadas à percepção de risco climático.

Independente das razões pelas quais os entrevistados atribuem à percepção de mudança, pode-se dizer que o modo como se dá a percepção tem potencial de auxiliar no desenvolvimento de ações proativas individuais ou coletivas, fora ou dentro

---

do universo educacional. Tal compreensão pode induzir ações adaptativas e mitigativas referentes ao setor de alimentos, foco do nosso estudo. Como observado na pesquisa, há percepção de impacto potencial no setor, quando se trata da quantidade de alimentos disponíveis, da qualidade, da variedade e da quantidade de industrializados na dieta. De fato, uma variedade de modificações em tais características é atribuída às mudanças climáticas. Impactos do clima sob certos itens alimentares podem levar à diminuição da quantidade e diversidade dos alimentos produzidos, com aumento local de preços, possíveis mudanças na dieta e impactos sobre os níveis de morbidade e mortalidade. Limitações na oferta de itens alimentares saudáveis e com preços acessíveis podem influenciar na migração para uma dieta de menor qualidade, baseada em alimentos ultraprocessados mais baratos, com maior teor de energia (gordura e açúcares), menor valor nutricional, e com maior produção de resíduos sólidos. Tal transição alimentar é associada com o aumento de obesidade e outros problemas de saúde, como aumento de diabetes, sendo observada principalmente entre as populações de baixa renda. A qualidade nutricional dos alimentos ainda poderá ser modificada devido às mudanças nas práticas de cultivo, como mudanças na alimentação dos animais (ex: gramíneas com maior teor de açúcares visando menor emissão de gases) e por mudanças na época de aplicação de fertilização (Lake *et al.* 2012; 2015).

Springmann *et al.* (2016) estimam uma redução global na disponibilidade individual de alimentos de cerca de 3,2% até 2050, com redução de 4,0% no consumo de frutas e vegetais e 0,7% no consumo de

carne vermelha, resultando em aumento de mortalidade associada aos impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura e padrões de alimentação. A disseminação de tais conhecimentos sobre o impacto das mudanças climáticas sobre a dieta e a saúde, além da presença de percepção, podem ser exploradas por parte dos atores institucionais locais ligados às áreas que influenciam o sistema de alimentos, como atores da agricultura, abastecimento, saúde e mesmo educação ambiental, buscando-se influenciar ações na área de adaptação e de mitigação às mudanças climáticas ao nível individual, e visando a um sistema alimentar sustentável.

Nos estudos do sistema de alimentos podem ser definidos três focos de mudanças no sentido de um sistema sustentável, sendo um na eficiência (padrão de produção), um no controle da demanda (consumo) e outro em uma transformação do sistema de alimentos (que apresenta uma relação desbalanceada entre os atores) (Garnett, 2011). Por tratarmos da esfera de percepção individual, com possível influência sobre as mudanças de comportamento, focaremos no papel do consumidor e, conseqüentemente, na demanda por produtos, para discutir algumas estratégias de mitigação das mudanças climáticas. Para tanto, existem diversas oportunidades que podem levar a mudanças no consumo e menor emissão de GEE, como uso de taxas e subsídios, iniciativas de promoção da saúde e mudanças de dieta, iniciativas de certificação e selo em produtos, e redução das perdas e desperdício (Wilkes *et al.*, 2016). Aqui, focaremos em mudanças de comportamento que induzem menores perdas/desperdícios<sup>5</sup> e mudanças na dieta, e como tais modificações podem ser alcançadas de forma geral.

<sup>5</sup> Perdas ocorrem nos estágios iniciais da cadeia de alimentos, como nas etapas de colheita, armazenagem, transporte e comercialização no atacado, sendo influenciados pela limitação de infraestrutura e tecnologias; desperdício ocorre durante o comércio do varejo e consumo devido ao modo de distribuição e ao comportamento dos consumidores frente aos alimentos (Maluf, 2013).

---

Em relação às perdas e desperdícios, estima-se que cerca de 1/3 dos alimentos produzidos no mundo para consumo humano seja perdido ou desperdiçado, sendo a maior parte por desperdício nos países desenvolvidos, e por perdas nas etapas de processamento, armazenamento e transporte nos países menos desenvolvidos (Kim *et al.*, 2015; Niles *et al.*, 2017). Entretanto, países em desenvolvimento podem também apresentar uma situação intermediária, com perdas significativas nas etapas prévias e durante o consumo (Porpino *et al.*, 2015). No Brasil, de acordo com a EMBRAPA (2016), 50% das perdas de alimentos se dá no manuseio e transporte, 30% nos centros de abastecimento, 10% durante colheita e 10% nos domicílios/varejo. Como observado na pesquisa, há a percepção por parte dos consumidores (i.e., universitários), que haverá uma diminuição na quantidade de alimentos nos próximos 25 anos. Logo, estratégias de educação formal e informal poderiam utilizar da percepção observada para focar nas relações entre um mundo com menor disponibilidade de alimentos, e os efeitos do desperdício nos níveis individual e coletivo, observando-se os produtos mais desperdiçados, assim como realizando uma maior divulgação sobre os impactos ambientais e econômicos de tais perdas.

A perda e desperdício de alimentos representam, além do prejuízo econômico e do alimento, o desperdício de toda emissão de GEE realizada durante as etapas de produção, transporte, processamento, distribuição, armazenamento e preparação (Garnett, 2011). Adicionalmente, os alimentos, além das embalagens dos produtos ultra-processados, encaminhados à lixões e aterros se tornam mais uma vez emissores de GEE e fontes de poluição do lençol freático. Expandindo o conhecimento sobre os impactos sistêmicos de uma ação pontual e individual,

pode-se auxiliar na mudança de comportamento no sentido de um menor prejuízo advindo das etapas domiciliares de manejo dos alimentos, como estocagem, preparação, consumo e armazenamento dos produtos preparados.

Por outro lado, estratégias que focam nas 5 categorias de comportamento, como identificadas por Porpino *et al.* (2015), podem ser trabalhadas para a modificação na conduta alimentar do domicílio, sendo essas: a compra excessiva, preparação em excesso, cuidados com animais de estimação, evasão no consumo de sobras, e mau hábito de conservação dos alimentos. Além disso, pode-se focar nos alimentos mais desperdiçados e no perfil dos domicílios que mais o realizam. Como observado, houve a percepção de que a diversidade de alimentos disponíveis será diminuída, sendo importante compreender se itens teoricamente mais utilizados, perdidos e desperdiçados se encontram entre os mais vulneráveis às mudanças climáticas. Com base em pesquisas em países desenvolvidos, observou-se que determinados alimentos são mais suscetíveis ao desperdício, como frutas e vegetais, seguidos de produtos da panificação, derivados do leite, carne e peixe; e que tamanho, demografia e composição do domicílio, renda e cultura, influenciam tais comportamentos (Parfitt *et al.*, 2010).

Em relação às mudanças na dieta, maior atenção sobre os efeitos das escolhas sobre o meio ambiente se iniciaram na década de 1970, quando Goodland (1997) sugeriu que tais modificações poderiam influenciar a sustentabilidade ambiental. Desde então, vários estudos têm sugerido que certas alterações podem contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Dentre as substituições na dieta, com vistas à mitigação climática, deve-se observar o papel dos alimentos processados, o ba-

---

lanço entre as demandas metabólicas e o consumo de energia individual, a redução do consumo de carnes, e os impactos na saúde e em populações de baixa renda (Niles *et al.*, 2017).

Concernente a essas áreas, o consumo de produtos de origem animal tem recebido grande atenção, pois sua produção resulta em considerável produção de GEE devido à fermentação entérica e ao cultivo de grãos para a alimentação animal (Scarborough *et al.*, 2014). Globalmente, a produção de animais equivale a 14,5% das emissões globais de GEE, sendo a fermentação entérica responsável por 39% desse montante, esterco por 26%, produção de alimento animal por 24% e desmatamento para plantação de pasto e cultivo de grãos para alimentação animal por 9% (Gerber *et al.*, 2013). Alguns autores ainda levantam que se toda a produção agrícola fosse destinada diretamente ao consumo humano, ao invés de parte para produção animal, a disputa entre a conservação da biodiversidade e a necessidade de abertura de maiores áreas para a agropecuária seria amenizada (Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017). Diante disso, indica-se a necessidade de uma dieta menos intensiva em produtos de origem animal ou substituição de produtos de ruminantes (gado e ovelha) por carnes de baixa emissão, como porcos, galinhas e peixes (McMichael *et al.*, 2007). Entretanto, ajustes na dieta com base somente na emissão de GEE podem ser malélicas à saúde e à segurança alimentar e nutricional dos indivíduos, e devem ser melhor investigadas antes de se definir estratégias de ação mais amplas, voltadas a tais modificações.

Alguns estudos observaram que dietas com base em frutas e vegetais têm baixa emissão de GEE, assim como dietas ricas em itens com alto teor de açúcares (Hyland *et al.*, 2016), e que, em alguns casos, o consumo de processados pode emitir

menos GEE caso as frutas e vegetais tenham que ser produzidos em estufas, sejam exóticos, transportados entre locais distantes ou com necessidade de armazenamento por longos períodos após a colheita (Carlsson-Kanyama & Gonzalez, 2009; Hoolohan *et al.*, 2013). Além de trocas na dieta visando menor emissão de GEE, devem ser objetivadas estratégias mais amplas no sentido de dietas sustentáveis. Isso significa baixo impacto ambiental e que contribuem para a segurança alimentar e nutricional das presentes e futuras gerações, respeitando a biodiversidade e ecossistemas, sendo culturalmente aceitáveis, acessíveis e justas economicamente, adequadas do ponto de vista nutricional, seguras e saudáveis, ao mesmo tempo que otimizam os recursos humanos e naturais (FAO, 2010). Nosso estudo observou uma percepção de que haverá maior consumo de alimentos industrializados diante das mudanças climáticas, enquanto vários respondentes não tiveram opinião definida sobre tal questão. Tal percepção, se coerente com as modificações no setor nos próximos anos, será possivelmente contra à direção por um país com alimentação baseada em uma dieta sustentável.

Para isso, são necessárias estratégias que vão desde campanhas de educação, uso de selos, subsídios aos produtos mais naturais e aconselháveis, taxas sobre itens prejudiciais à saúde (Andreyeva *et al.*, 2010) e um apelo mais amplo, além do da sustentabilidade ambiental e das mudanças climáticas. O apelo somente diante da sustentabilidade pode não resultar em mudanças de comportamento, uma vez que são considerados de grande importância pelo consumidor outras variáveis, como a segurança e qualidade dos alimentos, o preço, o sabor, a sua conveniência, dentre outras. Alguns estudos ainda sugerem diversas barreiras existentes para a diminuição de consumo de certos itens. Heerwagen

---

*et al.* (2014) sugerem que para a redução do consumo de carne são importantes: o conhecimento e habilidades culinárias; valores e atitudes; emoções e dissonância cognitiva<sup>6</sup>; hábitos e sabor dos alimentos; personalidade e variáveis sociodemográficas; percepção de controle sobre o comportamento; cultura e religião; identidade social e estilo de vida; normas sociais e relacionamentos; fatores políticos e econômicos; e, por fim, ambiente alimentar (i.e. infraestrutura, mercados, restaurantes e serviços que permitam uma dieta sem carne).

Para uma mudança geral no sentido de uma maior mitigação da emissão de GEE no setor de demanda por alimentos, deve-se haver um maior foco no potencial dos consumidores como agentes ativos no processo das mudanças climáticas, processo que pode se iniciar no ambiente escolar e perpassar o acadêmico. Outros atores envolvidos no sistema de alimentos, como revendedores de alimentos *in natura* ou preparados, cozinheiros de cantinas escolares, de universidades e de locais de trabalho, têm que ser incluídos, pois também são responsáveis pela promoção dos padrões de consumo insustentáveis. A educação sobre os impactos ambientais e climáticos das escolhas dos alimentos consumidos e do manejo desses se configura como parte essencial no planejamento de tais ações, uma vez que por trás das escolhas existem objetivos principais e secundários, guiados pelo sistema de crenças dos indivíduos. Logo, se o consumidor/revendedor não acredita em mudanças climáticas, pouca consideração será dada a esse objeto durante sua relação com os alimentos (Bostrom *et al.*, 2012; Kopetz *et al.*, 2012).

O maior conhecimento climático, com o entendimento de que os produtos consumidos contribuem com a demanda por mais alimentos, com impactos sob o uso da terra e emissão de GEE, e ainda a importância de se seguir certos padrões de dieta, podem ser usados como estratégia de ação. No Brasil, cerca de 80% da população consome mais carne vermelha do que o recomendado pelo *World Cancer Research Fund*, sendo estimado que, se as recomendações de dieta saudável fossem seguidas, haveria uma diminuição de 60 milhões de toneladas de emissão de GEE (Carvalho *et al.*, 2016). Entretanto, estratégias que abordam desperdícios têm menor resistência dos consumidores do que as que abordam mudanças na dieta (Hyland *et al.*, 2016), e, logo, focaremos aqui nessa dimensão.

Como observado no estudo, há uma percepção dos impactos das mudanças climáticas sobre o sistema de alimentos por parte dos consumidores estudados, podendo indicar uma abertura a conhecimentos necessários para que de fato haja uma mudança de comportamento contra o desperdício. Além das ações individuais, é necessário um ambiente institucional e político que estimule e permita a mudança ao nível da sociedade. Porém, como debatido por Porpino *et al.* (2015), a diminuição do desperdício não se encontra como uma das prioridades do governo brasileiro, tendo sido observada a ausência de um componente de educação contra o desperdício no PLANSAN 2012-2015 (Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional). No documento mais atual, PLANSAN 2016-2019 (CAISAN, 2016), são levantadas metas de mitigação das perdas na pós-colheita e transporte, e o esta-

---

<sup>6</sup> Pensamentos, crenças e atitudes conflitantes e sem harmonia, especialmente em relação às decisões comportamentais e mudanças de atitude.

---

belecimento de marco legal para redução de perdas e desperdício de alimentos, abrangendo os bancos de alimentos. Adicionalmente, Kim *et al.* (2015) levantam que grande parte das iNDCs (*Nationally Determined Contribution*), apresentadas durante a COP-21 em 2015 (*Conference of the Parties*), incluindo a brasileira, não apresentou abordagens sobre perdas e desperdícios de alimentos como forma de redução de GEE.

Do ponto de vista das estratégias voltadas ao consumidor, o foco deve se dar nas mudanças culturais relativas à valorização dos alimentos, estímulo via educação alimentar, educação de armazenagem e uso correto, mercados de revenda de produtos não-cosméticos, doações, e como último recurso, a utilização de resíduos para geração de energia (Parfitt *et al.*, 2010). A educação alimentar e nutricional contra o desperdício deve ser voltada à toda a população, incluindo estudantes do ensino fundamental, médio e superior, e principalmente às populações mais vulneráveis socioeconomicamente como forma de minimizar a sua insegurança alimentar e nutricional. As práticas de consumir conscientemente, em menor quantidade e melhor qualidade, reaproveitar, redestinar, criar e valorizar hábitos saudáveis e sustentáveis, deve ser o foco de todas as ações.

As escolas e universidades, como local de troca de conhecimentos e experiências, de formação e transformação cidadã, e com ampla utilização de alimentos devem ser pontos focais em experiências piloto de diminuição de desperdício. A percepção dos impactos climáticos sobre o futuro do sistema alimentar pode incitar estudantes à adotarem práticas alimentares mais condizentes com a mitigação das emissões de GEE e com a sustentabilidade ambiental. Nas cantinas escolares, refeitórios pú-

blicos, restaurantes universitários e outros locais de alimentação nos campi, deve-se, por questões econômicas e ambientais, propagar campanhas de educação ambiental e alimentar sobre o efeito do desperdício diário. Atitudes práticas, como destinação dos resquícios alimentares em containers pelos próprios alunos e trabalhadores, podem ser utilizadas para que assim tenham uma aproximação com tal processo. Além disso, campanhas de educação mostrando a origem do alimento, seus impactos ambientais e climáticos, e seus impactos sociais no âmbito local e global, devem ser objetivados. Oficinas de processamento e reuso de alimentos, estímulo à compra de itens fora dos padrões cosméticos, e fortalecimento de feiras de alimentos nas escolas, campus e locais públicos podem ser desenvolvidos. Estratégias institucionais mais amplas, que abordem a temática alimentar de forma transversal entre os diversos cursos acadêmicos, devem fazer parte de um processo mais profundo de mudança na sociedade, no sentido da soberania e segurança alimentar para as gerações presentes e futuras.

## 5. Conclusões

As mudanças climáticas afetarão os centros urbanos e áreas rurais das mais diversas formas, sendo necessárias modificações, visando a adaptação dos sistemas socioeconômicos e culturais, assim como o fortalecimento de ações de mitigação em prol da desaceleração no aumento da temperatura global. A percepção de modificações ambientais se configura como importante etapa na incorporação de conhecimentos em prol de novos comportamentos, tendo-se aqui observado que os entrevistados possuem uma percepção de mudanças do clima e do seu impacto

---

sobre diversas esferas do setor de alimentos. Entretanto, o sistema alimentar, além de ser dependente do clima e impactado pelas modificações climáticas, configura-se como um dos setores de grande contribuição no total das emissões de gases de efeito estufa. Estudos recentes apontam para o potencial do setor se ajustar em diversos pontos, da produção ao consumo, como modo de mitigar a produção de gases e o uso de recursos de forma insustentável. Dentre essas, as tentativas de mudanças no consumo sob a forma de diminuição de desperdício e mudanças de dieta foram discutidas.

No debate sobre as perdas dos países em desenvolvimento, geralmente se atribui, de forma geral, um percentual maior devido às etapas de colheita, armazenamento e transporte, devendo-se priorizar como estratégia política, o investimento em infraestrutura e conhecimento tecnológico que melhorem tais etapas. Contudo, deve-se também, como discutido, buscar estratégias de mudanças comportamentais por parte do consumidor, i.e., nas escolhas e no desperdício, que podem ter resultados ao longo prazo, não só diante do setor de alimentos, mas uma mudança de consciência e de cultura de consumo nos setores de energia, transporte, dentre outros. Ações por parte dos setores de saúde, nutrição, educação, meio ambiente, em conjunto com pressões por uma cadeia de alimentos mais sustentável, podem contribuir para uma menor pegada do setor alimentar no meio ambiente. Para que os diversos atores públicos e privados participem desse processo será necessário o fortalecimento de um meio institucional que permita suporte ao desenvolvimento de estratégias alternativas, e mesmo inovadoras diante dos novos desafios provocados pela transição populacional e pelas mudanças de dietas associadas às sociedades emergentes. Ações

voltadas à diminuição do desperdício podem ser iniciadas em centros educacionais dos diversos níveis, incluindo o superior, por oferecerem um ambiente propício para campanhas de educação e estrutura de funcionamento de cantinas e restaurantes com alta probabilidade de desperdício por parte dos estudantes. A educação alimentar, voltada à compreensão dos impactos das escolhas e do desperdício na disponibilidade de alimentos em um cenário climático distinto, poderá ainda ser debatida diante de assuntos mais complexos, abordados nos diversos níveis de ensino e de cursos universitários, como direito humano à alimentação adequada, justiça ambiental, ecologia, dentre outros.

### *Agradecimentos*

Este trabalho teve o apoio da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais - Rede CLIMA e do Projeto INCT/Odisseia-Observatório das dinâmicas socioambientais: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas (apoio MCTIC/CNPq/CAPES/FAPDF). Agradecimentos aos alunos participantes da pesquisa e ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB).

### *Referências*

Adger W.N.; Agrawala, S.; Mirza, M. M. Q. *et al.* Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *In: Parry, M. L.; Canziani, O. F.; Palutikof, J. P. (Eds.). Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contributions of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.* Cambridge University Press, Cambridge, p. 717–743, 2007.

- Agho, K.; Stevens, G.; Taylor, M.; Barr, M.; Raphael, B. Population risk perceptions of global warming in Australia. *Environmental Research*, 110, 756–763, 2010.
- Alexandratos, N.; Bruinsma, J. *World Agriculture Towards 2030/2050*. FAO - ESA Working Paper No. 12-03, 1–154, 2012.
- Andrade, H.; Alcoforado, M-J.; Microclimatic variation of thermal comfort in a district of Lisbon (Telheiras) at night. *Theoretical and Applied Climatology*, 92, 225-237, 2008.
- Andreyeva, T.; Long, M. W.; Brownell, K. D. The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food. *American Journal of Public Health*, 100, 1–7, 2010.
- Barata, M.; Ligeti, E.; De Simone, G.; Dickinson, T.; Jack, D.; Penney, J.; Rahman, M.; Zimmerman, R. Climate change and human health in cities. In: Rosenzweig *et al.* (Eds.). *Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 179–213, 2011.
- Bostrom, A.; O'Connor, R. E.; Bohm, G.; Hanss, D.; Bodi, O.; Ekstrom, F. *et al.* Causal thinking and support for climate change policies: International survey findings. *Global Environmental Change*, 22, 210-222, 2012.
- Brody, S. D.; Zahran, S.; Vedlitz, A.; Grover, H. Examining the Relationship Between Physical Vulnerability and Public Perceptions of Global Climate Change in the United States. *Environment and Behavior*, 40, 72–95, 2008.
- CAISAN. *Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN 2016-2019)*. p. 1–68, 2016.
- Carlsson-Kanyama, A.; Gonzalez, A. D. Potential contributions of food consumption patterns to climate change. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1704S-1709S, 2009.
- Carvalho, A. M.; Selem, S.; Miranda, A. M.; Marchioni, D. M. Excessive red and processed meat intake: relations with health and environment in Brazil. *British Journal of Nutrition*, 115, 2011–2016, 2016
- Corfee-Morlot, J.; Kamal-Chaoui, L.; Donovan, M. G.; Cochran, I.; Robert, A.; Teasdale, P. J. *Cities, Climate Change and Multilevel Governance*. OECD Environmental Working Papers, 1–126, 2009.
- EMBRAPA. Embrapa participa de audiência pública para o Plano Nacional de Combate ao Desperdício de Alimentos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13801701/embra...lica-para-o-plano-nacional-de-combate-ao-desperdicio-de-alimentos>. Acesso em: maio 2016.
- Ericksen, P. J. Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18, 234–245, 2008.
- FAO. *Sustainable Diets and Biodiversity: Directions and Solutions for Policy, Research and Action*. Rome, FAO, 1-309, 2010.
- FAO. *World Livestock 2011*. Rome, FAO, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/014/i2373e/i2373e.pdf>
- FAO. *Climate change and food security: risks and responses*, Rome, FAO, 1–110, 2016.
- FAO; IFAD; WFP. *The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*. Rome, FAO. p. 1-62, 2015.
- Garnett, T. Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36, S23-S32, 2011.
- Gerber, P. J.; Steinfeld, H.; Henderson, B.; Mottet, A.; Opio, C.; Arntzen, J.; Falcucci, A.; Tempio, G. *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Rome, FAO, 1–139, 2013.
- Goodland, R. Environmental sustainability in agriculture: diet matters. *Ecological Economics*, 23(3):189–200, 1997.
- Heerwagen, L. R.; Andersen, L. M.; Christensen, T.; Sandoe, P. Can increased organic consumption mitigate climate changes? *British Food Journal*, 16, 1314–1329, 2014.
- Hoolohan, C.; Berners-Lee, M.; McKinstry-West, J.; Hewitt, C. N. Mitigating the greenhouse gas emissions embodied in food through realistic consumer choices. *Energy Policy*, 63, 1065-1074, 2013.
- Hyland, J. J.; Henchion, M.; McCarthy, M.; McCarthy, S. N. The climatic impact of food consumption in a representative sample of Irish adults and implications for food and nutri-

- tion policy. *Public Health Nutrition*, 20(4), 726-728, 2016.
- IICA, *Hunger and nutrition from belly-full to body-fuel*. CARAPN, CTA. San Jose, 20015
- IPCC, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summaries, Frequently Asked Questions, and Cross-Chapter Boxes. A Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C. B.; V. R. Barros; D. J. Dokken; K. J. Mach; M. D. Mastrandrea; T. E. Bilir; M. Chatterjee; K. L. Ebi; Y. O. Estrada; R. C. Genova; B. Girma; E. S. Kissel; A. N. Levy; S. MacCracken; P. R. Mastrandrea; L. L. White. (Eds.). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 190 pp, 2014.
- Kim, B.; Neff, R.; Santo, R.; Vigorito, J. *The Importance of Reducing Animal Product Consumption and Wasted Food in Mitigating Catastrophic Climate Change*. Johns Hopkins - Center for a Livable future, p. 1–8, 2015.
- Kopetz, C. E.; Kruglanski, A. W.; Arens, Z. G.; Etkin, J.; Johnson, H. M. The dynamics of consumer behavior: a goal systemic perspective. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 208-223, 2012.
- Lake, I.; Adbelhamid, A.; Hooper; L. *Food and Climate Change: A Review of the Effects of Climate Change on Food within the Remit of the Food Standards Agency*. Food and Climate change report, 1–11, 2015.
- Lake, I. R.; Hooper, L.; Abdelhamid, A.; Bentham, G.; Boxal, A. B. B.; Draper, A.; Fairweather-Tait, S.; Hulme, M.; Hunter, P. R.; Nichols, G.; Waldron, K. W. Climate Change and Food Security: Health Impacts in Developed Countries. *Environmental Health Perspectives*, 120, 11, 1520-1526, 2012
- Lee, T. M.; Markowitz, E. M.; Howe, P. D.; Ko, C. Y.; Leiserowitz, A. A. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5(11), 1014-1020, 2015.
- Lindoso, D. P.; Rocha, J. D.; Debortoli, N.; Parente, I. C. I.; Eiro, F. H.; Bursztyn, M.; Filho, S. R. Climate Change and Vulnerability to Drought in the Semiarid: The Case of Smallholder Farmers in the Brazilian Northeast. In: Motta et al. (Eds.). *Climate Change in Brazil: Economic, Social and Regulatory Aspects*. Brasília, IPEA, p. 235-254, 2011.
- Litre, G.; Curi, M.; Mesquita, P. S.; Nasuti, S.; Rocha, G. O desafio da comunicação da pesquisa sobre riscos climáticos na agricultura familiar: a experiência de uso de cartilha educativa no Semiárido nordestino. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 40, 207-228, 2017.
- Litre, G.; Nasuti, S.; Garcez, C. A. G.; Lindoso, D.; Eiró, F.; Simoni, J.; Silva, C. J.; Façanha, C. L. From rainforests to drylands: comparing family farmers perceptions of climate change in three brazilian biomes. In: (Orgs.). *Climate Change Management*, Springer International Publishing, p. 165-185, 2014.
- Maluf, R. S. Perdas e desperdício de alimentos – por uma visão integral e sistêmica. *IDEIAS na Mesa*. 1a Edição. 1-11, 2013.
- McMichael, A. J.; Powles, J. W.; Butler, C. D.; Uauy, R. Food, livestock production, energy, climate change, and health. *The Lancet*, 370, 1253–1263, 2007.
- Mesquita, P. S.; Wittman, H.; Mota, J. A. Climate variability, agricultural livelihoods and food security in Semiarid Brazil. *Sustentabilidade em Debate*, 7, 38–51, 2016.
- Niles, M. R.; Esquivel, J.; Ahuja, R.; Mango, N.; Duncan, M.; Heller, M.; Tirado, C. *Climate Change & Food Systems: Assessing Impacts and Opportunities*. Meridian Institute, 1–83, 2017.
- Osbahr, H.; Dorward, P.; Stern, R.; Cooper, S. Supporting Agricultural Innovation in Uganda to Respond to Climate Risk: Linking Climate Change and Variability with Farmer Perceptions. *Experimental Agriculture*, 47, 293–316, 2011.
- Parfitt, J.; Barthel, M.; Macnaughton, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365, 3065–3081, 2010.
- PBMC. *Mudanças Climáticas e Cidades*. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: Ribeiro, S. K.; Santos, A. S. (Eds.). PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 1- 98, 2016.
- Porpino, G.; Parente, J.; Wansink, B. Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. *International Journal of Consumer Studies*, 39, 619–629, 2015.

- 
- Ratnasiri, S.; Bandara, J. Changing patterns of meat consumption and greenhouse gas emissions in Australia: Will kangaroo meat make a difference? *PLoS ONE*, 12, 1–13, 2017.
- Ripple, W.J.; Smith, P.; Haberl, H.; Montzka, S.A.; McAlpine, C.; Boucher, D.H. Ruminants, climate change and climate policy. *Nature Climate Change*, 4, 2–5, 2014.
- Roncoli, C.; Ingram, K.; Kirshen, P. Reading the Rains: Local Knowledge and Rainfall Forecasting in Burkina Faso. *Society & Natural Resources*, 15, 409 - 427, 2002.
- Rosenzweig, C.; Solecki, W. D.; Romero-Lankao, P.; Mehrotra, S.; Dhakal, S.; Bowman, T.; Ali Ibrahim, S. ARC3.2 S - *Climate Change and Cities First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network-Summary for City Leaders*. Urban Climate Change Research Network. Columbia University. New York. 1–28, 2011.
- Scarborough, P.; Appleby, P. N.; Mizdrak, A.; Briggs, A. D. M.; Travis, R. C.; Bradbury, K. E. *et al.* Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, 125(2), 179–192, 2014.
- Spence, A.; Poortinga, W.; Butler, C.; Pidgeon, N. F. Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, 1, 46-49, 2011.
- Springmann, M.; Mason-D’Cruz, D.; Robinson, S.; Garnett, T.; Godfray, H.C.J.; Gollin, D.; Rayner, M.; Ballon, P.; Scarborough, P. Global and regional health effects of future food production under climate change: a modelling study. *The Lancet*, 387(10031), 1937-1946, 2016.
- Stoll-Kleemann, S.; Schmidt, U. J. Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: a review of influence factors. *Regional Environmental Change*, 17, 1261–1277, 2017.
- Tilman, D.; Clark, M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515, 518–522, 2014.
- Tuncer, G. University Students’ Perception on Sustainable Development: A Case Study from Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17, 212–226, 2008.
- UN. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*, ST/ESA/SER.A/352, 1-32, 2014.
- UN. *World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Working Paper No. ESA/P/WP/248, 1-53, 2017.
- Wachholz, S.; Artz, N.; Chene, D. Warming to the idea: university students’ knowledge and attitudes about climate change. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15, 128–141, 2014.
- Wilkes, A.; Kiff, L.; Wollenberg, E.; White, J. *Shifting food consumption to mitigate climate change is critical to fulfilling the Paris Agreement, but how?* CGIAR, 1–5, 2016.
- Zahran, S.; Brody, S.D.; Grover, H.; Vedlitz, A. Climate Change Vulnerability and Policy Support. *Society & Natural Resources*, 19, 771–789, 2006.