



Efeito dos investimentos, globalização e condição econômica no desperdício de alimentos¹

ÁREA: 1
TIPO: Aplicação

Effect of investments, globalization and economic condition on food waste
Éfecto de las inversiones, la globalización y la condición económica en el desperdicio de alimentos

AUTORES

Rosa, Fabricia Silva²

Universidade Federal de
Santa Catarina-Brazil
fabricia.rosa@ufsc.br

Lunkes, Rogério João

Universidade Federal de
Santa Catarina-Brazil
rogerio.lunkes@ufsc.
br

Alcindo Argolo Cipriano Mendes

Universidade Federal de
Santa Catarina-Brazil
alcindo.ufsc@gmail.
com

Januário José Monteiro

Universidade Federal de
Santa Catarina-Brazil
Januariomonteiro
monteiro@gmail.com

2. Autor de contato:
Universidade Federal de
Santa Catarina; Campus
Universitário, S/N –
Trindade; Florianópolis –
Santa Catarina, 88040-900,
Brazil

O objetivo do estudo é analisar o efeito dos investimentos, da globalização e da condição econômica no desperdício de alimentos. Foram analisados os dados de 172 países no ano de 2016, da base FAOSTAT da Food and Agriculture Organization, com utilização de modelagem de equações estruturais. Os resultados mostram que os investimentos, vindo de fontes internacionais ou nacionais, acabam tendo um impacto na redução do desperdício de alimentos. A globalização e a condição econômica do país têm impacto positivo com a redução das perdas nas etapas iniciais do processo de produção.

The objective of the study is to analyze the effect of investments, globalization and the economic condition on food waste. Data from 172 countries in 2016, from the FAOSTAT database of the Food and Agriculture Organization, were analyzed using structural equation modeling. The results show that investments, coming from international or national sources, end up having an impact in reducing food waste. Globalization and the country's economic condition have a positive impact with the reduction of losses in the initial stages of the production process.

El objetivo del estudio es analizar el efecto de las inversiones, la globalización y la condición económica en el desperdicio de alimentos. Los datos de 172 países en 2016, de la base de datos FAOSTAT de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, se analizaron utilizando modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados muestran que las inversiones, provenientes de fuentes internacionales o nacionales, terminan teniendo un impacto en la reducción del desperdicio de alimentos. La globalización y la situación económica del país tienen un impacto positivo con la reducción de pérdidas en las etapas iniciales del proceso de producción.

DOI
10.3232/GCG.2020.V14.N3.05

RECEBIDO
05.04.2020

ACETADO
21.06.2020

1. Introdução

Há projeção de crescimento da população para 9 bilhões em 2050 (Gustavsson et al., 2011; Aamir et al., 2018), e o progresso econômico, principalmente nos países emergentes, se traduz em aumento da demanda por alimentos e dietas diversificadas. Como resultado, a demanda mundial por alimentos aumentará numa projeção de 70% no mundo e em 100% nos países em desenvolvimento (Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO, 2020). No entanto, os recursos terrestres e hídricos são finitos, e sua acessibilidade é cada vez mais ameaçada pelas mudanças climáticas, crescimento populacional, urbanização e impactos ambientais (Hoff, 2011; Scott et al., 2015; Keairns et al., 2016).

Além disso, sabe-se que parte dos alimentos produzidos pelos países é desperdiçada. Sabe-se que desperdícios são aqueles alimentos produzidos para consumo humano, mas que foram descartados (Thyberg e Tonjes, 2016), perdidos ou desperdiçados ao longo da cadeia de suprimentos alimentares (Halloran et al., 2014; Papargyropoulou et al., 2014; Deliberador et al., 2018), tanto nas indústrias quanto nas residências (Bilska et al., 2020).

A escala sem precedentes de desperdício de alimentos nas cadeias globais de fornecimento de alimentos está atraindo atenção da sociedade, devido aos seus impactos ambientais, sociais e econômicos (Papargyropoulou et al., 2014). De um lado, aproximadamente 1300 toneladas de alimentos são desperdiçados no mundo (FAO, 2020), e de outro, os países têm enormes desafios de alimentar milhões de pessoas famintas ou desnutridas, aproximadamente 820 milhões de pessoas (PMA, 2019). Portanto, o desperdício de alimentos e os elevados montantes de resíduos gerados a partir destas perdas são temas atuais de grande preocupação e mobilização mundial (Santos et al., 2020).

Para afrontar esse problema, iniciativas como a Agenda 2030 das Nações Unidas - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) tem levado governos a lançarem iniciativas para incentivar o consumo responsável de alimentos, e reduzir o impacto de alimentos desperdiçados (Ozbük e Coskun, 2020). Assim, apesar dos esforços em conhecer e gerenciar os aspectos de desperdício de alimentos nas diferentes fases da cadeia produtiva (Gustavsson et al., 2011; Almeida et al., 2013; Papargyropoulou et al., 2014; Thyberg e Tonjes, 2016; Visschers et al., 2016; Hebrok e Boks, 2017; Marais et al., 2017; Wang et al., 2017; Aamir et al., 2018; Otten et al., 2018; Sakaguchi et al., 2018; Stöckli et al., 2018; Bilska et al., 2020), o conhecimento sobre os efeitos dos impulsionadores do desperdício de alimentos dos países é limitado e está em constante mudança (Thyberg e Tonjes, 2016), e com pactos globais recentes para redução dos impactos sociais e ambientais, como Agenda 2030 (ONU, 2020) torna-se necessário ampliar o espaço de discussões sobre os antecedentes do desperdício de alimentos (ex.: globalização, condição econômica e investimentos) em diferentes países, até porque o desenvolvimento de serviços de alimentos e a gestão dos desperdícios são influenciados por muitos fatores, como por exemplo, a situação econômica do país (Bilska et al., 2020). Sendo necessários estudos mais consistentes, aprofundados e baseados em dados primários, especialmente para economias emergentes, são extremamente necessários para melhor informar as políticas relevantes sobre redução de desperdício de alimentos e mitigação de impactos ambientais (Xue et al., 2017).

PALAVRAS-CHAVE

Desperdício de alimentos, Investimentos, Globalização

KEYWORDS

Food waste, Investments, Globalization

PALABRAS CLAVE

Desperdicio de alimentos, Inversiones, Globalización

CÓDIGOS JEL

F60

Portanto, esta pesquisa é motivada pois o “desperdício de alimentos” se mostra relevante para a sociedade em diferentes países. Pois o desperdício representa 1/3 de toda a produção mundial de alimentos (ONU, 2020), ocorre em todas as partes do mundo e em toda a cadeia de suprimentos de alimentos (Aamir et al., 2018; Otten et al., 2018; Sakaguchi et al., 2018; Stöckli et al., 2018; Bilska et al., 2020). Traz diversas implicações negativas, tanto sociais, quanto ambientais e econômicas, para países em diferentes partes do mundo (Kibler et al., 2018; Deliberador et al., 2018; Ozbük e Coskun, 2020). E apesar de se conhecer os aspectos e impactos do desperdício, pouco se tem explorado sobre seus fatores externos: globalização, investimento e condição econômica de cada país (Thyberg e Tonjes, 2016), fatores naturais, políticos, econômicos, socioculturais (Ozbük e Coskun, 2020). Com esta compreensão, o objetivo do estudo é **analisar o efeito dos investimentos, da globalização e da condição econômica no desperdício de alimentos**.

Entre as contribuições do estudo pode-se destacar a ampliação do conhecimento sobre os antecedentes que influenciam o desperdício de alimentos em países. Por exemplo, foi testado como antecedentes relacionados a importação de alimentos, o PIB, investimentos governamentais, créditos de bancos nacionais, e fundos interacionais para agricultura. Os resultados também podem auxiliar formuladores de políticas públicas, na medida em que demonstra que países desenvolvidos e em desenvolvimento são diferentes e necessitam de iniciativas específicas para a redução do desperdício de alimentos nas fases de transporte e armazenamento.

O presente estudo está assim estruturado, a partir desta introdução apresenta-se um marco teórico sobre desperdício de alimentos, na sequência a metodologia da pesquisa, apresentado dados de coleta e análise de dados, bem como os fundamentos para o modelo teórico de análise, seguindo então para análise dos resultados e discussões, finalmente apresenta-se as conclusões e referências.

2. Referencial Teórico

Compreende-se que desperdícios de alimentos, referem-se aos alimentos que foram originalmente produzidos para consumo humano, mas que foram descartados ou não foram consumidos por seres humanos. Inclui alimentos estragados antes do descarte e alimentos que ainda são comestíveis e foram descartados (Thyberg e Tonjes, 2016).

São aqueles alimentos perdidos ou desperdiçados ao longo da cadeia de suprimentos alimentares (Halloran et al., 2014; Porter et al., 2015; Papargyropoulou et al., 2014; Deliberador et al., 2018), tanto na indústria quanto nas residências (Bilska et al., 2020). Este desperdício de alimentos representa 53% em agregados familiares, 19% no processamento, 12% em serviços público e privado de alimentação, 11 % na produção, 5% no varejo e 4% outros (Stenmark et al., 2016) E, portanto, é considerado um problema mundial que afeta a todos os países indistintamente (Thyberg e Tonjes, 2016), e por muitos fatores, como por exemplo econômico (Bilska et al., 2020).

Especificamente, verifica-se que o desperdício gera impactos sociais, tais como a diminuição da oferta de alimentos, e o aumento dos preços que dificultam o acesso das populações mais carentes.

Também, gera impactos ambientais relevantes na terra, água, energia e outros insumos para a produção agropecuária, além da geração de resíduos e da emissão de gases poluentes, que podem levar o ecossistema global ao colapso (Papargyropoulou et al., 2014; Deliberador et al., 2018). Além de impactos econômicos, tais como custos de produção e compra de alimentos, bem como custos associados com a disposição final de resíduos alimentares (Papargyropoulou et al., 2014).

Em geral a literatura tem demonstrado que cada país tem condições próprias, que podem gerar impactos distintos sobre o desperdício de alimentos. Nos países em desenvolvimento ou de baixa renda, cerca de dois terços das perdas de alimentos ocorrem nos níveis pós-colheita e processamento. Isso é atribuído principalmente a más práticas agrícolas, limitações técnicas, restrições financeiras e trabalhistas e infraestrutura inadequada para armazenamento, processamento e transporte (Gustavsson et al., 2011; FAO, 2013; Fanelli, 2019). Por outro lado, em países desenvolvidos ou de média a alta renda, uma fração considerável de alimentos desperdiçados ocorre no consumo, o que é amplamente impulsionado pelos valores, comportamentos e atitudes dos consumidores (Gustavsson et al., 2011; Fanelli, 2019).

Embora, as economias emergentes ou em desenvolvimento estão produzindo quantidades cada vez maiores de desperdício de alimentos, como resultado do crescimento populacional e aumento associado ao consumo (FAO, 2013). A quantidade de desperdício de alimentos varia drasticamente entre os países e é influenciada pelos níveis de renda, industrialização e desenvolvimento (Chalak et al., 2016). Portanto, há diferentes fatores que influenciam o nível de desperdício como, a industrialização, crescimento econômico, urbanização, globalização, além de associação com aspectos culturais, socioeconômicos e políticos (Thyberg e Tonjes, 2016; Ozbük e Coskun, 2020).

Conforme sugere Ozbük e Coskun (2020), esses fatores macroambientais consistem em naturais, políticos, econômicos e socioculturais. Para os fatores naturais tem-se que flutuações climáticas afetam a geração de resíduos alimentares em várias de áreas, incluindo transporte e vendas. Já os fatores políticos, dizem respeito a regulamentos e iniciativas governamentais sobre desperdício de alimentos que afetam atividades de prevenção e manuseio de alimentos em muitos países, por meio de regulamentos sobre segurança alimentar e doações de alimentos. Da mesma forma, políticas rigorosas de serviços de alimentação influenciam, tanto a geração quanto a redução do desperdício de alimentos. Fatores econômicos, por sua vez explicam a relação entre a renda e o tamanho da população de um país e seu comportamento na geração de resíduos de alimentos. Por fim, os fatores socioculturais influenciam os hábitos alimentares e a forma e a tendências de consumo das pessoas, e varia de acordo com a área geográfica, devido aos diferentes níveis socioeconômicos.

Os investimentos são considerados um fator chave para o desperdício de alimentos. Se de um lado, investimentos aumentam a produção de alimentos, o que pode levar a um aumento no desperdício, por outro lado, os incentivos para o uso de novas técnicas e tecnologias pode reduzir o desperdício de alimentos. Segundo Parfitt et al. (2010), os investimentos são fundamentais para a redução de desperdício, e devem ser vistos de forma diferente para países em desenvolvimento e desenvolvidos. Pois enquanto os país em desenvolvimento o desperdício ocorre pela falta de infraestrutura e as habilidades técnicas e administrativas associadas na produção de alimentos e no processamento pós-colheita. Nos países desenvolvidos o desperdício ocorre principalmente com consumidores finais. Os investimentos governamentais, como os incentivos e políticas fiscal, por sua vez podem facilitar comportamentos sustentáveis em países em desenvolvimento, e levar a redução do desperdício de alimentos (Sakaguchi et al., 2018). Com base na literatura, formula-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H1: Investimentos nacionais e internacionais influenciam positivamente na redução de desperdício de alimentos dos países.

Os investimentos nacionais e internacionais acabam também tendo um impacto no aumento da produção, e conseqüentemente na disponibilidade de alimentos. Esta maior oferta acaba incrementando a importação e exportação de produtos. Sendo que a abertura econômica se diferencia de um país para o outro, e vai depender do tipo de financiamento/investimento (Garcia, 2016). O setor agroindustrial (incluindo produção e distribuição) é altamente influenciado pelos desenvolvimentos tecnológicos nos métodos de fabricação, atualmente chamados de indústria 4.0 (Miranda et al., 2019). O processo de globalização acaba gerando uma maior abertura econômica dos países, relacionados a recursos financeiros, mais também de produtos e serviços. Com base na literatura, formula-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H2: Investimentos nacionais e internacionais influenciam positivamente na globalização com a importação de alimentos pelos países.

Nos países em desenvolvimento, aspectos como a falta de infraestrutura, técnicas inadequadas de colheita e cultivo e a falta de investimentos na agricultura são elementos importantes na geração de desperdício de alimentos (Parfitt et al., 2010). Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos e países da Europa a comida é relativamente barata, em comparação com outras despesas (por exemplo, moradia), e as pessoas podem não se preocupar com desperdício de alimentos (Pearson et al., 2013). Bem como também devido ao comportamento e hábitos de consumo, fatores culturais e sociais dos consumidores de países desenvolvidos (Calvo-Porrá et al., 2017). A globalização está associada ao desperdício de alimentos devido à oferta (Sobal, 1999; Pingali e Khwaja, 2004), e mudança dos alimentos regionais para os globais em termos de quantidade, tipo, custo, variedade e conveniência (Hawkes, 2006). Também pelas perdas na distribuição, já que os alimentos atravessam longas distâncias, que é facilitada pela importação/exportação de alimentos (Pretty et al., 2005). Com base na literatura, formula-se a seguinte hipótese:

H3: A globalização com a importação de alimentos proporciona maior desperdício de alimentos de países.

A condição econômica também tem sido considerada um fator relevante no desperdício de alimentos. Para Porter et al. (2016), países com taxas de crescimento econômico tem aumento no consumo de alimentos. Ou seja, o desperdício de alimentos per capita nas famílias aumenta com o aumento do PIB per capita (Xue et al., 2017). Além disso, segundo Pearson et al. (2013), a medida que a renda aumenta, as pessoas podem desperdiçar alimentos, porque as despesas com alimentos não representam uma parcela considerável de sua renda. Por exemplo, em países ricos, como os EUA, a comida é relativamente barata, em comparação com outros gastos, e as pessoas não se preocupam com o desperdício de alimentos. Embora, não haja consenso na literatura, alguns estudos encontraram uma correlação positiva entre renda e desperdício de alimentos (ex.: Ganglbauer et al., 2013; Stancu et al., 2016; Fanelli, 2019). Com base na literatura, formula-se a seguinte hipótese:

H4: O aumento da condição econômica proporciona maior desperdício de alimentos de países.

3. Metodologia

3.1. Coleta de dados

A população consiste nos países que fornecem informações para a *Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO*. Os dados foram extraídos especificamente da base FAOSTAT. Foram analisados dados de 172 países, do ano de 2016. A quantidade de países e o ano foram estabelecidos a partir dados disponíveis para todas as variáveis da pesquisa, ou seja, a FAO disponibiliza série temporal de dados sobre produção mundial de alimentos, e esses dados chegam até o ano de 2019, no entanto, ao considerar as variáveis desta pesquisa (importação, investimentos, produção e desperdício), o ano de 2016 obteve foi o último ano com dados completos. Já com relação a quantidade de países, a FAO disponibiliza dados de 245 países, no entanto, dados completos para as variáveis consideradas nesta pesquisa estão presentes em 172 países. Os dados foram extraídos da base no mês de março de 2020 e, foram tabuladas em excel. Na tabela 1 são explicitados dados gerais dos países analisados.

Tabela 1 – Características dos Países pesquisados

Região	N. países	IDH	N. países
África	42	Muito alto (acima de 0,892)	22
Américas/Caribe	36	Alto (acima de 0,74)	63
Ásia	45	Médio (acima de 0,68)	25
Austrália, Nova Zelândia e Oceania	9	Baixo (acima de 0.63)	42
Europa	40	Muito baixo (abaixo de 0,50)	20

Observa-se conforme a **tabela 1** que a Ásia, África e Europa são respectivamente os continentes com maior número de países que fornecem informações sobre a produção de alimentos, importações, investimentos e dados sobre desperdícios de alimentos. Verificou-se ainda que 49% dos países analisados possuem IDH acima de 0,74, o que os configura como países de alto IDH. De modo geral, percebe-se uma diversificação dos países da amostra, o que é benéfico para a pesquisa.

3.2. Variáveis da pesquisa

As variáveis da pesquisa foram extraídas da literatura de desperdício, e inclui fatores relacionados ao desperdício no transporte e armazenamento (Deliberardor et al., 2018; Fanelli et al., 2019). Enquanto os antecedentes das características de globalização, investimentos e condição econômica foram adaptadas de Thyberg e Tonjes (2016) e Ozbük e Coskun (2020).

Para os investimentos são considerados o “total de crédito para agricultura”, os recursos provenientes do “fundo internacional”, “investimento do governo central” e de “instituições privadas”, para **globalização** são consideradas o total de importações (frutas, hortaliças, legumes secos, cereais e nozes), e para **condição econômica** se considera o PIB, **Quadro 1**.

Quadro 1 - Variáveis da pesquisa

Variáveis	Item	Descrição do item
Dependente		
Desperdício de alimentos	Frutas Hortaliças Legumes secos Cereais Nozes	Quantidades do produto (item) que são perdidas devido a desperdícios durante o ano durante o armazenamento e o transporte.
Independentes		
Investimentos	CredAgr	Total de Crédito para agricultura (Milhões US\$) dados nacionais para mais de 100 países sobre o montante de empréstimos concedidos pelo setor bancário privado/comercial a produtores
	FDI	Fundo Internacional (Milhões US\$). Investimento Direto Estrangeiro (IDE) são coletados de acordo com o Manual da Balança de Pagamentos do Fundo Monetário Internacional
	InvGov	Investimento do Governo Central (Milhões US\$). Dados sobre despesas governamentais em agricultura por meio de um questionário, desenvolvido em parceria com o Fundo Monetário Internacional.
Globalização	ImportCereais	Total de importação (Mil Ton) de Cereais
	ImportNozes	Total de importação (Mil Ton) de Nozes
	ImportFrut	Total de importação (Mil Ton) de Frutas
	ImportLegSec	Total de importação (Mil Ton) de Legumes Secos
	ImportVeget	Total de importação (Mil Ton) de Vegetais
Condição econômica	PIB	Produto Interno Bruto em US\$
Catagórica		
IDH	Baixo e Muito baixo	Países com IDH até 0,625
	Médio; Alto e muito alto	Países com IDH acima de 0,625

Fonte: FAO (2016).

3.3. Métodos de análise de dados

Para análise dos dados foi utilizada a modelagem de equações estruturais (Structural Equation Modeling - SEM), baseado no mínimo quadrados parciais (Partial Least Squares -PLS). Essa técnica é subdivida em duas etapas, na qual a primeira visa avaliar o modelo de mensuração (Hair Jr. et al., 2016). Para tal, a técnica Algoritmo-PLS é efetuada. A partir dela, obtêm-se os critérios de validade e confiabilidade dos construtos (Hair Jr. et al., 2016).

Para a verificação da confiabilidade dos construtos, adotou-se o índice da confiabilidade composta, pois o Alfa de Cronbach é sensível ao escalonamento (Hair Jr. et al., 2016). A distinção dos construtos é um dos pressupostos e, é examinado pela validade convergente e discriminante. A primeira é alcançada pela AVE >0,50, já a segunda é atestada pela matriz Cross Loading e Farnell e Larcker (Hair Jr. et al., 2016). Adicionalmente, adotou-se o índice Heterotrait-Monotrait (HTMT), para avaliação dos construtos (Henseler et al., 2016).

Na segunda etapa é avaliado o modelo de mensuração com as técnicas *bootstrapping* e *blindfolding*. Pelo uso da técnica *bootstrapping* verifica-se as relações propostas, de modo a rejeitar ou não determinada hipótese. Já pelo uso da técnica *blindfolding* verifica-se a acurácia do modelo, obtendo-se o indicador de (Q²) Gaiser Stone (Hair Jr. et al., 2016). Destaca-se que esses procedimentos se constituem requisito para a operacionalização da técnica (Hair Jr. et al., 2016), conforme pesquisas empíricas (Gomez-Conde et al., 2019).

4. Resultados e Discussão

4.1. Modelo de mensuração

Para a operacionalização da Modelagem de Equações Estruturais inicializa-se a primeira etapa, que consiste na avaliação do modelo de mensuração. Para tal, avalia-se a confiabilidade e a validade dos construtos (Hair Jr. et al., 2016). Assim, quando os construtos apresentarem indicadores de confiabilidade composta superiores a 0,70 e variância média extraída superiores a 0,50, confirma-se a confiabilidade e validade (Hair Jr. et al., 2016). A **Tabela 2** apresenta o modelo de mensuração.

Tabela 2 – Modelo de mensuração

<i>Painel A – Validade convergente e discriminante</i>						
<i>Constructos</i>	<i>CR</i>	<i>AVE</i>	<i>Globalização</i>	<i>Investimento</i>	<i>PIB</i>	<i>Desperdício de alimentos</i>
Globalização	0,860	0,556	0,746			
Investimentos	0,808	0,585	0,426	0,765		
PIB	1,000	1,000	0,273	0,414	1,000	
Desperdício de alimentos	0,934	0,744	0,595	0,072	-0,011	0,862
<i>Painel B – Heterotrait-Monotrait (HTMT)</i>						
<i>Constructos</i>	<i>Globalização</i>		<i>Investimentos</i>		<i>PIB</i>	
Investimentos	0,544					
PIB	0,323		0,472			
Desperdício de alimentos	0,686		0,108		0,073	

Note1: Composite Reliability (> 0.70); Average Variance Extracted (AVE > 0.50); Heterotrait-Monotrait (HTMT <0.85)

Conforme **Tabela 2**, confirma-se a confiabilidade dos construtos, uma vez que a CR foi superior ao limiar de 0,70. Do mesmo modo, confirma-se a validade convergente dado que a AVE foi superior ao limiar de 0,50. Salienta-se que, tanto a CR quanto AVE do PIB foram iguais a um (1) por ser constituído por um único item. Isso denota que os construtos explicam mais de 50% dos seus itens (Hair Jr. et al., 2016). Em relação a validade discriminante verificada pela matriz Cross Loading e Fornell e Larcker, foi possível confirmar que os construtos são distintos entre si (Hair Jr. et al., 2016).

Outro critério que vem sendo requisitado é o HTMT que avalia as divergências entre os construtos. Para o atendimento de tal pressuposto, é necessário que os índices sejam no máximo equivalente a 0,85 (Henseler et al., 2016). Desse modo, os resultados foram inferiores ao limiar de 0,85, isto indica que são procedentes e atendem ao critério. Observado a validade dos construtos e em vista da análise de caminhos inicializa-se a técnica *bootstrapping* inerente ao modelo estrutural.

4.2. Modelo Estrutural

A segunda fase da modelagem de equações estruturais, visa testar as hipóteses mediante diagrama de caminhos (*path*). Para tanto, segue-se os seguintes parâmetros: i) 5.000 iterações e subamostra; (ii) intervalo de confiança de 5% e iii) enviesamento corrigido acelerado (Hair Jr. et al., 2016). Com isso, evidencia-se na **Tabela 3**, as relações entre construtos.

Tabela 3 – Modelo estrutural

Relações	Coef.	T-value	P-value	Hipóteses
Investimentos → Desperdício de Alimentos	-0.174	1.574	0.058*	H ₁
Investimentos → Globalização	0.426	3.773	0.000***	H ₂
Globalização → Desperdício de Alimentos	0.705	3.999	0.000***	H ₃
GDP → Desperdício Alimentos	-0.131	2.419	0.008***	H ₄

Note1: *p<0.10; **p<0.05; ***p<0.01.
 R²= Desperdício de Alimentos (0.398); Globalização (0.176)
 Q²= Desperdício de Alimentos (0.224); Globalização (0.092)

A primeira hipótese (H₁) previa que os investimentos diminuam significativamente o desperdício de alimentos. Os resultados estatísticos demonstram que os investimentos geram impacto no desperdício de alimentos, ao nível de 10% de significância (-0,174; p<0,058), o que permite a não rejeição da H₁. Infere-se que a medida em que os países aumentam os investimentos tornam-se cada vez menor os desperdícios com alimentos.

A segunda hipótese conjecturou influência dos investimentos na globalização. Assim, os achados demonstraram que o impacto dos investimentos na globalização é positivo ao nível de 1% de significância (0,426; p<0,000), o que leva a não rejeição da H₂. A preocupação dos países ao aumentar os investimentos é também impulsionada pela necessidade de maior globalização (importação). Por isso, evidenciou que altos níveis de investimento aumentam as importações de alimentos.

A aceitação da H₃ (0,705; p<0,000) indica que a globalização aumenta o desperdício de alimentos. Denota-se que o aumento das importações de alimentos tem relação com o aumento do desperdício de alimentos. Em relação a H₄, novas evidências são apresentadas a literatura sobre gerenciamento do desperdício de alimentos, pois, verificou-se que a medida em que o GDP é maior, menor será os desperdícios com alimentação. Assim, as estatísticas levaram a não rejeição da H₄ ao nível de significância de 1% (-0,131; p<0,008). Depreende-se que países com alto GDP aumentam investimento para tornar suas tarefas cada vez mais eficiente, entre as quais se destaca a diminuição do desperdício de alimentos.

De modo a complementar a análise, identificou-se o HDI de cada País da amostra, na sequência efetuou-se a classificação por grupos. Desse modo, o primeiro grupo é composto por países com Baixo e médio índice de desenvolvimento humano (Low and Medium human development index) e o segundo de países com alto e muito alto índice de desenvolvimento humano (High and Very high human development index). Para tal, procedeu-se à análise multigrupo (PLS-MGA). Esta análise permite identificar o comportamento das relações em função de cada grupo, o que possibilita aprofundar as análises. A **Tabela 4** apresenta as relações pelo teste PLS-MGA.

Tabela 4 - Análise multigrupo conforme HDI

Constructos	Baixo e Médio IDH =51			PED - Alto e muito alto IDH=121			PLS-MGA	
	Coef.	T-value	P-Value	Coef.	T-value	P-value	Dif	P-value
INV → DA	0,422	1,311	0,095*	-0,157	1,202	0,115	0,578	0,061*
INV → GB	0,737	5,783	0,000***	0,400	3,214	0,001***	0,337	0,040**
GB → DA	0,382	1,222	0,111	0,703	3,920	0,000***	0,321	0,799
PIB → DA	-0,057	0,729	0,233	-0,094	1,398	0,081*	0,036	0,355

INV =Investimentos; BG=Globalização; DA=Desperdício de Alimentos; PIB=Produto interno bruto
 Note1: *p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01

A Tabela 3 apresenta os resultados de maneira comparativa. Constatou-se que os países alto e muito alto IDH investem em recursos e com isso reduzem cada vez mais o desperdício com alimentação, apesar da relação não apresentar significância estatística (-0.157; p<0.115), diferente dos países com baixo e médio IDH (0.422; p<0.095), que investiram em recursos, mas que aumentaram o desperdício de alimentos.

Em relação a influência dos investimentos na globalização, verifica-se que os países com baixo e médio IDH tem maior necessidade em importar produtos, o que requer maior investimento (0,737; p<0,000). No entanto esses investimentos são pouco representativos ao considerar a redução do desperdício de alimentos (GB → FW: 0,382; p<0,111), dado que não se observou relação significativa. Já os países com alto e muito alto IDH investem em projetos que ao mesmo tempo que aumentam a globalização (INV → GB: 0,400; p<0,001) e também direcionam esforços que levam a redução do desperdício de alimentos. Vale destacar que em países com alto IDH, o aumento das importações está positivamente associado ao desperdício de alimentos (0,703; p<0,000).

Quanto aos reflexos do PIB no desperdício de alimentos, verifica-se que os países com alto e muito alto IDH, a influência do PIB no desperdício de alimentos é significativa (-0,094; p<0,081). Diferente dos países com baixo e médio IDH que não se observou significância estatística (-0,057 p< 0,233). Isso indica que a riqueza criada pelo país é determinante na redução de desperdício de alimentos. Curiosamente, o PLS-MGA apresentou diferenças significativas entre os grupos no que diz respeito a relação entre os investimentos e o desperdício de alimentos (0,578; p<0,061), e entre os investimentos e globalização (0,337; p<0,040). O mesmo ocorreu no teste paramétrico, assim sugere-se que futuros estudos investiguem o efeito interveniente do IDH nesta relação.

4.3. Discussão

Os resultados do estudo mostram que os investimentos realizados pelos países com crédito para a agricultura (relacionado ao montante de empréstimos concedidos pelo setor bancário privado / comercial a produtores na agricultura, silvicultura e pesca, incluindo produtores domésticos, cooperativas e agronegócios), juntamente com o Fundo Internacional (Investimento Estrangeiro Direto), e o Investimento do Governo Central (investimentos realizados por cada governo), acabam tendo um impacto na redução do desperdício de alimentos. Investimentos, sejam eles de diferentes fontes, acabam beneficiando as várias etapas do processo de produção de alimentos, com a introdução de novas técnicas de produção, armazenamento e distribuição. Por exemplo, produtores rurais podem receber recursos para a conservação ou industrialização de seus produtos, o que pode reduzir o seu desperdício. Assim, corroborando com Sakaguchi et al. (2018) esta pesquisa também identificou que os investimentos governamentais, como os incentivos e políticas fiscal, por sua vez podem facilitar a redução do desperdício de alimentos.

Os resultados também mostram que a globalização, medida pela importação de produtos, acaba influenciando o desperdício de alimentos. A globalização acaba fomentando o intercâmbio de produtos, e acaba tendo impactos no consumo das pessoas. O que a literatura aponta é que os alimentos produzidos localmente ou regionalmente acabam sendo substituídos por alimentos importados de outros países (Hawkes, 2006). O fenômeno da globalização gerou mudanças nos hábitos alimentares das pessoas como, a troca de comida local pela global, menor consumo de alimentos vegetais e mais alimentos processados etc, o que acaba fazendo com que haja mais desperdício de alimentos. Uma das explicações é que as pessoas perdem a conexão e um entendimento sobre o processo e o esforço aplicados na sua produção, e “jogar fora - não lhe causa culpa” (Thyberg e Tonjes, 2016). Portanto, nosso estudo demonstra que a globalização influencia o desperdício de alimentos de forma diferente de um país para o outro, corroborando com estudos anteriores que dizem que a globalização está associada ao desperdício de alimentos devido à oferta (Sobal, 1999; Pingali e Khwaja, 2004), e comportamento dos consumidores (Hawkes, 2006; Calvo-Porrall et al., 2017).

A condição econômica dos países, medido pelo Produto Interno Bruto-PIB, foi outro fator analisado no estudo. A condição econômica do país influencia na redução do desperdício de alimentos. Corroborando com Fanelli (2019) que demonstrou que o aumento da renda mensal e do gasto semanal com alimentos e bebidas não alcoólicas teve um efeito positivo no desperdício de alimentos. Ou seja, países desenvolvidos acabam gerando menos desperdício nas etapas iniciais do processo, enquanto geram mais desperdício a nível de consumidor, corroborando com estudos de Parfitt et al. (2010), Ganglbauer et al. (2013), Stancu et al. (2016), e Ozbük e Coskun (2020). Países com PIB menor acabam tendo uma estrutura de armazenamento e distribuição deficitária e, portanto, a falta de investimentos na infraestrutura acarreta maior desperdício de alimentos.

As análises complementares mostraram que em países com menor IDH o efeito dos investimentos (internacionais ou nacionais) não geram impacto na redução do desperdício de alimentos. Já o impacto da globalização é maior em países com alto HDI, o que pode ser explicado pelo maior acesso a produtos importados. O que pode ser confirmado pelo PIB. Corroborando com Calvo-Porrall et al. (2017) na qual demonstraram que o comportamento e hábitos de consumo, fatores culturais e sociais dos consumidores acabam tendo diferentes impactos no desperdício de alimentos.

5. Conclusão

O objetivo do estudo foi analisar o efeito dos investimentos, da globalização e da condição econômica no desperdício de alimentos. Para a realização do estudo foram analisados os dados da Food and Agriculture Organization-FAO de 172 países, do ano de 2016. Os dados foram analisados com utilização de modelagem de equações estruturais.

Os resultados do estudo mostram que investimentos tem um impacto na redução do desperdício de alimentos. Os investimentos realizados por governos e instituições privadas e órgãos internacionais acabam melhorando as condições de produção, armazenamento e distribuição, auxiliando na redução do desperdício de alimentos. Isto é mais visível em países com alto IDH.

O aumento na importação de alimentos, um dos efeitos da globalização, acaba tendo um impacto no desperdício de alimentos. Ou seja, países que apresentam uma demanda alta de produtos importados acabam gerando também maior desperdício de alimentos. Em países desenvolvidos, com comércio internacional muito desenvolvido, esse processo se acelera.

Os resultados do estudo ainda mostram que países com maior renda per capita (PIB) acabam gerando menos desperdício de alimentos nas fases de armazenamento e transporte. Ou seja, estes países tem uma infraestrutura de armazenamento e transporte muito desenvolvida, o que acaba gerando uma quantidade menor de desperdício nos processos iniciais da cadeia de produção.

No entanto, este trabalho limita-se a observar países que disponibilizam dados para a FAO, também estão limitados ao desperdício de cereais, frutas, legumes secos, nozes e hortaliças. Além disso, é um retrato do ano de 2016 e trata das questões de globalização, observadas pela ótica de importações dos países analisados.

Percebe-se como oportunidade de trabalhos futuros realizar uma análise temporal, para verificar o efeito dos antecedentes do desperdício ao longo do tempo. Também recomenda-se analisar o efeito de fatores econômicos e sociais de grande impacto no desperdício de alimentos.

Referencias

- Amir, M.; Ahmad, J.; Javadi, Q.; Hasan, M. S. (2018). "Waste Not, Want Not: A Case Study on Food Waste in Restaurants of Lahore, Pakistan", *Journal of Food Products Marketing*, Vol. 24, Num. 5, pp. 591–610. <https://doi.org/10.1080/10454446.2018.1472695>.
- Albrecht, T.; Crotoof, A.; Scott, C. (2018). "The Water-Energy-Food Nexus: A systematic review of methods for nexus assessment", *Environmental Research Letters*, Vol.13, Num. 04, pp. 3002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa9c6>.
- Almeida, C. M. V. B.; Bonilla, S. H.; Giannetti, B. F.; Huisingh, D. (2013). "Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world: an introduction to this special volume", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 47, pp. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.010>.
- Bilska, B.; Tomaszewska, M.; Kolożyn-Krajewska, D. (2020). "Managing the Risk of Food Waste in Foodservice Establishments", *Sustainability*, Vol. 12, 1-23. <https://doi.org/10.3390/su12052050>.
- Calvo-Porrall, C.; Medín, A. F.; Losada-López, C. (2017). "Can marketing help in tackling food waste?: proposals in developed countries", *Journal of Food Products Marketing*, Vol. 23, Num.1, pp. 42-60. <https://doi.org/10.1080/10454446.2017.1244792>
- Chalak, A.; Abou-Daber, C.; Chaaban, J.; Abiad, M. G. (2016). "The global economic and regulatory determinants of household food waste generation: A cross-country analysis". *Waste Management*, Vol. 48, 418–422. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.11.040>.
- Deliberador, L. R.; Batalba, M. O.; Freire, C. D.; Fontenelle, A. O.; Sabadini, F. C. (2018). "Perdas e desperdícios de alimentos ao longo da cadeia de suprimentos: Uma Análise de Regiões Desenvolvidas e em desenvolvimento", *South American Development Society Journal*, Vol. 04, Edição Especial 01, pp 11-27. <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763>.
- Fanelli, R. M. (2019). "Using Causal Maps to Analyse the Major Root Causes of Household Food Waste: Results of a Survey among People from Central and Southern Italy". *Sustainability*, 11, 1183. <https://doi.org/10.3390/su11041183>.
- FAO - Organização Das Nações Unidas Para Alimentação E Agricultura. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome, 2011.
- FAO - Organização Das Nações Unidas Para Alimentação E Agricultura. *Food Wastage Footprint. Impacts on Natural Resources*, Rome, 2013.
- FAO - Organização Das Nações Unidas Para Alimentação E Agricultura. *Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction*. Rome, 2015
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO. *FAO alerta que desaparecimento da biodiversidade ameaça produção de alimentos*. Available in <https://nacoesunidas.org/fao-alerta-que-desaparecimento-da-biodiversidade-ameaca-producao-de-alimentos/>. 2019, Accessed in March 28, 2020.
- FAO. *FAOSTAT da Food and Agriculture Organization-FAO sobre países, do ano de 2016*.
- Ganglbauer, E., Fitzpatrick, G., Comber, R. (2013). "Negotiating food waste: using a practice lens to inform design", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Vol. 20, Num.2, pp. 1-25. <https://doi.org/10.1145/2463579.2463582>.
- García, C. M. (2016). "Pobreza y globalización ¿existe correlación condicional? Una aproximación desde América Latina", *Revista Globalización, Competitividad y Governabilidad*, Vol. 10, Num. 2, pp. 71-86. <https://doi.org/10.3232/GCG.2016.V10.N2.04>.
- Gomez-Conde, J.; Lunkes, R. J.; Rosa, F. S. (2019), "Environmental innovation practices and operational performance. The joint effects of management accounting and control systems and environmental training", *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, Vol. 32, Num. 5, pp. 1325-1357. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2018-3327>.

Guan, X.; Mascaro, G.; Sampson, D.; Maciejewski, R. (2019), "A metropolitan scale water management analysis of the food-energy-water nexus", *Science of the Total Environment*, Vol.701, Num. 134478. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134478>.

Gustavsson, J.; Cederberg, C.; Sonesson, U.; Van Otterdijk, R.; Meybeck, A., (2011), "Global Food Losses and Food Waste". *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rom. <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2020.

Hair Jr, J. F.; Hult, G. T. M.; Ringle, C.; Sarstedt, M. (2016). "A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)". *Sage publications: Califórnia(EUA)*.

Halloran, A.; Clement, J.; Kornum, N.; Bucarariu, C.; Magid, J. (2014). "Addressing food waste reduction in Denmark", *Food Policy*, Vol. 49, pp. 294-301. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.09.005>.

Hawkes, C. (2006), "Uneven dietary development: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity, and diet-related chronic diseases", *Global Health*, Vol. 2, Num. 1, pp. 4. <https://doi.org/10.1186/1744-8603-2-4>.

Henseler, J.; Hubona, G.; Ray, P. A. (2016), "Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 116, Num. 1, pp. 2-20. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>.

Hebrok, M.; Boks, C. (2017), "Household food waste: Drivers and potential intervention points for design - an extensive review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 151, pp. 380-392, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.069>.

Hoff, H. (2011). "Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus". *Stockholm Environment Institute, Stockholm*.

Keairns, D. L.; Darton, R. C.; Irabien, A. (2016), *The energy-water-food nexus, Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering*, Vol. 7, Num. 2, pp. 39-62. <https://doi.org/10.1146/annurev-chembioeng-080615-033539>

Marais, M. L.; Smit, Y.; Koen, N.; Lötze, E. (2017), "Are the attitudes and practices of food service managers, catering personnel and students contributing to excessive food wastage at Stellenbosch University?", *South African Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 30, pp. 15-22. <https://doi.org/10.1080/16070658.2017.1267348>.

Miranda, J., Ponce, P., Molina, A., Wright, P. (2019). "Sensing, smart and sustainable technologies for Agri-Food 4.0". *Computers in Industry*, 108, 21-36. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.02.002>.

Otten, J.; Getts, K.; Diedrich, S.; Benson, C. (2018). "Commercial and anti-hunger sector views on local government strategies for helping to manage food waste", *J. Agric. Food Syst. Community Dev.*, Vol. 8, pp. 55-72. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2018.08B.002>.

Ozbiük, R. M. Y.; Coskun, A. (2020). "Factors affecting food waste at the downstream entities of the supply chain: A critical review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 244, pp. 118-628. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118628>.

Paparyropoulou, E.; Lozano, R.; Steinberger, J. K.; Wright, N.; Ujang, Z. B. (2014), "The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 76, pp. 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>.

Parfitt, J.; Barthel, M.; Macnaughton, S. (2010), "Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050". *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, Vol. 365, Num. 1554, pp. 3065-3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>

Pearson, D.; Minehan, M.; Wakefield-Rann, R. (2013), "Food waste in Australian households: why does it occur?", *Austr. Pacif. J. Reg. Food Stud*, Vol. 3, pp. 118-132.

Pingali, P., Khwaja, Y. (2004), "Globalisation of Indian Diets and the Transformation of the Food Supply Systems, In: *ESA Working Paper Num. 04-05*.

- Pretty, J. N. (2005), "Farm costs and food miles: an assessment of the full cost of the UK weekly food basket", *Food Policy*, Vol. 30, pp. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.02.001>
- Sakaguchi, L.; Pak, N.; Potts, M. D. (2018), "Tackling the issue of food waste in restaurants: options for measurement method, reduction and behavioral change", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 180, Num. 10, pp. 430–436. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.136>
- Santos, K. L.; Panizzon, J.; Cenci, M. M.; Grabowski, G.; Jahno, V. D. (2020), "Food losses and waste: reflections on the current Brazilian scenario", *Brazilian Journal of Food Technology*, Vol. 23, pp. 134. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.13419>
- Scott, C. A.; Kurian, M.; Wescoat, J. L. Jr. (2015), "The water-energy-food nexus: enhancing adaptive capacity to complex global challenges *Governing the nexus* (Berlin: Springer) pp 15–38.
- Sobal, J. (1999), Chapter 9: food system globalization, eating transformations, and nutrition transitions. In: Grew, R. (Ed.), *Food in Global History*. Westview Press, Boulder, CO, USA.
- Stancu, V.; Haugaard, P.; Lähteenmäki, L. (2016), "Determinants of consumer food waste behaviour: two routes to food waste", *Appetite*, Vol. 96, pp. 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.025>.
- Stenmarck, A., Jensen, C., Quested, T., Moates, G. (2016). "Estimates of European Food Waste Levels". IVL Swedish Environmental Research Institute.
- Stöckli, S.; Dorn, M.; Liechti, S. (2018), "Normative prompts reduce consumer food waste in restaurants", *Waste Management*, Vol. 77, pp. 532–536. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.047>.
- Thyberg, K. L.; Tonjes, D. J. (2016). "Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 106, pp. 110–123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.016>
- UNDP (2020) <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
- Vischers, V. H. M.; Wickli, N.; Siegrist, M. (2016). "Sorting out food waste behaviour: A survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households", *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 45, pp. 66–78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.007>.
- Wang, L.; Liu, G.; Liu, X.; Liu, Y.; Gao, J.; Zhou, B., Gao, S. Cheng, S. (2018). "The weight of unfinished plate: A survey based characterization of restaurant food waste in Chinese cities", *Waste Management*, Vol. 66, pp. 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.007>
- Xue, L.; Liu, G.; Parfitt, J.; Liu, X.; Herpen, E. V.; Stenmarck, A.; O'Connor, C.; Östergren, K.; Cheng, S. (2017). "Missing Food, Missing Data? A Critical Review of Global Food Losses and Food Waste Data". *Environmental Science Technology*, 51, 12, 6618–6633. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00401>

Notas

1. *As agências de fomento que financiaram esta pesquisa foram: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior. Projeto CAPES/PRINT/UFSC, CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa*
