



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

SÁDWA FERNANDES RIBEIRO

**PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO ÀS TECNOLOGIAS
EMPREGADAS NA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS E A
NEOFOBIA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

FORTALEZA

2021

SÁDWA FERNANDES RIBEIRO

PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO ÀS TECNOLOGIAS EMPREGADAS
NA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS E A NEOFOBIA DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R372p Ribeiro, Sádwa Fernandes.

Percepção do consumidor em relação às tecnologias empregadas na conservação de frutas e hortaliças e a neofobia de tecnologia de alimentos / Sádwa Fernandes Ribeiro. – 2021.
45 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva.

1. Frutas e hortaliças. 2. Neofobia de tecnologia de alimentos. 3. Conservação. 4. Questionário. I. Título.
CDD 664

SÁDWA FERNANDES RIBEIRO

PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO ÀS TECNOLOGIAS EMPREGADAS
NA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS E A NEOFOBIA DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia de Alimentos do
Departamento de Engenharia de Alimentos da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheira
de Alimentos.

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Larissa Moraes Ribeiro da Silva (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria Nilka de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Jorgiane da Silva Severino Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por zelar pela minha vida e da minha família e me dar a força necessária para correr atrás dos meus sonhos, mesmo nos momentos difíceis.

A minha família, por todo carinho e incentivo, em especial aos meus pais, Hamilton e Silvanir, e meus irmãos Saulo e Sávio, por todo amor, apoio incondicional, por compreenderem as ausências, por serem minha segurança e fortaleza.

Aos amigos que fazem parte da minha vida desde a escola e, embora não tenhamos muito contato, o carinho permanece: Milly Sabóia, Matheus Benício, Eduardo Coelho. Em especial à Gabrielle Holanda e à Anna Victoria, por todo apoio, incentivo, conselhos, por se manterem presentes mesmo com a distância.

Aos amigos queridos, grandes presentes da graduação, que tornaram a caminhada mais leve. Tenho certeza que não teria conseguido sem vocês. Meu muitíssimo obrigada por cada momento, cada risada, cada palavra de carinho, incentivo e apoio: Samara Patrício, Matheus Calixto, Willian Araújo, Vanessa Alencar, Carlos Alberto, Thalita Cavalcante, Alana Uchôa, Davi Portela, Mateus Leal, Monalisa Varela, Rayanne Menezes. Espero fazer muitas caravanas com vocês por toda a vida.

Ao meu irmão de consideração, Lucas Moura, por acreditar em mim mais do que eu mesma, por seu grande coração e generosidade, muito obrigada.

Às minhas bolivianas, Eliscia Lima e Larissa Moreira, pela amizade, generosidade, por me acolherem em sua casa, pelas palavras de incentivo, por compartilhar as partes boas e ruins da vida adulta, por terem se tornado minha segunda família, minhas irmãs.

Ao Colégio Cascavelense e todos os professores, por terem sido a base da minha formação. À Universidade Federal do Ceará e ao Departamento de Engenharia de Alimentos, pela contribuição ao meu crescimento profissional e pessoal. Agradecimento especial ao José Pereira, sempre disposto a ajudar.

Ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e ao Laboratório de Embalagens da Embrapa, em especial à Dra. Selene Benevides, por todo o período de crescimento e aprendizado e à Andrêssa Galvão, pela amizade e apoio.

À professora Larissa Morais, por ter aceitado me orientar neste trabalho com suas valorosas contribuições, por sua disponibilidade.

A todos que de alguma forma acompanharam minha trajetória até aqui e contribuíram para que esse sonho fosse alcançado. Muito Obrigada.

RESUMO

O Brasil destaca-se mundialmente pela grande capacidade de produção de frutas e hortaliças, sendo essa uma das principais atividades agrícolas do país. Estes alimentos apresentam grande perecibilidade, de modo que cerca de 30 a 40% da produção é perdida nas etapas de processamento, manuseio e armazenamento, o que evidencia a necessidade do estudo e aplicação de tecnologias de conservação. Entretanto, os consumidores estão cada vez mais preocupados com os riscos associados a tais aplicações em alimentos, de modo que a falta de informação e conhecimento podem levar à rejeição das tecnologias e a um retrocesso da inovação no setor alimentício. Com isso, o objetivo deste estudo foi determinar o nível de Neofobia de Tecnologia de Alimentos de consumidores da cidade de Fortaleza-CE e região metropolitana e avaliar sua relação com a familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas pelas tecnologias de irradiação, embalagem com atmosfera modificada, refrigeração e revestimentos comestíveis. Também foram avaliadas as características socioeconômicas, sua influência no nível de neofobia de tecnologia de alimentos e a frequência de consumo de frutas e hortaliças. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo utilizando um questionário estruturado alocado na plataforma *Google Forms* que foi compartilhado durante o mês de fevereiro de 2021 através das mídias sociais *Instagram*, *WhatsApp*, *Facebook* e *LinkedIn*. Os dados obtidos foram analisados com o auxílio da ferramenta Excel da Microsoft© e do programa SPSS Statistics 20 da IBM©. A confiabilidade da versão em português do *Food Technology Neophobia Scale* (FTNS) foi determinada através do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach. Do total de respostas obtidas (400), 81,3% foram de jovens adultos de 18 a 35 anos, 65,25% se declararam do gênero feminino, 90,5% possuíam alto nível de escolaridade e 42,8% consumiam frutas e hortaliças diariamente. A maioria dos participantes foi classificada como neutros (65,5%) e verificou-se que a neofobia de tecnologia de alimentos foi influenciada pela idade e escolaridade. Além disso, com base na correlação de Pearson, percebeu-se que quanto menor a familiaridade, maior o nível de neofobia e menor a vontade de experimentar as tecnologias em estudo. Esta pesquisa apresenta informações importantes acerca da aversão dos consumidores de Fortaleza e região metropolitana às novas tecnologias de alimentos, que podem ser utilizadas para traçar estratégias a fim de evitar reações negativas e o retrocesso das inovações no mercado.

Palavras-chave: Neofobia de Tecnologia de Alimentos; conservação; frutas e hortaliças; questionário.

ABSTRACT

Brazil stands out worldwide for its large fruit and vegetable production capacity, which is one of the main agricultural activities in the country. These foods are highly perishable, so that around 30 to 40% of the production is lost in the processing, handling and storage stages, which highlights the need for the study and application of conservation technologies. However, consumers are increasingly concerned about the risks associated with such applications in food, so a lack of information and knowledge can lead to rejection of technologies and a backlash of innovation in the food sector. Thus, the objective of this study was to determine the level of Neophobia of Food Technology among consumers in the city of Fortaleza-CE and metropolitan region and to evaluate its relationship with the familiarity and desire to try fruits and vegetables preserved by irradiation technologies, packaging with modified atmosphere, refrigeration and edible coatings. Socioeconomic characteristics, their influence on the level of food technology neophobia and the frequency of consumption of fruits and vegetables were also evaluated. For that, a field research was carried out using a structured questionnaire allocated on the Google Forms platform that was shared during the month of February 2021 through social media Instagram, WhatsApp, Facebook and LinkedIn. The data obtained were analyzed using the Excel tool from Microsoft© and the SPSS Statistics 20 program from IBM©. The reliability of the Portuguese version of the Food Technology Neophobia Scale (FTNS) was determined by calculating Cronbach's alpha coefficient. Of the total responses (400), 81.3% were young adults aged 18 to 35 years, 65.25% declared themselves female, 90.5% had a high level of education and 42.8% consumed fruits and vegetables daily. Most participants were classified as neutral (65.5%) and neophobic (16.5%) and it was found that food technology neophobia was influenced by age and education. Furthermore, based on Pearson's correlation, it was noticed that the lower the familiarity, the higher the level of neophobia and the lower the desire to experiment with the technologies under study. This research presents important information about the aversion of consumers in Fortaleza and the metropolitan region to new food technologies, which can be used to design strategies in order to avoid negative reactions and the retrocession of market innovations.

Keywords: Food Technology Neophobia; conservation; fruits and vegetables; questionnaire.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estrutura da primeira parte do questionário utilizado na pesquisa.....	23
Quadro 2. Estrutura da segunda parte do questionário utilizado na pesquisa.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Versões em inglês e português do questionário Food Technology Neophobia Scale (FTNS).....	25
Tabela 2. Neofobia de tecnologia de alimentos por sexo, idade, escolaridade e renda familiar.	32
Tabela 3. Valores médios e desvio padrão de familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias.	33
Tabela 4. ANOVA para familiaridade e vontade de experimentar em termos de grupo de neofobia em relação às tecnologias empregadas na conservação de frutas e hortaliças.	35
Tabela 5. Correlação de Pearson entre a média de FTNS, familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias.	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequência de respostas do questionário por idade (anos).	28
Gráfico 2. Frequência de respostas do questionário por escolaridade.....	28
Gráfico 3. Frequência de consumo de frutas e hortaliças em Fortaleza e região metropolitana.	29
Gráfico 4. Distribuição dos participantes nas categorias de neofobia de tecnologia de alimentos.....	31
Gráfico 5. Vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias dos participantes classificados como neutros e neofóbicos.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Geral.....	13
2.2 Específicos	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 O setor de frutas e hortaliças no Brasil	14
3.2 Perdas na pós-colheita de frutas e hortaliças	14
3.3 Tecnologias de conservação de frutas e hortaliças	15
3.3.1 <i>Refrigeração</i>	16
3.3.2 <i>Embalagem com atmosfera modificada</i>	17
3.3.3 <i>Revestimentos comestíveis</i>	18
3.3.4 <i>Irradiação</i>	19
3.4 Neofobia de Tecnologia de Alimentos	20
4. METODOLOGIA	23
4.1 Estruturação do Questionário.....	23
4.2 Coleta dos dados	26
4.3 Análises Estatísticas.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Perfil dos entrevistados	28
5.2 Consistência Interna do FTNS	29
5.3 Neofobia em relação à tecnologia de alimentos	30
5.4 Familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias	33
5.5 Estudo das tecnologias de alimentos em relação aos grupos de neofobia.	34
6 CONCLUSÃO	38
7 REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, superado apenas pela China, com 265 milhões de toneladas, e pela Índia, com 93 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2018). Estima-se que, em 2019, a produção total das principais espécies frutícolas no Brasil tenha alcançado 43 milhões de toneladas, de acordo com a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (ABRAFRUTAS, 2019), o que demonstra a importância deste segmento para o agronegócio brasileiro.

Assim como a fruticultura, a produção de hortaliças insere-se entre as principais atividades agrícolas do país. O Brasil produz anualmente cerca de 20 milhões de toneladas de hortaliças por ano, e quase todo o volume é destinado ao consumo doméstico (NASCIMENTO, 2020). De acordo com Lima (2016), devido à composição rica em fibras, micronutrientes e outros elementos benéficos ao metabolismo humano, o consumo de vegetais tem sido incentivado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). No entanto, estes produtos possuem características físicas e químicas que os tornam extremamente perecíveis.

Estima-se que, do total de perdas da produção mundial de alimentos, cerca de 40% a 50% correspondem a frutas e hortaliças, das quais 54% ocorrem nas etapas de produção, pós-colheita, manuseio e armazenamento, enquanto 46% ocorrem no processamento, distribuição e consumo (FAO, 2013, GUSTAVSSON; STAGE, 2011). No Brasil, esta perda chega a 30% e ocorre, principalmente, nas etapas de manuseio, armazenamento e processamento (SANTOS *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a fim de reduzir o desperdício de alimentos e os problemas econômicos, sociais e ambientais a ele associados, faz-se necessário o emprego de tecnologias que promovam maior conservação pós-colheita de frutas e hortaliças, mantendo suas características organolépticas por mais tempo para que cheguem ao consumidor final com qualidade.

Ao longo dos anos, a indústria de alimentos vem inovando os métodos de produção e conservação de alimentos. O sucesso destas novas tecnologias depende, em grande parte, das respostas comportamentais dos consumidores à inovação, visto que, apesar das novas tecnologias permitirem melhorias no setor alimentício, nem todas são igualmente aceitas pelos consumidores (VIDIGAL *et al.*, 2013). Desenvolveu-se, então, o termo Neofobia de

Tecnologia de Alimentos, relacionado à relutância dos consumidores em experimentar novos produtos alimentícios, bem como aceitar novas tecnologias utilizadas na produção e processamento dos mesmos (STEUR *et al.*, 2016).

Dentre os principais fatores que contribuem para esta resistência estão a naturalidade, percepção dos benefícios e riscos, barreiras funcionais relacionadas à facilidade de uso e utilidade, indicadores socioeconômicos, fatores de estilo de vida e construtos psicológicos, como a neofobia (CHEN *et al.*, 2013, SIEGRIST, 2008).

Sob este aspecto, atitudes negativas em relação às tecnologias de alimentos podem impedir sua adoção e provocar o retrocesso da inovação no mercado, o que torna a identificação de segmentos populacionais que são mais ou menos neofóbicos muito útil (EVANS; COX, 2010). Para tanto, em países desenvolvidos, a Escala de Neofobia de Tecnologia de Alimentos vem sendo cada vez mais utilizada e bem sucedida em pesquisas com consumidores. Entretanto, quando se trata de países em desenvolvimento, o número de estudos ainda é muito baixo, ressaltando-se a necessidade de testar sua aplicabilidade neste contexto (STEUR *et al.*, 2016), o que possibilitará traçar o perfil neofóbico da população e, consequentemente, estratégias que aumentem a aceitação e reduzam o receio de novas tecnologias de produção e conservação de alimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Verificar a relação entre o nível de neofobia e a percepção dos consumidores residentes em Fortaleza-CE e região metropolitana quanto às tecnologias alimentares empregadas na conservação de frutas e hortaliças.

2.2 Específicos

- Traçar o perfil socioeconômico de consumidores de frutas e hortaliças da cidade de Fortaleza-CE e região metropolitana;
- Verificar a frequência de consumo de frutas e hortaliças da cidade de Fortaleza-CE e região metropolitana;
- Determinar o nível de Neofobia de Tecnologia de Alimentos dos participantes através da aplicação do questionário *Food Technology Neophobia Scale* (FTNS), traduzido e validado para a língua portuguesa por Vidigal (2013);
- Verificar a influência das características socioeconômicas no nível de Neofobia de Tecnologia de Alimentos;
- Verificar a familiaridade dos consumidores com as tecnologias de irradiação, embalagem com atmosfera modificada, refrigeração e revestimentos comestíveis aplicadas à conservação de frutos e hortaliças e sua relação com o nível de neofobia;
- Verificar a vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas pelas tecnologias de irradiação, embalagem com atmosfera modificada, refrigeração e revestimentos comestíveis e sua relação com o nível de neofobia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O setor de frutas e hortaliças no Brasil

Frutas e hortaliças são ricas em vitaminas, minerais, fibras alimentares e outros nutrientes. Possuem uma aparência atrativa, são nutritivas e saudáveis, constituindo-se como uma parte importante da alimentação diária (JIANG; ZHANG; XU, 2020). Em virtude dos seus benefícios, o consumo tem sido estimulado em todo o mundo, o que torna o setor um dos mais promissores. Nesse sentido, as mudanças nos padrões de demanda, acompanhadas por progressos tecnológicos, têm permitido o crescimento do mercado de frutas, hortaliças e derivados a taxas superiores às dos demais produtos alimentares (OLIVEIRA, 2015).

O Brasil tem se destacado a nível mundial como grande produtor destes alimentos, tanto para consumo interno quanto para exportação. Entretanto, segundo pesquisa realizada pela Datafolha em 2017, apesar do grande potencial produtivo, apenas 40% da população brasileira consome algum tipo de fruta ou hortaliça diariamente, sendo os principais fatores de influência o gosto ou preferência por apenas certos tipos (31%), sazonalidade (17%), aparência (14%) e preço (14%) (BOSQUEIRO, 2018).

De acordo com a Embrapa (2018), o Brasil ocupa a terceira posição no ranking mundial de produção de frutas, com cerca de 45 milhões de toneladas, das quais 65% permanecem no mercado interno, enquanto 35% são exportadas. Em relação ao mercado de hortaliças, observa-se grande diversificação, destacando-se a batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura, sendo a agricultura familiar responsável por mais da metade da produção. Segundo Melo e Vilela (2007), o agronegócio de hortaliças é um grande gerador de empregos e estima-se que cada hectare plantado possa gerar, em média, entre três e seis empregos diretos e indiretos, o que demonstra o impacto desse setor para a economia brasileira e renda de algumas famílias.

3.2 Perdas na pós-colheita de frutas e hortaliças

Frutas e hortaliças continuam com o metabolismo ativo e estão sujeitas a mudanças contínuas mesmo após a colheita, principalmente devido ao elevado teor de umidade, às altas taxas respiratórias e de produção de calor, além de apresentarem textura que facilita a danificação (KADER, 2002; CHITARRA; CHITARRA, 2005). Além disso, estão frequentemente vulneráveis à perda de água, contaminação microbiana e danos mecânicos, o

que torna o armazenamento prolongado um grande desafio. Estes fatores podem se manifestar nos produtos de forma isolada ou em conjunto, proporcionando perdas quantitativas, qualitativas ou nutricionais nas diferentes fases da cadeia pós-colheita, o que pode levar ao descarte e conseqüentemente, ao aumento do ciclo de desperdício de alimentos (CADERNOS CAMILLIANI, 2004).

Segundo Marcos (2001), as principais causas de perdas de frutas e hortaliças estão relacionadas à utilização de embalagens impróprias, falhas na cadeia do frio durante transporte e comercialização, manuseio inadequado, classificação não padronizada, exposição inadequada e falhas no armazenamento. Essas perdas, por proporcionarem variação no comportamento do mercado, geram graves conseqüências econômicas e sociais (Ferreira *et al.*, 2006).

Estudos têm demonstrado que para produtos hortifrutícolas, os níveis médios de perdas pós-colheita variam de 35% a 40% em países com baixo aporte tecnológico. Já em países que investem em tecnologia de manuseio e conservação, os valores não ultrapassam os 10% (ALMEIDA *et al.*, 2020). No Brasil, as perdas chegam a aproximadamente 30% e ocorrem nas etapas de processamento, manuseio e armazenamento (SANTOS *et al.*, 2020).

3.3 Tecnologias de conservação de frutas e hortaliças

Devido à natureza altamente perecível dos frutos e hortaliças após a colheita, sua preservação é um desafio constante. Nesse sentido, pesquisadores do mundo todo estão empenhados em desenvolver novas tecnologias para preservar a qualidade natural desses alimentos, prolongar sua vida útil e atender às demandas de consumidores e mercados, fornecendo vegetais apesar da sazonalidade (LIU *et al.*, 2020).

Para tanto, é preciso levar em consideração a cadeia produtiva de cada produto, identificando as causas das perdas a fim de introduzir a técnica mais adequada. Dentre os benefícios dessa avaliação estão a maximização da renda dos produtores, diminuição dos custos para intermediários e consumidores, maior disponibilidade de produtos, aumento de empregos em toda a cadeia de comercialização e, conseqüentemente, incentivo à atividade agrícola do país (CENCI, 1997).

Segundo Barros *et al.* (2020), há uma ampla variedade de técnicas empregadas na conservação de alimentos e muitas sofreram uma modernização ao longo do tempo, tornando-se mais eficientes e sofisticadas. Dentre as principais empregadas na conservação de frutas e

hortaliças, destacam-se a refrigeração, irradiação, uso de revestimentos e embalagens com atmosfera modificada.

3.3.1 Refrigeração

A temperatura de armazenamento de frutas e hortaliças é um parâmetro diretamente relacionado ao retardamento da atividade metabólica e, conseqüentemente, do processo de maturação, bem como da atividade microbológica e perda de água (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Sob este aspecto, com a utilização de baixas temperaturas, observa-se a redução da atividade respiratória, da transpiração e produção de etileno pelos frutos (BORGES *et al.*, 2014). Segundo Embrapa (2013), para cada espécie de fruta e hortaliça existe uma temperatura específica de armazenamento e os melhores resultados de conservação são obtidos quando não há oscilações e quando a circulação de ar na câmara fria é apropriada.

Atualmente, a preservação desses alimentos utilizando-se baixas temperaturas é o método mais comumente adotado, além de ser o mais econômico (CHITARRA; ALVES, 2001; JI *et al.*, 2012). O uso de refrigeração, geralmente na faixa de 0 a 10°C, além de fornecer aos consumidores maior variedade de produtos, também aumenta a disponibilidade sazonal e a área de distribuição de alimentos que estariam disponíveis apenas em suas áreas de produção. Assim, identificar uma temperatura de refrigeração ideal é determinante para a preservação eficaz de frutas e hortaliças (LIU *et al.*, 2020).

Entretanto, na prática, a manutenção e controle efetivo da temperatura em todas as etapas da cadeia produtiva não é um procedimento simples, sendo observadas dificuldades até mesmo em países desenvolvidos, nos quais a infraestrutura é considerada superior (RODRIGUE; NOTTEBOOM, 2009).

Segundo Ordoñez (2005), ainda que a refrigeração prolongue a vida útil das frutas e hortaliças, quando estas são expostas a temperaturas inferiores às requeridas para seu armazenamento ótimo, podem ser observadas algumas alterações, como escurecimento interno ou externo, picaduras e manchas na casca, apodrecimento e impossibilidade de amadurecimento. Além da temperatura, faz-se necessário o controle de alguns fatores durante esse tipo de armazenamento. Uma umidade relativa muito elevada, por exemplo, pode provocar a condensação de água na superfície do alimento e favorecer o crescimento de microrganismos, ao passo que a umidade muito baixa pode favorecer a perda de água e, conseqüentemente, a alteração do peso. Ademais, deve-se promover a purificação do ar e a

circulação do mesmo deve ser capaz de manter uniformes a temperatura e a composição da atmosfera do local de armazenamento sem provocar a desidratação dos alimentos, o que pode ser conseguido através do controle de fluxo.

3.3.2 Embalagem com atmosfera modificada

Embalagem em atmosfera modificada é uma das técnicas mais eficazes e que tem sido amplamente utilizada para estender a vida útil de produtos frescos e processados e refere-se à modificação ou substituição da composição gasosa ao redor do alimento antes da selagem em recipientes e embalagens. Esta tecnologia tem a vantagem de não usar produtos químicos sintéticos, não deixar nenhum resíduo tóxico e causar pouco impacto ambiental, principalmente se os filmes plásticos usados puderem ser reciclados (MANGARAJ *et al.*, 2009).

Neste tipo de armazenamento, a atmosfera ambiental é geralmente alterada pelo uso de filmes plásticos, permitindo que a concentração de CO₂ proveniente do próprio produto aumente e a concentração de O₂ diminua à medida que o mesmo é utilizado pelo processo respiratório. As concentrações de O₂ e CO₂ são controladas e variam com o tempo, temperatura, tipo de filme e com a taxa respiratória do produto (BEZERRA, 2003).

Com a modificação das concentrações de O₂ e CO₂ ao redor do produto, reduz-se a intensidade da respiração, crescimento de microrganismos, bem como a transpiração, biossíntese e ação do etileno (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Assim, o uso de embalagens com atmosfera modificada previne e retarda o amadurecimento, alterações bioquímicas e fisiológicas dos vegetais frescos, além de adiar a deterioração microbiana, aumentando a vida útil (MOSTAFIDI *et al.*, 2020).

Diversas pesquisas comprovam a eficácia desta tecnologia na conservação de vegetais. Falcão *et al.* (2017), por exemplo, estudaram o armazenamento de variedades de bananas em condições de atmosfera modificada com absorvedores e constataram que, independente das condições de temperatura, não houve perdas de massa significativa ao longo do tempo, resultando em uma maior qualidade pós-colheita. Mendonça *et al.* (2015), verificaram que o armazenamento refrigerado associado à atmosfera modificada possibilitou baixa perda de massa e manutenção dos parâmetros de coloração, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e atividade das enzimas polifenoloxidase (PPO) e peroxidase (POD) do caqui.

Moura *et al.* (2013) afirmaram em seu trabalho que o emprego da atmosfera modificada foi um fator determinante na manutenção da qualidade de umbu por reduzir a

perda de massa, manter a aparência atrativa e permitir a evolução da coloração para amarela mais intensa, proporcionando um incremento na vida útil. Rinaldi *et al.* (2019) estudaram o uso de diferentes atmosferas modificadas na conservação pós-colheita de maracujá e, assim como os outros autores, observaram redução da perda de massa fresca, manutenção da textura e cor dos frutos.

3.3.3 Revestimentos comestíveis

Uma alternativa que tem sido preconizada como uma tecnologia emergente e de grande potencial no auxílio à redução das perdas pós-colheita de alguns produtos frescos é a aplicação de revestimentos comestíveis em sua superfície, auxiliando na melhoria das qualidades internas e externas dos frutos e hortaliças, redução da perda de água, redução da oxidação e conseqüentemente, melhoria da preservação da cor, aroma e sabor e manutenção da qualidade durante o transporte e armazenamento (MOSTAFIDI *et al.*, 2020).

Além disso, esses materiais têm muito potencial para transportar ingredientes ativos, como agentes de escurecimento, pigmentos, aromatizantes, nutrientes e compostos antimicrobianos, que podem aumentar a vida útil do produto (KORE, TAWADE; KABIR, 2016). Segundo Mostafidi *et al.* (2020), o uso de revestimentos de pectina e alginato, por exemplo, podem controlar a contaminação dos produtos por microrganismos, aumentar a barreira de água e, assim, aumentar a vida útil. As ceras e outros revestimentos são relativamente baratos e podem ser facilmente aplicados após a colheita, retardando o amadurecimento e o envelhecimento de produtos frescos e aumentando a estabilidade.

De acordo com Assis e Britto (2014), as matérias-primas empregadas na formação dos revestimentos podem ter origem animal, vegetal ou uma combinação de ambas, destacando-se os polissacarídeos, ceras e proteínas. Estas são aplicadas ou formadas diretamente sobre a superfície das frutas, configurando membranas delgadas, imperceptíveis a olho nu e com diversas características estruturais que dependem da formulação da solução filmogênica precursora. Como passam a fazer parte do alimento a ser consumido, os materiais empregados devem ser considerados como GRAS (*Generally Recognized as Safe*), ou seja, serem atóxicos e seguros para o uso em alimentos (FDA, 2013). As coberturas podem ser usadas em frutos e hortaliças, tanto *in natura* (inteiros) como minimamente processados, para melhorar ou substituir algumas funções realizadas pelas camadas da epiderme natural, a exemplo do aumento do brilho das frutas, característica que é um atrativo para o consumidor (EMBRAPA, 2008).

Várias são as pesquisas que tratam sobre o uso dessa tecnologia na conservação de frutas e hortaliças, a exemplo de Araújo e Shirai (2017), que aplicaram revestimento comestível à base de quitosana em brócolis minimamente processado e verificaram menor perda de massa e de ácido ascórbico durante o armazenamento, além da inibição da multiplicação de bolores e leveduras.

Chevalier *et al.* (2016) avaliaram a aplicação de quitosana associada com argila montmorillonita e óleo essencial de cravo sobre melão minimamente processado e observaram a manutenção das características sensoriais e microbiológicas por mais tempo. Resultados semelhantes foram encontrados por Pizato *et al.* (2013), que empregaram diferentes gomas (tara, xantana e algiato de sódio) associadas a ácido cítrico, ascórbico e cloreto de cálcio em maçãs ‘Royal Gala’ e perceberam redução da perda de massa e do crescimento microbiano, além da manutenção da cor e firmeza.

3.3.4 Irradiação

Os alimentos irradiados são aqueles que foram tratados com determinados tipos de fontes radioativas para obter propriedades convenientes, como por exemplo, alcançar qualidade higiênico-sanitária e ampliar a vida útil ao retardar a maturação de frutas e legumes, inibir o brotamento de bulbos e tubérculos, além de promover a inativação ou redução de microrganismos patogênicos e deteriorantes (STEFANOVA; VASILEV; SPASSOV, 2010).

Ademais, as características sensoriais, como cor e sabor, são preservadas, bem como o valor nutritivo, visto que o tratamento em frutas e hortaliças é realizado com baixas doses e sem alteração de temperatura. (PIMENTEL; SPOTO; WALDER, 2007). Segundo Lima (2016), essa tecnologia auxilia na redução das perdas pós-colheita e facilita a distribuição e comercialização de gêneros alimentícios.

Este processo envolve a exposição de alimentos, embalados ou a granel, a um dos três tipos de energia ionizante: raios gama, raios X ou feixe de elétrons, e embora a energia da radiação ionizante seja suficientemente alta para ionizar moléculas, não é suficiente para causar cisão de átomos e tornar o material radioativo (DERR, 2002).

A unidade de medida utilizada para mensurar a dose de radiação é o Gray (Gy), que equivale a um Joule de energia por quilograma de alimento irradiado, frequentemente expresso em kiloGray (kGy). A quantificação das doses é feita em função da energia absorvida em quantidade de massa e para uso em alimentos são consideradas aplicações com doses médias compreendidas entre 1 e 10 kGy (SILVA, 2014).

A irradiação de alimentos é aprovada por órgãos como o *Food and Drug Administration*, o *Codex Alimentarius Commission*, a *World Health Organization*, a *American Medical Association* e o *Institute of Food Technologies* (AKRAN; KWON, 2010). Dessa forma, é legalmente reconhecida em muitos países como uma forma segura e eficaz de melhorar a segurança alimentar e não produzir efeitos tóxicos nos produtos tratados, além de atrasar o amadurecimento e aumentar a vida útil de frutas e hortaliças (MRIDHA *et al.*, 2017).

No Brasil, a Resolução RDC nº 21, de 26/01/2001 da ANVISA, estabelece que os alimentos podem ser tratados por radiação desde que a dose mínima absorvida seja suficiente para alcançar a finalidade pretendida e a dose máxima seja inferior à que comprometeria as propriedades funcionais ou atributos sensoriais do alimento. Além disso, exige-se que na rotulagem conste a inscrição "alimento tratado por processo de irradiação" no painel principal (BRASIL, 2001).

Algumas pesquisas têm demonstrado os efeitos desta tecnologia na conservação de vegetais, a exemplo do estudo realizado por Quinhão (2018), que aplicou radiação gama em amostras de morango e observou a manutenção das qualidades físico-químicas e microbiológicas ao longo do armazenamento, conseguindo um acréscimo de três dias no período de comercialização. Resultado semelhante foi encontrado por Maraei e Elsaywy (2017), cujos dados revelaram redução significativa da perda de massa e da taxa de decomposição.

Fante *et al.* (2015) observaram que baixas doses de irradiação foram capazes de preservar os compostos fenólicos de maçã. Saji (2013) concluiu que o uso da radiação gama na dose de 1kGy em conjunto com o armazenamento refrigerado ampliou o período de conservação da framboesa in natura 'Autumn Bliss' em até 8 dias.

3.4 Neofobia de Tecnologia de Alimentos

Observa-se no contexto atual o surgimento e introdução de novas tecnologias de produção e conservação que transformaram o setor alimentício. Nesse sentido, à medida que as inovações surgem, os consumidores devem se manter informados a fim de fazer suas escolhas alimentares com convicção. Entretanto, eles estão cada vez mais preocupados com os riscos associados a tais aplicações em alimentos, principalmente quando os benefícios não são tangíveis. Sob este aspecto, desenvolveu-se o termo Neofobia de Tecnologia de Alimentos, relacionado à relutância dos consumidores em experimentar novos produtos

alimentícios, bem como aceitar novas tecnologias utilizadas na produção e processamento dos mesmos (STEUR; ODONGO; GELLYNCK, 2016).

Uma série de fatores estão associados a essa resistência, incluindo barreiras funcionais relacionadas à facilidade de uso e utilidade, percepções de risco e benefícios, conhecimento e atitudes, indicadores sociodemográficos, fatores de estilo de vida e barreiras psicológicas. Assim, é muito útil estudar a relação entre a aceitação de novos alimentos e as tecnologias utilizadas, já que influenciará no sucesso ou retrocesso de uma inovação no setor alimentício (CHEN *et al.*, 2013; FREWER *et al.*, 2013; RONTELTAP *et al.*, 2007).

Segundo Gaviria e Bluemelhuber (2010), vale destacar que o comportamento do consumidor evolui com o tempo, isto é, as atitudes neofóbicas tendem a se dissolver quando a tecnologia se torna usual. Além disso, esse comportamento pode variar dentro de uma mesma tecnologia, alterando-se o produto. Ademais, a falta de informação e compreensão da relação real entre riscos, benefícios percebidos e percepções negativas de novas tecnologias podem levar à falta de apoio do público e, finalmente, a um retrocesso na inovação por um período significativo de tempo (SMITH *et al.*, 2008).

A fim de estimar o comportamento neofóbico dos consumidores e identificar segmentos que aceitam ou rejeitam alimentos produzidos por novas tecnologias alimentares, desenvolveu-se o Food Technology Neophobia Scale (FTNS), que consiste em um questionário contendo 13 escalas bipolares de sete pontos, variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente, baseadas em questões relacionadas à tecnologia de alimentos (COX e EVANS, 2008). De acordo com Evans *et al.* (2010), esta ferramenta é melhor para avaliar os medos do consumidor em relação às tecnologias alimentares do que a escala desenvolvida anteriormente por Pliner e Hobden (1992), denominada FNS (Food Neophobia Scale), já que esta última foca especificamente nos alimentos ao invés da tecnologia.

O FTNS foi adaptado para língua portuguesa por Vidigal *et al.* (2013) através das etapas de tradução, retrotradução, análise de ambas as versões e aplicação do instrumento a uma amostra bilíngue da população, o que permitiu avaliar a equivalência linguística e conceitual (PRIETO, 1992). A versão portuguesa do questionário foi validada e mostrou-se reprodutiva e confiável, apta a ser utilizada em estudos com consumidores para prever sua disposição em experimentar alimentos produzidos por novas tecnologias.

Estudos utilizando o FTNS já foram conduzidos em diversos países, como Canadá (CHEN *et al.*, 2013; MATIN *et al.*, 2012), Itália (CARACCILO *et al.*, 2011, COPPOLA *et al.*, 2014, VERNEAU *et al.*, 2014), Austrália (EVANS *et al.*, 2010; COX; EVANS, 2008),

Uganda (STEUR; ODONGO; GELLYNCK, 2016), China (MCKENZIE; METCALF; SALIBA, 2021), Chile (SCHNETTLER *et al.*, 2016) e Polônia (JEŚEWSKA-ZYCHOWICZ; KRÓLAK, 2015). No Brasil, observa-se que as pesquisas relacionadas ao tema são escassas, encontrando-se apenas uma aplicação do FTNS em Belo Horizonte, realizada por Vidigal *et al.* (2015), reforçando a necessidade de expandir o estudo no país.

4. METODOLOGIA

4.1 Estruturação do Questionário

Realizou-se uma pesquisa através da aplicação de um questionário estruturado de caráter descritivo e cunho quantitativo composto de três partes, sendo a primeira utilizada para traçar o perfil dos participantes, contendo informações a respeito do sexo, faixa etária, escolaridade, renda familiar e frequência de consumo de frutas e hortaliças (Quadro 1).

Quadro 1. Estrutura da primeira parte do questionário utilizado na pesquisa

<p>1. Sexo</p> <p><input type="checkbox"/> Masculino</p> <p><input type="checkbox"/> Feminino</p> <p><input type="checkbox"/> Outro</p> <p>2. Faixa Etária</p> <p><input type="checkbox"/> 18-25 anos</p> <p><input type="checkbox"/> 26-35 anos</p> <p><input type="checkbox"/> 36-45 anos</p> <p><input type="checkbox"/> 46-55 anos</p> <p><input type="checkbox"/> 56-65 anos</p> <p><input type="checkbox"/> >65 anos</p> <p>3. Renda Familiar</p> <p><input type="checkbox"/> Até 1 salário mínimo</p> <p><input type="checkbox"/> Até 2 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> Até 3 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> De 3 a 6 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> De 6 a 10 salários mínimos</p> <p><input type="checkbox"/> Acima de 10 salários mínimos</p>	<p>4. Escolaridade</p> <p><input type="checkbox"/> Sem estudos</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino médio completo</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto</p> <p><input type="checkbox"/> Ensino superior completo</p> <p><input type="checkbox"/> Pós-Graduação</p> <p><input type="checkbox"/> Outros</p> <p>5. Com que frequência você consome frutas e hortaliças?</p> <p><input type="checkbox"/> Diariamente</p> <p><input type="checkbox"/> De 3 a 5 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> De 1 a 2 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> De 1 a 2 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca consumo</p>
--	---

Fonte: Autora, 2021

A segunda parte teve o objetivo de avaliar a familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas pelas tecnologias de irradiação, revestimentos comestíveis,

embalagem com atmosfera modificada e refrigeração (Quadro 2). Para responder às questões relacionadas à familiaridade, foi utilizada a escala Likert variando de 1(Pouco Familiar) a 7(Muito Familiar) (VIDIGAL, 2015). De modo semelhante, nas questões referentes à vontade de experimentar, a escala variou de 1(Nenhuma vontade de experimentar) a 7(Extremamente disposto a experimentar).

Quadro 2. Estrutura da segunda parte do questionário utilizado na pesquisa.

<p>1. Qual seu nível de familiaridade com “frutas e hortaliças embaladas em atmosfera modificada”?</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Pouco familiar Muito Familiar</p>	<p>5. Vontade de experimentar frutas e hortaliças embaladas em atmosfera modificada:</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Nenhuma vontade Extremamente disposto</p>
<p>2. Qual seu nível de familiaridade com "frutas e hortaliças irradiadas"?</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Pouco familiar Muito Familiar</p>	<p>6. Vontade de experimentar frutas e hortaliças irradiadas.</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Nenhuma vontade Extremamente disposto</p>
<p>3. Qual seu nível de familiaridade com "frutas e hortaliças com aplicação de revestimentos comestíveis"?</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Pouco familiar Muito Familiar</p>	<p>7. Vontade de experimentar frutas e hortaliças com aplicação de revestimentos comestíveis.</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Nenhuma vontade Extremamente disposto</p>
<p>4. Qual seu nível de familiaridade com “frutas e hortaliças armazenadas sob refrigeração”?</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Pouco familiar Muito Familiar</p>	<p>8. Vontade de experimentar frutas e hortaliças armazenadas sob refrigeração.</p> <p>(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)</p> <p>Nenhuma vontade Extremamente disposto</p>

Fonte: Autora, 2021

A terceira parte foi construída com a versão em português do questionário que avalia a neofobia em relação à tecnologia de alimentos, denominado Food Technology Neophobia Scale (FTNS), apresentado na Tabela 1. O instrumento original foi desenvolvido por Cox e Evans (2008), em inglês, contendo 13 itens apresentados na forma de afirmações, as quais o

participante deve responder utilizando escala Likert de concordância com sete pontos. O questionário foi traduzido e validado para a língua portuguesa por Vidigal (2013).

O estudo foi aprovado após submissão à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos(nº 4.619.544).

Tabela 1. Versões em inglês e português do questionário Food Technology Neophobia Scale (FTNS).

Item	Versão em inglês	Versão em português
1	New food technologies are something I am uncertain about.	Eu não estou totalmente familiarizado com novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.
2	New foods are not healthier than traditional foods.	Novos alimentos não são mais saudáveis do que os alimentos tradicionais.
3	The benefits of new food technologies are often grossly overstated.	As afirmações sobre os benefícios de novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos são frequentemente muito exageradas.
4	There are plenty of tasty foods around so we do not need to use new food technologies to produce more.	Já existem inúmeros alimentos saborosos no mercado, então nós não precisamos de novas tecnologias para produzir mais alimentos.
5	New food technologies decrease the natural quality of food.	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos reduzem a qualidade natural dos alimentos
6	New food technologies are unlikely to have long term negative health effects.	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos provavelmente não trarão, a longo prazo, efeitos negativos à saúde.
7	New food technologies give people more control over their food choices	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos proporcionam às pessoas um maior controle sobre as suas escolhas alimentares.
8	New products using new food technologies can help people have a balanced diet.	Novos produtos que utilizam novas tecnologias de alimentos podem ajudar as pessoas a terem uma dieta equilibrada.
9	New food technologies may have long term negative environmental effects.	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos podem causar, a longo prazo, efeitos negativos ao meio ambiente.

10	It can be risky to switch to new food technologies too quickly.	Pode ser arriscado mudar rapidamente para novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.
11	Society should not depend heavily on technologies to solve its food problems.	A sociedade não deve depender demais de tecnologias para resolver os seus problemas alimentares.
12	There is no sense trying out high-tech food products because the ones I eat are already good enough.	Não faz sentido experimentar alimentos produzidos a partir de alta tecnologia, porque os que eu consumo já são bons o suficiente.
13	The media usually provides a balanced and unbiased view of new food technologies.	A mídia geralmente fornece uma visão equilibrada e imparcial das novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.

Fonte: Vidiga *et al.*, 2013.

4.2 Coleta dos dados

Nesta pesquisa, a população de interesse abrangeu os indivíduos residentes em Fortaleza-CE e sua região metropolitana. Realizou-se uma amostragem não probabilística por conveniência, calculada através do programa *SurveyMonkey Audience*. O questionário foi alocado na plataforma *Google Forms* e compartilhado durante o mês de fevereiro de 2021 através das mídias sociais *Instagram*, *WhatsApp*, *Facebook* e *LinkedIn*.

4.3 Análises Estatísticas

Os dados obtidos através do questionário foram analisados com o auxílio da ferramenta Excel da Microsoft© e do programa SPSS Statistics 20 da IBM©. As frequências de respostas que compunham o perfil dos participantes foram representadas através de gráficos. Para confirmar a confiabilidade da versão em português do FTNS, foi realizado o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach (Equação 1).

Equação 1- Coeficiente alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \times \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_T^2} \right)$$

Onde:

k corresponde ao número de itens do questionário;

S_j^2 corresponde à variância de cada item;

S_T^2 corresponde à variância total do questionário.

A classificação dos indivíduos quanto à neofobia em relação à tecnologia de alimentos foi obtida a partir da soma dos valores individuais de cada item, estabelecendo-se pontuações mínima e máxima que podem variar de 13 a 91 e representam, respectivamente, a maior e a menor receptividade do consumidor para novas tecnologias, ou seja, menor e maior neofobia (COX e EVANS, 2008). Criaram-se três intervalos (Neofílicos, Neutros e Neofóbicos), definidos a partir da média da pontuação do FTNS. Esta metodologia de classificação foi utilizada anteriormente por Vidigal *et al.* (2015), Choe e Cho (2011), Olabi *et al.* (2009) e considerada satisfatória. Os escores dos itens 6, 7, 8 e 13 foram invertidos, de modo que os valores maiores correspondessem a maior neofobia.

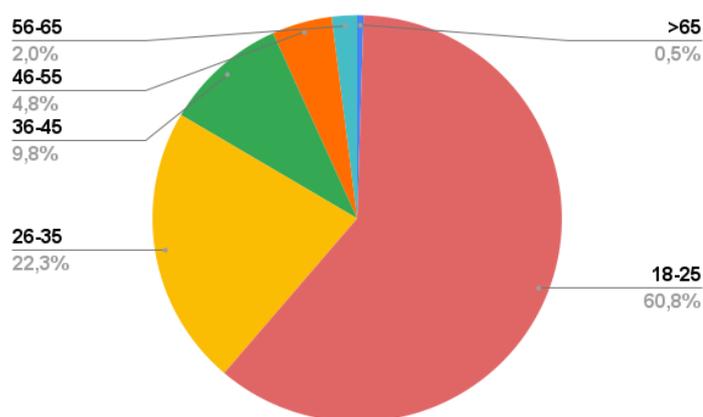
Para comparar as características do perfil dos entrevistados (sexo, faixa etária, escolaridade e renda familiar), “familiaridade” e “vontade de experimentar” entre os grupos de neofobia, utilizou-se a ANOVA e o teste qui-quadrado com nível de rejeição da hipótese nula igual a 0,05. A relação entre o FTNS, “familiaridade” e “vontade de experimentar” foi determinada através do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil dos entrevistados

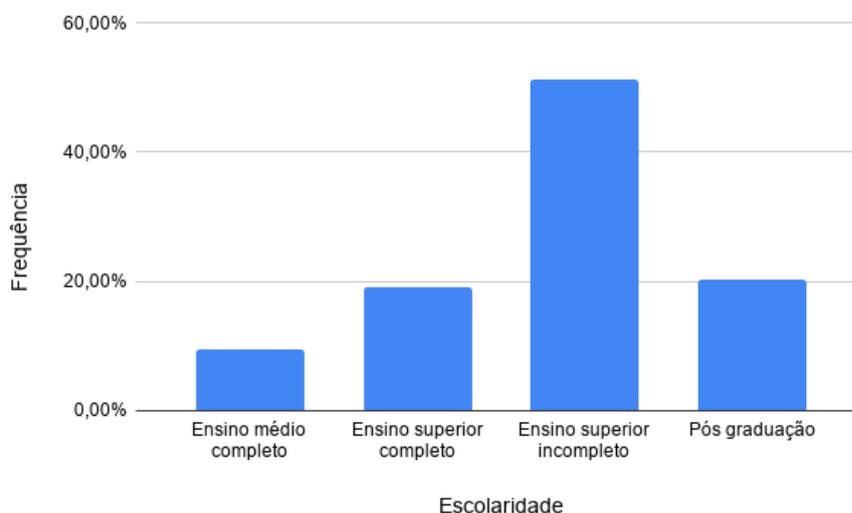
A pesquisa resultou na participação de 400 indivíduos, que responderam o questionário de forma online através da plataforma *Google Forms*. Observou-se que 65,25% dos participantes eram do gênero feminino e 37,75% do gênero masculino. Além disso, 83,1% dos entrevistados tinham idade entre 18 e 35 anos (Gráfico 1) e a maioria apresentava alto grau de instrução, já que 52,1% possuíam nível superior incompleto e 20,3% possuíam pós-graduação (Gráfico 2). Essa faixa etária mostrou-se pertinente à pesquisa, visto que representa um segmento emergente dotado de autonomia econômica e independência no que diz respeito à tomada de decisões (ARNETT, 2000).

Gráfico 1. Frequência de respostas do questionário por idade (anos).



Fonte: Autora, 2021.

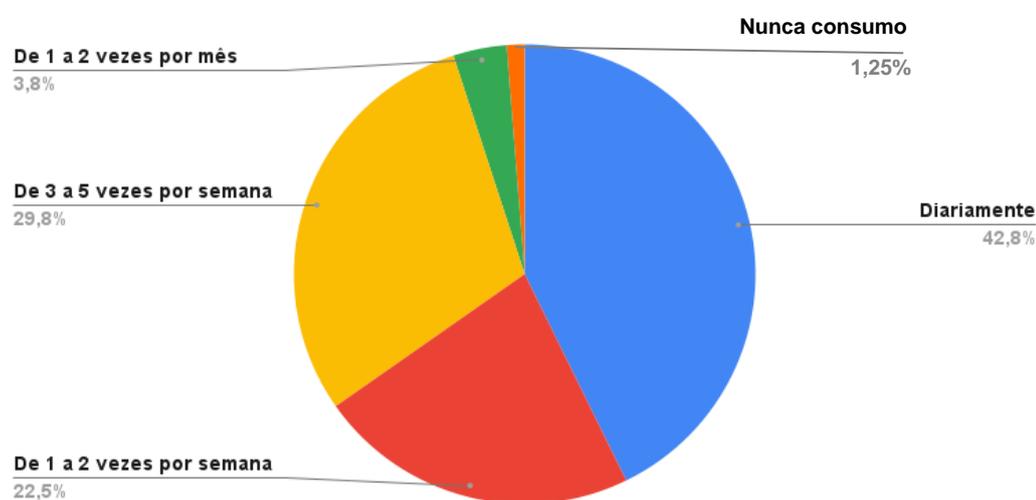
Gráfico 2. Frequência de respostas do questionário por escolaridade.



Fonte: Autora, 2021.

De acordo com o Gráfico 3, a maioria dos participantes da pesquisa consome frutas e hortaliças diariamente ou ao menos uma vez por semana. Segundo Silva e Claro (2019), no período entre 2008 e 2016, o consumo regular de frutas e hortaliças nas capitais brasileiras aumentou de 33% para 35,2%. Este crescimento foi verificado para ambos os sexos, na maioria das faixas etárias, níveis de escolaridade e regiões do país. Em uma pesquisa realizada em Brasília, a alta perecibilidade desses alimentos foi apontada como uma das barreiras para o consumo (SILVA, 2013), evidenciando a relevância do estudo das tecnologias empregadas na sua conservação e, conseqüentemente, a percepção dos consumidores em relação às mesmas.

Gráfico 3. Frequência de consumo de frutas e hortaliças em Fortaleza e região metropolitana.



Fonte: Autora, 2021.

5.2 Consistência Interna do FTNS

A consistência interna do FTNS foi verificada através do coeficiente alfa de Cronbach (α), que é uma ferramenta estatística capaz de estimar, em uma escala de 0 a 1, a confiabilidade de um questionário, analisando o perfil das respostas e medindo a correlação média entre as mesmas (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010). De acordo com Gottens *et al.* (2018), a classificação da consistência interna é feita da seguinte forma: Muito baixa ($\alpha \leq 0,30$); Baixa ($0,30 < \alpha \leq 0,60$); Moderada ($0,60 < \alpha \leq 0,75$); Alta ($0,75 < \alpha \leq 0,90$) e Muito alta ($\alpha > 0,90$). Considerando os 400 participantes, o coeficiente alfa de Cronbach para os 13 itens do FTNS demonstrou alta confiabilidade ($\alpha = 0,794$), evidenciando que eles medem a mesma construção, isto é, o nível de neofobia de tecnologia de alimentos. Valor semelhante foi encontrado por Vidigal *et al.* (2015) utilizando 30 participantes ($\alpha = 0,73$).

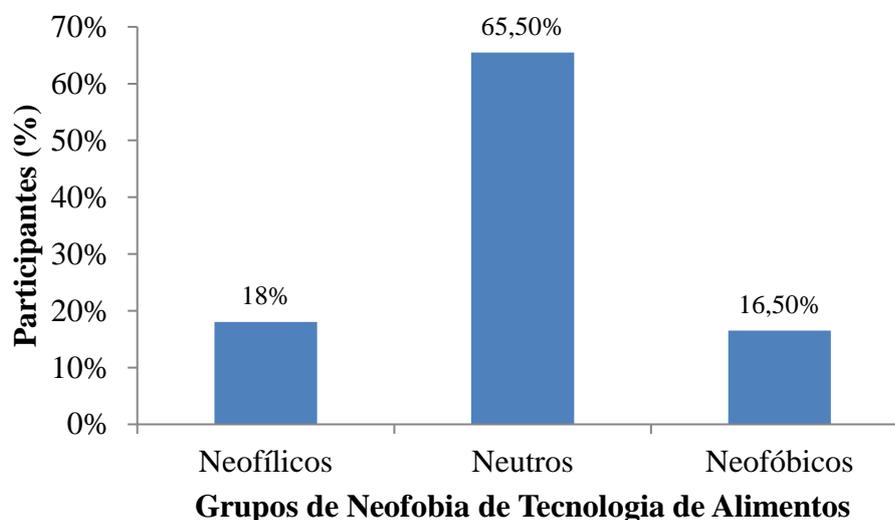
5.3 Neofobia em relação à tecnologia de alimentos

A soma dos valores individuais obtidos para cada item do FTNS variou de 14 a 85, de modo que quanto maior o escore, menor a receptividade às novas tecnologias de alimentos. A média das respostas dos participantes de Fortaleza e região metropolitana foi de 44,8 ($\pm 12,5$) estabelecendo-se, assim, a seguinte classificação: Neofílicos (14-32,3), Neutros (32,4-57,3) e Neofóbicos (57,4-85).

Segundo Vidigal *et al.* (2015), os indivíduos neutros são aqueles que têm aversão a algumas tecnologias, mas a outras não. Este mesmo autor, em estudo realizado com a população de Belo Horizonte, relatou um escore médio de neofobia de 47,0 ($\pm 12,0$) e soma dos valores individuais variando de 13 a 86,4. Em pesquisa realizada no Canadá, Matin *et al.* (2012) relataram intervalo variando de 21 a 91 e uma média de neofobia de 58,5. Cox e Evans (2008), ao desenvolverem o questionário FTNS na Austrália, encontraram um valor médio de 55 e intervalo de 21 a 88. Já Verneau *et al.* (2014), em avaliação realizada na Itália, encontraram média de 60,9 ($\pm 11,3$) e soma dos valores individuais variando de 24 a 87. Esses valores demonstram que os consumidores australianos, canadenses e italianos são mais neofóbicos que os brasileiros, corroborando para ideia de que a aceitação de novas tecnologias apresenta variação entre os países.

A distribuição dos entrevistados de Fortaleza e região metropolitana nas categorias neofílicos, neutros e neofóbicos é apresentada no Gráfico 4. Observa-se que a maioria dos respondentes (65,50%) pertence à categoria neutra, 18% foram classificados como neofílicos e 16,50% como neofóbicos. Resultado semelhante foi encontrado por Vidigal *et al.* (2015) no estudo realizado em Belo Horizonte, onde os participantes foram majoritariamente classificados como neutros. O resultado indica que há uma considerável desconfiança por parte dos consumidores de Fortaleza e região metropolitana quanto às novas tecnologias de alimentos.

Gráfico 4. Distribuição dos participantes nas categorias de neofobia de tecnologia de alimentos.



Fonte: Autora, 2021.

A personalidade neofóbica é um fator preditivo para a falta de aceitação de novos alimentos (HENRIQUES; KING; MEISELMAN, 2009), uma vez que a atitude do consumidor em relação às novas tecnologias poderá determinar seu sucesso ou fracasso no mercado. Sob esse aspecto, pessoas neofóbicas tendem a apresentar posicionamentos negativos e expectativas mais baixas no que diz respeito às novidades do setor alimentício (BARRENA; SÁNCHEZ, 2013).

Nesse sentido, uma investigação e identificação prévia dos fatores que influenciam o comportamento dos indivíduos no que concerne às suas escolhas alimentares e à aceitação de novas tecnologias é mais sensata do que arriscar uma reação negativa do público (FREWER *et al.*, 2011). Segundo Van Kleef, Van Trijp e Luning (2005), a incorporação da opinião do consumidor nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos é um fator crítico de seu sucesso, no entanto, essa prática é frequentemente ignorada ou mal executada.

De acordo com a Tabela 2, a neofobia de tecnologia de alimentos não foi significativamente influenciada pelo sexo e renda familiar ($p > 0,05$). Por outro lado, a idade e a escolaridade dos participantes tiveram efeito significativo sobre os escores do FTNS ($p < 0,05$). Observa-se que os indivíduos com mais de 65 anos são significativamente mais neofóbicos do que o grupo com 18 a 35 anos. As pessoas mais velhas apresentam, geralmente, comportamento mais prudente e buscam alimentos mais seguros e conhecidos, estando

propensos a perceber as novas tecnologias como desnecessárias (VIDIGAL *et al.*, 2015; STEUR; ODONGO; GELLYNCK, 2016).

Percebe-se que os indivíduos com menor escolaridade também apresentaram maior neofobia, o que pode estar relacionado à falta de conhecimento sobre novas tecnologias alimentares. Evans *et.al* (2010), Vidigal *et al.* (2015), Steur, Odongo e Gellynck (2016) encontraram o mesmo comportamento e observaram que pessoas com maior escolaridade parecem estar mais abertas a novos produtos e tecnologias, corroborando para ideia de que quanto mais educação um consumidor recebe, menos ele vê as novas tecnologias aplicadas a alimentos como arriscadas ou desnecessárias.

Tabela 2. Neofobia de tecnologia de alimentos por sexo, idade, escolaridade e renda familiar.

Variáveis	Categoria	Total (%)	Média	Participantes em cada FTNGs (%)			X ²
				Neofílicos	Neutros	Neofóbicos	
Sexo	Feminino	65,25	44,2(12,5) ^a	19,9	64,4	15,7	1,976 ^{ns}
	Masculino	34,75	46,1(12,6) ^a	14,4	67,6	18,0	
Idade	>65	0,50	61,5 (21,9) ^a	0	50,0	50,0	24,445 [*]
	18-25	60,75	43,6 (12,3) ^b	19,3	68,7	11,9	
	26-35	22,25	44,0 (13,0) ^b	23,6	55,1	21,3	
	36-45	9,75	48,1 (10,6) ^{a, b}	5,1	76,9	17,9	
	46-55	4,75	53,5 (13,2) ^{a, b}	5,3	52,6	42,1	
	56-65	2,0	49,0 (9,4) ^{a, b}	12,5	62,5	25,0	
Escolaridade	Baixa escolaridade	9,5	50,6 (13,4) ^a	13,2	68,4	18,4	9,106 [*]
	Alta escolaridade	90,5	44,2 (10,5) ^b	18,5	65,2	16,3	
Renda Familiar	Acima de 10 salários mínimos	4,75	39,9 (9,3) ^a	15,8	84,2	0	6,187 ^{ns}
	Até 1 salário mínimo	19,0	46,5 (13,4) ^a	17,1	65,8	17,1	
	Até 2 salários mínimos	23,5	44,9 (12,9) ^a	18,1	64,9	17,0	
	Até 3 salários mínimos	19,25	43,9 (12,2) ^a	19,5	66,2	14,3	
	De 3 a 6	25,0	44,5 (12,7) ^a	19,0	63,0	18,0	

salários
mínimos

De 6 a 10 8,5 46,8 (11,2)^a 14,7 61,8 23,5
salários
mínimos

Médias \pm Desvio Padrão. Diferentes sobrescritos na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

^{ns} Não significativo ($p > 0,05$).

* Significativo ($p < 0,05$).

Alta escolaridade: ensino superior completo, ensino superior incompleto e pós-graduação; Baixa escolaridade: ensino médio completo (Behrens *et al.* 2010).

Fonte: Autora, 2021.

5.4 Familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias

A Tabela 3 mostra que as frutas e hortaliças conservadas por refrigeração são significativamente mais familiares aos consumidores de Fortaleza e região metropolitana do que as conservadas pelas outras tecnologias ($p < 0,05$). Já a embalagem com atmosfera modificada e revestimento comestível não diferiram significativamente ($p > 0,05$). Os participantes demonstraram menor familiaridade com a irradiação, o que pode afetar sua decisão final na aceitação de alimentos tratados por essa técnica.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão de familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias.

Tecnologia	Familiaridade	Vontade de Experimentar
Refrigeração	5,6 (2,1) ^a	5,9 (1,6) ^a
Embalagem com Atmosfera Modificada	3,3 (2,1) ^b	5,4 (1,9) ^b
Revestimento Comestível	3,1 (2,0) ^b	5,4 (1,9) ^b
Irradiação	2,7 (1,9) ^c	4,6 (2,2) ^c

Médias \pm Desvio Padrão. Diferentes sobrescritos na mesma coluna indicam diferenças significativas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). Fonte: Autora, 2021.

A vontade de experimentar frutas e hortaliças tratadas por irradiação foi significativamente menor do que as outras tecnologias. Segundo Frewer *et al.* (2011), o consumidor tem opiniões negativas sobre sua aplicação e as principais preocupações se concentram na percepção de carcinogenicidade, alteração da qualidade dos alimentos irradiados e riscos para o meio ambiente e trabalhadores durante o processamento. Essas percepções negativas têm restringido a implementação generalizada dessa tecnologia pela

indústria, somando-se a isso a necessidade de um alto investimento em infraestrutura (HENSON, 1995). Behrens *et al.* (2009) realizaram uma pesquisa em São Paulo a fim de identificar os principais fatores que influenciam a forma como os consumidores brasileiros pensam sobre a irradiação de alimentos e verificaram que a mesma foi percebida como de alto risco, apesar da maioria dos participantes não a conhecer. O medo foi expresso por meio de metáforas como “bomba atômica”, “Chernobyl”, “destruição de células”, “catástrofes”, “raios-X” e “ETs”. Apesar disso, percebeu-se que o fornecimento de informações enfatizando a segurança e benefícios da irradiação diminuíram a ansiedade do consumidor e atenuaram o efeito da percepção de risco. Segundo Bäckström *et al.* (2003), apesar das diferenças de natureza e conceito, as tecnologias não convencionais podem causar as mesmas reações entre os consumidores: incerteza, insalubridade, consequências negativas e riscos. Nesse sentido, a falta de informação e compreensão sobre os benefícios que essas inovações são capazes de propiciar podem levar à falta de apoio do público e a um retrocesso da tecnologia por um período significativo de tempo (SMILEY *et al.*, 2008; LORDS, 2010).

5.5 Estudo das tecnologias de alimentos em relação aos grupos de neofobia.

De acordo com a Tabela 4, em relação à familiaridade, as tecnologias de embalagem com atmosfera modificada, revestimento comestível e refrigeração apresentaram diferenças significativas entre os grupos de neofobia. Observa-se que os participantes neofílicos têm maior familiaridade com essas tecnologias. À respeito da irradiação, não houve diferença significativa, o que pode estar relacionado ao fato de ser uma técnica não convencional e, por isso, todos os grupos apresentaram baixa familiaridade.

No Brasil, a Resolução nº21, de 26/01/2021 da Anvisa exige que na rotulagem dos alimentos irradiados deve constar no painel principal a inscrição “Alimento tratado por processo de irradiação” (BRASIL, 2001). Segundo Modanez (2012), apesar de já ser uma tecnologia aprovada e regulamentada, a completa aceitação e comercialização no Brasil ainda enfrenta muitos obstáculos, dentre os quais cita-se a falta de informação e conhecimento a respeito da mesma, o que leva a interpretações equivocadas por grande parte dos consumidores, que frequentemente relacionam os termos irradiação e radioatividade. De acordo com a mesma autora, muitos estão propensos a comprar alimentos obtidos ou tratados por métodos alternativos, no entanto, gostariam de receber mais esclarecimentos sobre o assunto.

A vontade de experimentar variou significativamente entre todas as tecnologias em estudo. Percebe-se que os participantes classificados como neofóbicos estão menos dispostos a experimentar frutas e hortaliças conservadas por atmosfera modificada, revestimento comestível, irradiação e refrigeração do que os classificados como neofílicos. De acordo com o Gráfico 5, dentro dos grupos neofóbico e neofílico, a vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por refrigeração foi significativamente maior do que as demais tecnologias, já que é uma técnica convencional e melhor difundida. No grupo neofóbico não houve diferença significativa entre revestimento comestível, irradiação e atmosfera modificada. Já em relação ao grupo classificado como neutro, a vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por irradiação foi significativamente menor do que as outras tecnologias.

Tabela 4. ANOVA para familiaridade e vontade de experimentar em termos de grupo de neofobia em relação às tecnologias empregadas na conservação de frutas e hortaliças.

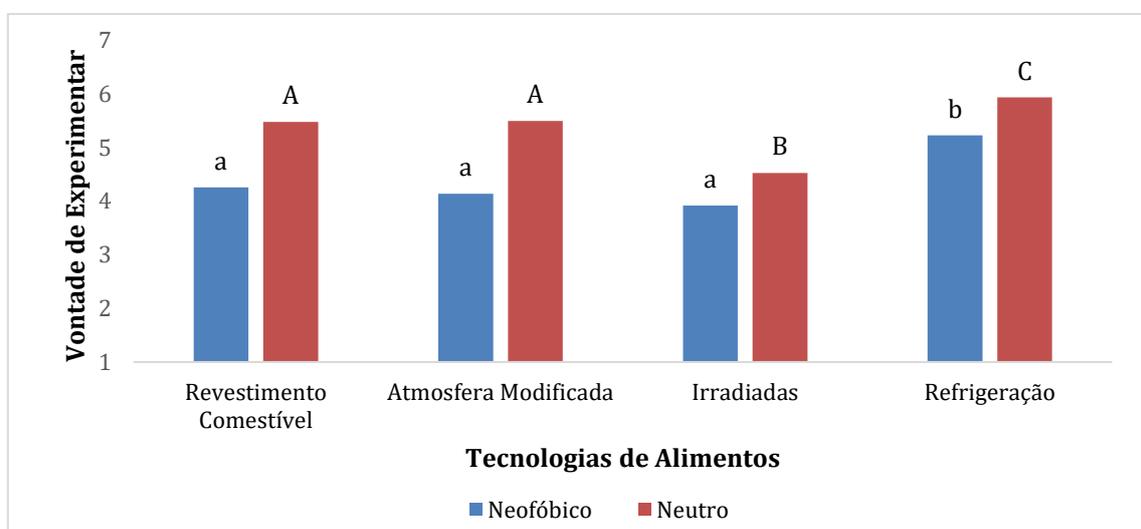
Tecnologia		Neofílicos	Neutros	Neofóbicos	F
Atmosfera Modificada	Familiaridade	4,1(2,2) ^a	3,1(2,0) ^b	3,4(2,3) ^b	6,514*
	Vontade de experimentar	6,1(1,6) ^b	5,5(1,8) ^b	4,1(2,0) ^a	22,037*
Irradiação	Familiaridade	2,9(2,0) ^a	2,5(1,8) ^a	3,0(2,1) ^a	2,863 ^{ns}
	Vontade de experimentar	5,7(1,8) ^b	4,5(2,2) ^a	3,9(2,1) ^a	13,996*
Revestimento Comestível	Familiaridade	4,1(2,3) ^a	2,9(1,9) ^b	3,0(2,1) ^b	9,291*
	Vontade de experimentar	6,3(1,6) ^a	5,5(1,8) ^b	4,3(2,0) ^c	22,710*
Refrigeração	Familiaridade	6,5(1,2) ^a	5,5(1,8) ^b	4,9(2,0) ^c	14,766*
	Vontade de experimentar	6,5(1,3) ^a	5,9(1,5) ^b	5,2(1,8) ^c	12,435*

Médias \pm Desvio Padrão. Diferentes sobrescritos na mesma linha indicam diferenças significativas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

^{ns} Não significativo ($p > 0,05$).

* Significativo ($p < 0,05$). Fonte: Autora, 2021.

Gráfico 5. Vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias dos participantes classificados como neutros e neofóbicos.



Médias com a mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). Médias com a mesma letra maiúscula não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$). Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A Tabela 5 mostra as correlações entre o FTNS, familiaridade e vontade experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias.

Tabela 5. Correlação de Pearson entre a média de FTNS, familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por diferentes tecnologias.

Tecnologia	FTNS x Familiaridade	FTNS x Vontade de Experimentar
Atmosfera Modificada	-0,14 **	-0,43**
Irradiação	-0,01	-0,34**
Revestimento Comestível	-0,22**	-0,44**
Refrigeração	-0,31**	-0,31**

** A correlação é significativa ($p < 0,01$). Fonte: Autor, 2021

Segundo Figueiredo Filho (2009), o coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de associação linear entre variáveis, compreendida entre -1 e 1, de forma que o sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis, isto é, quanto mais próximo de 1 (independente do sinal), maior é o grau de dependência estatística entre as mesmas. Nesse sentido, os resultados mostraram que houve correlação significativa e negativa entre os escores do FTNS e a familiaridade dos participantes com atmosfera modificada, revestimento comestível e refrigeração, indicando que quanto maior a familiaridade com essas tecnologias, menor a neofobia. O mesmo

comportamento não foi observado em relação à irradiação, o que pode estar relacionado ao fato de não existir diferença significativa na familiaridade entre os três grupos de neofobia. Além disso, segundo Modanez (2012), muitos consumidores apresentam uma ideia preconcebida desta tecnologia, considerando-a frequentemente como um risco à saúde. Este cenário é agravado pela exposição a informações desfavoráveis e incorretas, levando a interpretações equivocadas em relação aos benefícios e riscos da irradiação. Um estudo realizado por Deliza *et al.* (2003) demonstrou que dar aos consumidores informações sobre a tecnologia utilizada na produção de alimentos teve um impacto positivo na percepção do produto, contribuindo para que as pessoas o vissem como de melhor qualidade.

Observa-se também que a vontade de experimentar apresenta correlação significativa moderada e negativa com todas as tecnologias em estudo, variando entre -0,31 e -0,44, indicando que quanto maior a neofobia, menor é a disposição dos consumidores em experimentar frutas e hortaliças conservadas por essas técnicas. Em seu estudo, Vidigal *et al.* (2015) verificaram que as correlações entre o FTNS e a vontade de experimentar alimentos produzidos por tecnologias novas e não convencionais foram significativamente negativas e consideradas moderadas, variando de -0,15 a -0,35.

6 CONCLUSÃO

A população de Fortaleza-CE e região metropolitana que consome frutas e hortaliças é composta majoritariamente por mulheres, faixa etária entre 18 e 35 anos e possui alto grau de instrução. Em relação ao nível de neofobia, foi classificada em sua maioria como neutra. Isto demonstra que há uma considerável desconfiança em relação aos novos métodos utilizados na produção e conservação de alimentos, o que pode influenciar negativamente na aceitação e, conseqüentemente, na adesão às tecnologias aplicadas a frutas e hortaliças e seu sucesso no mercado.

A neofobia de tecnologia de alimentos foi influenciada por fatores socioeconômicos. Indivíduos com mais de 65 anos e menor escolaridade são significativamente mais neofóbicos, demonstrando que uma maior aversão às novas tecnologias de alimentos pode estar relacionada à falta de informação e conhecimento sobre as mesmas. Não houve influência do sexo e renda dos participantes.

Os valores de familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas pelas tecnologias em estudo variaram de acordo com o grupo de neofobia, correlacionando-se negativamente. Dessa forma, quanto menor a familiaridade, maior é a neofobia e menor é a vontade de experimentar as tecnologias em estudo.

A familiaridade e vontade de experimentar frutas e hortaliças conservadas por refrigeração foram significativamente maiores do que pelas tecnologias de revestimento comestível, embalagem com atmosfera modificada e irradiação. Esta última apresentou os menores valores para esses parâmetros, indicando que os consumidores ainda possuem uma percepção negativa em relação a essa tecnologia, ao passo que a refrigeração já é bem difundida.

Assim, percebeu-se que os indivíduos neofóbicos estão significativamente menos dispostos a experimentar frutas e hortaliças conservadas pelas tecnologias não convencionais (embalagem com atmosfera modificada, revestimento comestível e irradiação) do que pelas convencionais (refrigeração). Nesse sentido, este estudo sugere que, para alcançar uma maior aceitação das novas tecnologias aplicadas à produção e conservação de alimentos, bem como sua permanência no mercado, os consumidores devem receber informações sobre os riscos e benefícios das mesmas. Além disso, é importante que os institutos de pesquisa e a própria indústria de alimentos conheça os grupos de neofobia a fim de traçar estratégias que englobem as particularidades de suas atitudes de compra e consumo, evitando assim, o retrocesso da inovação.

REFERÊNCIAS

ABRAFRUTAS. **Produção das principais frutas estabiliza em 43 milhões de toneladas.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2020/04/9665/>. Acesso em: 02 abril 2021.

AKRAN, K.; KWON, J. Food Irradiation for mushrooms: a review. **Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry**, v.53, p.257-265, 2010

ALMEIDA, E. I. B. *et al.* **Perdas pós-colheita de frutas e hortaliças no Maranhão: estimativas, causas, impactos e soluções.** São Luís: EDUFMA, 2020. 160 p.

ARAÚJO, V. R.; SHIRAI, M. A. Aplicação de revestimento comestível de quitosana em brócolis minimamente processado. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.L.], v. 34, n. 2, p. 1-10, 9 jun. 2017. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v34i2.53188>.

ARNETT, J. J. Emerging adulthood: a theory of development from the late teens through the twenties.. **American Psychologist**, [S.L.], v. 55, n. 5, p. 469-480, 2000. American Psychological Association (APA). <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066x.55.5.469>.

ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 87-97, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.019>.

BÄCKSTRÖM, A. *et al.* Dimensions of novelty: a social representation approach to new foods. **Appetite**, [S.L.], v. 40, n. 3, p. 299-307, jun. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0195-6663\(03\)00005-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0195-6663(03)00005-9)

BARRENA, R; SÁNCHEZ, M. Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 72-84, jan. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.06.007>.

BARROS, D. M. *et al.* Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 806-821, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n1-056>.

BEHRENS, J. H. *et al.* Brazilian consumer views on food irradiation. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 383-389, jul. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2009.01.001>.

BEZERRA, V. S. **Pós-colheita de Frutos** - Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 26p. il.; 21 cm (Embrapa Amapá. Documentos, 51).

BORGES, T. F. M. R *et al.* Conservação pós-colheita de chuchu branco armazenado sob atmosfera modificada passiva e refrigeração. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v.26, III CBPH, set. 2014.

BOSQUEIRO, R. **Só 40% dos brasileiros consomem hortifrúti diariamente.** **Hortifruti Brasil**, n. 175, p.5, fev. 2018. Disponível em:< <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti->

cepea-so-40-dos-brasileiros-consomem-hortifrutisdiariamente.aspx> Acesso em: 10 de julho de 2021.

BRASIL. Resolução RDC no 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o “**Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos**”. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:< www.saude.rj.gov.br> Acesso em: 21 de julho de 2021.

CADERNOS CAMILLIANI. **Perdas Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Causas e Consequências**. Faculdade São Camilo- FAFI-ES, v.4, n.1, Cachoeiro de Itapemirim, ES. 2004.

CARACCILO, F. *et al.* Validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of modern food technologies. **Proceedings In Food System Dynamics**, Itália, p. 160-174, nov. 2011

CENCI, S. A.; SOARES, A. G.; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 29p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 27).

CHEN, Q. *et al.* Measuring consumer resistance to a new food technology: a choice experiment in meat packaging. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 419-428, jun. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.10.008>.

CHEVALIER, R. C. *et al.* Utilização de revestimento comestível à base de quitosana para aumentar a vida útil de melão minimamente processado. **Journal Of Bioenergy And Food Science**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 130-138, 30 set. 2016. Instituto Federal do Amapá. <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v3i3.101>.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. rev. e ampl. – Lavras: UFLA, 2005.

CHOE, J. Y.; CHO, M. S. Food neophobia and willingness to try non-traditional foods for Koreans. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 22, n. 7, p. 671-677, out. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.002>.

COPPOLA, A. *et al.* Neophobia in Food Consumption: An Empirical Application of the FTNS Scale in Southern Italy. **Italian Journal Of Food Science**. Itália, p. 81-90. mar. 2013.

COX, D.N.; EVANS, G. Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: the food technology neophobia scale. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 19, n. 8, p. 704-710, dez. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.04.005>.

DELIZA, R *et al.* Consumer attitude towards information on non-conventional technology. **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 14, n. 1-2, p. 43-49, jan. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0924-2244\(02\)00240-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0924-2244(02)00240-6).

DERR, D. D. **Food irradiation: the basics**. Disponível em:< <http://www.foodirradiation.com/basics.html>> Acesso em: 29 de julho de 2021

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ciência que transforma: resultados e impactos positivos da pesquisa agropecuária na economia, no meio ambiente e na mesa do brasileiro**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/grandescontribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>> Acesso em: 26 de julho de 2021.

EMBRAPA. **Resfriamento na conservação de frutas e hortaliças**. 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>. Embrapa Clima Temperado.

EVANS, G. *et al.* Reliability and predictive validity of the Food Technology Neophobia Scale. **Appetite**, [S.L.], v. 54, n. 2, p. 390-393, abr. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2009.11.014>.

FALCÃO, H. A. S. *et al.* Armazenamento de variedades de bananas em condições de atmosfera modificada com permanganato de potássio. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 4, p. 1-7, out./dez. 2017. ISSN 2358-6303.

FANTE, C. A. *et al.* Antioxidant activity during storage of apples subjected to irradiation. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 269-275, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542015000300008>.

FAO. **Food wastage footprint. Impacts on natural resources**. 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>. Acesso em: 04 abril 2021

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division**. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 02 abril 2021.

FERREIRA, M.D.; CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S.L. **Avaliação física do tomate de mesa “romana” durante manuseio na pós-colheita**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.26, n. 1, p. 321-327, 2006.

FIGUEIREDO F. D. B. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, Pernambuco, v. 18, n. 1, p. 116-146, 2009.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FAD. **Generally recognized as safe (GRAS)**. Silver Spring. Disponível em: <<https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging>> Acesso em: 28 julho 2021.

FREWER, L.J. *et al.* Consumer response to novel agri-food technologies: implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 22, n. 8, p. 442-456, ago. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2011.05.005>.

FREWER, L. J. *et al.* Public perceptions of agri-food applications of genetic modification – A systematic review and meta-analysis. **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 142-152, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2013.01.003>.

EVANS, G. *et al.* Reliability and predictive validity of the food technology neophobia scale. **Appetite**, 54 (2) (2010), pp. 390-393

GAVIRIA, P. R.; BLUEMELHUBER, C. Consumers' transformations in a liquid society: introducing the concepts of autobiographical-concern and desire-semblage. **Journal Of Consumer Behaviour**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 126-138, mar. 2010. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1002/cb.309>.

GOTTEMS, L. B. D. *et al.* Boas práticas no parto normal: análise da confiabilidade de um instrumento pelo Alfa de Cronbach. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, 2018.

GUSTAVSSON, J.; STAGE, J. Retail waste of horticultural products in Sweden. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 55, n. 5, p. 554-556, mar. 2011. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.01.007>.

HENRIQUES, A. S.; KING, S. C.; MEISELMAN, Herbert L.. Consumer segmentation based on food neophobia and its application to product development. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 83-91, mar. 2009. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.01.003>.

HENSON, S. Demand-side constraints on the introduction of new food technologies: the case of food irradiation. **Food Policy**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 111-127, abr. 1995. Elsevier BV.
[http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192\(95\)00020-f](http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192(95)00020-f).

HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de cronbach. **Produto & Produção**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 85-103, 24 jun. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
<http://dx.doi.org/10.22456/1983-8026.9321>.

JEŚEWSKA-ZYCHOWICZ, M.; KRÓLAK, M. Consumers' Attitudes Towards Food Technologies and Motives of Food Choice Influence Willingness to Eat Cereal Products Fortified with Fibre? **Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences**, [S.L.], v. 65, n. 4, p. 281-291, 31 dez. 2015. Institute of Animal Reproduction and Food Research of the Polish Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.2478/pjfn-2013-0014>.

JIANG, Q.; ZHANG, M.; XU, B. Application of ultrasonic technology in postharvested fruits and vegetables storage: a review. **Ultrasonics Sonochemistry**, [S.L.], v. 69, p. 1-12, dez. 2020. Elsevier BV.

KABIR, J.; KORE, V.; TAWADE, S. Application of Edible Coatings on Fruits and Vegetables. **Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR)**. 3. 591-603, 2016.

KADER, A. A. Postharvest biology and technology: an overview. In: KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 3rd ed. Oakland: University of California, 2002. p. 39-47.

L. JI, J. PANG, S. LI. Application of new physical storage technology in fruit and vegetable industry Afr. J. **Biotechnol.**, 11 (25) (2012), pp. 6718-6722

LIMA, J. A. D. **Métodos para conservação de frutas e hortaliças**. 2016. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

- LIMA, J. A. D. Métodos para conservação de frutas e hortaliças. 2016. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- LIU, D. *et al.* Sub-zero temperature preservation of fruits and vegetables: a review. **Journal Of Food Engineering**, [S.L.], v. 275, p. 1-9, jun. 2020.
- LORDS, H. **Nanotechnologies and Food**. London: The Stationery Office By Order Of The House, v. 01, 2010. 112 p.
- MARAEI, R. W.; ELSAWY, K. M. Chemical quality and nutrient composition of strawberry fruits treated by γ -irradiation. **Journal Of Radiation Research And Applied Sciences**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 80-87, jan. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrras.2016.12.004>.
- MARCOS, S.K. **Desenvolvimento de tomate de mesa, com o uso do método QFD (Quality Function Deployment), comercializado em um supermercado**. 2001. 199 f. Tese (Doutorado em Tecnologia Pós-Colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- MATIN, A. H. *et al.* Do environmental attitudes and food technology neophobia affect perceptions of the benefits of nanotechnology? **International Journal Of Consumer Studies**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 149-157, 21 fev. 2012. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1470-6431.2011.01090.x>.
- MCKENZIE, K.; METCALF, D. A; SALIBA, A. Validation of the Food Technology Neophobia Scale in a Chinese sample using exploratory and confirmatory factor analysis. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 89, p. 104148, abr. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104148>.
- MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Brasília: Mapa, p. 1 – 11, 2007
- MENDONÇA, V.Z. *et al.* Aspectos Físico-Químicos e Bioquímicos Durante o Armazenamento Refrigerado do Caqui em Atmosfera Modificada Passiva. **Nativa**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 16-21, 26 mar. 2015. Revista Nativa. <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v03n01a03>.
- MODANEZ, L. **Aceitação de alimentos irradiados: uma questão de educação**. 2012. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2012.
- MOSTAFIDI, M. *et al.* A review of recent trends in the development of the microbial safety of fruits and vegetables. **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 103, p. 321-332, set. 2020.
- MOURA, F. T. *et al.* Frutos do umbuzeiro armazenados sob atmosfera modificada e ambiente em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 764-772, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-66902013000400013>.

MRIDHA, F. *et al.* Effects of gamma irradiation on antioxidant markers, microbial population and sensory attributes of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) cv. Festival. **Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology**, v.18, n. 5-6, p. 208-218, 2017.

NASCIMENTO, W. M. **Crise do coronavírus afeta exportações e importações brasileiras de hortaliças**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-noticias/-/noticia/51886734/artigo---crise-do-coronavirus-afeta-exportacoes-e-importacoes-brasileiras-de-hortalicas>. Acesso em: 03 set. 2021.

OLABI, A. *et al.* Food neophobia levels of Lebanese and American college students. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 353-362, jul. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.01.005>.

OLIVEIRA, E. N. A. **Tecnologia e Processamento de Frutos e Hortaliças**. Natal: IFRN, 2015. 240 p.

ORDOÑEZ, J.A. *Tecnologia de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294p.

PIMENTEL, R.M.A.; SPOTO, M.H.F.; WALDER, J.M.M. Irradiação gama permite aplicações em produtos embalados. **Visão Agrícola**, n.7, p.53-55, 2007.

PIZATO, S. *et al.* Efeito da aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação de maçãs ‘Royal Gala’ minimamente processadas. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 253-264, 11 mar. 2013. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n1p253>.

PLINER, P.; HOB DEN, K. Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. **Appetite**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 105-120, out. 1992. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0195-6663\(92\)90014-w](http://dx.doi.org/10.1016/0195-6663(92)90014-w).

PRIETO, A.J. A method for translation of instruments to other languages. **Adult Education Quarterly**, v.43, n.1, p.1-14, 1992.

QUINHÃO, A. L. C. **Efeitos da radiação gama na qualidade de morangos cv.Albion**. 2018. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

RINALDI, M. M. *et al.* Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora alata* cv. Brs Mel do Cerrado (BRS MC). **Agrotropica (Itabuna)**, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 185-196, 31 dez. 2019. Agrotropica. <http://dx.doi.org/10.21757/0103-3816.2019v31n3p185-196>.

RODRIGUE, J. P.; NOTTEBOOM, T. **The geography of transport systems**. 2nd ed. New York: Routledge, 2009. 297 p.

RONTELTAP, A. *et al.* Consumer acceptance of technology-based food innovations: lessons for the future of nutrigenomics. **Appetite**, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 1-17, jul. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2007.02.002>.

S. MANGARAJ, T.K. GOSWAMI, P.V. MAHAJAN. **Applications of plastic films for modified atmosphere packaging of fruits and vegetables: A review** *Food Engineering Reviews*, 1 (2009), pp. 133-158

SAJI, F. R. Q. **Conservação pós-colheita de framboesa 'Autumn Bliss' com uso de radiação gama**. 2013. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

SANTOS, S. F. *et al.* Post-harvest losses of fruits and vegetables in supply centers in Salvador, Brazil: analysis of determinants, volumes and reduction strategies. **Waste Management**, [S.L.], v. 101, p. 161-170, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.007>.

SCHNETTLER, B. *et al.* Psychometric analysis of the Food Technology Neophobia Scale in a Chilean sample. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 49, p. 176-182, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.12.008>.

SIEGRIST, M. Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products. **Trends in Food Science & Technology**, v.19, p.603-608, 2008.

SILVA CL, COSTA THM. Barreiras e facilitadores do consumo de frutas e hortaliças em adultos de Brasília. **Sci Med**, Brasília, v.23, n. 2, p. 68-74, 2013.

SILVA, L. E. S.; CLARO, R. M. Tendências temporais do consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 35, n. 5, p. 1-13, maio 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00023618>.

SILVA, V. C. **Efeitos da radiação gama e temperaturas de armazenamento em legumes minimamente processados e pré-cozidos e aceitabilidade de mercado de produtos irradiados**. 2014. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia Nuclear e Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

SMITH, S. E. S. *et al.* Americans' Nanotechnology Risk Perception. **Journal Of Industrial Ecology**, [S.L.], v. 12, n. 3, p. 459-473, jun. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1530-9290.2008.00032.x>.

STEFANOVA, R.; VASILEV, N. V.; SPASSOV, S. L. Irradiation of food, current legislation framework, and detection of irradiated foods. **Food Analytical Methods**, v.3, p. 225, 2010.

STEUR, H. *et al.* Applying the food technology neophobia scale in a developing country context. A case-study on processed matooke (cooking banana) flour in Central Uganda. **Appetite**, [S.L.], v. 96, p. 391-398, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2015.10.009>.

VAN KLEEF, E.; VAN TRIJP, H. C.M.; LUNING, P. Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 181-201, abr. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.05.012>.

VERNEAU, F. *et al.* Consumer fears and familiarity of processed food. The value of information provided by the FTNS. **Appetite**, [S.L.], v. 73, p. 140-146, fev. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2013.11.004>.

VIDIGAL, M. C.T.R. *et al.* Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: a case study in brazil. **Lwt - Food Science And Technology**, [S.L.], v. 60, n. 2, p. 832-840, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.10.058>.

VIDIGAL, M. C. T. R. *et al.* Tradução e validação para a língua portuguesa da escala de neofobia em relação à tecnologia de alimentos: food technology neophobia scale. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 174-180, 22 nov. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782013005000150>.