

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**Análise de Preferência de Atributos de Refrigerante Sabor Cola em Diferentes
Embalagens**

Daniela Jacques Winter

Porto Alegre
2022

Daniela Jacques Winter

**Análise de Preferência de Atributos de Refrigerante Sabor Cola em Diferentes
Embalagens**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheira de Alimentos.

Orientador 1: Prof. Dr. Marco Antônio Záchia Ayub

Orientador 2: Prof^a. Dr^a. Simone Hickmann Flôres

Porto Alegre

2022

Daniela Jacques Winter

**Análise dos Hábitos de Consumo e Aceitação dos Atributos Sensoriais de Refrigerante
Sabor Cola em Diferentes Embalagens sob a Perspectiva Ambiental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheira de Alimentos.

Aprovado em:

Prof. Dr. Marco Antônio Záchia Ayub
Orientador 1
Doutor em Biotecnologia
UFRGS

Prof^a. Dr^a. Simone Hickmann Flôres
Orientador 2
Doutora em Engenharia de Alimentos
UFRGS

Prof. Dr. Jean Philippe Palma Revillion
Examinador
Doutor em Agronegócios
UFRGS

Dr. Carlos Henrique Pagno
Examinador
Doutor em Ciência e Tecnologia de
Alimentos
UFRGS

RESUMO

O consumo de refrigerante tem reduzido muito nos últimos anos, porém ainda representa uma fatia significativa do mercado de bebidas no Brasil e pode gerar consequências severas ao meio ambiente, principalmente pelo excessivo consumo de plástico de uso único de suas embalagens. Muitas empresas vêm criando iniciativas para reduzir o impacto, principalmente com ações voltadas à reciclagem e à reutilização das embalagens. Entretanto, se faz necessária também a mudança das escolhas de consumo para acompanhar tais tendências. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi entender os hábitos e preferências do consumidor em relação à compra de diferentes embalagens de refrigerante; descobrir se a sustentabilidade ambiental é um fator relevante na hora da escolha e analisar a aceitação dos atributos sensoriais da bebida quando acondicionada em três embalagens distintas: garrafa PET, garrafa PET retornável e garrafa de vidro. Com base na pesquisa quantitativa, pôde-se concluir que o sabor e o preço são os fatores que mais influenciam a compra de refrigerante e que as embalagens mais favoráveis para estes quesitos são o vidro e o PET, respectivamente. Em contrapartida, o resultado da análise sensorial demonstra que o uso de diferentes embalagens não altera a aceitação de nenhum dos atributos analisados – aparência, odor, sabor, presença de gás e aceitação global. A intenção de compra da garrafa PET retornável foi maior que o vidro e o PET, com 65% de respostas positivas. Segundo a pesquisa, a sustentabilidade ambiental é um fator com pouca influência de escolha das embalagens, sendo necessário mais ações para conscientização dos consumidores sobre o assunto e também mais estudos para identificar os impactos causados em toda a cadeia desses produtos.

Palavras-chave: Embalagens de Refrigerantes. Tendências de consumo. Atributos Sensoriais. Sustentabilidade Ambiental.

ABSTRACT

The consumption of soft drinks has reduced a lot in recent years, but the consumption of soft drinks still represents a significant share of the beverage market in Brazil. It can have severe consequences for the environment, mainly due to the excessive consumption of single-use plastic in its packaging. Many companies are creating initiatives to reduce the impact, mainly with actions aimed at recycling and reuse of packaging. However, it is also necessary to change consumption choices to follow such trends. Thus, the objective of this work was to understand the consumer's habits and preferences in relation to the purchase of different soft drink packages; find out if environmental sustainability is a relevant factor when choosing and analyze the acceptance of the drink's sensory attributes when packaged in three different packages: PET bottle, refillable PET bottle and glass bottle. Based on quantitative research, it was possible to conclude that taste and price are the factors that most influence the purchase of soft drinks and the most favorable packaging for these items are glass and PET, respectively. On the other hand, the result of the sensory analysis shows that the use of different packages does not change the acceptance of any of the analyzed attributes – appearance, odor, taste, presence of gas and global acceptance. The purchase intention of the refillable PET bottle was bigger than glass and PET, with 65% positive responses. According to the research, environmental sustainability is a factor with little influence on the choice of packaging, requiring more actions to raise consumer awareness on the subject and more studies to identify the impacts caused throughout the chain of these products.

Keywords: Soft drink packaging. Consumption trends. Sensory Attributes. Environmental Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Embalagens de refrigerante disponíveis no mercado.	11
Figura 2 - Fluxograma genérico do ciclo de vida de uma embalagem de refrigerantes.	12
Figura 3 - Índice de Reciclagem de Latas de Alumínio para Bebidas de 2009 a 2021.	13
Figura 4 - Gênero e faixa etária dos respondentes da pesquisa quantitativa.	20
Figura 5 - Grau de escolaridade dos respondentes da pesquisa quantitativa.	20
Figura 6 - Classes socioeconômicas dos respondentes da pesquisa quantitativa.	21
Figura 7 - Embalagens de refrigerante conhecidas pelos respondentes da pesquisa quantitativa.	21
Figura 8 - Principais motivos dos respondentes da pesquisa quantitativa não consumirem refrigerantes.	22
Figura 9 - Embalagens de refrigerante mais sustentáveis ecologicamente, segundo os respondentes da pesquisa quantitativa.	23
Figura 10 - Frequência de consumo de refrigerante dos respondentes da pesquisa quantitativa.	23
Figura 11 - Embalagens em que os respondentes da pesquisa quantitativa costumam consumir refrigerante.	24
Figura 12 - Percentual de consumidores de garrafa PET retornável em cada classe socioeconômica, conforme dados da pesquisa quantitativa.	24
Figura 13 - Tamanho de embalagem comumente consumida pelos respondentes da pesquisa quantitativa.	25
Figura 14 - Tamanho de embalagem comumente consumida pelos respondentes da pesquisa quantitativa.	25
Figura 15 - Nível de influência de 4 fatores distintos na decisão de compra de diferentes embalagens de refrigerante segundo dados da pesquisa quantitativa.	26
Figura 16 - Embalagem mais favorável para 3 fatores distintos segundo dados da pesquisa quantitativa.	27
Figura 17 - Gráfico das médias dos atributos sensoriais analisados para cada amostra de refrigerante.	28
Figura 18 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo aparência.	28
Figura 19 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo odor.	29

Figura 20 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo sabor.	29
Figura 21 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo quantidade de gás.....	30
Figura 22 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo aceitação global.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo per capita de refrigerante no Brasil.....	9
Tabela 2 - Médias dos atributos sensoriais e Índices de aceitação para cada amostra de refrigerante.	27
Tabela 3 - Número de respostas de intenção de compra de cada amostra de refrigerante de cola segundo dados da análise sensorial.	31
Tabela 4 - Preço do litro de refrigerante de cola vendido em diferentes embalagens em mercado local na cidade de Porto Alegre.	33
Tabela 5 - Comparação do preço do litro de refrigerante de cola com a compra dos vasilhames retornáveis.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 PESQUISA QUANTITATIVA	17
3.2 ANÁLISE SENSORIAL	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 PESQUISA QUANTITATIVA	20
4.1.1 Perfil do Consumidor.....	20
4.1.2 Não Consumidores de Refrigerante.....	22
4.1.3 Consumidores de Refrigerante	23
4.2 ANÁLISE SENSORIAL	27
4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	31
4.3.1 Sabor do Produto	31
4.3.2 Sustentabilidade.....	32
4.3.3 Preço	32
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A – Pesquisa Quantitativa	39
APÊNDICE B – Ficha da Análise Sensorial.....	45
APÊNDICE C – Análise de Variância (ANOVA)	46

1 INTRODUÇÃO

O refrigerante é uma bebida obtida a partir da dissolução de extratos vegetais em água, açúcar e gás carbônico. Sua primeira indústria surgiu em 1871 nos Estados Unidos. No Brasil, em 1906 surgiram os primeiros registros de produção, sendo o consumo cotidiano da bebida firmado no país apenas na década de 20 (ABIR, 2011). No início, a produção era completamente artesanal limitando-se a pouquíssimas unidades, mas, nos anos 50, com o desenvolvimento de novas tecnologias e a chegada de eletrodomésticos, o consumo de refrigerantes aumentou significativamente. Entretanto, apenas quando o uso do Politereftalato de Etileno (PET) como opção de embalagem em substituição ao vidro se tornou viável é que o consumo se tornou ainda mais expressivo (CRUZ, 2012).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Refrigerantes e Bebidas não alcoólicas (ABIR), o consumo per capita de refrigerante em 2020 foi de 58,27 litros por habitante e, apesar da queda que é possível perceber desde 2010, como mostra a tabela 1, o Brasil ainda é um dos países que mais consome refrigerantes no mundo (EUROMONITOR, 2019).

Tabela 1 - Consumo per capita de refrigerante no Brasil

Ano	Litros/Habitante/Ano	Variação Anual (em %)
2010	88,9	-
2011	87,2	-1,90%
2012	86,0	-1,40%
2013	80,0	-6,90%
2014	80,6	0,70%
2015	75,1	-6,80%
2016	70,0	-6,80%
2017	61,8	-11,70%
2018	59,0	-4,50%

2019	60,2	2,10%
2020	58,27	-3,20%

Fonte: ABIR, 2022.

A preferência pelas embalagens plásticas na indústria de refrigerantes pode ser vista não só pelo consumidor - por sua disponibilidade, leveza e praticidade - mas também pelos grandes fabricantes - pelo custo e logística favorável (MORDOR INTELLIGENCE, 2021).

Em contrapartida, o uso elevado de embalagens plásticas tem preocupado quando falamos de questões ambientais, gerando consequências terríveis para a saúde, a economia, a biodiversidade e o clima (UNEP, 2021). Segundo relatório divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2021), 85% dos resíduos que chegam nos oceanos são plásticos e até 2040 esse volume triplicará, representando cerca de 50 kg por metro de costa. A reciclagem é rejeitada pelos autores como alternativa eficaz para mudar esse cenário, sendo necessária a transformação de toda a cadeia de valor envolvida.

Para minimizar os danos da poluição, algumas ações preventivas são apresentadas, como a política dos 5 R's, por exemplo. Essa proposta - voltada para repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar - é uma alternativa para o problema do lixo trazendo uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos e fazendo-os repensar seus valores e práticas de consumo excessivo e desperdício (SILVA, 2017). Nessa linha, a logística reversa é uma possibilidade a ser adotada onde as empresas, com o auxílio do consumidor, assumem a responsabilidade em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos (DAHER, 2006). Para Rogers e Tibben-Lembke (1999), a logística reversa tem o propósito de recuperar o valor do produto pós-consumo - seja por meio da reutilização, desmanche ou reciclagem - e, quando aplicadas, podem trazer benefícios econômicos, ambientais e competitivos entre marcas.

Na indústria de bebidas, grandes nomes já utilizam essas alternativas para reduzir o impacto ambiental de suas embalagens. No projeto de sustentabilidade da AMBEV (2022), a empresa propõe neutralizar a poluição plástica das suas embalagens por meio da eliminação e substituição do material; do uso de retornáveis e embalagens recicladas; de investimento em inovação e da busca por parcerias com startups, universidades, ONGs e cooperativas de reciclagem. No relatório de sustentabilidade da Coca-Cola FEMSA (2020), a empresa cita como estratégias a utilização de plástico reciclado em suas embalagens; o investimento nas linhas de retornáveis que atendem tanto garrafas de vidro quanto PET retornável; o projeto

“SustentaPET” que visa dinamizar a cadeia de reciclagem do material; além de investimentos em programas de sustentabilidade.

Com o intuito de prospectar futuras ações em relação à produção e consumo de refrigerantes este trabalho teve como objetivo analisar a percepção do consumidor em relação sustentabilidade e aceitação sensorial no uso de diferentes embalagens de refrigerantes.

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As embalagens de refrigerante têm a característica de serem descartadas imediatamente após o consumo do produto, gerando uma grande quantidade de lixo no planeta. As garrafas PET dominam esse mercado, com números próximos a 80%, seguidas do vidro e das latas de alumínio (ALMEIDA, 2017). Na figura 1 encontra-se alguns exemplos de embalagens.

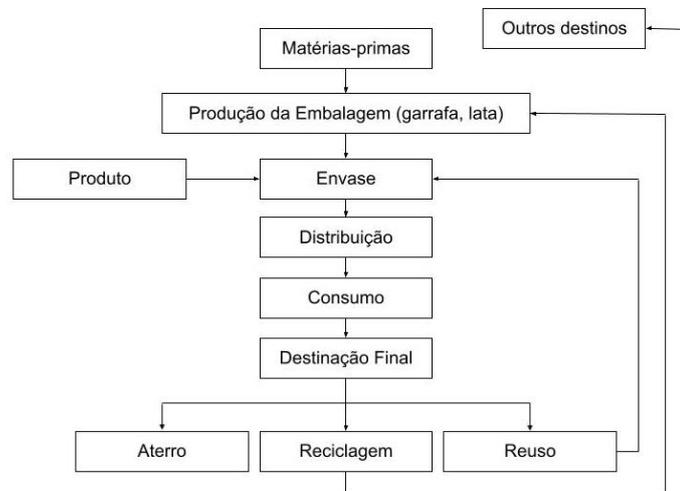
Figura 1 - Embalagens de refrigerante disponíveis no mercado.



Fonte: EL PAÍS (2021).

De forma geral, essas embalagens passam por quatro fases em seu ciclo de vida: produção, engarrafamento, distribuição e destinação final (Figura 2). A gestão e controle de como será realizada a última fase citada pode reduzir significativamente o impacto ambiental gerado no processo. Ainda hoje, as principais alternativas adotadas para minimizar os impactos são a reciclagem ou o reuso do material (SILVA, 2002).

Figura 2 - Fluxograma genérico do ciclo de vida de uma embalagem de refrigerantes.



Fonte: SILVA (2002).

O plástico é um material resistente, barato, leve e reciclável e, por isso, é amplamente usado hoje em dia na indústria (ABIQUIM, 2003). É produzido a partir do petróleo, um recurso não renovável sendo o uso excessivo uma ameaça para o seu esgotamento (ALMEIDA, 2017). Quando não destinado corretamente, o plástico leva aproximadamente 450 anos para se decompor nos oceanos (NOAA, 2018).

A reciclagem do PET se dá, basicamente, pelas etapas de moagem, lavagem, secagem e reprocessamento do material, mas, apesar de ser apto à reciclagem, nem todo plástico é reciclado no Brasil (ZANIN, MANCINI, 2000). O índice de reciclagem mecânica do PET no país é de 56,5% (PICPLAST, 2019), sendo o restante deixado nas ruas, rios ou praias.

As latas de alumínio são uma alternativa aos materiais plásticos utilizados na produção de embalagens para refrigerantes, porém, atualmente, são consumidas em situações distintas, como fora do lar e para consumo individual. Assim como o plástico, são feitas de recursos não renováveis e levam cerca de 200 anos para se decompor nos oceanos (NOAA, 2018). No Brasil, as latas são amplamente recicladas atingindo, em 2021, o índice de 98,7% de reciclagem (Figura 3) - um dos maiores índices do mundo (ABAL, 2021). Isso se dá pelo alto valor de revenda do alumínio, sendo mais nobre do que muitos materiais reutilizáveis e uma ótima fonte de renda para os coletores (GALILEU, 2005).

Figura 3 - Índice de Reciclagem de Latas de Alumínio para Bebidas de 2009 a 2021.



Fonte: ABAL (2021).

Quando falamos em embalagens retornáveis, o vidro é uma das principais matérias-primas citadas. É considerado por muitos como um material não degradável constituindo um agente de contaminação permanente no ambiente (GURGEL, 2007). Além disso, é composto basicamente por areia, calcário e carbonato de sódio - recursos não renováveis - e, por isso, sua fabricação excessiva induz o esgotamento desses recursos (CEMPRE, 1999). Entretanto, seu uso como garrafa retornável apresenta vantagens como uma grande economia de energia e de recursos naturais, pois são produzidas apenas uma vez e reutilizadas até 40 vezes em média (ABIVIDRO, 2015).

Em oposição à busca por empresas mais sustentáveis ambientalmente, a tendência geral de consumo de alimentos e bebidas tem sido a preferência por embalagens descartáveis por sua praticidade e, em muitos casos, esta tornou-se a única opção, já que muitos locais não oferecem os produtos retornáveis (PRADO, 2007). Isso acontece porque, para os distribuidores e redes de supermercados, a logística de recepção e armazenamento de vasilhames de vidro é bastante complexa, seja pelo peso da embalagem, dificuldades no transporte e risco de quebra dos produtos (ABIVIDRO, 2015).

Dessa forma, uma alternativa encontrada no mercado foi a criação de garrafas retornáveis feitas de PET. Por ser uma tecnologia relativamente nova e pouco difundida entre

as empresas, existem poucos estudos sobre. Entretanto, a Coca-Cola Company já possui em seu portfólio o produto e afirma que, por ser fabricado com um plástico especial, pode ser reutilizado até 25 vezes, reduzindo significativamente a produção de novas garrafas. A garrafa PET retornável, quando retorna do mercado, passa por diversos inspetores eletrônicos que analisam o estado físico do material, o grau de sujeira e presença de possíveis contaminantes, sendo aquelas inadequadas para uso descartadas. Em seguida, passam na lavadora para realização do processo de limpeza com parâmetros controlados de temperatura, pressão e vazão. Por fim, as garrafas só são liberadas para envasar se aprovadas em mais uma inspeção eletrônica para verificação das condições de lavagem. Essa estratégia, além de tornar o produto mais acessível financeiramente ao consumidor, torna o controle sobre a destinação final da embalagem maior, garantindo a reutilização e posterior reciclagem, quando não estiver mais apta para uso (COCA-COLA, 2022).

Uma análise realizada pela organização Oceana indicou que aumentando a participação de mercado das garrafas retornáveis no lugar de garrafas PET de uso único é possível reduzir significativamente a quantidade de plástico no oceano. Segundo dados da pesquisa, aumentando a participação das retornáveis em 10% nos países costeiros é possível reduzir a poluição em 22%, o que equivale de 4,6 a 7,6 bilhões de garrafas PET no ano (OCEANA, 2020).

Uma técnica extremamente importante para avaliar possíveis impactos ambientais de um produto ou processo, e que vem ganhando importância em aplicações industriais é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Essa técnica é amplamente utilizada na comparação de embalagens no geral (ALMEIDA, 2017).

Segundo Faria (2017), avaliando o processo de produção de garrafas, captação de água, preparação do refrigerante, enchimento e embalagem, as embalagens de menor volume (individuais) são opções menos sustentáveis sendo os principais problemas ambientais relacionados a depleção dos recursos fósseis, a acidificação terrestre e a formação de material particulado. No estudo foi verificado que a etapa mais crítica é a produção dos materiais da embalagem.

Na avaliação do ciclo de vida realizado por Prado (2007), a garrafa de vidro apresentou um cenário menos favorável ambientalmente comparado à garrafa PET e à lata de alumínio. O trabalho analisou desde a extração da matéria-prima da embalagem até as etapas pós-consumo e o ponto mais crítico foi o elevado consumo de água nos ciclos de lavagem da garrafa para

reuso, sendo necessárias estratégias de reutilização e tratamento de água nessa etapa.

Entretanto, no trabalho realizado por Valt (2004) com as mesmas embalagens citadas anteriormente, a garrafa PET foi a que mais contribuiu para a degradação do meio ambiente pelo seu alto potencial em gerar névoa fotoquímica. Neste estudo também foi analisado que, com o aumento da taxa de reciclagem dos materiais, o consumo de recursos naturais e a emissão de resíduos diminui.

Com base nos diferentes resultados obtidos pelos estudos acima mencionados, é possível afirmar que não há como definir uma embalagem para refrigerante como a mais sustentável ecologicamente. Existem inúmeros fatores que podem influenciar na conclusão - a região estudada, o fator ambiental que se atribui maior importância, os hábitos de consumo do local, os processos de distribuição e processamento de resíduos, por exemplo - e, por isso, os dados não devem ser extrapolados.

Dessa forma, o interesse em descobrir os motivos que influenciam a compra de diferentes embalagens de refrigerantes pelo consumidor e se a sustentabilidade ambiental é um deles motivou o presente trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem por objetivo entender os hábitos e preferências do consumidor em relação à compra de diferentes embalagens de refrigerantes e analisar a aceitação dos atributos sensoriais da bebida quando acondicionada em embalagens distintas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Analisar quantitativamente os hábitos de consumo em relação a refrigerantes engarrafados em diferentes tipos de embalagens;
- Analisar sensorialmente os refrigerantes engarrafados em diferentes embalagens;
- Relacionar os resultados obtidos na pesquisa quantitativa e na análise sensorial com os aspectos ambientais referentes a cada embalagem.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho que foi dividido em duas partes: uma pesquisa quantitativa e uma análise sensorial.

3.1 PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa desenvolvida é classificada como exploratória-descritiva, iniciando pelo aprofundamento no assunto estudado através de buscas na literatura com posterior coleta de dados mediante aplicação de uma pesquisa de mercado.

A partir dos dados obtidos na pesquisa bibliográfica, um formulário online no site *Google Forms* foi elaborado para obtenção de informações sobre os hábitos e preferências de consumo e compra de diferentes embalagens de refrigerantes. O questionário foi divulgado via *WhatsApp* e grupos de e-mail sem haver preferências ou restrições para o público respondente.

Foi definida uma amostra por conveniência da população de interesse da pesquisa conforme as equações abaixo (BARBETTA, 2002):

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \quad (1)$$

Onde:

n_0 = primeira aproximação para o tamanho da amostra;

E_0 = erro amostral tolerável.

$$n = \frac{N \times n_0}{N + n_0} \quad (2)$$

Onde:

N = tamanho da população;

n = tamanho da amostra.

Considerando que o grau de confiança e o erro amostral tolerável escolhidos para o teste foram, respectivamente, 95% e 5% e que a população brasileira é de 215.066.657 habitantes (IBGE, 2022), a amostra mínima para a realização da pesquisa foi definida em 400 participantes.

O questionário foi elaborado de forma objetiva com questões de múltipla escolha, conforme Apêndice A deste documento.

A primeira seção do formulário foi destinada à identificação do perfil do respondente trazendo perguntas sobre gênero, idade, grau de escolaridade e renda média domiciliar.

Também foi questionado qual ou quais embalagens de refrigerante são conhecidas e se a pessoa consome ou não esse tipo de produto, direcionando-a a diferentes seções dependendo da resposta.

Para aqueles que não consomem a bebida, foi questionado o porquê e também qual a embalagem, na sua percepção, é mais sustentável ecologicamente.

Os respondentes que consomem mesmo que esporadicamente refrigerantes foram direcionados a outra seção que iniciava com perguntas referentes ao hábito de consumo como frequência e embalagens comumente compradas. Posteriormente, foram questionados sobre fatores que influenciam sua decisão de compra de diferentes embalagens e qual a mais favorável em relação a 3 fatores chave: sabor do produto, sustentabilidade ambiental e preço.

Ao final do questionário, os respondentes foram convidados a acessar um link para descobrir um pouco mais sobre garrafas retornáveis e onde encontrá-las à venda.

Após a coleta dos dados, estes foram dispostos em planilha no Excel para análise dos resultados e posterior discussão.

3.2 ANÁLISE SENSORIAL

A fim de entender a opinião do consumidor sobre a influência da embalagem na aceitação das características sensoriais do refrigerante, foi realizado um teste sensorial de aceitação de atributos seguindo o método afetivo com 60 provadores entre funcionários, alunos e visitantes do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Foram analisadas três amostras de refrigerante sabor cola adquiridas em mercado local na cidade de Porto Alegre. As amostras foram dispostas em copos descartáveis de 50 mL e distribuídas em bandejas plásticas com copo de água para o enxágue da boca entre as avaliações. Cada amostra foi codificada com números aleatórios de três dígitos da seguinte maneira:

- Refrigerante de Cola em Garrafa PET: 193
- Refrigerante de Cola em Garrafa PET Retornável: 286
- Refrigerante de Cola em Garrafa de Vidro: 745

Não foi incluído na análise refrigerante em latas de alumínio ou PET menor que 1 litro visto que nestes materiais existem apenas embalagens individuais e que, conforme mencionado anteriormente, estas são menos sustentáveis ecologicamente, fugindo do objetivo do trabalho.

Para que a sequência em que as amostras fossem provadas não influenciasse no resultado da análise, as 6 possíveis combinações entre amostras foram oferecidas aos provadores igualmente e estes foram orientados a realizar a análise na ordem determinada na

ficha.

Os atributos avaliados foram aparência, odor, sabor, quantidade de gás presente e aceitação global utilizando a escala hedônica verbal de 9 categorias, cujo extremos correspondem a gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1). Foi investigada também a intenção de compra das amostras, conforme ficha sensorial presente no Apêndice B deste documento (STONE, 2004).

O índice de aceitação para cada atributo foi calculado segundo a equação abaixo:

$$IA = \left(\frac{Média}{9} \right) \times 100$$

IA = Índice de aceitação

Média: nota média de todos provadores

O resultado de cada atributo do teste foi submetido à Análise de Variância (ANOVA) de duas fontes de variação (amostras e provadores) e Teste de Tukey para diferença das médias a nível de 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se a análise de dados do Excel.

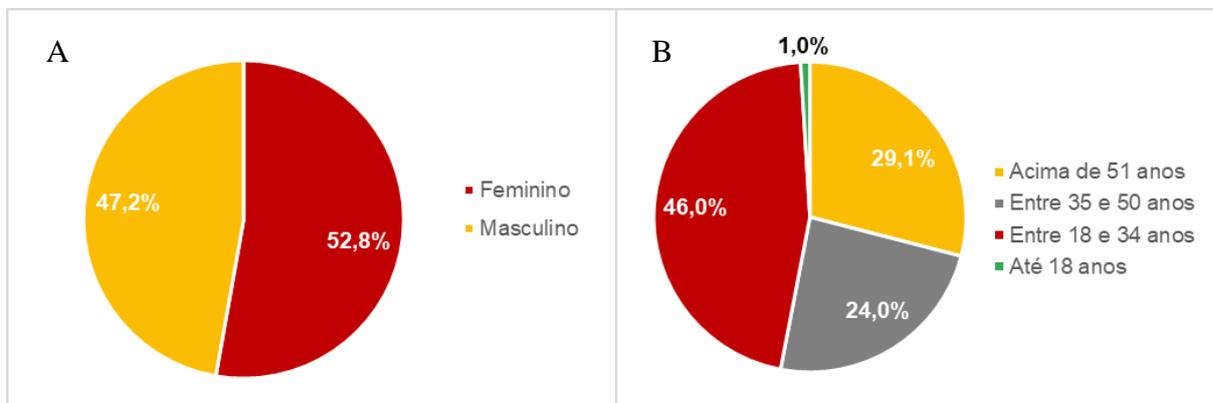
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PESQUISA QUANTITATIVA

4.1.1 Perfil do Consumidor

A pesquisa quantitativa obteve um total de 413 respostas, atingindo um público equilibrado em relação ao gênero, sendo 52,8% dos respondentes mulheres e 47,2% homens (Figura 4A). A faixa etária predominante foi de 18 a 34 anos (46%), seguida pela faixa daqueles com mais de 51 anos e entre 35 e 50 anos, com 29,1% e 24%, respectivamente. Tivemos apenas 4 respostas de pessoas abaixo de 18 anos, representando 1% do total (Figura 4B).

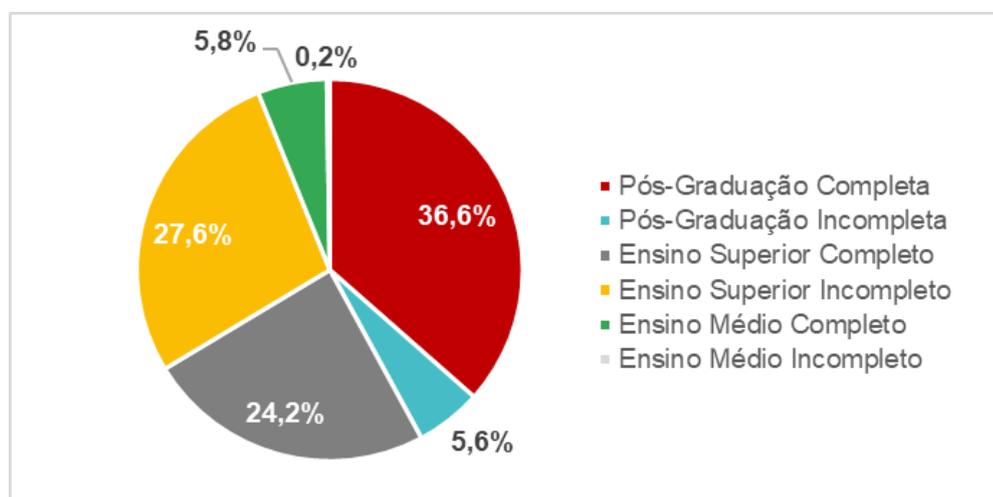
Figura 4 - Gênero e faixa etária dos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

O grau de escolaridade dos respondentes foi dividido, principalmente, entre Pós-Graduação Completa (36,6%), Ensino Superior Incompleto (27,6%) e Ensino Superior Completo (24,2%), como apresentado na Figura 5.

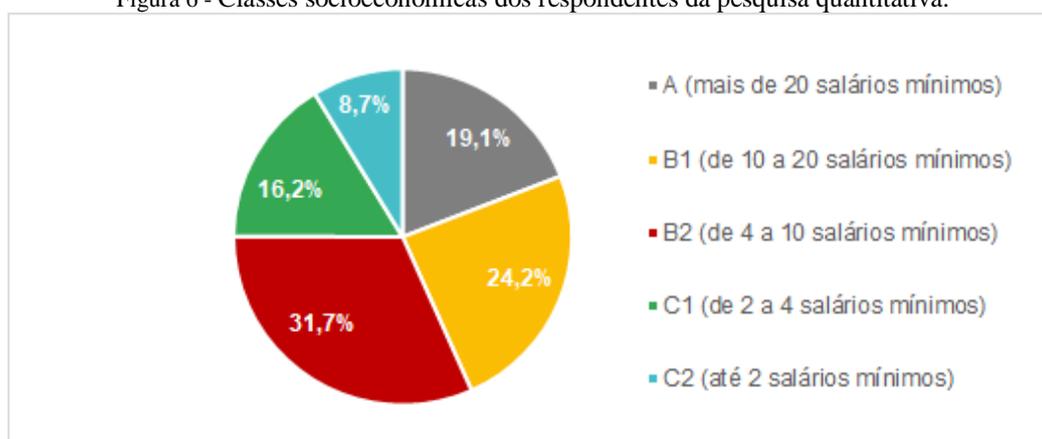
Figura 5 - Grau de escolaridade dos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

De acordo com o Critério de Classificação Econômica de 2022, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, as classes socioeconômicas mais presentes na pesquisa foram B2, com 31,7% das respostas, B1, com 24,2%, e A, com 19,1% (Figura 6).

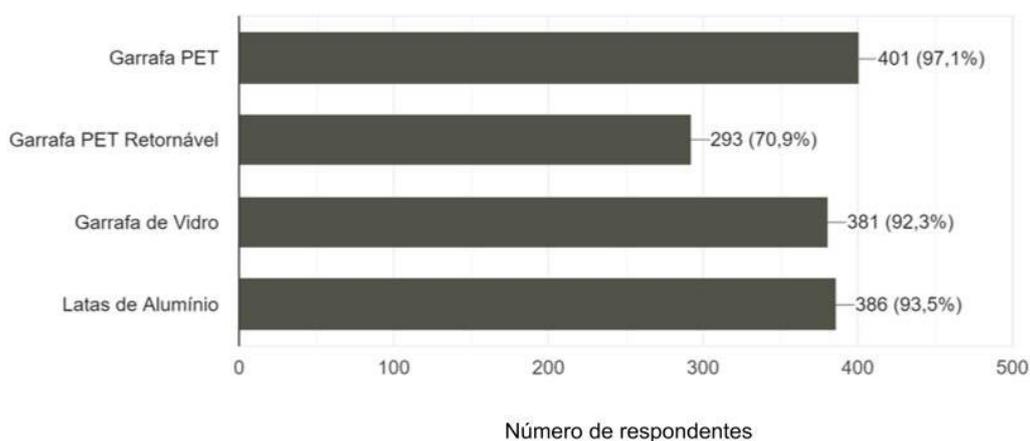
Figura 6 - Classes socioeconômicas dos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Quando questionados sobre o conhecimento de diferentes embalagens para refrigerantes, mais de 90% dos respondentes afirmaram conhecer as garrafas PET, garrafas de vidro e latas de alumínio. Entretanto, apenas 70,9% têm conhecimento sobre a existência de garrafas PET retornáveis (Figura 7).

Figura 7 - Embalagens de refrigerante conhecidas pelos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Dos 413 participantes da pesquisa, 336 participantes (81,4%) alegaram consumir refrigerantes, mesmo que esporadicamente, enquanto 77 participantes (18,6%) alegaram não consumir a bebida. O grupo que respondeu negativamente à questão foi destinado à seção

específica da pesquisa que será abordada no item 4.1.2, ao passo que aqueles que responderam positivamente, foram destinados a outra seção, abordada no item 4.1.3.

4.1.2 Não Consumidores de Refrigerante

O perfil dos 77 participantes que não consomem refrigerantes, ficou bem próximo dos resultados gerais da pesquisa quando analisamos idade, grau de escolaridade e renda média domiciliar. Os pontos que divergiram foram o gênero, onde o perfil dos não consumidores de refrigerante é majoritariamente feminino, com 64% das respostas, e o conhecimento sobre a existência das garrafas PET retornáveis, que caiu para 61% das respostas quando analisamos apenas aqueles que não consomem a bebida.

Quando questionados sobre o porquê de não consumir refrigerantes (Figura 8), 83% dos respondentes indicaram não considerar uma opção saudável. Além disso, apenas 4% pessoas apontaram que não consideram uma opção ecologicamente sustentável.

Figura 8 - Principais motivos dos respondentes da pesquisa quantitativa não consumirem refrigerantes.



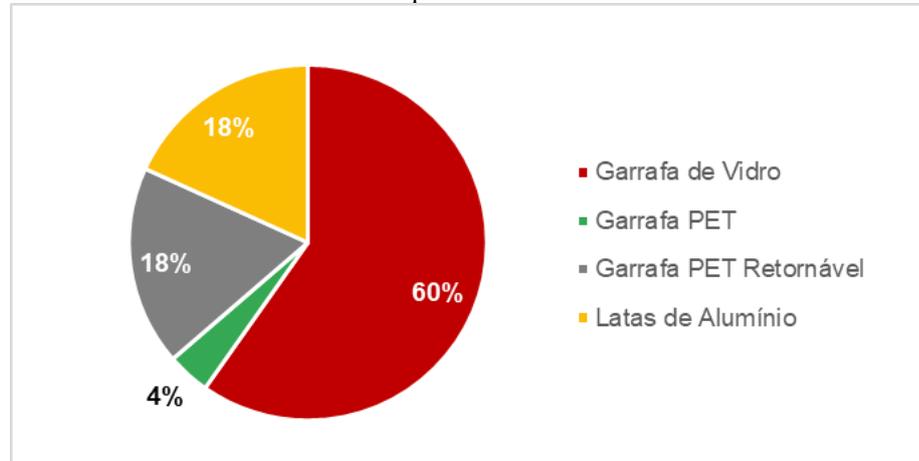
Fonte: A autora (2022).

Apesar da saudabilidade e sustentabilidade estarem nas tendências mundiais da alimentação conforme relatório do Brasil *Food Trends* de 2020, no país, esses fatores ainda fazem parte da menor parcela de tendências de consumo, ficando atrás da conveniência e praticidade, confiabilidade e qualidade, e sensorialidade e prazer. Segundo o estudo, as mulheres, principalmente aquelas acima de 45 anos, demonstram maior preocupação com a saúde, reforçando os dados de gênero principal e motivo para não consumir refrigerante dessa seção da pesquisa quantitativa.

Na pergunta “Qual a embalagem de refrigerante que você considera mais sustentável ecologicamente?” (Figura 9), a alternativa “Garrafa de Vidro” se destacou entre as opções com 46 respostas (60%). As embalagens “Garrafa PET retornável” e “Lata de Alumínio” receberam a mesma quantidade de votos, 14 cada uma (18%), seguidas da “Garrafa PET”, com 3 respostas

(4%).

Figura 9 - Embalagens de refrigerante mais sustentáveis ecologicamente, segundo os respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

4.1.3 Consumidores de Refrigerante

De forma geral, o perfil dos 336 participantes que consomem refrigerante reflete os resultados gerais da pesquisa trazidos no item 5.1.1 do trabalho.

Nesse grupo, 42,9% dos participantes costumam consumir refrigerante esporadicamente (Figura 10). 24,1% do total consome a bebida de 2 a 4 dias na semana e 17,9% consomem apenas em um dia da semana. Essa redução da frequência de consumo trazida pela pesquisa está de acordo com o consumo per capita de refrigerante no Brasil, exposto anteriormente no trabalho, que, de 2010 a 2020, caiu 34% (ABIR,2022).

Figura 10 - Frequência de consumo de refrigerante dos respondentes da pesquisa quantitativa.



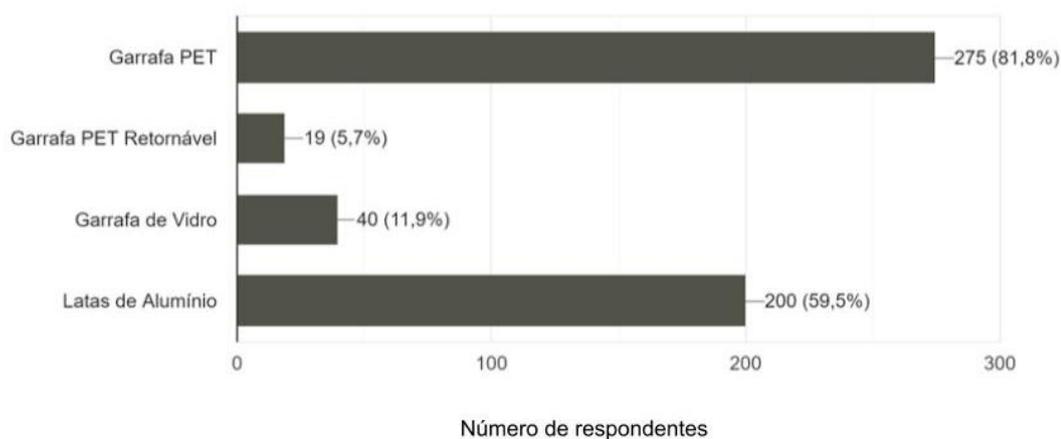
Fonte: A autora (2022).

Com base nos dados obtidos, é possível verificar uma maior tendência no público feminino consumir menos refrigerante, pois 70% delas consomem esporadicamente ou apenas

em um dia da semana a bebida contra 51% dos homens.

Quando questionados sobre a embalagem que costumam consumir refrigerantes (Figura 11), mais de 80% dos participantes indicaram a garrafa PET e aproximadamente 60%, a lata de alumínio. As garrafas de vidro e PET retornáveis são as menos consumidas com 11,9% e 5,7% das respostas, respectivamente.

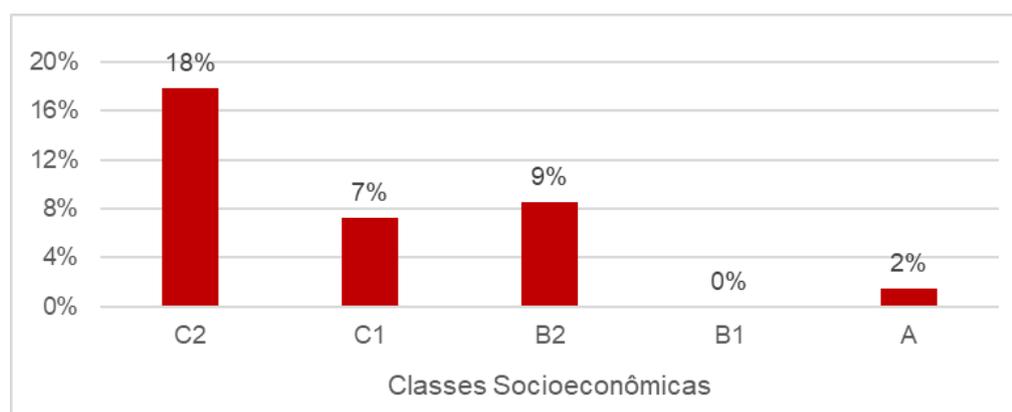
Figura 11 - Embalagens em que os respondentes da pesquisa quantitativa costumam consumir refrigerante.



Fonte: A autora (2022).

Um dado que chama atenção é o consumo de garrafa PET retornável, onde nota-se um decréscimo no percentual de consumidores desta embalagem dentro de cada classe socioeconômica com o aumento da renda média mensal, conforme Figura 12. Isso pode ser reflexo do preço mais acessível desse tipo de embalagem em relação ao PET de uso único ou lata. O preço médio das diferentes embalagens de refrigerante será apresentado posteriormente no item 4.3.3 do trabalho.

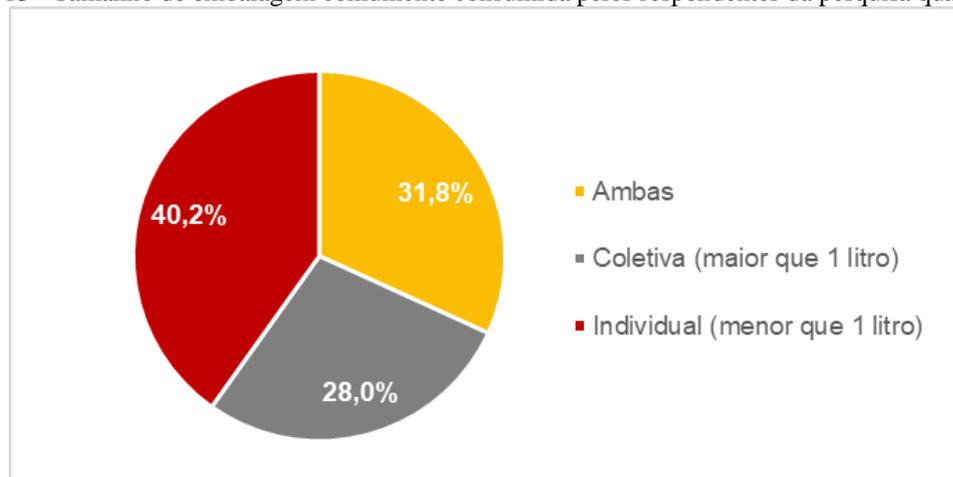
Figura 12 - Percentual de consumidores de garrafa PET retornável em cada classe socioeconômica, conforme dados da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Na pergunta referente ao tamanho da embalagem comumente consumida (Figura 13), as embalagens individuais (menores que 1 L) ganharam destaque com 40,2% das respostas, enquanto as coletivas (maiores que 1 L) ficaram com 28%. Entretanto, um número significativo de participantes indicou consumir ambos os tamanhos (31,8%).

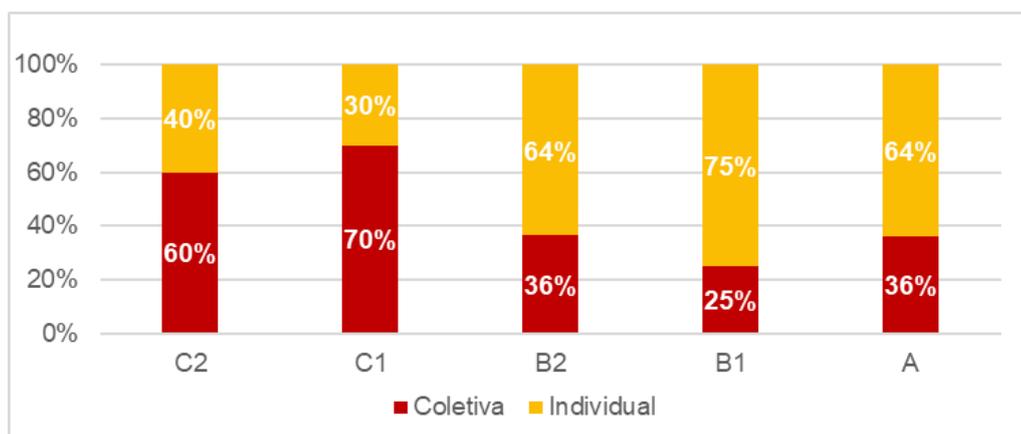
Figura 13 - Tamanho de embalagem comumente consumida pelos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Desconsiderando as respostas que mencionam consumir ambos os tamanhos de embalagem, é possível notar um padrão de consumo em relação à classe socioeconômica dos participantes onde, nas classes inferiores (C2 e C1), as embalagens coletivas prevalecem. Já nas classes B2 em diante, o padrão inverte sendo as embalagens individuais mais consumidas que as coletivas (Figura 14). Esses dados e o preço do litro da bebida em embalagens coletivas ou individuais será discutido posteriormente no item 4.3.3 do trabalho.

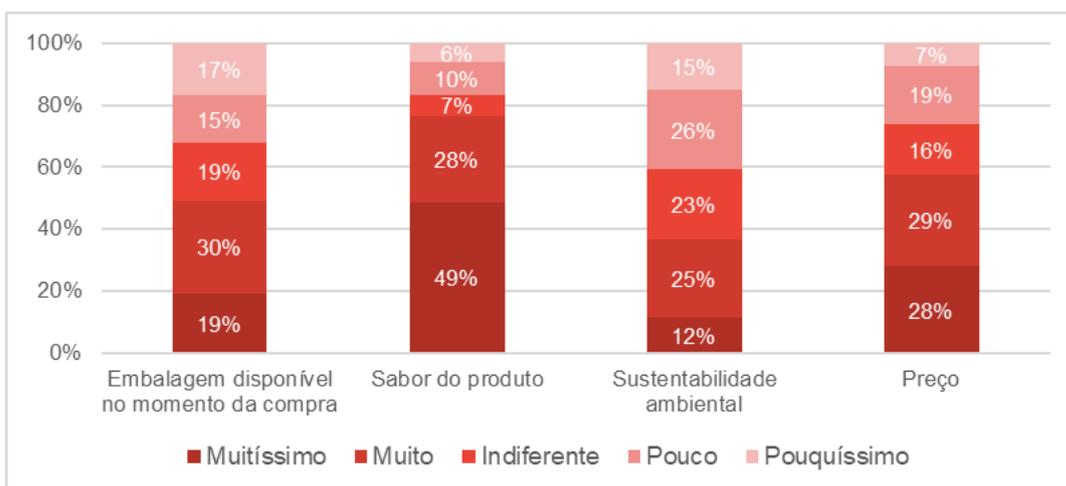
Figura 14 - Tamanho de embalagem comumente consumida pelos respondentes da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Na pergunta seguinte, os participantes foram orientados a classificar o quanto 4 fatores influenciam sua decisão de compra de diferentes embalagens de refrigerante com base em uma escala de 5 categorias: muitíssimo, muito, indiferente, pouco ou pouquíssimo (Figura 15). Entre os fatores analisados, o sabor do produto é o que mais influencia a compra, segundo dados da pesquisa, com 76% das respostas entre "muitíssimo" e "muito". Em seguida está o preço do produto e a disponibilidade da embalagem no momento da compra com, respectivamente, 57% e 49% das respostas nas mesmas categorias. O fator que menos influencia a compra é a sustentabilidade ambiental, com apenas 37% das respostas nestas categorias.

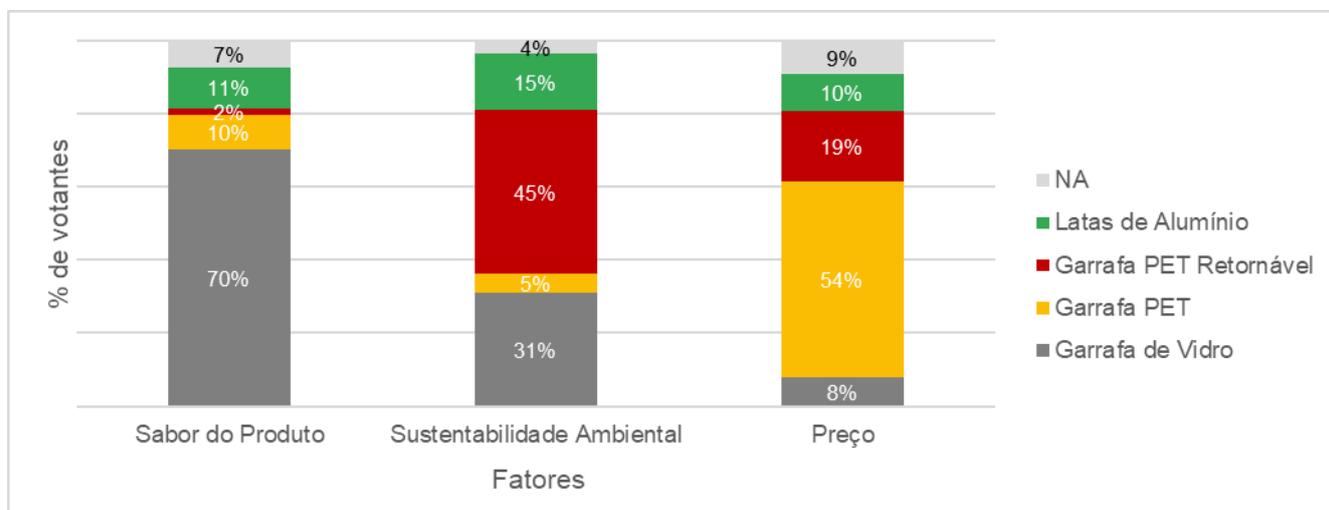
Figura 15 - Nível de influência de 4 fatores distintos na decisão de compra de diferentes embalagens de refrigerante segundo dados da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

Ao final da pesquisa, foi solicitado que cada participante sinalizasse a embalagem mais favorável, na sua opinião, para 3 fatores: sabor do produto, sustentabilidade ambiental e preço (Figura 16). Em relação ao sabor do produto, a embalagem que mais se destacou foi a garrafa de vidro com 70% das respostas e, em contrapartida, a garrafa PET retornável ficou com apenas 2%. Já no quesito sustentabilidade ambiental, o PET retornável obteve 45% das respostas, seguido pelo vidro, com 31%. Quando questionados em relação ao preço, a garrafa PET obteve maior número de respostas, ficando com 54% e a PET retornável, 19%.

Figura 16 - Embalagem mais favorável para 3 fatores distintos segundo dados da pesquisa quantitativa.



Fonte: A autora (2022).

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

A partir do teste sensorial realizado e da análise dos resultados pode-se afirmar que o refrigerante presente nos 3 tipos de embalagens não difere entre si em nenhum dos atributos analisados - aparência, odor, sabor, quantidade de gás e aceitação global - a nível de 5% de significância (Tabela 2). Os cálculos da análise de variância realizados encontram-se no apêndice C do trabalho. Os índices de aceitação de todos atributos ficaram entre 77 e 87,8% que são equivalentes a gostei moderadamente a gostei muito.

Tabela 2 - Médias dos atributos sensoriais e Índices de aceitação para cada amostra de refrigerante.

Atributo	Garrafa de Vidro		Garrafa PET		Garrafa PET Retornável	
	Média	IA*	Média	IA*	Média	IA*
Aparência	7,9 ^a	87,8%	7,7 ^a	85,9%	7,8 ^a	86,1%
Odor	7,2 ^a	80,0%	7,1 ^a	79,3%	7,3 ^a	81,5%
Sabor	7,1 ^a	79,3%	6,9 ^a	77,0%	7,3 ^a	81,5%
Quantidade de Gás	7,2 ^a	80,0%	7,1 ^a	79,3%	7,4 ^a	82,4%
Aceitação Global	7,1 ^a	79,3%	7,1 ^a	79,3%	7,6 ^a	83,9%

*IA = Índice de Aceitação

Fonte: A autora (2022).

A dispersão das médias das respostas dos provadores pode ser analisada também pelo gráfico radar abaixo (Figura 17).

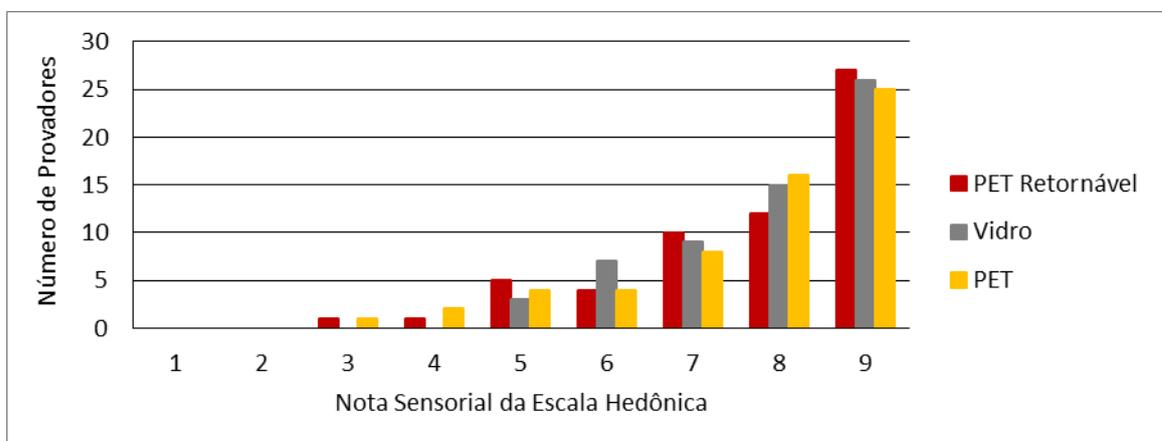
Figura 17 - Gráfico das médias dos atributos sensoriais analisados para cada amostra de refrigerante.



Fonte: A autora (2022).

Mesmo não havendo diferença entre as amostras a nível de 5% de significância, a distribuição de frequência das respostas pode ser analisada. Para o atributo aparência, a distribuição de frequência das 3 amostras ficou bem similar (Figura 18). Entretanto, o refrigerante da garrafa de vidro não obteve nenhuma resposta negativa (de 4 para baixo na escala hedônica utilizada), enquanto a garrafa PET retornável e a garrafa PET sim, com 2 e 3 respostas, respectivamente.

Figura 18 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo aparência.

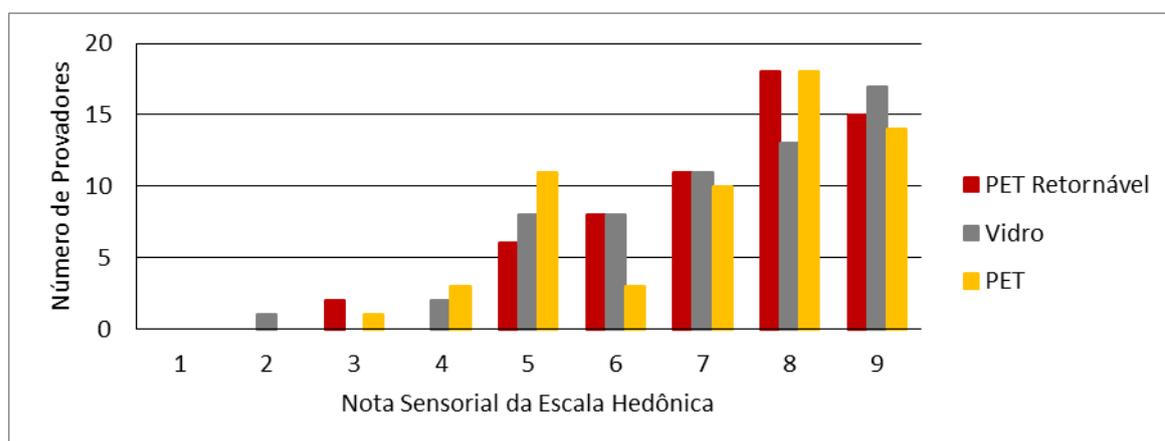


Fonte: A autora (2022).

Quando analisamos o resultado de odor das amostras, o perfil de frequência é parecido

com o citado anteriormente (Figura 19). Entretanto, para o refrigerante da garrafa PET retornável e da garrafa de vidro, mais de 80% dos provadores indicaram gostar do atributo (de 6 para cima na escala hedônica utilizada que equivale a gostei levemente), enquanto para a garrafa PET este resultado ficou abaixo de 80%.

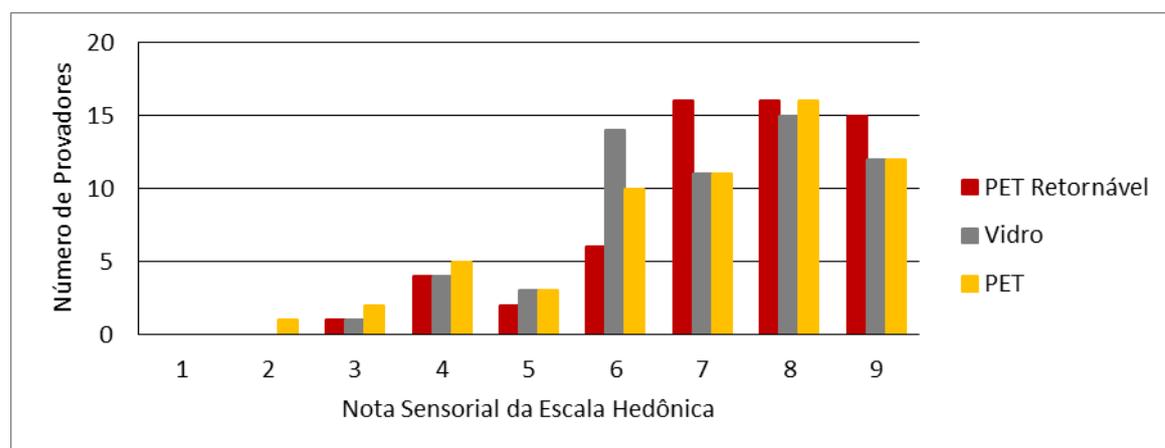
Figura 19 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo odor.



Fonte: A autora (2022).

A distribuição de frequência dos resultados de sabor (Figura 20) demonstra que para a garrafa PET retornável, 78% das respostas ficaram nas 3 notas mais altas da escala hedônica utilizada (7, 8 e 9 entre gostei moderadamente e gostei muitíssimo), enquanto que, para a garrafa PET, este valor cai para 65% e, para a de vidro, 63%.

Figura 20 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo sabor.

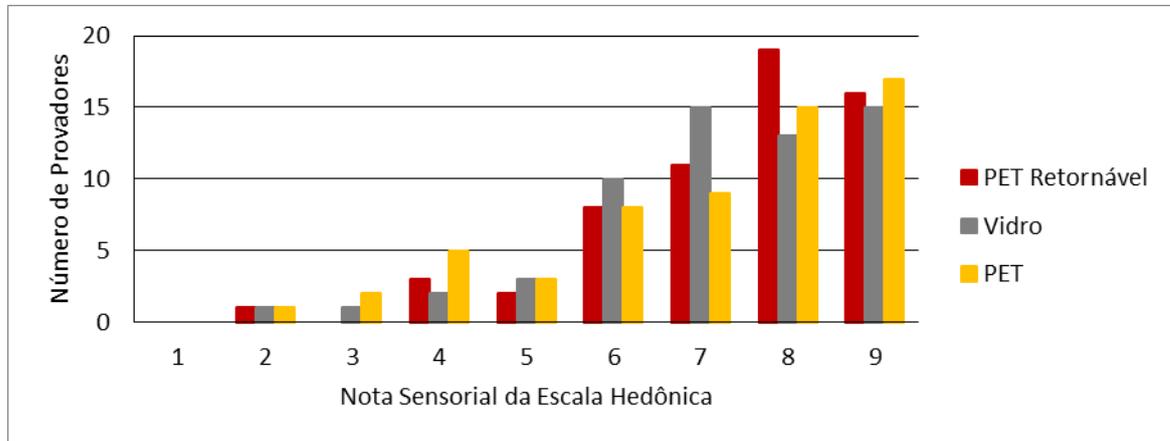


Fonte: A autora (2022).

Para a quantidade de gás na amostra, as embalagens PET retornáveis e vidro tiveram frequências similares de respostas positivas (de 6 para cima na escala hedônica utilizada

equivalente a gostei levemente a gostei muitíssimo), com 90% e 88%, respectivamente (Figura 21). Já a garrafa PET ficou com 82% das respostas nas mesmas condições.

Figura 21 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo quantidade de gás.

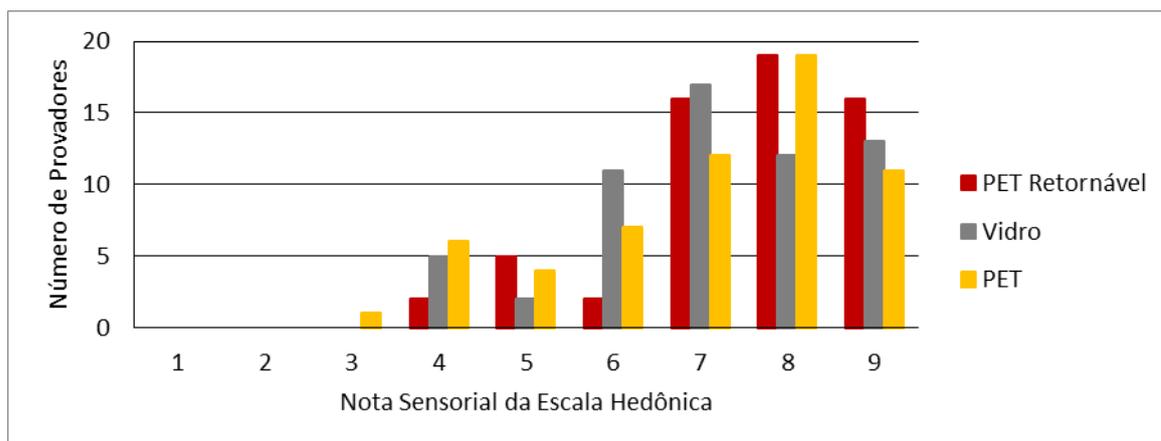


Fonte: A autora (2022).

As alterações na quantidade de gás de refrigerantes podem se dar por diversos aspectos como temperatura da bebida no momento da carbonatação, pressão utilizada, material da embalagem, tipo de fechamento, entre outros (DANTAS, 1999). Em relação às embalagens, o PET é o material que mais perde dióxido de carbono através das paredes da garrafa, enquanto o vidro é totalmente impermeável (GODDARD, 2010). A garrafa PET retornável, por ser produzida com um plástico especial e mais resistente, segundo informações da Coca-Cola, pode perder menos gás durante a logística da bebida.

Quando analisamos o resultado de aceitação global das 3 amostras, a distribuição de frequência difere, principalmente, nas 3 notas mais altas da escala hedônica utilizada (7, 8 e 9, equivalente a gostei moderadamente a gostei muitíssimo), onde o PET retornável atinge 85% do resultado, enquanto o vidro e o PET apenas 70% (Figura 22).

Figura 22 - Distribuição de frequência do resultado da análise sensorial para o atributo aceitação global.



Fonte: A autora (2022).

O resultado da pergunta de intenção de compra de uma ou mais amostras de refrigerante de cola demonstrou que a bebida que mais provadores comprariam é a da garrafa PET retornável, com 65% do total de provadores (Tabela 3). A segunda amostra que mais provadores comprariam é a da garrafa de vidro, com 45% do total, seguida da garrafa PET, com 42%.

Tabela 3 - Número de respostas de intenção de compra de cada amostra de refrigerante de cola segundo dados da análise sensorial.

Amostra	Nº de Respostas	Percentual do Total de Respondentes
Refrigerante de Cola em Garrafa de Vidro (745)	27	45%
Refrigerante de Cola em Garrafa PET (193)	25	42%
Refrigerante de Cola em Garrafa PET Retornável (286)	39	65%
Nenhuma	3	5%

Fonte: A autora (2022).

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.3.1 Sabor do Produto

Com 76% das respostas da pesquisa quantitativa entre “muito” e “muitíssimo”, o sabor da bebida foi o fator com maior nível de influência na decisão de compra de diferentes embalagens de refrigerante. A garrafa de vidro foi a embalagem mais favorável para esse fator, com 70% das respostas, seguida pela lata e pela garrafa PET, com 11% e 10%, respectivamente. Na mesma pergunta, a garrafa PET retornável obteve apenas 2% das respostas, sendo a

embalagem menos favorável quando falamos em sabor do produto, segundo os dados da pesquisa.

Em contrapartida, o resultado da análise sensorial nos mostra que, ao nível de 5% de significância, o sabor do refrigerante de cola das embalagens de vidro, PET e PET retornável não diferem entre si. E, conforme relatado anteriormente nos resultados da análise, a média das notas e distribuição de frequência para a PET retornável ficou acima das demais embalagens opondo-se ao resultado da pesquisa quantitativa.

4.3.2 Sustentabilidade

Cada vez mais os consumidores estão prezando por produtos que gerem um impacto positivo no planeta, tornando-se assim mais conscientes com os problemas ambientais e buscando empresas que tenham isso como estratégia (OTTMAN, 2012). Entretanto, segundo os dados da pesquisa quantitativa citados anteriormente, para compra de refrigerantes, a sustentabilidade ambiental é o fator que menos influencia a escolha. 23% dos participantes da pesquisa responderam ser “indiferentes” em relação à influência desse fator na compra da bebida e 41% responderam que esse fator tem “pouca” ou “pouquíssima” influência.

Segundo relatório do Brasil Food Trends de 2020, a conveniência e a praticidade estão na frente da sustentabilidade nas tendências observadas para consumo de alimentos no país. E isso se reflete no mercado de refrigerantes com as embalagens plásticas liderando o cenário por sua disponibilidade e praticidade tanto para o consumidor quanto para o comerciante. Entretanto, a preocupação com questões ambientais vem crescendo e, segundo o *Global Food and Drinks Trends* de 2030, as empresas de sucesso serão aquelas que consigam melhorar a saúde do nosso planeta e da sua população, sendo necessária mais iniciativas voltadas ao meio ambiente.

4.3.3 Preço

O preço das diferentes embalagens de refrigerante foi classificado como o segundo fator que mais influencia a decisão de compra do produto, segundo resultados da pesquisa quantitativa apresentada anteriormente. Com base em informações coletadas em mercado local na cidade de Porto Alegre, pôde-se calcular o preço do litro do refrigerante de cola quando vendido em diferentes embalagens (Tabela 4).

Tabela 4 - Preço do litro de refrigerante de cola vendido em diferentes embalagens em mercado local na cidade de Porto Alegre.

Embalagem	Volume	Preço Unidade	Preço / Litro*
PET	2 L	R\$ 8,39	R\$ 4,20
PET	1,5 L	R\$ 7,29	R\$ 4,86
PET	600 mL	R\$ 3,99	R\$ 6,65
PET	200 mL	R\$ 1,59	R\$ 7,95
Lata	350 mL	R\$ 3,35	R\$ 9,57
Lata	220 mL	R\$ 2,19	R\$ 9,95
PET Retornável	2 L	R\$ 5,99	R\$ 3,00
Vidro	1 L	R\$ 3,49	R\$ 3,49

* Sem considerar o custo da compra dos vasilhames retornáveis.

Fonte: A autora (2022).

Com base nos dados da tabela 4, é possível verificar que o litro da bebida é mais barato quando comprado em embalagens retornáveis (PET retornável e vidro) e também em embalagens coletivas (maiores que 1 litro). Dessa forma, valida-se o perfil socioeconômico de compra de PET retornável concentrado nas classes com renda média mensal inferior encontrado na pesquisa quantitativa. E, da mesma forma, justifica-se o maior consumo de embalagens coletivas nestas classes.

Por outro lado, os dados coletados opõem-se ao resultado das embalagens mais favoráveis em relação ao preço (pergunta final da pesquisa quantitativa) onde a garrafa PET obteve a maior quantidade de respostas quando comparada aos outros materiais.

Um detalhe que não pode deixar de ser considerado em relação ao preço das embalagens retornáveis é a compra inicial da garrafa. Em mercado local na cidade de Porto Alegre, é possível encontrar a venda do vasilhame por R\$3,50, seja de PET retornável ou vidro. Dessa forma, em comparação ao preço do litro de PET com volume de 2 litros, a garrafa PET retornável fica mais barata a partir da compra de 4 litros de bebida, ao passo que, para a garrafa

de vidro, o mesmo se repete a partir da compra de 6 litros, conforme tabela 5.

Tabela 5 - Comparação do preço do litro de refrigerante de cola com a compra dos vasilhames retornáveis..

Embalagem	Volume	Preço Unidade	Preço Vasilhame	Preço / Litro (2L de bebida)	Preço / Litro (4L de bebida)	Preço / Litro (6L de bebida)
PET	2 L	R\$ 8,39	-	R\$ 4,20	R\$ 4,20	R\$ 4,20
PET Retornável	2 L	R\$ 5,99	R\$ 3,50	R\$ 4,75	R\$ 3,87	R\$ 3,58
Vidro*	1 L	R\$ 3,49	R\$ 3,50	R\$ 5,24	R\$ 4,37	R\$ 4,07

*Cálculos realizados considerando a compra de apenas 1 vasilhame de vidro.

Fonte: A autora (2022).

5 CONCLUSÃO

A partir da pesquisa quantitativa realizada pôde-se mapear as preferências e hábitos de compra das diferentes embalagens de refrigerante, onde o principal fator de influência foi o sabor do produto e a embalagem preferida, o vidro. A análise sensorial opôs-se aos dados obtidos na pesquisa, demonstrando que, à nível de 5% de significância, o uso de diferentes embalagens não altera o sabor do refrigerante. Além disso, a preferência pela garrafa de vidro indicada na pesquisa foi refutada pela sensorial, onde a garrafa PET retornável obteve maior intenção de compra com 65% das respostas.

Apesar da sustentabilidade ser o fator que menos influencia a compra de diferentes embalagens de refrigerante segundo a pesquisa, muito se fala sobre questões ambientais envolvendo esses materiais, principalmente o plástico de uso único – embalagem mais utilizada hoje. Atualmente é impossível determinar qual embalagem de refrigerante é mais sustentável ecologicamente devido aos inúmeros fatores que influenciam essa conclusão - região, hábitos de consumo, destinação do material, políticas ambientais, entre outros. Ainda assim, realizar escolhas conscientes conhecendo as diversas opções hoje existentes no mercado e entendendo os benefícios e as consequências que elas têm, é um dever de cada cidadão.

Como perspectivas futuras para dar continuidade ao trabalho, pode-se realizar um estudo de ACV dos 3 tipos de embalagens trazidas - PET, PET retornável e vidro - para definição daquela que mais impacta o meio ambiente envolvendo toda a cadeia do produto, desde a produção da embalagem e o envase, até as etapas de distribuição e destinação final dos materiais. Além disso, cabe às empresas do ramo a criação de campanhas para conscientização do consumidor sobre a escolha das diferentes embalagens e seus impactos ao ambiente.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. Associação Brasileira das Indústrias Químicas. **Os plásticos**. 2003.

ABIR – Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. Volume de produção do mercado brasileiro de refrigerantes dos anos de 2010 a 2020. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados /refrigerantes/>>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

Abividro, 2015. **Brazilian Technical Association of Automatic Glass Industries**, (Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro). Disponível em: <<https://abividro.org.br/>> Acesso em: 08 de setembro de 2022.

Amienyo, D., Gujba, H., Stichnothe, H. et al. **Life cycle environmental impacts of carbonated soft drinks**. Int J Life Cycle Assess 18, 77–92 (2013)

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5. ed. Florianópolis: [s. n.], 2002.

BRASIL FOOD TRENDS (2020), São Paulo: Fiesp, Ital; 2010. Disponível em: <<https://alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>>. Acesso em: 08 setembro 2022

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. CEMPRE Informativo Técnico - Número 79 - Janeiro / Fevereiro – 2005. PET. Ficha Técnica 9: PET. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/id/8/pet>>. Acesso: 08 set. 2022.

C.M.V.B. Almeida, A.J.M. Rodrigues, F. Agostinho, B.F. Giannetti, **Material selection for environmental responsibility: the case of soft drinks packaging in Brazil**, Journal of Cleaner Production, Volume 142, Part 1, 2017, Pages 173-179.

Como surgiu o refrigerante. **Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas**. (2006). Recuperado em 11 fevereiro, 2006, de http://www.abir.org.br/article.php?id_article=320.

CRUZ, G. F. B. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC. Dossiê técnico: Fabricação de refrigerantes. Rio de Janeiro, out. 2012.

DAHER, C. E.; SILVA, E. P. S.; FONSECA, A. P. **Logística Reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor**. Brazilian Business Review, v. 3, n. 1, p. 58-73, 2006

DANTAS, S.T. **Embalagens e a sua interação com alimentos e bebidas**. Campinas: CETEA/ITAL, 1999.

EUROMONITOR. Estatísticas Gerais. London, UK: Euromonitor Passport database, 2019. Disponível em <https://www.portal.euromonitor.com/> Acesso em: 09/09/2022.

Faria, A. C. O. P. (2017). **Avaliação do Ciclo de Vida na Indústria dos Refrigerantes-O caso da Etanor/Penha SA**.

From pollution to solution: a global assessment of marine litter and plastic pollution Nairobi. **United Nations Environment Programme, 2021**. 148 pp. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/36963>.

GALILEU, Revista – Reciclagem de alumínio. Edição 164, fev/2005- São Paulo, editora Globo. Fevereiro 2005

GODDARD, R.; TWEDE, D. **Materiais para embalagens**. Tradução de Sebastião V. Canaverolo. 2ª Edição. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

GURGEL, F. A.. **Administração da Embalagem**. São Paulo; Thomson Learning, 2007.

Mintel Group Ltd (2019) **2030 global food and drink trends**. Mintel. Retrieved May 15, 2020. Disponível em: < <https://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/mintel-announces-global-food-and-drink-trends-for-2030>> Acesso em: 08/09/2022.

MORDOR INTELLIGENCE. Soft Drinks Packaging Market - Growth, Trends, Covid-19 Impact, And Forecasts (2022 - 2027). 2021. Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/soft-drinks-packaging-market>>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. **This is how long everyday plastic items last in the ocean, 2018**.

OTTOMAN, J. A. **As Novas Regras do Marketing Verde: Estratégias, Ferramentas e Inspiração para Branding Sustentável**. São Paulo- M. Books do Brasil Editora Ltda. 2012.

PRADO, M. R. **Análise do inventário do ciclo de vida de embalagem de vidro, alumínio e pet utilizadas em uma indústria de refrigerante no Brasil**. Tese- Universidade Federal do Paraná- Curitiba, 2007. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/8804/?sequence=1>>. Acesso: 26 mai. 2018.

RODRIGUES, J. C.; QUEIROZ, N. A. T. de. **Atitude dos alunos consumidores dos cursos de administração e ciências contábeis em relação as embalagens recicláveis e retornáveis de refrigerantes**. 2019. 21 f. Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Fluminense, 2019.

ROGERS, D S. e TIBBEN-LEMBKE, R S. 1999, **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. University of Nevada, Reno - Center for Logistics Management

SILVA, P.G.S. **Inovação ambiental na gestão de embalagens de bebidas em Portugal**. Lisboa, 2002. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Tecnologia). Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa

SILVA, S., et al. **"Os 5 R's da sustentabilidade."** Anais do V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia & Desenvolvimento (2017).

Timeline da indústria de refrigerantes. **Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas.** (2011). Recuperado em 20 novembro, 2011, de <http://www.abir.org.br/2011/01/12/timeline-da-industria-de-refrigerantes>.

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. **Resíduos Plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia.** São Carlos: Edusfcar, 2004

APÊNDICE A – Pesquisa Quantitativa

Pesquisa Quantitativa: Embalagens de Refrigerantes

Olá! Antes de iniciar, quero lhe agradecer por contribuir com esta pesquisa :)

Sou aluna do curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS e estou realizando esta pesquisa para o meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Quero entender os hábitos e preferências de consumo e compra de diferentes embalagens de refrigerantes.

A sua contribuição é muito importante e este questionário leva menos de 2 minutos para ser respondido!

Se você tiver alguma dúvida ou informação que possa ser relevante para a pesquisa, pode entrar em contato no e-mail daniela.jwinter@gmail.com

***Obrigatório**

1. Com qual gênero você se identifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Outro

2. Qual a sua idade? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 18 anos
- Entre 18 e 34 anos
- Entre 35 e 50 anos
- Acima de 51 anos

3. Qual seu grau de escolaridade? *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Pós-Graduação Incompleta
- Pós-Graduação Completa

4. Qual sua renda média domiciliar? *

Considere que o salário mínimo atual é de R\$ 1.212

Marcar apenas uma oval.

- Até 2 salários mínimos
- De 2 a 4 salários mínimos
- De 4 a 10 salários mínimos
- De 10 a 20 salários mínimos
- Mais de 20 salários mínimos

5. Qual das embalagens de refrigerante abaixo você conhece? *

Marque todas que se aplicam.

- Garrafa PET
- Garrafa PET Retornável
- Garrafa de Vidro
- Latas de Alumínio

6. Você consome refrigerante? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim (mesmo que esporadicamente) *Pular para a pergunta 9*
- Não *Pular para a pergunta 7*

7. Por que você não consome refrigerante? *

Marque todas que se aplicam.

- Não gosto do sabor
- Não gosto de bebidas gaseificadas
- Não considero uma opção saudável
- Não considero uma opção ecologicamente sustentável
- Outro: _____

8. Mesmo não consumindo, qual a embalagem de refrigerante você considera mais sustentável ecologicamente? *

Marcar apenas uma oval.

- Garrafa PET
- Garrafa PET Retornável
- Garrafa de Vidro
- Latas de Alumínio

9. Com qual frequência você consome refrigerante? *

Marcar apenas uma oval.

- Todos os dias da semana
- Até 5 dias da semana
- De 2 a 4 dias da semana
- Apenas 1 dia da semana
- Esporadicamente

10. Em qual (ou quais) das embalagens abaixo você costuma consumir refrigerante? *

Marque todas que se aplicam.

- Garrafa PET
 Garrafa PET Retornável
 Garrafa de Vidro
 Latas de Alumínio

11. Qual tamanho de embalagem você costuma consumir? *

Marcar apenas uma oval.

- Individual (menor que 1 litro)
 Coletiva (maior que 1 litro)
 Ambas

12. Avalie, de acordo com a escala abaixo, o quanto estes fatores influenciam sua decisão de compra de diferentes embalagens de refrigerante: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Pouquíssimo	Pouco	Indiferente	Muito	Muíssimo
Embalagem disponível no momento da compra	<input type="radio"/>				
Sabor do produto	<input type="radio"/>				
Sustentabilidade ambiental	<input type="radio"/>				
Preço	<input type="radio"/>				

13. Para cada fator listado abaixo, sinalize a embalagem mais favorável: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Garrafa PET	Garrafa PET Retornável	Garrafa de Vidro	Latas de Alumínio	NA
Sabor do produto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sustentabilidade ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preço	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APÊNDICE B – Ficha da Análise Sensorial

NOME: _____ DATA: _____ IDADE: _____

Avalie as características de aparência, odor, sabor, quantidade de gás presente e aceitação global das amostras de **refrigerante sabor cola** seguindo a escala abaixo. Anotar para cada característica e cada amostra o resultado na tabela abaixo. Proceder, avaliando primeiro a aparência e odor. Através de degustação, avaliar sabor, quantidade de gás presente e aceitação global. **Tome água entre uma amostra e outra.**

1- desgostei muitíssimo		745	193	286
2- desgostei muito	Aparência			
3- desgostei moderadamente	Odor			
4- desgostei levemente	Sabor			
5- nem gostei/nem desgostei	Quantidade de Gás			
6- gostei levemente	Aceitação Global			
7- gostei moderadamente				
8- gostei muito				
9- gostei muitíssimo				

Você compraria alguma dessas amostras? Marque aquela(s) que compraria: () 745 () 193 () 286

Comentários: _____

APÊNDICE C – Análise de Variância (ANOVA)

Aparência

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Provadores	308,7278	59	5,232674	11,50777	1,12E-28	1,433219
Amostras	1,011111	2	0,505556	1,111824	0,332379	3,07309
Erro	53,65556	118	0,454708			
Total	363,3944	179				

Odor

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Provadores	336,4444	59	5,702448	5,451927	2,83E-15	1,433219
Amostras	1,244444	2	0,622222	0,594887	0,553271	3,07309
Erro	123,4222	118	1,045951			
Total	461,1111	179				

Sabor

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Provadores	275,6611	59	4,672222	2,928584	3,57E-07	1,433219
Amostras	5,077778	2	2,538889	1,591395	0,207981	3,07309
Erro	188,2556	118	1,595386			
Total	468,9944	179				

Quantidade de Gás

ANOVA						
<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Provadores	236,5778	59	4,009793	1,821308	0,003001	1,433219
Amostras	2,877778	2	1,438889	0,653565	0,522061	3,07309
Erro	259,7889	118	2,201601			
Total	499,2444	179				

Aceitação Global

ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Provadores	219,75	59	3,724576	2,61971	4,53E-06	1,433219
Amostras	8,233333	2	4,116667	2,89549	0,059209	3,07309
Erro	167,7667	118	1,421751			
Total	395,75	179				