

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E
ATUÁRIA**

BRENO SENEFONTE FERREIRA

A VIABILIDADE DE UM MODELO DE GARRAFAS DE VIDRO RETORNÁVEIS

São Paulo

2022

BRENO SENEFONTES FERREIRA

A VIABILIDADE DE UM MODELO DE GARRAFAS DE VIDRO RETORNÁVEIS

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Economia, Universidade de São Paulo,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Economia.**

**Orientador: Prof. Dr. Ariaster Baumgratz
Chimeli**

São Paulo

2022

Resumo

Pretende-se discutir, neste trabalho, como a utilização de garrafas de vidro retornáveis no mercado de bebidas traz benefícios em diversas esferas de análise se comparada com o uso de garrafas plásticas descartáveis. É do interesse deste trabalho compor uma narrativa completa baseada em análises que flutuam entre a realidade do mercado de garrafas de vidro reutilizáveis e a teoria econômica, possibilitando direcionar a discussão da viabilidade do modelo segundo o que nos diz a literatura. Juntamente a isso, objetiva-se analisar quais os impactos ambientais positivos que a introdução de embalagens reutilizáveis proporciona.

Palavras-chave: Economia Circular, modelo de reuso, reciclagem, preço, sustentabilidade.

JEL: Q53, Q56.

FICHA CATALOGRÁFICA

Senefonte Ferreira, Breno

A viabilidade de um modelo de garrafas de vidro retornáveis – São Paulo, 2022.

34 páginas

Área de concentração: Economia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ariaster Baumgratz Chimeli

Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo

1. Economia Circular; 2. Modelo de reuso; 3. Reciclagem; 4. Sustentabilidade;
5. Preço

A minha mais recente melhor amiga Teca, pela companhia de todos os dias.
Aos meus pais, Wagner e Margarete, a eles todos os créditos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Wagner Ferreira e Margarete Senefonte, e a minha irmã, Beatriz Ferreira, pela confiança e apoio quando mais precisei.

Em segundo lugar, agradeço ao meu amigo de uma vida inteira, Mateus Gozzi, por sempre estar ao meu lado.

Agradeço também ao Prof. Dr. Ariaster Baumgratz Chimeli pela orientação e disponibilidade.

Por fim, agradeço aos meus amigos Victor Campos, Gabriel Mendes, Matheus Loureiro, João Pedro Camargo, Allan Aoki, Nicollas Peixoto, Rodrigo Megale, Eduardo Siqueira, Hugo Pires e Sergio Alves, pelas risadas e amizades.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. IMPORTÂNCIA DO MODELO DE REUSO	5
1.2. OBJETIVO	6
1.3. CONCEITOS	7
2. METODOLOGIA	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1. O MATERIAL	13
3.2. A FIRMA	18
3.3. O CONSUMIDOR	21
4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

1.1. IMPORTÂNCIA DO MODELO DE REUSO

O objetivo do trabalho será entender como garrafas reutilizáveis (retornáveis) se comparam às embalagens de uso único (descartáveis), no que diz respeito a qualidades e desvantagens ambientais, econômicas e sociais. Uma economia que concentre esforços em inserir cada vez mais garrafas retornáveis dentro do mercado de bebidas, que é o mais comum quando se refere a esse tipo de recipiente, terá diversos pontos e contrapontos a serem considerados quando tenta-se entender a viabilidade ou não do modelo. É do interesse deste trabalho, também, entender como modelos de negócio que se utilizam dessas garrafas podem impactar no preço do líquido contido nelas.

A análise em questão se apoiará em diversas áreas do estudo econômico, trazendo assim, uma narrativa que conversará economia ambiental, comportamental e análises econométricas, cada uma discutida em diferentes artigos que aqui serão entendidas como uma só. Com isso, entende-se que este trabalho irá basear-se em uma revisão da literatura disponível sobre o assunto e objetiva, ao final dos levantamentos e comparações, ter uma análise do como garrafas retornáveis se colocam na economia, no meio ambiente e na sociedade.

O quesito ambiental tem parcela maior dentre as motivações deste trabalho. Em uma economia global em que quase todos os setores se utilizam de embalagens descartáveis, o retorno e o devido tratamento do plástico que supre a demanda desses mercados por muitas vezes é carente. São toneladas do material acumulados que poderiam ser reciclados e reutilizados, no entanto o volume de consumo e descarte é muito intenso – 13,3 milhões de toneladas de plástico descartado no Brasil em 2020, segundo levantamento da Abrelpe, e apenas 145 mil toneladas são recicladas.

Esforços voltados à diminuição do lixo devem ser exaltados² e alternativas ao plástico podem ser uma dentre várias ações conjuntas nesse objetivo. A substituição de garrafas PET por garrafas de vidro, quando realizada dentro de um modelo que incentive a prática dele próprio, aparece como uma dessas alternativas.

Ao encarar o problema da reciclagem no Brasil, esbarra-se na insuficiência estrutural e na baixa capacidade de absorção dos resíduos sólidos produzidos, o que significa que muito do lixo que poderia ser reinserido na cadeia produtiva acaba sendo descartado ou em lixo comum (que limita muito a separação posterior do plástico para reciclagem), ou então diretamente no meio ambiente (mares, rios e matas). Entender o conceito de Economia Circular e como

recipientes reutilizáveis se encaixam nele é importante quando questões como a levantada anteriormente são discutidas. Muito do interesse em estudar a viabilidade e as vantagens das garrafas retornáveis está no desejo de encontrar uma alternativa ao plástico mais sustentável e atrativa ao consumidor.

Quando falado de viabilidade, tanto o lado da demanda quanto o lado do produtor devem ser levados em consideração, por isso se buscará entender quais vantagens e desvantagens um modelo de produção de garrafas de vidro possuem para as indústrias. Para isso é importante entender os impactos de investimentos em sustentabilidade e também quais riscos e vantagens financeiras esse modelo pode trazer.

O comportamento dos indivíduos é de suma importância para a discussão, dado que em um modelo retornável o consumidor passa a desenvolver um papel na cadeia produtiva. Convencer o consumidor a comprar garrafas sabendo que terá o retrabalho de devolvê-las ao mercado não será fruto de um só esforço. Incentivos de diferentes origens existem para que isso ocorra, mas essencialmente se olhará para as óticas de conscientização e incentivos financeiros (descontos ou taxas).

Outro fator importante a ser considerado e muito presente na literatura do tema são as estruturas que dão suporte ao sistema retornável. Para que um mercado de garrafas reutilizáveis consiga ser sustentado, é necessária uma infraestrutura logística e produtiva sólida e eficiente, já que será necessário que o produto viaje do produtor ao consumidor e do consumidor ao produtor.

1.2. OBJETIVO

A abordagem que a literatura tem do tema varia conforme a ótica de análise muda de direção. Trabalhos mais voltados à ótica do consumidor tendem a se utilizar de análises de escolhas e preferências, os que focam na firma acabam mostrando o lado do retorno financeiro que o modelo retornável possui e trabalhos que olham para o material em si têm viés mais ambiental e econômico, de entender as vantagens do vidro e de recipientes reutilizáveis.

Nosso objetivo será entender como um modelo de garrafas retornáveis se compara à alternativa de garrafas de uso único, no que diz respeito às 3 esferas de análise citadas acima e fazer isso com o intuito de saber se o modelo de garrafas de vidro retornáveis é ou não viável – e viável dentro de cada viés.

1.3. CONCEITOS

Ao longo do trabalho, basearemos algumas análises no que a teoria econômica nos coloca à disposição, a fim de entender como o tema deste trabalho conversa com a economia. Dessa forma, por fim, conseguiremos cumprir um dos objetivos definidos anteriormente de como cada esfera de análise explica a maneira como o modelo de garrafas de vidro retornáveis se comporta.

Primeiramente, importante colocarmos o conceito de externalidade aqui, dado que conversa intrinsecamente com Economia Ambiental. Uma externalidade é o efeito (positivo ou negativo) que uma ação feita por um agente (indivíduo ou firma) causa no bem estar de outro agente. O contexto que buscamos para esse trabalho é enxergar como o descarte de plástico em locais indevidos gera uma externalidade para a sociedade – resumidamente, a poluição.

A poluição acaba sendo uma externalidade difícil de controlar pelo fato de ela ser associada a existência de um bem público que é a natureza, o rio, o mar, a floresta, etc. O conceito de um bem público, antes de mais nada, é ser não-excludente e não-rival (qualquer pessoa pode consumir e quantas pessoas quiserem podem consumir), o que torna muito complicado a regulação de seu uso. No caso de externalidades como a poluição, o controle dela é complexo, pelo fato do direito de uso do bem público (que chamamos generalizadamente de “natureza”) não ser bem definido e nem poder ser impedido de ser consumido (é não-excludente).

Durante o texto, os conceitos de externalidade e bem público aparecem diversas vezes nas análises feitas sobre como os modelos de garrafas de vidro retornáveis e garrafas de plástico descartáveis se comportam para com a natureza e o bem estar dos indivíduos.

A dificuldade de controle do uso de um bem público nos leva ao problema da Tragédia dos Comuns, que se trata da situação em que um bem público de direitos de propriedade não bem definidos é utilizado pelos indivíduos de maneira ineficiente: como o consumo desse bem é não-excludente e não rival, os indivíduos se utilizam dele se importando apenas com o *payoff* que esse uso vai gerar, o que acaba gerando externalidades que afetarão todos os indivíduos que queiram consumir desse mesmo bem. No nosso exemplo, o descarte de plástico em oceanos segue sendo feito pelo fato de ser difícil controlar e fiscalizar essa atividade, e os agentes seguirem fazendo isso pelo fato de que esse descarte traz um *payoff* desejado naquele momento.

Mudando o foco dos parágrafos anteriores, um conceito que terá sua pertinência num momento mais avançado deste trabalho é o de Monopsônio.

Monopsônio é o cenário oposto de um monopólio, ou seja, ao invés de se referir a uma firma que vende para diversos consumidores, se refere a um consumidor para diversas firmas. O que ambos têm em comum é o fato de ser definidoras de preço, o que, segundo a teoria econômica, não configura como um cenário eficiente. Essa situação traz custos de bem estar social, causados pelo fato de operar com um preço menor do que o preço de equilíbrio de mercado (preço da concorrência perfeita) – preço abaixo do preço ótimo gera um peso morto (custo social) e uma perda de excedente de ambos os lados (consumidor e firma).

O conceito de monopsônio será aplicado à maneira pela qual o mercado de vidro usado opera no Brasil, que consiste basicamente em pouquíssimos compradores para diversos vendedores. As externalidades e ineficiências de mercado previstas na teoria são observadas na realidade, o que nos ajuda ainda mais a entender as dificuldades que o mercado de garrafas de vidro reutilizáveis apresenta.

Das duas falhas de mercado apresentadas anteriormente, algumas soluções públicas e privadas podem ser oferecidas a fim de mitigar os efeitos das externalidades ou compensar as perdas de bem estar social geradas. São as políticas públicas (feitas pelo Estado) e as soluções privadas (feitas pelas próprias firmas), que podem vir, por exemplo, no formato de impostos e investimentos privados, respectivamente.

2. METODOLOGIA

Para o presente trabalho, não serão utilizados métodos de análise empíricos quantitativos, o que será feito é uma análise da literatura disponível sobre o assunto, buscando encontrar, em diferentes campos de estudo, nós comuns que criem uma narrativa abrangente sobre os custos e benefícios das garrafas retornáveis nos âmbitos social, ambiental e econômico.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Nos interessa entender, neste trabalho, se o modelo de comercialização de bebidas em garrafas de vidro retornáveis é viável, o que torna a comparação com garrafas de plástico descartáveis um caminho importante para chegarmos a qualquer conclusão. Antes disso, no entanto, uma contextualização do problema é essencial.

O interesse em estudar garrafas de vidro é motivado em grande parte pelo fato de que o descarte indevido de lixo plástico atualmente é um problema global. Por descarte indevido me refiro à não-reciclagem do plástico que, dado o volume enorme de plástico consumido todos os dias no mundo, é inevitável o acúmulo desse produto em qualquer lugar dele. As externalidades negativas que o plástico gera impactam a vida animal dos diversos ambientes em que se encontra, poluem corpos d'água e fazem isso por séculos, visto o tempo de decomposição do material. Do lado do vidro, é importante ressaltar que o material também leva anos (chegando a milhares) para se decompor.

Essas externalidades costumam ter dois tipos de soluções: soluções privadas ou políticas públicas. A primeira diz respeito a atitudes tomadas pelas próprias empresas visando minimizar os efeitos causados pela própria produção, o que para garrafas retornáveis poderia ser a expansão de unidades de coleta de vidro, por exemplo, “internalizando a externalidade” ao garantir o retorno das garrafas de vidro para reciclagem/reuso.

Políticas públicas vão agir de outra forma, atuando com impostos sobre preços, subsídios sobre a produção ou então regulações diretas a serem seguidas pelo mercado. A cidade de São Paulo (SP), por exemplo, tornou obrigatório a cobrança de alguns centavos por sacola plástica nos mercados, servindo de incentivo para que pessoas utilizassem alternativas, como é o caso das “ecobags”. Uma solução muito utilizada em países europeus é uma recompensa ao consumidor que retornar a garrafa, que funciona como um depósito de garrafas de vidro que, ao inseri-las, retorna um valor proporcional à quantidade de garrafas.

Outras soluções poderiam ser implementadas também, um subsídio às indústrias de vidro para incentivar a reciclagem, isenções de taxas aos produtores que cumprirem requisitos de reciclagem, limites de produção de plástico, entre outros. Claro que nem todas as soluções são as mais eficientes, no entanto, esperamos com este trabalho entender como algumas delas podem se encaixar na realidade da produção de vidro e de plástico.

Um custo a ser superado no modelo retornável é o fator logística. Para que o modelo ocorra é necessário que o consumidor se desloque com as garrafas até um mercado/ponto de coleta, o que é um custo próprio (privado) para o agente. O teorema de Coase diz que na presença de uma externalidade, os agentes envolvidos nela podem encontrar uma solução ótima para minimizar os efeitos dela. No nosso caso, podemos interpretar os descontos no preço do produto na segunda compra (quando o consumidor já devolveu uma garrafa e logo em seguida comprou outra) como uma maneira do produtor “pagar” pela externalidade.

Até aqui o que discutimos foi o porquê um olhar específico para o material é importante, bem como são os esforços para cuidar das externalidades que ele causa. O vidro, apesar de poluir menos do que o plástico, pode vir a se mostrar mais caro de se reciclar, bem como o plástico apesar de possuir uma produção mais barata, sua coleta e separação para reciclagem podem ser mais complexas do que do vidro. É por isso que a primeira subseção desta parte do trabalho focará sua análise no material – e para uma mesma lógica, outras duas subseções trarão análises específicas do lado do consumidor e do produtor.

O consumidor possui um papel central para que o modelo retornável funcione, parte dele devolver a garrafa ao supermercado quando compra novamente o mesmo produto. Esse comportamento ocupa a subseção inteira dedicada ao consumidor, justamente pela importância que essa etapa tem na cadeia produtiva. Algumas das soluções privadas e públicas às externalidades acabam incentivando ou não esse comportamento, mas de qualquer forma é importante entender como são afetados.

As preferências dos consumidores vão influenciar na escolha entre comprar uma garrafa descartável ou uma retornável, e assim o problema do consumidor consiste em entender como sua utilidade é maximizada quando comparada a praticidade de uma garrafa de uso único com a recompensa por retornar uma garrafa de vidro. Se abordarmos o problema de uma maneira clássica, trataríamos os consumidores como agentes perfeitamente racionais que buscariam a situação com sua utilidade maximizada, no entanto, sabemos que muitas vezes a irracionalidade pesa nas decisões tomadas.

Fazer uma escolha dentre um conjunto de opções acaba sendo influenciada por vieses externos ao indivíduo (ou seja, que não partem de sua racionalidade). Heurísticas são como atalhos mentais que criamos para tomarmos alguma decisão, e algumas delas podem ser úteis para entendermos como o modelo de negócio estudado aqui existe atualmente.

A heurística de disponibilidade, por exemplo, nos mostra como uma decisão é influenciada pela facilidade com que trazemos algo à mente (Tversky e Kahneman 1974). No

momento de o consumidor decidir entre uma garrafa de vidro e uma de plástico, se a primeira coisa que pensar for nos pontos de coleta de lixo plástico reciclável, talvez ele opte por comprar o descartável por pensar que seu descarte é mais controlado do que o do vidro. O oposto aconteceria se pensasse nas toneladas de lixo plástico encontradas nas praias que frequenta, isso poderia fazer com que optasse pela garrafa de vidro.

A decisão do consumidor é influenciada não só por isso, mas pelo ambiente em que se encontra e pelas atitudes que outras pessoas tomam ao seu redor. Uma cidade em que uma multa é aplicada àqueles que joguem lixo na rua (uma maneira de lidar com externalidade a partir de uma política pública) muito provavelmente terá uma taxa de reciclagem maior, em outra situação, uma cidade com mais locais em que o consumidor possa descartar seu vidro em troca de algo – seja por dinheiro ou descontos em próximas compras –, acabará com maiores taxas de consumo de vidro.

É pensando nesse último exemplo que entendemos como a infraestrutura por trás do modelo retornável é importante, pois a disponibilidade faz parte do incentivo ao consumidor comprar. Ainda assim, esse mesmo ponto é o que torna as garrafas retornáveis mais difíceis de serem implementadas em nível de competir com o plástico. Para isso precisamos entender o quanto dispostas estão as empresas em investir na produção de garrafas de vidro, pois por mais que políticas públicas sejam capazes de incentivar o consumo delas, o papel do produtor é importante para garantir a infraestrutura necessária.

Analisar o quanto vantajoso isso será para as empresas envolve entender um conjunto de fatores. Em primeiro lugar, os custos relacionados à produção do vidro e do plástico são bem diferentes entre si, cada modelo requer uma determinada estrutura capaz de absorver todas as etapas (produção da embalagem, logística, logística reversa e reciclagem). O plástico exige um investimento inicial menor, pois a caldeira para produção primária do vidro é cara e por esse motivo mesmo que existem poucas no Brasil atualmente. Por outro lado, uma vez que o produtor já possui a estrutura, a reciclagem do vidro é mais simples e menos custosa que a do plástico, tanto pela facilidade de separação dos materiais, quanto pelo fato de o caco de vidro ser facilmente derretido e ser 100% reciclável¹.

Atualmente o tema ESG (Environmental, Social and Governance ou Ambiente, Social e Governança) aparece como uma preocupação do mercado financeiro com os pontos contidos na sigla, o que significa que decisões de investimento cada vez mais consideram essas questões quando analisados os riscos associados (Paula e Silva 2020). Fundos de *private*

¹ Disponível em: <https://abividro.org.br/2020/11/04/como-o-vidro-e-reciclado>

equity (patrimônio privado), por exemplo, apresentam uma crescente preocupação com a agenda sustentável, investindo cada vez mais no que chamam de fundos de impacto². Esse movimento não indica que o mercado de garrafas de vidro retornáveis crescerá mais do que o de garrafas plásticas, mas mostra que cada vez mais preocupações com pautas como a reciclagem estarão presentes, o que cria um ambiente favorável para ambos os modelos se desenvolverem sustentáveis. É, no final das contas, uma boa notícia para iniciativas preocupadas o meio ambiente.

Ainda que investimentos em ESG sejam cada vez mais presentes, é importante entendermos como isso pode afetar as finanças das empresas. Alguns estudos mostram como no longo prazo esses investimentos vão gerar retornos importantes para as empresas, no entanto outros dizem como esses retornos serão mais significativos em países subdesenvolvidos (Fernandes and Linhares 2017). Neles, a infraestrutura pública não é capaz de absorver as necessidades ambientais e sociais que o país exige, o que torna investimentos privados nessas pautas mais importantes e mais impactantes do que em países desenvolvidos, nos quais a estrutura é muito mais capaz de atender suas demandas.

Até agora introduzimos o assunto em cada escopo de análise que foi entendido como importante, no entanto, para que a discussão seja feita de maneira mais específica, separamos os 3 olhares nas subseções a seguir, como foi comentado anteriormente, o primeiro voltado para o material, o segundo para a firma (produtor) e por último para o consumidor.

² Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividade/private-equity/2021/a-jornada-ESG-do-private-equity-da-conformidade-a-criacao-de-valor.html>

3.1. O MATERIAL

O objetivo desta seção será comparar as vantagens e desvantagens do vidro e do plástico, num contexto ainda mais específico de entendermos qual material se sobressai sustentavelmente quando colocados ambos os modelos de negócio na balança.

A proposta que se buscará estudar recai sobre o conceito de Economia Circular, que objetiva tornar a cadeia produtiva em um ciclo, no qual o material descartado é reutilizado na produção de novos produtos. Sendo assim, para que isso consiga ser aplicado em algum mercado é necessário que a etapa de descarte de lixo (e por descarte entende-se o descarte sem reaproveitamento do material) seja minimizada a ponto de se conseguir manter ao máximo a qualidade original do material (dado que ele será reutilizado), e é essa a noção buscada ao utilizar embalagens e recipientes reutilizáveis (Coelho et al. 2020).

A produção de cada tipo de material é importante de se considerar quando se busca comparar vantagens ambientais relacionadas a cada um deles. A primeira questão que chama a atenção para isso – e sempre presente na literatura encontrada –, diz respeito à emissão de gases de efeito estufa. O plástico, derivado do petróleo, polui muito mais devido aos gases emitidos no processo, o que torna o vidro mais sustentável nesse quesito. Ainda que a caldeira responsável pelo derretimento das matérias primas na produção do vidro utilize combustíveis fósseis (mais comumente um gás), o forno reaproveita o calor da própria fumaça e acaba gastando menos energia quando há caco de vidro misturado.

Há diversos estudos que trazem essa questão de menor emissão de gases de efeito estufa, como foi o caso do artigo de Simon et al. (2016), em que se analisou o sistema de embalagens por garrafas. Mas para além disso, outros trabalhos entenderam de maneira geral as vantagens ambientais de cada material. Stajcer et al. (2001) viu, por exemplo, como garrafas plásticas reutilizáveis mostraram ter, em todos os sentidos, performance ambiental melhor do que garrafas plásticas de uso único, mesmo quando as descartáveis utilizavam-se de 50% de material reciclável em sua produção.

A exploração da matéria prima na produção do vidro também possui vantagens em relação à produção de outros tipos de materiais. A exemplo do plástico, que é produzido a partir do petróleo, o vidro se utiliza essencialmente de areia em sua produção, material de fácil extração, abundante e mais barato. A vantagem não está somente na facilidade e menor preço, mas também no fato de que, uma vez transformado em vidro, o produto é infinitamente reciclável. Isso diminui a necessidade pela matéria prima e com isso é possível diminuir as

emissões de carbono geradas no primeiro derretimento da areia (Torres e Gonçalves-Dias 2018a).

Uma discussão importante e intuitiva para muitas pessoas é o porquê de associarmos o vidro com o reuso e o plástico com o uso único. A função que cada material desempenha melhor são definidas por um conjunto de características de cada um, e podem considerar a manutenção do sabor do produto, a rigidez do material, facilidade de limpeza, facilidade de reciclagem, dificuldade de produção, dificuldade de descarte, entre outros. Há autores que fizeram essa comparação a partir de um modelo matemático, que mostrava não somente como cada material era mais propenso a cada função, mas também como as pessoas associavam cada material à sua função específica (Böröcz 2022).

Das características citadas para comparar o melhor uso de cada material, entende-se como por vezes o vidro é reutilizado por possuir vantagens para essa função em relação ao plástico, mas também apresenta desvantagens para outros usos. Sobre dificuldade de produção, basta olharmos para a quantidade de plástico produzido diariamente versus a quantidade de vidro para que fique claro como o vidro é mais difícil e, portanto, reutilizar o vidro é necessário pela menor oferta de produção que possui. Claro que passa pelo fato de que seria ineficiente descartar o vidro toda vez que fosse utilizado, mas a menor quantidade de fornos de derretimento significa que sua produção é dificultada pela necessidade dessa estrutura toda.

A mesma lógica vale para a dificuldade de descarte, o plástico é maleável, leve e há riscos mínimos de machucar alguém que o esteja transportando, já o vidro é o oposto. Os riscos e dificuldades com o descarte do vidro o tornam mais suscetíveis a serem reutilizados, já que, exigindo um descarte adequado e cuidadoso, ele chega em melhores condições de reuso – não por consciência ambiental, mas por necessidade.

Dito isso, entender como os indivíduos decidem se um material é descartável ou não, ainda que não possuam conhecimento “científico” sobre eles, é importante para que seja definida a função do vidro e do plástico mesmo quando em função de decisões subjetivas das pessoas. Foi o caso do estudo realizado por Böröcz (2022).

O artigo se utiliza um modelo matemático Fuzzy, que busca mostrar a subjetividade humana nas decisões que tomam, o que significa não ter somente respostas binárias de “sim” ou “não”. No caso estudado existem três pontos de decisão, que são o que o autor chama de assinaturas fuzzy, em que cada ponto o material poderá ser considerado descartável ou reutilizável, dependendo das escolhas dos indivíduos. Em cada ponto, o material recebe um valor entre 0 e 1, mais próximo de zero ($< 0,5$) o material deve ser de uso único e mais próximo de 1 ($> 0,5$) o material deve ser reutilizável. Caso o valor seja mais próximo de zero, ele não

passa para o segundo ponto, mas se for apresentando valor mais próximo de 1 até a terceira assinatura, o material é considerado próprio para reuso.

As assinaturas dizem respeito ao produto que vai dentro do recipiente, fatores externos que influenciem a decisão dos indivíduos avaliando o material, características do próprio material e custos operacionais (lavagem e transporte, por exemplo). Ao final do estudo, o PET (Polietileno Tereftalato) apresentou uma nota final de 0,489 e o vidro uma nota de 0,702.

Como ficou abaixo de 0,5, o PET foi considerado como melhor utilizado de maneira descartável, no entanto é interessante saber que na primeira assinatura ele teve um valor de 0,523, o que nos mostra que o material também pode ser utilizado em situações retornáveis, mesmo que não seja a melhor opção. Ainda que o objetivo deste trabalho seja mostrar como garrafas acabam sendo menos custosas quando reutilizadas, vale ressaltar que alguns materiais são melhor aproveitados quando usados uma única vez.

Uma reflexão importante que podemos associar ao estudo é que alocar eficientemente um material é o que vai importar no final das contas, por isso julgar o vidro como mais sustentável do que o plástico simplesmente pelas características de cada material não será suficiente. O vidro, caso alocado de maneira descartável, pode levar a consequências ambientais tão ruins quanto as causadas pelo plástico quando descartado e não tratado. O plástico, se reciclado e reutilizado dentro de seus limites, cumprirá um papel ambientalmente positivo tanto quanto o vidro reutilizado irá. Dar ao material seu uso e fim corretos vai depender, no entanto, da capacidade que uma cidade e sociedade possuem de absorver essa demanda, o que será problemático caso não haja estrutura capaz disso. Essa discussão traremos mais para frente, nas seções seguintes.

Uma divisão conceitual importante de ser feita são as diferentes maneiras de reutilizar. Dado que existem muitos tipos de recipientes possíveis, esclarecemos que há dois tipos de comportamento de reuso: reuso exclusivo (apenas um consumidor se utiliza do produto) e reuso sequencial (produtos que mudam de consumidor durante seu ciclo) (Muranko et al. 2021). Aqui, a análise se apoiará no conceito de reuso sequencial, visto que garrafas de vidro retornáveis mudam de consumidor toda vez que são devolvidas ao mercado em que foram comercializadas.

Ainda segundo Muranko et al. (2021), sabe-se que ambos os comportamentos possuem capacidade de gerar valor ambiental, no entanto o modelo sequencial apresentou resultados melhores no quesito reciclagem, uma vez que com embalagens girando de consumidor e sempre retornando ao produtor/comerciante, reter o recipiente na fase final de seu ciclo de vida fica mais fácil, o que consequentemente facilita para que seja levado à reciclagem. Isso é uma característica relevante ao tema, pois quando praticados em conjunto com reciclagem, modelos

de embalagens reutilizáveis tornam o consumo de bens muito mais eficiente e ambientalmente positivo.

O objeto de estudo, garrafas de vidro retornáveis, não somente se enquadra no conceito de reuso sequencial como também é praticado em conjunto com a reciclagem. A vida útil do vidro sem reciclagem por si só já é longa, mas a partir do momento em que ele precisa ser derretido e retransformado em garrafa (seja por desgaste ou quebra), o material é 100% aproveitado e pode ser reciclado novamente quantas vezes for necessário (Torres e Gonçalves-Dias 2018a). A reciclagem do plástico gira em torno de 60% de reaproveitamento do material, o que também é uma taxa significativa se pensarmos que o volume consumido de plástico no mundo é muito mais elevado do que o de garrafas de vidro.

Uma vantagem dessa característica do vidro é que o custo com a reciclagem do material é menor do que o custo com plástico. Apesar dos custos de produção do vidro ainda serem mais altos – e por isso entende-se a transformação da matéria prima em vidro –, o custo do processo de derretimento do vidro e remodelação do material cai significativamente. Há um alto investimento inicial, porém os custos posteriores são bem menores.

Retomando o que foi visto até aqui, entende-se que há um *tradeoff* financeiro a ser considerado entre os materiais, portanto. Um deles exige um investimento elevado e a demanda pelo produto talvez não seja tão alta, o que é balanceado pelo reaproveitamento de 100% do material (economia nos custos com matéria prima). O outro material exige um investimento menor e o consumo amplo dele garante uma demanda sólida, no entanto a taxa de reaproveitamento da reciclagem é mais baixa e há dificuldades envolvidas nela (separação do material para reciclagem adequada). O produtor que queira decidir entre os materiais terá de considerar esses fatores, além de outros que envolvam a destinação dos materiais – o vidro se encaixa melhor no mercado de cervejas, enquanto o plástico no de água, por exemplo.

Pela ótima do consumidor, o que o interessa saber é que pelos valores menores da reciclagem do vidro, o preço do produto vendido nele acaba caindo. Isso se dá pelo fato de que além da reciclagem em si ser mais barata, o preço da tonelada do caco de vidro gira em torno de R\$ 130,00 (2018), enquanto materiais como o PET e o alumínio ficam ao redor de R\$ 1.550,00 e R\$ 3.300, respectivamente (Torres e Gonçalves-Dias, 2018). Visto que os gastos pós-primeira compra são menores, o valor da bebida no mercado também acaba sendo menor (Tochetto et al. 2013).

É importante frisar, no entanto, que ao mesmo tempo em que um preço baixo da tonelada do caco de vidro é favorável ao produtor, há poucos incentivos para o mercado de revenda de caco e garrafas não reutilizáveis. No Brasil, segundo dados levantados pela Abal (Associação

Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio), 98,7% das latas de alumínio foram recicladas em 2021, o que é justificado pelo valor que a tonelada do material possui. Ainda segundo a Abal, a alta taxa de reciclagem alcançada se justifica em grande parte pelo esforço dos catadores-de-latinha, forma informal de renda muito presente no contexto brasileiro. Eles cumprem papel importante na reciclagem do alumínio, porém não possuem tanto incentivo em revender o vidro, não só pelo baixo valor, mas também pela dificuldade de transportá-lo – o vidro é pesado, não pode ser amassado e há riscos de corte com os cacos.

Nota-se que existem duas frentes para que o vidro retorne da maneira adequada: com o consumidor comum devolvendo ao mercado a partir da segunda compra; e com a coleta de lixo do vidro descartado. Ambas as opções esbarram na dificuldade de transportar o material, o que também é um empecilho a ser considerado para os centros de tratamento de lixo que recebem toneladas todos os dias, pois o armazenamento do vidro até que seja derretido e após ser reciclado requer um espaço grande e organizado. Um problema para o consumidor acaba se tornando parte da solução para o consumidor, pois a dificuldade que o material traz em ser estocado reflete novamente no preço do produto final.

O artigo de Vadde, Kamarthi e Gupta (2007) mostra o efeito que um fluxo maior de produtos descartados tem na operação de centros de recuperação (ou unidades de tratamento). O que ocorre, num primeiro momento, é um aumento do estoque do produto que recebem. Para que não haja acúmulo do material e para que o estoque fique sempre girando (entrada e saída contínuas), o que se faz é abaixar os preços a fim de estimular a demanda por eles.

Por outro lado, abaixar o preço leva a um aumento da necessidade de espaço no inventário, pois com uma demanda estimulada há uma crescente necessidade de recuperar, reciclar e armazenar. O ponto ótimo aqui, portanto, é equilibrar a baixa do preço do produto retornável com a demanda por eles, entendendo que o fluxo de materiais é uma consequência dessa crescente na demanda.

A inevitável carência por um espaço maior para estoque diz respeito a necessidade de uma infraestrutura bem montada em modelos de negócio de qualquer tipo de embalagem reutilizável. Não só o maquinário e o forno, mas o armazenamento e o cuidado com um produto mais frágil são importantes para que dê certo.

O gancho importante que o trabalho dos autores traz é que, para um fluxo maior de materiais retornados e a consequente aderência de mais consumidores, a logística por trás deve ser muito bem organizada. Ao passo que mais consumidores compram produtos retornáveis, maior se torna o fluxo dentro dos próprios pontos de venda, o que exige do produtor garantir que as garrafas não fiquem paradas nos mercados e, portanto, sejam sempre substituídas além

de repostas. O esforço do consumidor de retornar é recompensado pela baixa dos preços, que por sua vez só pode ser garantido se o fluxo do produto retornado for mantido, caso contrário, as vantagens do modelo não conseguem ser exploradas. Não só vantagens no preço, o vidro é importante por ser um material de reciclagem barata, completamente reaproveitável e com menores emissões de poluentes.

3.2. A FIRMA

Essa subseção buscará entender melhor o que o produtor deve considerar quando vai decidir entre produzir sob um modelo de garrafas de vidro retornáveis ou de garrafas plásticas descartáveis. Para tanto, o problema da firma aqui vai cair tanto sobre os retornos que cada iniciativa pode trazer, quanto os gastos que ele terá para produzir.

Vimos como os materiais apresentam pesos diferentes quando considerados os custos do negócio: uma parte diz respeito à produção do vidro ser inicialmente mais cara, outra sobre os custos de reciclagem serem maiores para o plástico e uma terceira parte sobre os custos (não financeiros) de lidar com o estoque e separação do vidro e do plástico, respectivamente. Sobre os retornos, a questão de preços menores em produtos retornáveis tem peso maior em uma análise focada na decisão do produtor. Deve-se também levar em consideração qual tipo de bebida será vendida, uma vez que a decisão pelo vidro será preferida em tipos específicos de produtos.

Nem sempre o vidro assumirá um papel sustentável ou uma opção mais barata no mercado, muitas vezes a escolha pelo uso de garrafas de vidro feita pelo produtor parte do princípio de que o vidro vai preservar melhor o sabor do líquido – é assim com o vinho e com cervejas de melhor qualidade, por exemplo. Dito isso, ainda que a opção pelo vidro seja por sustentabilidade ou por descontos que incentivem o consumo, há a vantagem de preservação do sabor do produto comercializado.

Uma discussão que tange não necessariamente a decisão de se produzir com vidro ou com plástico, mas sim a iniciativa de reciclar e reutilizar, são os retornos recebidos no mercado financeiro por investimentos em ESG. Retornos esses que podem ser negativos ou positivos, mas que inevitavelmente existem em um movimento crescente de carteiras e fundos de

investimentos que consideram cada vez mais essas iniciativas³. Positivos ou não, são custos, o que é outro fator a se considerar quando buscamos entender a viabilidade de um modelo retornável.

Parte da literatura entende que uma firma que dirija esforços e recursos em preocupações ambientais irá recolher recompensas financeiras no futuro, ainda que os custos tenham de fato aumentado. Para chegar nessa conclusão, o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) de diversas firmas foi tomado como variável dependente em uma análise que buscou, entre outros fatores, entender como essa variável é explicada pela gestão de riscos ambientais da empresa em análise. O resultado encontrado foi de que melhores gestões de risco ambientais levam a menores WACC (menores custos de capital), e, portanto, a firma performa melhor no mercado financeiro (Sharfman e Fernando 2008).

O estudo de 2008 citado acima reflete bem o destaque que investimentos em ESG têm tido nos dias atuais. É dada importância maior para essas três frentes nas análises de risco, o que confirma o que foi apontado pelos autores. Dentro do pilar ambiental, a preocupação com o material utilizado, o lixo gerado e emissão de poluentes são pontos essenciais na análise e são preocupações das quais o vidro e garrafas retornáveis aparecem como possíveis soluções. Um exemplo recente que podemos citar é da Coca-Cola, que em 2022 passou a aumentar a venda do refrigerante em garrafas retornáveis⁴, movimento incentivado não somente pela demanda, mas pelas vantagens que o modelo pode trazer.

No entanto, é evidente no dia a dia como o vidro é menos presente do que o plástico e até mesmo o alumínio, por exemplo. No mercado de refrigerantes a Coca-Cola seguirá utilizando majoritariamente os dois materiais, uma vez que o modelo produtivo que os utiliza já é muito bem estruturado, o que significa uma transição complexa e cara caso se quisesse migrar para o vidro. Não só isso, o cuidado com o plástico é muito menor do que os cuidados necessários com o vidro, pois é um material frágil que ocupa um espaço muito maior – como já foi levantado. Sendo assim, as firmas podem decidir investir em iniciativas sustentáveis sem necessariamente buscarem o caminho de garrafas retornáveis, pois possuem outras opções e o vidro apresenta algumas dificuldades que outros materiais não têm.

Mais uma vez a viabilidade do modelo analisado esbarra na necessidade de um investimento inicial alto (custoso pela dificuldade que seria a transição para esse modelo, além

³ Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividade/private-equity/2021/a-jornada-ESG-do-private-equity-da-conformidade-a-criacao-de-valor.html>

⁴ Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fsr&AN=155492634&lang=pt-br&site=ehost-live>

dos custos monetários) e da dependência de uma infraestrutura logística que suporte desde a fase de armazenamento até os transportes de-e-para mercados.

Apesar de alguns autores defenderem a ideia de retornos positivos no mercado financeiro, essa conclusão é contestada por algumas análises, que mostram como isso tende a variar, entre outros vieses, pelo país em que esses investimentos são realizados. Fernandes e Linhares (2017) falam sobre como em países emergentes tanto a rentabilidade da empresa, quanto os benefícios retirados de investimentos nessas mesmas empresas são superiores quando ela possui investimentos ESG, enquanto em países desenvolvidos não tiveram resultados significativos.

O fato de países emergentes apresentarem uma tendência de retornos maiores quando incluído o fator sustentabilidade (proporcionalmente entre empresas do mesmo país) gira em torno da ideia de que a estrutura pública oferecida por eles não consegue absorver a demanda que iniciativas sustentáveis vão exigir. Falamos disso anteriormente, em como políticas públicas não seriam suficientes para lidar com as externalidades negativas que surgem a partir de problemáticas ambientais e como o auxílio privado seria necessário. Trazendo para o recorte do trabalho, o que isso nos mostra é que como o Estado não consegue entregar um suporte a iniciativas sustentáveis sozinho (postos de coleta de vidro, coleta seletiva para todos os bairros, pontos de descarte de recicláveis, etc.), investimentos privados voltados para corrigir essas insuficiências acabam sendo recompensados, pois geram uma externalidade positiva ao país, melhorando o bem-estar da sociedade como um todo.

Em termos de ganhos financeiros, talvez investir em países emergentes seja mais vantajoso para empresas que busquem modelos retornáveis, portanto, enquanto em países desenvolvidos, nos quais há uma infraestrutura pública funcionando de maneira mais eficiente e capaz de absorver a demanda pela reciclagem/reuso, os retornos passam a ser menos significativos (Fernandes e Linhares 2017). Isso não significa que seja desvantajoso para o produtor investir em países desenvolvidos, inclusive as oportunidades talvez sejam até maiores, no entanto, o quanto significativos são esses investimentos em países emergentes acaba sendo mais relevante no contexto geral.

Uma característica importante comentada na subseção anterior é o preço que cada material possui no pós-consumo. O plástico possui um valor maior comparado ao caco de vidro quando revendido, o que para a firma que recicla é uma vantagem se o material a ser recuperado é o vidro. Uma vantagem que o produtor vai encontrar optando pelo modelo retornável é o fato de que há baixa concorrência no mercado brasileiro na produção do material. Em 2018, existiam apenas 42 fornos de fundição do caco de vidro, dos quais 26 estavam só no estado de São Paulo

(Torres e Gonçalves-Dias 2018b). A baixa quantidade desses fornos faz com que o poder de determinação do preço do caco de vidro seja quase que exclusivo da indústria, não há negociação com quem vende o caco – um dos motivos dos quais o preço é tão menor –, além de não haver concorrência no quesito produção e reciclagem de vidro.

Essa situação descreve, a grosso modo, um monopsônio, situação de mercado em que há diversos vendedores e apenas um comprador que acaba definindo o preço do produto. Apesar de no cenário descrito isso pareça positivo, um monopsônio traz ineficiências e custos ao bem estar social. Como ele opera com um preço P_m menor do que o preço eficiente P_c (que seria o preço de competição perfeita) e acaba consumindo um Q_m menor do que a quantidade eficiente Q_c , os excedentes de ambos os lados acaba caindo. Há um peso morto criado que representa o custo social causado pela situação na qual o comprador define o preço do produto. Essa perda de bem estar poderia ser mitigada através de impostos colocados sobre a compra do caco de vidro, mas não só o preço eficiente não seria alcançado da mesma forma, como a fiscalização do mercado de vidro usado seria muito difícil de se controlar.

Vimos como a firma pode por vezes ajudar a mitigar os efeitos das externalidades negativas do vidro, como também pode ser responsável por ineficiências de mercado que afetam o bem estar social. Dessa forma, um agente importante para a compreensão de como essa balança se equilibra (ou não equilibra), são os consumidores. Com eles, além de serem peça chave para que a engrenagem do mercado de garrafas de vidro retornáveis gire, possuem uma subjetividade importante de se considerar na análise pretendida, visto que suas preferências e ações serão as mais decisivas ao julgarmos esse modelo como viável ou não.

3.3. O CONSUMIDOR

Aqui, traremos um olhar mais voltado para a maneira com a qual o consumidor se encaixa no tema deste trabalho. Por vezes falamos, nas subseções anteriores, como o plástico descartado e não reciclado pode trazer custos de bem estar social, por isso a participação do consumidor na redução desses efeitos importa a ele diretamente. A participação do consumidor no ciclo de vida das embalagens vai desde a maneira como ele consome até a maneira como ele descarta o produto, e por isso muito nos interessa entender quais as motivações para os diferentes tipos de escolhas que o consumidor pode tomar.

Ao tratarmos das escolhas dos consumidores, a primeira associação feita é com a disposição dos indivíduos de mudar seu comportamento frente a problemas, levando-os a um

consumo consciente. Por consumo consciente, entenderemos aqui que se trata de uma maneira de consumir que opta pela opção que melhor reduzirá os custos gerados por um eventual descarte e não-reciclagem do plástico e do vidro.

Os meios disponíveis que podem ou não influenciar o indivíduo a seguir determinado comportamento serão discutidos aqui. Sendo assim, o que nos interessa entender são os diferentes níveis que esforços são capazes de influenciar as decisões dos consumidores, e por esforços abrange-se tanto a questão física (estrutura) quanto subjetiva (preferências).

Muranko et al. (2021) foi um artigo que se preocupou bastante em destacar a importância de uma infraestrutura logística sólida para que um modelo de embalagem reutilizável seja viável. O principal debate do artigo é interessante para o tema deste projeto, pois ele explicita outras dificuldades que um modelo de reuso pode enfrentar durante seu planejamento e aplicação, e faz isso trazendo aspectos diversos da literatura.

Primeiro, é importante colocar o conceito de FMCGs (Fast-Moving Consumer Goods ou Bens de Consumo de Giro Rápido) que, segundo os próprios autores, se define por “produtos que são comprados e consumidos frequentemente para satisfazer a demanda contínua dos consumidores” (Muranko et al., 2021). Dito isso, o que se buscou entender foi como modelos de reuso podem contribuir para um consumo mais eficiente e ambientalmente positivo dos FMCGs, sugerindo que esses bens sejam incluídos em um modo de produção que envolva recipientes reutilizáveis e reciclagem.

FMCGs fazem parte de uma indústria movida por embalagens descartáveis, num contexto em que produtor e consumidor preferem a facilidade que essas embalagens possuem frente as de reuso. Esse é um movimento recente na história, visto que modelos de reuso não são novidade e há diversos registros de modelos de negócio que se utilizavam de garrafas retornáveis – exemplo clássico seria o “homem do leite”⁵. A importância desse conceito, portanto, está no fato de que uma grande parte do consumo diário do planeta se sustenta em embalagens descartáveis que, pelo enorme volume, torna insustentável que haja uma fiscalização do descarte correto e destinação à reciclagem desses produtos.

Reeducar consumidores e produtores exige entender as vantagens que um modelo de reuso possui além de motivações financeiras, o que significa entender o valor ambiental que isso carrega. E não só o valor ambiental mais evidente, que seria a diminuição massiva de lixo plástico produzido, mas também a manutenção da utilidade do produto por um período muito maior, mantendo material e valor na economia por mais tempo. Como uma ideia reutilizável

⁵ Modelo de negócio em que periodicamente as garrafas de leite eram repostas por um funcionário da empresa, que substituía garrafas cheias pelas garrafas vazias.

acaba por recair na maioria das vezes em embalagens de refil ou retornáveis, depende-se bastante do comportamento dos consumidores de tomarem essas iniciativas – realizar o refil ou então retornar o recipiente –, e é por isso que para o estudo dessa monografia será essencial explorar as preferências e escolhas desse público.

A maneira como a população consome e poderia passar a consumir depende também de do contexto que a sociedade se encontra. Num momento em que toneladas de lixo plástico são descartadas no oceano diariamente, um choque não relacionado diretamente a temáticas ambientais pode vir a ter um efeito positivo nesse consumo consciente que falamos anteriormente.

O artigo de Jamett e Schweizer (2021), traz uma discussão interessante sobre como será o comportamento de consumo das populações em 2025 com a influência da pandemia da Covid-19. Os autores explicam que, até lá, 4 comportamentos distintos poderão surgir, nos quais os consumidores se tornarão menos ou mais consumistas e menos ou mais individualistas. Os quatro tipos são:

1. *Recuperar o tempo perdido: alto consumo e um consumo individualista;*
2. *Consumismo compartilhado: alto consumo e coletivo;*
3. *Vida minimalista: baixo consumo e individualista;*
4. *Consumo socialmente consciente: baixo consumo e coletivo.*

O tipo de comportamento que nos interessa considerar é o “Consumo socialmente consciente”, pois o que ele diz é que as pessoas passarão a se preocupar mais com as variáveis coletivas e ambientais, optando por produtos que tenham menor impacto negativo no meio ambiente, comprando de pequenos produtores, se preocupando com a sociedade em geral. Esse cenário é crível, pois, segundo Locey, Safin e Rachlin (2013), as pessoas tiveram menos contato com estímulos de consumo, o que faz com que consumam menos e o pouco que consomem tenha algum significado, alguma recompensa coletiva.

No caso do mercado de bebidas, os consumidores se sentiriam mais atraídos a comprar das marcas que disponibilizam uma solução mais sustentável do que o plástico, o vidro retornável. Nesse cenário, as pessoas passam a associar o bem estar individual com o coletivo, por isso buscariam alternativas com valor social e ambiental maiores.

Há, no entanto, os outros cenários possíveis. “Recuperar o tempo perdido” torna-se uma alternativa crível se pensarmos que os consumidores podem voltar consumindo mais do que consumiam antes, como esse sentimento de aproveitar o tempo que ficaram privadas de comprar. O fato de o e-commerce crescer nos últimos anos e mais ainda após a pandemia é um

contraponto a ideia de consumo socialmente consciente – é, além de individualista, necessariamente integrado com a necessidade de mais embalagens plásticas, que ficam mais uma vez à mercê do consumidor reciclar esse material.

Ainda que seja possível, um modelo pautado na conscientização em massa é ineficaz. Assim como explica Foxall (2015), o que faz a diferença e é capaz de afetar o comportamento do consumidor não são palestras sobre sustentabilidade, a diferença está no conceito de hedonismo: o comportamento humano se baseia na vontade de obter prazer e evitar sofrimento, as pessoas querem se sentir bem feitoras e evitar serem julgadas por outros. No entanto, em um cenário já infestado pelo comportamento “ruim” (como uma rua em que todos jogam plástico nela), o incentivo de não querer ser julgado por outros indivíduos se torna fraco.

É um exemplo de tragédia dos comuns, em que uma situação na qual um recurso é livremente utilizado por qualquer um que o quiser, este recurso será utilizado de forma ineficiente. No exemplo do lixo na rua, as pessoas se sentem livres para jogar o papel de bala, o saco plástico e até mesmo a garrafa plástica na rua despreocupadamente, uma vez que muitos outros fazem o mesmo.

Relembrando os conceitos definidos na seção 1.3., é importante citar como externalidades e bens públicos andam em conjunto, o que leva a ineficiências de mercado como é o caso da Tragédia dos Comuns. A maneira como os agentes econômicos vão agir está intimamente relacionada aos estímulos que recebem do meio, por isso se faz importante entender como um comportamento de “seguir a maioria” cria um custo social para todos os indivíduos – devemos refletir formas de mitigar esses efeitos: políticas públicas e soluções privadas.

Como o incentivo moral é insuficiente para conduzir os indivíduos a um comportamento mais ecológico, é preciso entender quais intervenções seriam mais efetivas. Foxall (2015) traz o que chama de TBPM (The Behavioral Perspective Model ou O Modelo da Perspectiva do Comportamento), que implica em dois tipos de consequências para os comportamentos dos consumidores: 1) Consequência utilitária do consumo e; 2) consequência informativa do consumo. A primeira diz respeito à utilidade positiva ou negativa que uma compra te traz (comprei um celular e ele me permite mandar mensagens) e a segunda diz respeito ao diferencial positivo ou negativo da compra (comprei um celular, um Iphone, e com ele obtenho status).

O que o autor contribui para a literatura do tema é que no caso específico do descarte de lixo, são os incentivos utilitários mais do que os informacionais que obtém um resultado mais eficaz. Colocar várias latas de lixo pela cidade é uma forma de fazer o indivíduo se sentir mais disposto a jogar a garrafa plástica no devido lugar. O paralelo mais claro que se faz com o

modelo retornável é que, na intenção de fazer com que os consumidores comprem e retornem mais as garrafas, é preciso que eles tenham à disposição vários pontos de venda que tornem isso possível. Isso tudo se relaciona diretamente com o conceito de soluções privadas que tentam diminuir os custos causados pelas externalidades que os próprios indivíduos geram.

No artigo de Muranko et al. (2021), os autores também vão explorar a necessidade de aproximar a firma do consumidor. Eles citam um estudo de Choate, Davis e Verrecchia (2018) que mostrou uma correlação positiva forte entre a disposição do consumidor de encher uma garrafa reutilizável de água em um ponto de refil, com a quantidade de pontos existentes. Ou seja, quanto melhor e mais completa for a estrutura entregue ao consumidor, mais ele estará disposto a revisar seu comportamento e começar a reciclar ou consumir de uma maneira mais ecológica.

Na introdução da seção 3 trouxemos a ideia da heurística de disponibilidade, que diz como uma pessoa age segundo aquilo que surge em sua mente com maior facilidade. Os resultados encontrados nos artigos de Muranko et al. (2021) e de Choate, Davis e Verrecchia (2018) conversam com essa ideia, sustentando a teoria. Quanto maior for a quantidade de pontos de coleta de recicláveis, mais mercados adotarem produtos retornáveis, entre outros exemplos de consumo sustentável, mais essas ideias surgirão à mente dos consumidores e mais eles optarão por essas alternativas. E não somente a disponibilidade física será lembrada pelo consumidor, mas o fato de que ele paga menos pelo produto que retornado.

Aqui é importante criticarmos o modelo de embalagens retornáveis, pois, como foi visto, o esforço e o preparo do terreno para que esse modelo seja viável envolve diversas partes agindo de maneira positiva com o objetivo. Ainda mais quando entendemos a importância de uma infraestrutura abundante, nota-se que o esforço privado (o custo para a firma) pode vir a se tornar maior do que o mercado aguenta. Ou seja, garantir as condições de um consumidor sustentável exige um custo (talvez) maior do que os ganhos privados que as firmas teriam, por isso a ideia do excedente do produtor é importante – é necessário garanti-lo.

Somando a essa lógica, devemos considerar o fato de que as pessoas evitam situações desagradáveis para elas, mesmo que seja algo pequeno, como retornar um recipiente ou descartar uma garrafa plástica no lixo correto. O princípio de que pessoas são impacientes baseia o modelo de procrastinação e escolha/comprometimento de O'Donoghue e Rabin (2001) e conversa bastante com a questão levantada. As pessoas normalmente vão escolher a satisfação imediata do que o bem estar de longo prazo. É, além disso, o que podemos chamar de aversão à perda dos indivíduos: o agente tem, em módulo, um custo maior quando perde do que um benefício quando ganha (Kahneman and Tversky 1979).

Claro que os casos extremos são os que as pessoas procrastinam em todas as ocasiões, mas a procrastinação não deixa de ser muito presente no comportamento das pessoas. Pense no exemplo do trabalho, a pessoa pode escolher entre comprar uma garrafa de plástico que vai jogar no lixo após o consumo (reciclável ou não – isso seria outro nível de procrastinação dentro do exemplo) ou escolher uma garrafa de vidro retornável, que dará a possibilidade da pessoa de pagar mais barato pelo mesmo produto, no entanto há o custo de ter que armazenar e retornar essa garrafa de vidro.

O custo de oportunidade aqui é maior ou menor do que a recompensa que o consumidor terá dependendo da maneira como o indivíduo faz suas escolhas. A conta já praticamente se equilibra quando colocamos as opções na balança por elas mesmas, quando consideramos o fato de que as pessoas tendem a buscar a satisfação imediata, talvez isso signifique um desbalanceamento para o lado da garrafa plástica.

Uma outra contribuição que o artigo de Muranko et al. (2021) traz diz respeito a como incentivar esse movimento dos consumidores de aderirem a negócios sustentáveis de reuso. No artigo é citado o estudo de Poortinga e Whitaker (2018), os quais concluíram que, para o consumidor, a inclusão de taxas monetárias nos produtos descartáveis é um forte incentivo para que o consumidor procure alternativas. Sendo assim, garrafas descartáveis mais caras perdem a preferência em relação às retornáveis.

Ainda que o resultado acima seja importante, alguns estudos puderam aprofundar a análise de escolha dos indivíduos e segmentar o comportamento de cada um. Indivíduos mostram diferentes disposições a comprar produtos mais ou menos sustentáveis, e esse comportamento pode ser medido em uma escala proposta por Dunlap et al. (2000). A NEP (New Ecological Paradigm ou Novo Paradigma Ecológico) é uma escala que buscar medir, por preferências ambientais, como cada indivíduo se comporta frente a preocupações sustentáveis e ecológicas.

Ziegler (2021) se utilizou do conceito da NEP para entender como características inatas dos indivíduos afetam essa escala, ou seja, buscou entender o quanto as pessoas precisam ser naturalmente dispostas a terem comportamentos mais ecológicos e, se for o caso, quais características dos indivíduos possuem influência maior nesse aspecto.

Dentre as variáveis que o autor escolheu, quatro delas apresentaram correlação forte e significativa com a escala NEP, são elas: altruísmo, confiança, reciprocidade positiva e reciprocidade negativa. Reciprocidade positiva diz respeito a disposição do indivíduo de retornar favores, enquanto reciprocidade negativa diz respeito a disposição do indivíduo de prejudicar outra pessoa que a prejudicou (Ziegler 2021).

Altruísmo e reciprocidade positiva apareceram como positivamente correlacionadas à NEP, o que significa que indivíduos com tendências pró ambientais são indivíduos preocupados com o meio ambiente e dispostos a ajudar por um dia terem sido ajudados (no caso, devolver ao meio ambiente o que foi retirado dele). Por outro lado, confiança e reciprocidade negativa são negativamente correlacionados à NEP.

O que o estudo nos mostra é como essas características quase que inatas dos indivíduos vão determinar como eles se comportam frente a problemáticas ambientais, mostrando também que valores e atitudes são importantes quando se busca uma alternativa mais sustentável em qualquer mercado. No mercado de garrafas não será diferente, entendendo como os indivíduos se dividem, entende-se como contar apenas com a parte moral, de incentivos informativos (Foxall 2015), só atingirá um grupo específico influenciável por isso – mas uma vez lembramos de como incentivos privados e públicos são importantes na redução dos efeitos das externalidades geradas.

Entendendo o que representa a NEP e visto como diferentes indivíduos vão apresentar diferentes NEPs, o artigo de Kaplan, Gelino e Reed (2018) traz um modelo de precificação ótima para sacolas reutilizáveis. Ainda que anteriormente neste trabalhamos um modelo de precificação ótima proposto por Vadde, Kamarthi e Gupta (2007) tenha sido apresentado, a contribuição do trabalho realizado em 2018 tange mais a questão do comportamento dos consumidores, a abordagem é importante na análise de como atingir indivíduos menos ecológicos.

Os autores levaram em consideração, na regressão rodada, a intensidade da demanda (quantas sacolas a pessoa pega se for de graça), preço da sacola e a elasticidade do consumidor sobre o preço da sacola. Dessa forma, o que se espera medir são os pontos em que o comportamento muda, ou seja, preço em que a quantidade de sacolas compradas passa a cair, valor total que o consumidor está disposto a gastar em sacolas e o maior preço que os consumidores estão dispostos a pagar.

Um resultado interessante é que indivíduos com menor NEP tendem a pegar mais do produto se ele é de graça, no entanto, a quantidade adquirida conforme o preço aumenta cai mais rapidamente do que em indivíduos com NEP maior. Isso significa que agentes com NEP menor são mais sensíveis às variações de preço, dado que possuem pouco incentivo em continuar comprando (devido às suas preferências).

O trabalho de Kaplan, Gelino e Reed (2018) sustenta mais uma observação importante exposta no artigo de Vadde, Kamarthi e Gupta (2007), em que expõe como firmas diminuem o preço de produtos retornáveis querendo estimular a demanda por eles. Na situação em que

produtos retornáveis estivessem mais caros do que produtos descartáveis, os consumidores com menor NEP não comprariam por serem mais sensíveis a mudanças no preço de produtos sustentáveis.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Durante o trabalho, pudemos abordar a questão de como um modelo de embalagens de vidro retornáveis se encaixa nos diversos contextos de sua análise: pela ótica dos custos e benefícios que o material traz, pela forma como a firma lidaria com esse modelo de consumo e a maneira como as preferências dos agentes se formam e são formadas dentro de incentivos de consumo.

As seções 3.1. e 3.2. trouxeram uma visão mais objetiva da posição que o vidro ocupa dentro do mercado sustentável, uma vez que pudemos comparar os formatos em que esse material é interessante de se utilizar, bem como os cenários em que não é tanto. O vidro é um material de matéria prima barata, é de fácil reciclagem e 100% reaproveitável, no entanto tem baixo interesse dos revendedores pelo baixo preço do caco e do fato de o mercado de caco de vidro estar em uma situação de monopsônio, além dos investimentos iniciais nos fornos de fundição serem bem elevados. Ou seja, apesar de possuir vantagens ambientais em relação ao plástico, por exemplo, há diversas limitações para que essas vantagens sejam de fato consumadas.

Uma dessas limitações aparece bastante na literatura de apoio, que é a questão de a necessidade da infraestrutura por trás do negócio ser completa o suficiente para garantir que todos agentes envolvidos consigam se beneficiar do modelo. Para tanto, tanto o produtor precisa ter seus fluxos de logísticas bem definidos (ida e volta – transporte de vidro é mais delicado também), como o consumidor precisaria ter a sua disposição mais locais nos quais consegue trocar, retornar ou descartar para reciclagem a garrafa que comprou na primeira vez.

Há incentivos que mitigariam esses efeitos e deixariam o consumidor mais próximo do modelo de garrafas retornáveis, o que parte tanto do governo quanto das próprias firmas – desde mais pontos de coleta seletiva pelos bairros da cidade (um exemplo de política pública) até preços menores na segunda compra do produto se retornada a garrafa de vidro (um exemplo de ação privada). Ambas mexem com as preferências dos consumidores, o que nos leva às

discussões da seção 3.3., na qual se buscou entender os cenários em que o consumidor se sentiria menos ou mais incentivado a consumir de forma mais sustentável.

No caso dos consumidores, pôde-se discutir como num exemplo de tragédia dos comuns os indivíduos poderiam mudar seu comportamento sem que as definições de direitos de propriedade do bem público em questão (no caso poderia ser a natureza como um todo) sejam necessariamente melhor definidas. Ou seja, incentivos de preços menores, disponibilidade/facilidade de acesso aos meios de consumo e tornar a situação menos desagradável ao consumidor são soluções que, em teoria, suportariam mais facilmente uma mudança de comportamento desses agentes. Lembrando também, o apelo moral e de conscientização é pouco eficiente para o objetivo que buscamos cumprir aqui.

Por fim, o que a literatura e a teoria econômica nos traz é que, dado um contexto extremamente favorável para que um mercado de garrafas de vidro reutilizáveis seja posto em rodagem, o modelo aparece como viável. No entanto, trazendo à realidade, a necessidade de um alto investimento, o baixo interesse de vendedores de caco de vidro, a montagem de um sistema logístico e infraestrutura física que atenda as necessidades do mercado e os comportamentos individuais a serem superados são fatores que indicam como esforços poderiam ser gastos em outras alternativas, caso o objetivo seja encontrar um mercado mais sustentável.

Um primeiro próximo passo seria, portanto, focar a análise no essencial de toda cadeia que se propõe seguir um modelo de economia circular: garantir a reciclagem do lixo plástico e de vidro, tornando essa uma opção mais disponível e acessível aos consumidores.

REFERÊNCIAS

- Böröcz, Péter. 2022. "Decision on Single-Use and Reusable Food Packaging: Searching for the Optimal Solution Using a Fuzzy Mathematical Approach." *Journal of the Science of Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11745>.
- Choate, Beth, Brittany Y. Davis, and Jacqueline Verrecchia. 2018. "Campus Bottled Water Bans, Not Always the Solution." *International Journal of Sustainability in Higher Education* 19 (5): 987–97. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2017-0089>.
- Coelho, Patricia Megale, Blanca Corona, Roland ten Klooster, and Ernst Worrell. 2020. "Sustainability of Reusable Packaging—Current Situation and Trends." *Resources, Conservation & Recycling*: X 6 (May): 100037. <https://doi.org/10.1016/J.RCRX.2020.100037>.
- Dunlap, Riley E, Kent D Van, Liere Primen, Angela G Mertig, and Robert Emmet Jones. 2000. "Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale." *Journal of Social Issues*. Vol. 56.
- Fernandes, José L B, and Heloíza da Câmara Linhares. 2017. "ANÁLISE DO DESEMPENHO FINANCEIRO DE INVESTIMENTOS ESG NOS PAÍSES EMERGENTES E DESENVOLVIDOS (Financial Performance of ESG Investments in Developed and Emerging Markets)." <https://ssrn.com/abstract=3091209>. Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=3091209>.
- Foxall, Gordon R. 2015. "Consumer Behavior Analysis and the Marketing Firm: Bilateral Contingency in the Context of Environmental Concern." *Journal of Organizational Behavior Management*. Routledge. <https://doi.org/10.1080/01608061.2015.1031426>.
- Jamett, Andrea Carolina Drogue, and Luciano Teixeira Schweizer. 2021. "Mudanças No Comportamento Do Consumidor Nos Cenários Pós COVID-19: O Consumidor Brasileiro Em 2025." *Revista Psicologia: Organizações & Trabalho* 21 (1). <https://doi.org/10.5935/rpot/2021.1.20553>.
- Kahneman, Daniel, and Amos Tversky. 1979. "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk." *Econometrica*. Vol. 47.
- Kaplan, Brent A, Brett W Gelino, and Derek D Reed. 2018. "A BEHAVIORAL ECONOMIC APPROACH TO GREEN CONSUMERISM: DEMAND FOR REUSABLE SHOPPING BAGS." <https://doi.org/10.5210/bsi.v.27i0.8003>.
- Locey, Matthew L., Vasiliy Safin, and Howard Rachlin. 2013. "Social Discounting and the Prisoner's Dilemma Game." *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 99 (1): 85–97. <https://doi.org/10.1002/jeab.3>.
- Muranko, Žaneta, C. Tassell, A. Zeeuw van der Laan, and M. Aurisicchio. 2021. "Characterisation and Environmental Value Proposition of Reuse Models for Fast-Moving Consumer Goods: Reusable Packaging and Products." *Sustainability (Switzerland)* 13 (5): 1–35. <https://doi.org/10.3390/su13052609>.
- O'Donoghue, Ted, and Matthew Rabin. 2001. "CHOICE AND PROCRASTINATION." *The Quarterly Journal of Economics*. <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/116/1/121/1938917>.

- Poortinga, Wouter, and Louise Whitaker. 2018. "Promoting the Use of Reusable Coffee Cups through Environmental Messaging, the Provision of Alternatives and Financial Incentives." *Sustainability (Switzerland)* 10 (3). <https://doi.org/10.3390/su10030873>.
- Rosa Silva, Ana Paula. 2020. "A CORRELAÇÃO ENTRE MÉTRICAS DE DESEMPENHO NAS EMPRESAS BRASILEIRAS RANQUEADAS NA REFINITIV ESG SCORE."
- Sharfman, Mark P., and Chitru S. Fernando. 2008. "Environmental Risk Management and the Cost of Capital." *Strategic Management Journal* 29 (6): 569–92. <https://doi.org/10.1002/smj.678>.
- Simon, Bálint, Mourad ben Amor, and Rita Földényi. 2016. "Life Cycle Impact Assessment of Beverage Packaging Systems: Focus on the Collection of Post-Consumer Bottles." *Journal of Cleaner Production* 112 (January): 238–48. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2015.06.008>.
- Tochetto, Bruna, Marcelo Santos Kern, Patrik Valim Da Roxa, and Fabio Koenig. 2013. "ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SEGMENTO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS NÃO RETORNÁVEIS DE BEBIDAS." <http://ojs.fsg.br/index.php/pesquisaextensao>.
- Torres, A F R, and Gonçalves-Dias. 2018a. "'CLEANER PRODUCTION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS' Entendendo a Estrutura Da Cadeia Reversa Das Garrafas de Vidro Em São Paulo."
- . 2018b. "'CLEANER PRODUCTION FOR ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS' Entendendo a Estrutura Da Cadeia Reversa Das Garrafas de Vidro Em São Paulo."
- Tversky, Amos, and Daniel Kahneman. 1974. "Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases: Biases in Judgments Reveal Some Heuristics of Thinking under Uncertainty."
- Vadde, Srikanth, Sagar v. Kamarthi, and Surendra M. Gupta. 2007. "Optimal Pricing of Reusable and Recyclable Components under Alternative Product Acquisition Mechanisms." *International Journal of Production Research* 45 (18–19): 4621–52. <https://doi.org/10.1080/00207540701449973>.
- Ziegler, Andreas. 2021. "New Ecological Paradigm Meets Behavioral Economics: On the Relationship between Environmental Values and Economic Preferences." *Journal of Environmental Economics and Management* 109 (September). <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102516>.