

Comunicação Sustentável do Vinho

Concepção de uma embalagem alternativa para vinhos de consumo corrente

Sarmento, T

Thenaisie, S.

Varzim, M.

Pintão, A.R

Zanardo, T.

tsarmento@fe.up.pt

Resumo

Esta é uma proposta de produto/embalagem a partir de subprodutos do processo de produção do vinho, numa lógica de economia circular e de gestão da produção *Hole in the Wall*, em resposta ao desafio colocado no âmbito da Hackathon Douro & Porto de novembro 2020.

O presente artigo inicia com a motivação para as questões de sustentabilidade e de impacto ambiental e, num segundo momento, o estado da arte relaciona os diversos tópicos investigados nas fontes secundárias recolhidas, tais como tipologias de embalagens de vinho, materiais compósitos e, percepção dos consumidores relativamente à adoção de novas soluções de embalagem para o vinho. Foi usada uma metodologia de Design seguindo uma fase de exploração onde foram realizadas diversas entrevistas a especialistas, geração de ideias, desenhos, mapas de soluções e testes de forma iterativa. O artigo termina com os resultados obtidos, contribuições e, conclui com a síntese das soluções encontradas e uma proposta de trabalhos futuros.

Motivação

A indústria do vinho está muito pressionada pelas questões ambientais e de sustentabilidade que hoje todos colocamos. Poucos setores como este fazem tanto uso de energia e de matérias-primas como a água durante os seus processos de produção e distribuição, e o seu consequente desperdício, evidencia que esta indústria tem uma acrescida responsabilidade colectiva. Todas as organizações e as suas cadeias de valor têm hoje a obrigação de trabalhar para minimizar este impacto (The Footprint Drinks Sustainability Awards, 2020). A este propósito, a Porto Protocol¹ iniciou este ano um ciclo de debates com o objectivo de falar sobre o ambiente, procurando abrir a discussão e estimular à mudança de comportamentos. A indústria do vinho encontra-se muito pressionada pelas questões ambientais e de sustentabilidade que hoje sentimos e que envolve neste caso a garrafa de vinho – iniciou assim uma reflexão sobre um tema controverso e, que, segundo estes autores, quase não é abordado - a embalagem.

¹ A 'Porto Protocol' é uma instituição corporativa sem fins lucrativos, fundada pela Taylor's e iniciou em maio de 2020 um conjunto de conversas digitais sobre alternativas para combater as alterações climáticas na indústria dos vinhos.

“A garrafa é o elemento da indústria do vinho que mais contribui para a pegada de carbono do produto. Ainda assim, este é um dos assuntos menos discutidos e onde têm incidido menos medidas por parte das empresas produtoras.” (Porto Protocol *in* Jornal Económico, 2020).

Trata-se de uma oportunidade de investigação e desenvolvimento que motiva uma recolha de dados mais objectiva para dar enquadramento a este desafio:

A garrafa de vidro é responsável por 39% da pegada de carbono gerada e, em Portugal, apenas 58% do vidro é reciclado, sendo a terceira pior taxa da união europeia (Chiapetta, M. S., 2015; Lusa, 2018). Por outro lado, uma garrafa gera em média 1,21 kg de dióxido de carbono na sua produção e, em Portugal, são consumidas 715 M de garrafas /ano (Chiapetta, M. S., 2015; Costa, R. O. 2020).

Estado da Arte

Pretende-se agora dar uma visão recente dos temas envolvidos e investigados, seja no desenvolvimento de embalagens com preocupações ambientais, seja incorporando as mais recentes tecnologias, ideias de gestão e recursos.

Para início deste enquadramento teórico é necessário referir V. Papanek (1971) para quem os designers moldam o desenvolvimento de produtos e serviços criando um impacto direto na sociedade e no meio ambiente. Este modelo de ecologia humana com já cinquenta anos pode, segundo este autor, levar a uma mudança social.

Propostas da União Europeia para uma economia mais sustentável

Em 2018 a União Europeia publicou um estudo com o objectivo de estimular este conceito de Economia Circular na produção de embalagens (fig. 1). O objectivo é transformar os desafios em oportunidades, o que no âmbito deste estudo tem elevada relevância para as embalagens de vinho (Comissão Europeia, 2018).

Como sabemos, já se encontram no mercado soluções alternativas de embalagens para bebidas, como por exemplo as garrafas PET. Todavia, grande parte destas garrafas anualmente em circulação na Europa não voltam ao mercado das embalagens. Em vez disso, são usadas para recuperação de energia, deixadas em aterros ou recicladas de forma granular mas fora da indústria dos alimentos. Assim, a União Europeia promoveu uma iniciativa que visa apoiar e replicar um novo processo de reciclagem de granulado de PET de alta qualidade, em embalagens para alimentos. No prazo de três anos, a tecnologia deverá ser demonstrada como forma segura e confiável de reduzir o consumo de energia durante o processo de reciclagem e impacto na pegada ecológica das garrafas em PET. Em breve, segundo esta divisa europeia, embalagens para alimentos em PET Reciclado terão sempre 30% de plástico reciclado (European Commission 2020; Masmoudi, F., et al. 2019).

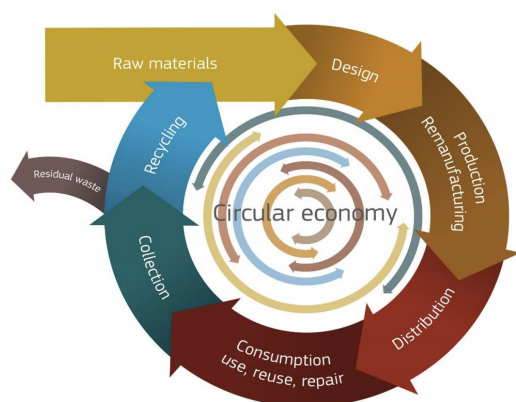


fig. 1 Diagrama conceptual ilustrando a economia circular de uma forma simplificada (fonte Comissão Europeia, 2018)

O esquema linear clássico, segundo o qual se desenvolvem sucessivas etapas de extração, aproveitamento e resultado final de produtos e materiais, não é indefinidamente sustentável. Ao problema acresce que, durante o processo, são gerados resíduos e subprodutos que podem voltar ao circuito produtivo ou ao ciclo natural mas que, por ineficiência ou falta de conhecimento são, pelo contrário, eliminados, incinerados ou depositados em aterros. Perante as limitações deste tipo de abordagem, tem vindo a surgir a necessidade de identificar prioridades para consolidar uma economia mais competitiva, responsável e sustentável, orientando a inovação de forma a garantir o bem-estar da humanidade (Canu, M. E. 2017).

A Economia Circular apresenta-se como antítese do modelo linear e corresponde a um modelo agora mais "holístico", "restaurador" e "regenerativo" (Canu, M. E. 2017). Permite produtos, componentes e materiais manterem o seu valor e utilidade durante todo o ciclo de produção e uso num sistema *cradle to cradle* (McDonough, W. and M. Braungart 2002).

Este entendimento circular de produção contribui assim, significativamente, para o ambiente tendo também impactos sociais e valor agregado para as empresas. Este modelo reflecte assim, uma preocupação com a sustentabilidade dos recursos e a diversidade ecológica, num contexto planetário globalizado, complexo e muitas vezes imprevisível (Canu, M. E. 2017).

O engaço, outros bio resíduos e os materiais compósitos

O engaço é um resíduo orgânico produzido em grandes quantidades nos processos de industrialização da uva. Existem alguns trabalhos realizados para o uso deste resíduo como matéria-prima na preparação de combustíveis e uma patente industrial da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro que registou o uso do engaço com o mesmo fim (Deianaa, C., et al. 2009; UTAD, 2020).

Mas outros projectos inovadores têm encontrado bons resultados na criação de novos materiais a partir de resíduos orgânicos. A FruitLeather Rotterdam (2020) é uma empresa que usa os resíduos de fruta para os transformar num material semelhante ao couro. O objetivo deste

material é a confecção de calçado, acessórios de moda e a sua aplicabilidade também se estende à indústria de interiores e mobiliário.

A Ioncell® é também um projeto de investigação das Universidades de Aalto e Helsínquia que desenvolveu um solvente chamado líquido iónico para dissolver a celulose (Michud, A, 2016). Uma vez dissolvida, a celulose é transformada em fibras usando uma tecnologia de fiação húmida. Os únicos produtos aplicados são o líquido iónico que é não tóxico e a água, ambos são reciclados num processo de circuito fechado (Asaadi, S.; et al., 2016). Devido à sua alta tenacidade, as fibras criadas, semelhantes à viscose, são ideais em aplicações técnicas, como os materiais compósitos (Masmoudi, F., et al. 2019).

Em Portugal há outros projectos inovadores que usam matérias-primas naturais como a cortiça, a juta e o couro vegetal de ananás- é o caso dos, produtores de calçado Zouri (sandálias e chinelos) que usam como ligantes o plástico recolhido nas praias e o látex (Uniplanet, 2018). Todos estes produtos e materiais são na prática materiais compósitos que, de uma forma geral, são reforçados com fibras e têm boas propriedades físicas e mecânicas. Sendo bem projectados mediante a aplicação que se pretende, podem representar soluções duráveis e amigas do ambiente. Os fatores determinantes no comportamento e durabilidade de um material compósito estão bem descritos no trabalho de A. T. Afonso (2013) e resumem-se a 1) as fibras de reforço: tipo, geometria, orientação, quantidade e distribuição, 2) a matriz, 3) a adesão na interface fibra/matriz e 4) as técnicas de fabrico².

Embalagens de vinho com preocupações no impacto ambiental

O tema da garrafa no ciclo de produção do vinho é um tema controverso porque põe em causa muitos pressupostos que desde sempre foram assumidos como a melhor solução.

(...) Também devemos não só reagir às alterações climáticas, como também contribuir para o combate às mesmas, com planos de redução da pegada de carbono, redução de consumo de energia, produção de energia limpa, fomento da biodiversidade nas vinhas e utilização exclusiva de produtos “amigos do ambiente”, utilização de novos tipos de garrafa e embalagem mais leves, entre outras ações que contribuam para a sustentabilidade ambiental. (António Maria Soares Franco *in* Jornal Económico 2019)

No entanto, tal como referido no início deste artigo, estes desafios têm sido caminho para a concepção de inúmeras respostas e caminhos.

As principais questões às quais dar resposta são principalmente as questões da estabilidade e estanqueidade da embalagem, a questão da segurança alimentar, a questão do peso e do transporte, a questão da introdução de um sistema de economia circular em todo o ciclo de

² Este estudo descreve o uso da colofónia uma resina que permite a modelação de mangueiras, neste caso para extração de água em regiões muito áridas de Moçambique.

produção da embalagem e engarrafamento, e a questão da reciclagem de forma energeticamente sustentável. Rapidamente concluímos que uma boa parte do mercado dos vinhos necessita, por uma questão de conservação do vinho ao longo do tempo, de manter os mesmos tipos de contentores utilizados tradicionalmente. Mas uma franja muito provavelmente crescente do mercado, mais ecologicamente implicada e eventualmente mais jovem, terá apetência e será sensível a formas mais ecológicas de apresentar o vinho.

Referem-se três casos de estudo que se destacam no estado da arte da embalagem do vinho: A Garçon Wines[®], a *PaperBoy* e a Gigante, da Rosso del Vigneto Nuovo. Muitos outros poderiam ser apresentados, mas estes parecem ser os mais relevantes por abrirem caminho a três tipos de soluções possíveis.

A Garçon Wines[®] propõem uma embalagem de PET reciclado e não de plástico descartável, tem uma forma concebida a partir de uma seção transversal com um perfil tradicional que ajuda a economizar espaço, energia e peso. Esta garrafa, também conhecida como flat bottle, apresenta a vantagem de ser constituída por um único material, o PET R, o que em termos de reciclagem constitui a situação ideal. A sua forma permite o envio por correio e mesmo a entrega na caixa do correio de cada casa uma vez que o seu perfil fino se adequa à dimensão de uma pequena caixa de cartão. Esta empresa, sediada em Birmingham - Reino Unido, faz a distribuição de embalagens sobretudo para a Europa e Estados Unidos.

A *Paperboy*, associada à Paperboy Wines, propõe uma embalagem com a aparência de uma garrafa tradicional, mas realizada em pasta de papel prensado no exterior, com um *bag* em filme de polietileno no interior. Idealizada pelo designer Kevin Shaw (UK) em colaboração com a GreenBottle (UK), esta garrafa tem como inspiração a primeira garrafa de leite em pasta de papel prensado realizada pela GreenBottle para a cadeia de supermercados britânicos Asda³. Associa-lhe no entanto uma imagem sofisticada e cheia de sentido de humor, que vai de encontro ao espírito do vinho que contém. No seu todo, a embalagem apresenta um peso 80% menor do que uma embalagem em vidro normal⁴. As vantagens que esta embalagem apresenta é que foi pensada por forma a que todos os materiais fossem facilmente separáveis, o que constitui um passo extremamente relevante para a sua reciclagem. Simultaneamente permite o uso de uma quantidade inferior de plástico relativamente a outras soluções, uma vez que a função estrutural está garantida pelo invólucro exterior em pasta de papel prensado reciclado.

A *Gigante*, da Rosso del Vigneto Nuovo, constitui uma embalagem com uma imagem sofisticada, mas realizada num material compósito de filmes sobrepostos, apresentando a forma de um envelope/bag negro, uma *wine pouch*, com uma garrafa impressa em relevo, e um gargalo com tampa em PET. Eliminando todo o invólucro exterior de cartão, poderíamos chamar-lhe uma *bag*

³<https://www.packworld.com/design/materials-containers/article/13364237/paperboy-paper-wine-bottle-a-us-first>

⁴*idem*

out of the box. Com direção criativa de Mirco Onesti, da Reverse Innovation (IT), esta embalagem ganhou o Bronze Pentaward 2015 (Wieddemann, J. 2019). A sua vantagem principal, para além da embalagem sofisticada é a leveza e a facilidade do transporte, uma vez que a sua forma não corre riscos de ficar deformada ou danificada durante o percurso ou na exposição em prateleira. Já em termos de reciclagem apresenta uma dificuldade relativamente aos dois exemplos anteriores uma vez que as suas duas camadas em polietileno e alumínio se encontram fundidos num material compósito, o que dificulta a reciclagem de cada um dos compostos.

Todos estes três caminhos são alternativas possíveis e viáveis às tradicionais garrafas de vidro e ao já implementado *bag in the box*. No entanto nenhum deles apresenta uma solução integrada, em que o material de embalagem provenha da própria vinha ou da indústria de produção de vinho. E essa é a nossa grande aposta, numa perspectiva de inovar, preservando ao máximo as questões ambientais e ecológicas.

Hole in the Wall

O modelo de negócios "Hole in the wall", criado pela Logoplaste⁵, grupo de referência no domínio da indústria das embalagens a nível internacional, constitui um case study na área da gestão. Por forma a garantir o controlo e a preservação da empresa, após tempos politicamente instáveis no país, a direção da empresa resolveu criar um novo modelo de negócio em que a produção de embalagens fosse realizada dentro das empresas dos seus maiores clientes. Este conceito permite o fornecimento de fábricas de embalagens instaladas diretamente no local do cliente, usando tecnologias avançadas de injeção, sopro e extrusão. Neste momento esta empresa possui cerca de 63 fábricas, localizadas em 16 países que vão da Europa do Norte, à Europa do Sul e do Leste, ao Brasil, UK e Estados Unidos e Ásia (Discovery Reports, 2016). As vantagens são inúmeras. Para além de permitir criar unidades mais pequenas e mais fáceis de gerir, a relação com o cliente e com as suas necessidades é muito mais ágil e articulada. Também em termos de transporte existe uma muito significativa redução de energia e combustível em transportes, bem como é evitada a embalagem da embalagem, que seria necessária numa produção a maior distância geográfica.

Também a instalação do 'Cleaning in Place', implementado por Adrian Bridge desde 2017 no Grupo Taylor's, equipamento que permite organizar a lavagem e desinfeção das enchedoras e todas as tubagens de vinho utilizadas nas nossas linhas de engarrafamento, permite poupanças de 80% na utilização de detergentes. (Adrian Bridge *in* Jornal Económico 2019)

⁵ <https://www.logoplaste.com/>

Estas formas de criar sinergias a partir da redução de distâncias e da valorização dos recursos e de capacidades locais, parecem-nos ir ao encontro daquilo que acreditamos que possam ser modelos de economia que permitem reduzir os impactos ambientais e promover uma maior qualidade de vida dos recursos humanos, evitando deslocações e transportes.

A percepção dos consumidores

O design de embalagens mais amigas do ambiente é para além de um dever deontológico um trabalho necessário à percepção dos consumidores. Embalagens bem desenhadas podem gerar interesse de conveniência e de valor promocional (Kotler, P. (2000).

Diversos estudos (Barber, N., 2010; Rocchi, B. and G. Stefani, 2005;) apontam para a forma como os consumidores de vinho descrevem as diferenças percebidas entre embalagens alternativas e as suas preferências. Estes estudos referem com frequência uma hierarquia de valores percebidos. A um nível mais básico os atributos concretos como cor, forma e tamanho são importantes porque são a primeira informação percebida pelos consumidores. O nível mais abstracto acontece quando se avaliam produtos alternativos e se escolhe entre eles. No caso dos vinhos acontecem reações bipolares como a tradição vs. a inovação.

Um estudo realizado por Carmen Ferrara e Giovani de Feo (2020) revela opiniões de uma amostra de consumidores italianos em relação a alternativas de embalagens de vinho mais sustentáveis e ao seu possível interesse em passarem a consumir vinhos embalados nessas alternativas. Os investigadores descobriram que as pessoas tendem a confundir o conceito de reciclabilidade com o de sustentabilidade e que o grau de cepticismo quanto à alternativa da garrafa de vinho é muito elevado.

O estudo revelou que 91% dos inquiridos, maioritariamente homens com uma idade inferior a 40 anos, não estão, à priori, dispostos a considerar alternativas de embalagem para vinho porque consideram que as embalagens alternativas não são adequadas para conter especificamente essa bebida. Apesar disso, cerca de 62% dos inquiridos que consomem menos de uma taça de vinho por dia, afirmam que estariam dispostos a reavaliar a compra de vinho em embalagens alternativas após serem informados de que, essa alternativa não altera a qualidade do vinho e que, com a utilização destas embalagens, a sustentabilidade do vinho pode melhorar. Segundo o estudo, as opções de compra deste grupo de indivíduos, não são afetadas pelas principais características do vinho, como a empresa produtora, o país de origem ou pela garrafa de vidro, dentro de um contexto de peso, cor ou formato.

Verifica-se assim nos estudos analisados, e sobretudo para novos mercados, uma tendência crescente da importância de considerar as questões ambientais ao pensar na inovação das garrafas de vinho. Por outro lado, crescem os indicadores da intenção dos consumidores de pagar mais por estas embalagens com algum tipo de preocupação no impacto ambiental.

Um projecto de Design, uma metodologia

Pretende este artigo documentar um processo em Design, seguindo os seus diversos momentos, desde a exploração, passando pela geração de ideias, prototipagem até à comunicação . Todas as fases decorreram de forma iterativa aprendendo com os erros, com recolha de investigação primária de entrevistas a especialistas e estudos experimentais com diversos materiais e muita reflexão e participação em suporte visual (Brown, T. 2008). Esta metodologia permitiu uma visão holística do desafio, com momentos de maior aproximação e detalhe e momentos de abstracção e distância crítica.

Exploração

A fase exploratória decorreu alternadamente ao processo de concepção da embalagem, envolveu uma recolha de dados qualitativa com 4 entrevistas, não estruturadas, ao Enólogo e Químico Jorge Manuel Pintão, da Poças, ao Engenheiro Tiago Guimarães Coelho, da Augusto Guimarães & Irmão, Lda, à Química Dr^a Rosa Barbosa da H.B. Fuller e ao Prof Dr. António Torres Marques da Faculdade Engenharia da Universidade do Porto.

Entrevista 1| Enologia

Com a visita às caves da Poças em Vila Nova de Gaia⁶ e à quinta das Quartas na Régua Fig 2 e Fig.3, o Eng^o Jorge Manuel Pintão explicou todo o processo de produção do vinho. Ficou claro que no ciclo de produção do vinho, praticamente tudo é aproveitado para fazer o bagaço - as cascas e as pevides - e que o engaço - as hastes dos cachos das uvas - são o único material no ciclo de produção de vinho não aproveitado ou subaproveitado.

O engarramento dentro das produtoras de vinho foi referido como uma grande conquista de forma a fazer frente aos problemas como a contrafação. Ou seja o vinho não sai para a grande distribuição em pipas como era feito antigamente. As garrafas são habitualmente fornecidas pelo mesmo fornecedor nacional⁷ para quase todos os produtores de vinho do Douro, com excepção de algumas garrafas - de gama alta - que são compradas em França - porque segundo Jorge Pintão são mais perfeitas. Também foram referidos outros critérios na hora da escolha de um desenho de garrafa para um vinho, nomeadamente a qualidade do vidro e a morfologia.

Sobre o engaço foi ainda referido que todos os anos alguns metros cúbicos de engaço são deixados a céu aberto á espera da sua decomposição. Mais tarde voltamos ao seu contacto para saber que 1 tonelada de uvas equivale aproximadamente a 50 quilos de engaço e que uma videira produz cerca de 1 quilo de uvas e aproximadamente 5% é engaço.



Fig 2 e Fig.3 Visita ao centro de visitas da Poças e visita à Quinta das Quartas

⁶ <https://100.pocas.pt/novo-centro-de-visitas-pocas/>

⁷ <https://www.bavidro.com/>

Entrevista 2| Engenharia Industrial e Gestão

Em consulta ao Engenheiro Tiago Guimarães Coelho, da Augusto Guimarães & Irmão, Lda⁸, este esclareceu que uma grande parte das embalagens de águas, sumos e refrigerantes, bem como óleos e azeites alimentares, distribuídos em grandes superfícies estão progressivamente a incluir rPET na sua composição ou seja, estas embalagens incluem material proveniente de embalagens do mesmo tipo pós consumo. Normas e recomendações Europeias estão a forçar os produtores a progressivamente aumentar esta taxa de reincorporação com objectivos ambiciosos já nos próximos anos.

Num relatório conjunto a *The Business Case for a UN Treaty on Plastic Pollution*, o WWF, a *Ellen MacArthur Foundation* e a *Boston Consulting Group*, lançaram as bases para um novo tratado ao nível das Nações Unidas sobre como minimizar a poluição dos plásticos. Também na União Europeia foram tomadas medidas no mesmo sentido.

Assim, acompanhando o acelerar progressivo para uma economia circular para o plástico, onde estão incluídas todas as embalagens alimentares, foi amplificada uma coordenação internacional de esforços que resultou na *The Foundation's New Plastic Economy Global Commitment and Plastics Pact Network*.⁹

Actualmente estão já desenvolvidas diversas formas de reintegrar o plástico nessa nova economia circular. A reciclagem pode ser realizada por três formas de acordo com o tipo de plásticos e o tipo de separação que é realizado após a sua recolha. Assim poderemos realizar a reciclagem mecânica, a reciclagem química e a reciclagem energética. Estão também a ser realizadas diversas experiências com bio-plásticos que são já uma realidade. Uns e outros serão mantidos em mercados paralelos uma vez que as suas características e funções se complementam.

O método avançado para a reintrodução do plástico na economia circular é o da *Repolimerização* do PET - tecnologia com grande interesse em termos ambientais pois o resíduo é revertido num processo de repolimerização como a matéria que esteve na sua origem (derivado do petróleo). O processo, chamado *upcycling*, vai além das técnicas tradicionais de reciclagem mecânica de resíduos plásticos e recicláveis. A SABIC, uma das pioneira no desenvolvimento deste tipo de processos reconstrói o polímero permitindo até conseguir polímeros de melhor desempenho que o material original. Esta tecnologia foi já aplicada em peças de suporte de elementos de conhecidos modelos de automóveis modernos, entre outros projectos em marcas e produtos de alta gama.

Relativamente às questões levantadas pela utilização do vidro, foram mencionados alguns dos problemas que este uso levanta em termos ecológicos e que raramente são mencionados. As grandes distâncias geográficas entre produtores e consumidores raramente permitem que as garrafas possam ser reutilizadas através da recolha, lavagem e *refillement*.¹⁰ Assim o método habitualmente mais utilizado é o da produção da garrafa de vidro a uma distância considerável do local de produção do vinho. Para que seja engarrafado nas Quintas de produção de vinhos, as garrafas tem que ser transportadas, em regra por transporte rodoviário, até esses locais, e por se tratar de um material com relativa fragilidade, tem que ser embaladas para esse seu transporte. Uma vez em garrafa, o vinho terá que ser embalado em nova embalagem, para ser transportado para os diversos pontos de venda. Sendo o vidro um material muito pesado, os camiões de 22 toneladas, tem que

⁸ <https://www.agi.pt/>

⁹ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/new-plastics-economy/un-treaty>

¹⁰ Alguns países, como a Alemanha, tem já implementado a nível local este tipo de obrigação de reutilização das garrafas, mas apenas para cerveja e para *soft drinks*, não para vinho.

viajar com uma carga reduzida uma vez que não tem capacidade para transportar o peso de um camião cheio. Todas estas operações têm significativos impactos ambientais, em termos de consumo de energia, poluição atmosférica e de desperdício de embalagens.

Também o facto de, quer a produção, quer a reciclagem do vidro exigirem temperaturas muito elevadas (cerca de 1000° C/ 1200°C), bem como a quantidade de massa de material a transformar, resultam em consumos energéticos extremamente elevados, o que constitui em si um dos problemas ecológicos na utilização do vidro quando comparados com os termoplásticos plásticos.

Entrevista 3| Química

Na entrevista à Química Dr^a Rosa Barbosa, da H.B. Fuller, foram discutidos diversos tópicos relacionados com o projeto e aprendemos, com a sua sensibilidade e espírito crítico, importantes lições sobre a concepção de um novo material. Nessa aprendizagem, percebemos a importância a dar à manutenção da matéria prima - o engaço - quando recolhida nas adegas produtoras de vinho na região do Douro. Tratando-se de um produto biológico, terá que ser dada especial atenção à sua variação dimensional e estado de decomposição. O engaço a utilizar poderá também vir a ser recolhido em várias quintas e, por essa razão, apresentar-se em diferentes estados de matéria (mais húmido, mais seco, ou mais decomposto). Mediante essa possibilidade, foi então abordada a hipótese de o desidratar, para que este se venha a conservar no mesmo estado e a hipótese de uma eventual junção de carbonato de cálcio.

Neste contexto, foi também abordada a importância de se saber quanto engaço é produzido todos os anos, informação que conseguimos saber junto do Enólogo Jorge Pintão (e referido anteriormente).

Outra questão discutida com a Dr^a Rosa Barbosa foi a possibilidade de pensarmos no processo de recolha, tratamento e produção da cortiça para depois ser utilizado na produção de produtos e/ou aglomerados. O que pode ser feito para a estabilizar biologicamente? E assim usar esses dados neste projeto.

O sistema envolvente à produção de produtos a partir do engaço pressupõe o desenvolvimento de um equipamento ou um sistema de recolha, granulagem e tratamento da matéria na própria adega que ande a par do próprio sistema de produção de vinho. Em vez do engaço ir para uma carrinha e ser amontoado no campo, este, logo que é separado das uvas pode resultar numa (1) Trituração do engaço (o que reduz logo o volume); ou (2) Tratamento do engaço (desidratação por exemplo) - estabilizar biologicamente (para não se continue a decompor).

Foi ainda referida a importância do balanço de massa em termos energéticos e a importância desses dados, uma vez que a produção de produtos em vidro têm mais gastos energéticos do que o PET; e o transporte de garrafas de vidro e os gastos energéticos associados.

A segurança dos adesivos usados para aglomerar uma matéria-prima como o engaço e os testes a que este material deveria ser eventualmente submetido:

- Teste de estabilidade dimensional (quando o material é exposto a diferentes condições: diferentes temperatura; diferentes humidades)
- Dureza
- Tempo de vida (shelf life)
- Resistência ao impacto

Finalmente foram abordadas sugestões para estudos futuros como o apurar de um tipo de aglomerante que seja biodegradável (em vez de ser usado o látex).

Entrevista 4| Engenharia dos materiais

O grupo de trabalho consultou ainda o Prof Dr. Torres Marques da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e grande referência da investigação na área da Engenharia Mecânica e dos Materiais. Ficou claro que

o Látex natural é menos nocivo para o ambiente mas que, apesar disso, tem um problema de cheiro devido à amónia usada na sua preservação. Do ponto de vista ambiental, poderia, segundo o Professor, ser uma boa solução. Mas a reciclagem das borrachas não é processo muito comum nem difundido. Há algumas possibilidades de utilização como carga, bem como de despolimerização (mas trata-se ainda de um processo muito caro). A reciclagem é mais comum nos termoplásticos e nas borrachas termoplásticas.

O Professor disponibilizou ainda estudos recentes desenvolvidos na FEUP sobre materiais compósitos com esta preocupação de gestão de resíduos orgânicos que foram naturalmente integrados neste artigo.

A recolha de dados, a sua análise e discussão foram decisivas para a geração de ideias que se descreve no próximo ponto deste artigo. A escolha do engajo como matéria base à concepção de um compósito enquadra a produção de embalagens para o vinho numa lógica de economia circular. Embora algumas das experiências realizadas e descritas em seguida tenham tido resultados satisfatórios, ficou claro que este processo de investigação e desenvolvimento requer ainda um longo período de ensaios.

Por outro lado nasceu também a convicção de que modelos de produção de embalagens como o *Hole in the wall* podem contribuir para uma redução significativa de consumos energéticos e libertação de CO₂ na cadeia de produção e fornecimento do vinho corrente.

Geração de ideias:

Muito embora a estratégia integrasse uma metodologia abduativa¹¹ (Dorst, 2015) com uma análise dos dados iterativa, estava claro desde o início que o objetivo da pesquisa, como já referido e exposto no estado da arte, passava por uma solução integrada numa lógica de economia circular. O resultado deveria então contemplar ou a reciclagem/reutilização das garrafas de vidro; ou a otimização das embalagens, ou a alteração do material para vinhos de consumo imediato. Algumas ideias surgiram para a concepção de serviços ou sistemas de produto nomeadamente a do reabastecimento de vinho, ou seja, responder com um produto concebido a partir de bio resíduos e derivados da vinha e das uvas, articulado num sistema de produto/serviço que acomodasse garrafas reutilizáveis. Mas as entrevistas, nomeadamente com Jorge Pintão enólogo da Poças, ajudaram a esclarecer que este não seria um bom caminho, pois o transporte de retorno dessas garrafas iria gerar um ainda maior impacto ambiental, uma vez que 86% dos vinhos do Porto e do Douro são exportados, além da dificuldade encontrada na higienização destas. O caminho foi o de reorientar a resposta ao briefing do desafio: O impacto ambiental das garrafas de vidro e as possíveis soluções de embalagens alternativas. Foi então realizada uma

¹¹ Na abdução utilizam-se certos dados para se chegar a uma conclusão mais ampla, como acontece nas inferências da melhor explicação. Na abdução, o que está implicado não é uma função de verdade, mas antes uma relação de causalidade. A abdução estabelece a probabilidade da conclusão da inferência e não necessariamente a sua verdade.

pesquisa visual organizada num *Moodboard*¹² (Fig. 4) onde se mapearam garrafas em PET, Embalagens Bag-in-box e embalagens assépticas (tipo Tetrapak© entre outras).



Fig. 4 Moodboard síntese de embalagens alternativas ao vidro

Esta análise permitiu compreender várias dimensões formais e o seu impacto - dimensões comuns, capacidade, gestão de espaço, portabilidade, sistemas de abertura, tipos de materiais recorrentes.

Primeiro Milestone

A definição detalhada do produto foi o objectivo do primeiro *milestone*, ao fim das primeiras duas semanas de trabalho: Ficou decidido que o projecto envolvia uma embalagem alternativa à base de engaço e PET em resposta ao impacto ambiental do processo de produção do vinho especialmente gerado pelas garrafas de vidro.

Deste *mission statement* havia ainda 3 hipóteses em aberto - a ideia de conceber uma embalagem de engaço e papel - *paperstalk*; a ideia de conceber uma embalagem em latex e engaço-*ruberstalk*; e a ideia de conceber uma embalagem cuja forma se assemelhasse a um jarro com possibilidade de ser transportado - *jarstalk* (Fig.5). Qualquer um destes três conceitos pressupunham, no entanto, que se tratasse de uma embalagem em formato *bag in the box*¹³ e que no interior seria usado um termoplástico, mais adequado para a conservação e transporte de vinho.

¹² Um moodboard é uma representação visual ou 'colagem' que consiste em organizar imagens, texto e amostras de materiais e/ou objetos. Pode ser orientado a um tema definido ou pode ser qualquer material escolhido aleatoriamente. Um Moodboard pode ser usado para transmitir uma ideia geral ou conceito para um determinado tópico.

¹³ Uma bag-in-box ou BiB é um tipo de recipiente para o armazenamento e transporte de líquidos, constituída por duas camadas: internamente por uma bolsa ou saco feito de várias camadas de filme metalizado ou outros plásticos e, externamente, por uma caixa de cartão (fonte: Wikipedia).

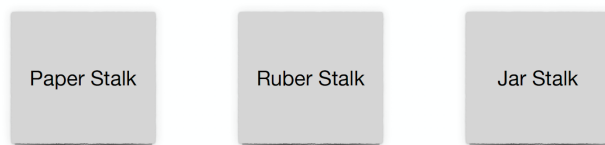


Fig 5 três hipóteses para embalagem alternativa à base de engaço

Nesta fase, a recolha de dados foi iniciada em formato audiovisual nas visitas ao Centro de vistas da Poças em Vila Nova de Gaia e à Quinta das Quartas na Régua.

Nas Caves da Poças em Gaia havia uma mostra interessante de tipologias de embalagens e um descritivo do processo de produção das garrafas e engarrafamento do vinho. Já na Quinta, pudemos aprender um pouco mais sobre o processo de produção do vinho em si, da colheita, até o transporte realizado para o engarrafamento, e neste primeiro milestone, foi apresentado um pouco deste conhecimento adquirido.

Segundo Milestone

Foram entretanto realizados 4 estudos experimentais relativos ao compósito e três estudos relativos à forma.



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Fig. 6, 7, 8 e 9 Experiências com Engaço como carga e diversos ligantes

O engaço foi usado no seu estado natural mergulhado em resina (Fig. 6) e depois triturado em dois níveis de espessura de granulado e misturado com látex pré vulcanizado (Figs. 7 e 8).

O engaço fino misturado com o látex resultou num material muito maleável e resistente (Fig 8).

Por o latex não ser natural e não ser, por isso, biodegradável foi ainda realizada uma experiência em pasta de papel e engaço (Fig. 9).

No segundo milestone, na terceira semana de trabalho, foi validado o primeiro protótipo do produto (Fig. 11A) e apresentado um esquema do filme-documentário do processo¹⁴.

A forma da embalagem em processo de conceção estava estabilizada agora na necessidade de ser uma forma de garrafa convencional - a ideia de um material novo já é bastante disruptiva e por isso procurava-se uma consistência formal. Muito embora experiências com os materiais ligantes estarem a correr bem no sentido em que o látex e o engaço se tinham interligado.

Foram ainda exploradas tipologias de produção para diferentes embalagens. Baseado no processo de produção de dois produtos já existentes no mercado - Paper Boy e o Eco.bottle® (atrás descritos) - foi pensado realizar a embalagem em duas metades e depois uni-las com um adesivo, apesar de ser um processo dispendioso e que iria aumentar os custos de produção do produto. Uma alternativa seria uma união "Snap fit" se o material final oferecesse consistência suficiente ou um encaixe mecânico entre as duas metades da embalagem, como é o caso da Eco.bottle®.

No processo proposto, o ligante (látex) e o engaço são transformados numa mistura de pasta num grande tanque que é então transferido para uma estação de moldagem - para a produção das duas metades da embalagem - ao aplicar calor e pressão necessários para transformar os invólucros das garrafas de papel. Em seguida, a bag - já produzida - é colocada dentro das duas partes que formarão a garrafa, para então serem unidas (seja por colagem, ou "snap fit"), como podemos ver no processo a seguir:



Fig.10 Processos de produção para diferentes tipologias de embalagens (fonte: <https://ecologicbrands.com/eco-bottle/>)

Em alternativa ao processo de produção da *Eco.bottle* foi pensado utilizar o conceito *bag-in-the-box* em vez de uma garrafa rígida de PET no interior da embalagem produzida a partir da matéria prima engaço.

Foram sequencialmente produzidas provas de conceito que serviram para avaliar questões formais e materiais. Inicialmente testou-se uma garrafa de pasta de papel (Fig 11 - A) com uma percentagem de engaço, que tinha um perfil harmonioso semelhante a uma forma convencional de garrafa. Também a cor escura era familiar. No entanto o material não revelou consistência.

¹⁴ https://www.youtube.com/watch?v=8-_nN_t6iBI&feature=emb_logo

Foi realizada uma outra a partir de Fibra têxtil e Látex sobre uma garrafa de Sake que tinha um gargalo mais esguio. Este teste não envolveu engajo (Fig. 11 B).



Fig. 11. Protótipos A, B, C, D, E e F

Foram depois modeladas em Fusion 360 da Autodesk© a partir de esboços desenvolvidos durante o processo Fig. 12.



Fig 12 Esboços desenvolvidos durante o processo

Depois de modeladas foram impressas em PLA 3D - Um molde macho e fêmea para produção de mais protótipos, Um exemplar volumétrico fechado e dois outros que fecham uma garrafa vazada com reforços estruturais e que permitiram testar a integração da *bag*, e de um gargalo e tampa em PET (Figs. 11 C, D, E e F) .

Conclusões e trabalho futuro

O tema da comunicação dos vinhos do Douro e do Porto numa perspectiva de futuro e de maior sustentabilidade é do maior interesse e relevância. Os resultados deste processo foram alcançados graças à colaboração de todos os intervenientes numa abordagem multidisciplinar e muito participada¹⁵. Estes resultados são um contributo para uma maior sensibilização do impacto ambiental da garrafa de vidro.

O engaço é um material não aproveitado (ou subaproveitado) no processo de produção do vinho e tem potencial para integrar fibras que possam funcionar como carga de um material compósito biodegradável, numa lógica de economia circular da produção do vinho.

Este material pode produzir embalagens para uma série de vinhos correntes e com ele alcançar mercados novos sensíveis ao impacto ambiental das tradicionais garrafas de vinho.

As experiências com materiais em que foram obtidos melhores resultados foram as experiências em que foi usado o engaço como carga e o látex como ligante. No entanto esta solução necessita ainda de mais trabalho experimental.

Este trabalho contribui ainda com uma proposta inovadora de gestão de produção de embalagens *Hole in the Wall*, que resulta da análise de outros modelos de negócio na indústria das embalagens para outros produtos alimentares. Esta proposta iria assegurar o tradicional engarrafamento dentro do produtor com ainda menor investimento em logística e conseqüente diminuição consumos energéticos, seja em transportes seja em aprovisionamento.



Fig. 13 e 14 Protótipos em PLA numa simulação funcional

O desenho da garrafa evoluiu durante este período de trabalho e a solução encontrada responde em termos de ergonomia e inovação formal (Fig. 13 e 14).

No entanto uma forma de garrafa mais convencional parece ser mais adequada ao mercado do vinho e nesse sentido este trabalho também deve prosseguir na procura de outras soluções.

¹⁵ Este trabalho foi produzido entre os dias 6 de outubro e 11 de novembro de 2020.

Bibliografia

- Afonso, A. T. (2013). *Appropriate technologies and composite materials applied to rural development in Mozambique*. Faculty of Engineering, University of Porto. **Msc.**
- A.A.V.V. (2019). *O impacto das alterações climáticas na produção de vinhos em Portugal*. Jornal Económico: 12-15.
- Asaadi, S.; et al. (2016): *Renewable High-Performance Fibers from the Chemical Recycling of Cotton Waste Utilizing an Ionic Liquid*. *ChemSusChem* 9(22): 3250–3258.
- A.D. Silva Borges Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, 2020. *Método de Produção de granulado combustível*. Instituto Nacional da Propriedade Industrial PT 109123 B.
- Barber, N. (2010). “Green” wine packaging: targeting environmental consumers. International Journal of Wine Business Research **22**(4): 423-444.
- Bogoeva-Gaceva, G., M. et al. *Natural Fiber Eco-Composites*. Polymer Composites 28, no. 1 (2007): 98-107.
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review: 1-10.
- Canu, M. E. (2017). *Economía Circular y Sostenibilidad. Nuevos enfoques para la creación de valor*. CreateSpace Independent Publishing Platform; 1st edition.
- Carneiro, T., and Menezes, P. D. (2020) *Composites for Life*, Master in Mechanical Engineering report, FEUP, Porto
- Chiapetta, M. S. (2015). *Do cultivo ao transporte, entenda os impactos ambientais de cada fase do processo de fabricação do vinho*. eCycle.
- Comissão Europeia (2018). *Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões.
- Comissão Europeia (2020) *Super-Clean PET flake process for high quality recycling of PET bottles (SUPERPET)*. Eco-innovation When business meets the environment.
<https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/projects/en/projects/superpet>
- Costa, R. O. e. (2020). *Portugal é o país do mundo em que se bebe mais vinho em proporção da população?* Polígrafo, Sapo.pt.

- Deiana, C., et al. (2009). *Use of grape stalk, a waste of the viticulture industry, to obtain activated carbon*. Journal of Hazardous Materials 172: 13-19.
- Discovery Reports (2016). *Logoplaste's hole-in-the-wall model delivers optimised packaging*. South China Morning Post.
<https://www.scmp.com/presented/business/topics/usa-report-midwest-edition/article/1918591/logoplastes-hole-wall-model>
- Dorst, K. (2015). *Frame Innovation, Create New Thinking by Design*, MIT Press.
- Ferrara, Carmen; De Feo, Giovanni (2020). *Attitudes of a sample of consumers towards more sustainable wine packaging alternatives*. Journal of Cleaner Production, 271 (122581), 1-11.
- FruitLeather Rotterdam (2020) <https://fruitleather.nl/home/>
- Kotler, P. (2000). *Marketing Management Millenium Edition*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- Lilley, D. (2009). *Design for sustainable behaviour: strategies and perceptions*. Design Studies 30: 704-720.
- Lusa (2016). *Investigadores transformam vides desperdícios em combustível*. Jornal Público.
- Lusa (2018). *Portugal na média na reciclagem de plásticos. Papel e vidro são problema*. País ao Minuto.
<https://www.noticiasao minuto.com/pais/1127769/portugal-na-media-na-reciclagem-de-plasticos-papel-e-vidro-sao-problema>
- Ma, Y., Hummel, et al. (2017): *High performance man-made cellulosic fibres from recycled newsprints*. Green Chem. 20, 160–169.
- Masmoudi, F., et al. (2019). *Design and Characterization of a New Food Packaging Material by Recycling Blends Virgin and Recovered polyethylene terephthalate*. Polymer Engineering & Science 60(2): 250-256.
- Michud, A.; (2016): *Ioncell-F: ionic liquid-based cellulosic textile fibers as an alternative to viscose and Lyocell*. Textile Research Journal 86 (5): 543-552.
- Menezes, P. D. and T. A. Carneiro (2020). *Composites for Life*. Mechanical Engineering University of Porto.
- Papanek, V. (1971). *Design for the real world*. USA, Academy Chicago Publishers.
- Porto Protocol (2020). *Fundação Porto Protocol debate a produção de garrafas de vinho mais sustentável*. Jornal Económico.

<https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/fundacao-porto-protocol-debate-a-producao-de-garrafas-de-vinho-mais-sustentaveis-585272>

Rocchi, B. and G. Stefani (2005). *Consumers' perception of wine packaging: A case study*. International Journal of Wine Marketing **18**(1): 33-44.

The Footprint Drinks Sustainability Awards, (2020).

<https://www.foodservicefootprint.com/events/footprint-drinks-sustainability-awards/>

Uniplanet (2018). *Zouri, as novas sandálias portuguesas feitas com plástico recolhido na praia*.

<https://www.theuniplanet.com/2018/05/zouri-as-novas-sandalias-portuguesas-feitas-plastico-recolhido-praia.html>

Wieddemann, Julius, et Pentawards (2019). *The package Design book*, Taschen.

—

Hackathon Douro & Porto, novembro 2020

—

Promotor e Organização:



Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P.

—

Equipa de Projeto Hackathon:

EMERGENCE