

## TECNOLOGIA VINAGREIRA: DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS VINAGREIROS NA ESAS

Cristina Laranjeira<sup>1</sup>; Maria Ribeiro<sup>1</sup>; Maria Oliveira<sup>1</sup>; Marília Henriques<sup>1</sup>;  
Ana Ribeiro<sup>1</sup>; Carlos Trindade<sup>1</sup>; José Carvalho<sup>1</sup>; Maria Diogo<sup>1</sup>;  
Maria Lima<sup>1</sup> & Paula Ruivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição, Escola Superior Agrária de Santarém

### RESUMO

O vinagre é obtido por dupla fermentação alcoólica e acética de substâncias de origem agrícola, possuindo cada tipo um *flavour* particular, função dos substratos e tecnologia usados, mantendo gosto *sui generis* ácido. A sua aptidão tecnológica viabiliza o fabrico de múltiplos produtos, macerando especiarias, plantas, etc, conduzindo ao enriquecimento da matriz, cujo perfil químico ganha complexidade e novas características sensoriais/funcionais. A picklagem *fresh pack* é um processo alternativo de conservação em vinagre, sem fermentação. Com vinagres de fermentação submergida, desenvolveram-se na ESAS (2009-2013), dois vinagres e um vinagrete com adições e um *pickles* de frutos doces, articulando ensaios tecnológicos, laboratoriais e sensoriais. Concebidos como produtos *gourmet*, pretendeu-se oferecer inovação e conveniência. Além do longo tempo de vida de prateleira, evidencia-se: 1) no **vinagre de vinho branco com mirtilo** –a mais-valia de preservar o fruto inteiro, por efeito de picklagem; 2) no **vinagre agridoce, de vinho tinto Touriga Nacional com mel e especiarias** –uma tônica agridoce equilibrada e actual; 3) no **vinagrete de laranja aromatizado** –a complexidade aromática aliada à sensação de frescura na boca; 4) no **pickles fresh pack de pera-abacaxi agridoce** –novidade e dupla utilização: consumida a fruta, a infusão utiliza-se como vinagre de mesa (aptidão incomum em *pickles*).

**Palavras-chave:** vinagre; picklagem *fresh pack*; desenvolvimento de novos produtos.

## ABSTRACT

Vinegar is obtained by double fermentation alcoholic and acetic of substances from agricultural origin, each type having one particular flavor, due to the technology and the substrates used, while maintaining *sui generis* acid taste. Its technological aptitude enables the manufacture of multiple products, macerating spices, plants, leading to the enrichment of the matrix whose chemical profile becomes increasingly complex with new sensory/functional characteristics. The fresh pack process is an alternative process of pickling, without fermentation. With submerged fermentation vinegar, two vinegars and a vinaigrette with additions and pickled sweet fruits were developed in ESAS (2009-2013), articulating technological, laboratory and sensory tests. Designed as *gourmet* products, intended to provide innovation and convenience. In addition to the long shelf life, stands out: 1) in ***white wine vinegar with blueberries*** – the added value of preserving the whole fruit by pickling effect, 2) in ***bittersweet red wine vinegar, Touriga Nacional with honey and spices*** – the sweet and sour taste, balanced and fashionable; 3) in ***flavored orange vinaigrette*** – the aromatic complexity coupled with the fresh sensation in the mouth, 4) in the ***fresh pack sweet and sour pickles with pear-pineapple*** – the innovation and dual-use: consumed the fruit, infusion is used as table vinegar (unusual application for pickles).

**Keywords:** vinegar; fresh pack pickling; development of new products.

## INTRODUÇÃO

**Estado da Arte.** O vinagre é um produto com tradições milenares. A sua história reporta às civilizações egípcia (8000 A.C.) e babilónica (3000 A.C.) e mostra que por força de lei e tradição, as populações vêm aproveitando produtos fermentescíveis alcoógenos, em geral excedentários ou depreciados, para elaborar tipos diferentes de vinagre, que traduzem preferências regionais. “Vinagre” deriva etimologicamente do latim *vinum acre*, que significa “vinho azedo” e o sentido literal do termo, marca ainda o estigma de um certo preconceito. Contudo, o produto demarca-se, hoje, da azedia espontânea, quer pelo seu perfil químico, quer pela tecnologia e microbiologia específica, cujo normativo e a *Boa Prática Vinagreira* determinam. Pela actual definição, vinagre é obtido por dupla fermentação alcoólica e acética de líquido ou

outras substâncias de origem agrícola (**EN 13188:2000**), classificadas genericamente como frutos, cereais, açúcares e álcool. O produto toma a denominação “**vinagre de x**”, onde **x** explicita as matérias-primas submetidas a dupla fermentação. Cada tipo de vinagre possui um *flavour* particular, função dos substratos e tecnologia utilizados, iniciando-se a fabricação industrial, em regra, com a etapa de acetificação (Laranjeira, 2010, 1999 e 1998). A indústria vinagreira é considerada de pequena dimensão - em Portugal e a nível europeu e internacional - e o decréscimo no mercado vinagreiro, traduzido numa diminuição da procura e consumo de produtos vinagreiros ao longo do séc. XX (CPIV *in* Laranjeira 1999 e 1998), tem vindo a ser revertido nos últimos dez anos, pela visão estratégica dos vinagreiros europeus, com a aposta em vinagres “nobres”, *gourmet* e com denominação de origem e num outro segmento, em vinagres de álcool, baratos e de maior estabilidade química e microbiológica, especialmente adequados ao segmento dos molhos e conservas em vinagre (Laranjeira *et al.* 2011d; Laranjeira, 2010 e 1998). Nos dias de hoje, o vinagre está a ganhar um estatuto de excepção, capaz de conferir aromas e sabores requintados a receitas culinárias e como elemento fundamental no tempero de saladas e outros pratos. Em Portugal, pequeno produtor com cerca de 2% da produção vinagreira da UE e sem tradições de fabrico de “Vinagre Nobre”, o vinagre tem vindo a ganhar em prestígio e diferenciação, aproveitando também a sofisticação crescente do azeite, condimento a que costuma andar associado (adaptado de Laranjeira *et al.* 2011d e Laranjeira, 1999). Por outro lado, as preocupações com a saúde (ex: recentes descobertas de associações benéficas do consumo de vinagre à prevenção de diabetes) e a procura do mercado *gourmet* como factor de decisão de compra, faz acreditar no potencial de crescimento deste nicho de mercado, como atestam várias marcas lançadas nos últimos anos (Laranjeira *et al.* 2011c,d). O vinagre é uma matriz hidroacética com 5-8% (m/v) de acidez, expressa em ácido acético, cuja elevada **aptidão tecnológica** - solvente, extractiva, acidificante, hidrolizante, emuliente, desodorizante, conservante, desinfectante e/ou inoculante - viabiliza o fabrico de múltiplos produtos com adições (*i.e.* ingredientes não submetidos a acetificação). A matriz (vinagre-base) resulta selectivamente enriquecida, com um novo perfil de composição, de maior complexidade química e aromática e que proporciona novas sensações e/ou funcionalidades. Os produtos podem apresentar uma tónica ácida, agridoce, doce, salgada, aromatizada ou

especiada, em função da matriz e das adições, sem contudo perder a característica acética *sui generis*, comum a todos os produtos vinagreiros. São exemplos: vinagres-de-mesa e de condimento, vinagretes e outros molhos (mostardas, *ketchup*, maioneses, molho bearnês, etc), *chutneys*, *pickles*, bebidas refrescantes, escabeches, marinadas e outras conservas ou semi-conservas. A conservação de vegetais em vinagre é um processo de picklagem (do inglês: *pickling*) não fermentativo (*fresh pack*, conservado em fresco), equivalente ao que resulta por fermentação láctica natural (processo clássico). Em ambos os processos aprecia-se a característica ácida, organolepticamente muito semelhante. Hoje em dia, por razões económicas, uma percentagem cada vez maior da produção de conservas em vinagre elabora-se a partir do produto não fermentado (*fresh pack*). Os vinagres industriais de fermentação submersa, mais económicos e de produção muito rápida em comparação com os vinagres “nobres” (de fermentação clássica, em cultura superficial), mas que acusam uma certa perda de aromas durante o processo de fermentação acética são, na outra face da questão, matrizes ideais para os processos de picklagem e de aromatização/especiação de vinagres e vinagretes. Nos *pickles*, bem como nos processos de produção de vinagres ou vinagretes com adições, o aroma e sabor dos componentes da infusão criada possuem grande importância, tanto do ponto de vista organoléptico, quanto da estabilidade do produto e da tecnologia a desenvolver. Os vinagres com adições possuem tradições milenares e chegaram a ser criadas fórmulas tão complexas quanto secretas, em particular na produção de bebidas refrescantes, vinagres com fins medicinais e em perfumaria. Entretanto, a prática e a ciência das adições quase se perdeu. Hoje, a indústria recorre geralmente a aromatizações simples, de um tipo de planta (estragão, cebola, alho, tomilho, etc), ou fazendo macerar num vinagre simples (de vinho, sidra, álcool), durante um período de maturação (fase extractiva), frutos, plantas aromáticas ou suas partes, retirados antes da comercialização. Em alternativa, podem ser adicionados sumos, extractos ou aromas naturais. Contudo, em função das características pretendidas, as adições podem ser múltiplas e de prática complexa, podendo ser faseadas ou realizadas numa única etapa em diversos pontos do processo: à saída do acetificador, no chamado “vinagre bruto” biologicamente activo ou intercaladas em operações de acabamento ou envelhecimento (adaptado de Laranjeira *et al.* 2013a,b; 2011c,d e Laranjeira, 2010

e 1998). As conservas de vegetais ou frutos em vinagre denominam-se genericamente *pickles*, mas o nome aplica-se vulgarmente em sentido estrito, às conservas de hortícolas mistos ou simples. A produção está um tanto especializada por países; em Portugal, aprecia-se sobretudo a mistura de *pickles* (pepino, cenoura, cebola e couve-flor), azeitonas em salmoura e conservas simples de cebolinhas ou pepininhos em vinagre. Os vinagretes são obtidos a partir de uma emulsão de vinagre e azeite ou óleo alimentar e/ou de uma base mista de diferentes tipos de vinagre, entre outras combinações. Apresentam-se comercialmente numa variedade de formulações, como molhos espessos ou fluidos, relativamente opacos ou transparentes. A produção de vinagretes e de conservas de fruta em vinagre é essencialmente caseira, seleccionando-se os frutos carnudos mais ácidos, com fases finais de vida (maturação/senescência) curtas, sazonais e/ou que se conservam mal em licores alcoólicos (Laranjeira *et al.*, 2013a,b e Laranjeira, 1998). A comercialização de *pickles* de frutos doces é pouco comum (não existe em Portugal); a de vinagres com inclusão de frutos íntegros, também. A diminuição sensível da acidez tem sido apontada como a principal dificuldade tecnológica (*priv. doc.*). Por outro lado, não se produzem vinagres de citrinos; estes frutos não desenvolvem espontaneamente a característica “azedia” (pico acético), observada noutros substratos fermentescíveis, devido à acção inibidora do ácido cítrico presente nestes frutos. A dificuldade do processo tecnológico, torna o vinagre de citrinos comercialmente desinteressante. São conhecidos vinagres com (adição de) laranja e também vinagretes. Em quaisquer destes produtos, o processo consiste na adição de sumo não fermentado da laranja a uma matriz contendo vinagre (Iburg, 2006; Walden, 2006). A produção industrial e comercialização de vinagrete de laranja tem sido tentada (*priv. doc.*); há produtos que tendo sido comercializados, a sua oferta no mercado foi depois descontinuada. Os defeitos visíveis encontrados neste tipo de produto em prateleira, são a instabilidade da suspensão, que cria depósito rapidamente e o escurecimento do líquido sobrenadante e sobretudo do seu depósito, atribuível à riqueza em açúcares e à aplicação de calor, que propiciam os fenómenos de acastanhamento, por reacções de *Maillard* e sobretudo caramelização (Laranjeira *et al.*, 2013a,b).

## **OBJECTIVOS**

Aproveitando a aptidão tecnológica do vinagre, a localização privilegiada da ESAS no Ribatejo – onde se centra o principal pólo vinagreiro do país – e as possíveis oportunidades de um nicho de mercado, a equipa multidisciplinar deste projecto criou uma metodologia interna (ESAS), que permitiu desenvolver em condição de laboratório (2009-2013), por processos de picklagem e de aromatização/especiação (adições), partindo de vinagres simples de fermentação submergida adquiridos no mercado local e directamente à indústria, quatro novos produtos vinagreiros, destinados à gastronomia *gourmet*. Criou-se um protótipo de *pickles fresh pack* agri-doce de pêra-abacaxi em vinagre de arroz aromatizado, adaptando a picklagem-*fresh* de hortícolas a frutos doces. Partindo de um *mix* de vinagres e sumo de laranja, desenvolveu-se um vinagrete de laranja aromatizado e especiado e ainda, dois protótipos de vinagre com adições: vinagre de vinho branco com mirtilo e um vinagre agri-doce de vinho tinto monovarietal, da casta Touriga Nacional, com adições de mel e especiarias (Laranjeira *et al.*, 2013a,b,c; 2012a,b,c,d; 2011a,b,c,d; Fernandes *et al.*, 2012; Henriques *et al.*, 2012; Laranjeira, 2012).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Enquadramento**

Os quatro protótipos apresentados nesta publicação encontram-se disponíveis para demonstração. Contudo, considerando que existe interesse em proteger a tecnologia mas ainda não foram tomadas medidas de protecção para assegurar direitos de propriedade intelectual, a sua descrição e caracterização será sucinta, salvaguardando os aspectos específicos dos processos tecnológicos em questão. Sublinhe-se que para além da tecnologia, bem como do controlo analítico que lhe serve de suporte (análises físico-químicas, reológicas, microbiológicas e sensoriais), foram desenvolvidos estudos de mercado, realizando inquéritos à população a fim de avaliar a receptividade do consumidor, bem como determinar o segmento a que se destinariam os novos produtos. Desenvolveu-se o conceito do produto, seu posicionamento e embalagem. Finalmente foram efectuadas análises de investimento num âmbito de desenvolvimento de novos produtos (adaptado de Laranjeira *et al.*, 2011a,b).

### **Materiais**

### **Matérias-primas, outros ingredientes e aditivos para a produção de protótipos:**

**vinagres vínicos:** brancos e tintos a 6, 7 e 8% (m/v) de acidez; vinagre velho de vinho branco a 8% (m/v) de acidez (estagiados em casco de carvalho); **outros tipos de vinagre:** de álcool a 8% (m/v) de acidez; de sidra, de fruta e de arroz, a 5% (m/v) de acidez; **frutos:** mirtilo fresco de calibre inferior a 1,5 cm; abacaxi fresco; pêra Rocha; laranja *Bahia*; uva-passa; **ervas aromáticas:** hortelã-pimenta (folha fresca); poejo (flor e folha, em fresco e seca); murta (folha fresca); **especiarias:** vagem de baunilha; pau de canela; cravinho (íntegro); gengibre (raiz, em fresco); pimenta em grão, preta e em mistura de cinco pimentas (preta, branca, rosa, *cayenne*; verde); **edulcorantes:** mel de rosmaninho (fluido, sem cristais visíveis); frutose (cristalizada, Grau Alimentar); **sal comum:** marinho (Grau Alimentar); **aditivos:** goma enológica líquida (*VINOGOM, Lamothe-Abiet*); ácido L-ascórbico  $C_5H_8O_6$  (**E300**) (*Panreac PA-ACS*; pureza: 99,0%); cloreto de cálcio dihidratado  $CaCl_2 \cdot 2H_2O$  (**E509**) (*Merck p.a.*; pureza: 99,5%); **água de Nascente** (requisito: baixa mineralização); **embalagens:** garrafas e frascos de vidro (para *pickles*) de 250 e 500 mL, lavados e esterilizados.

**Reagentes para análise:** Solução aferida de **NaOH 0,5 N** (*Merck*, linha *Titrisol*); Solução aferida de **HCl 0,5 N** (*Merck*, linha *Titrisol*); Solução de indicador fenolftaleína a 0,5% (m/v); Cloretos–teste rápido (*Merck, Merckquant 10 079*; escala: 0-3000ppm); Papel de filtro (*Whatman* Nº1 e 4); água de qualidade laboratorial (Milli-Q).

### **Equipamentos e acessórios:**

#### **Sistema de extracção de Soxhlet**

constituído por três equipamentos extractores em paralelo. Cada extractor é composto por balão de ebulição de 500 mL, alonga de *Soxhlet* (200mL ou 125mL) e condensador de refluxo ( figura 1).



**Figura 1:** Perspectivas do sistema de *Soxhlet*, para produção de extracto de hortelã-pimenta

**Colorímetro de reflectância** (*KONICA MINOLTA CR 400*); **software** acessório: *SpectraMagic Nx* (*MINOLTA*); condições de ensaio: iluminante D65, ângulo de

incidência 2º;. **Texturómetro** (STEVENS modelo QTS-25), com dinamómetro QTS *Controller Stevens Mechtric*, controlado pelo *software TexturePro v2.0*. **Potenciómetro** (HANNA INSTRUMENTS modelo HI255 *Combined Meter pH/mV & EC/TDS/ NaCl*) com eléctrodo combinado de membrana de vidro medidor de pH. **Viscosímetro rotacional** (THERMO HAAKE VT-550) munido de um conjunto cup/sensor NV e controlado pelo *software ReoWin v.2.93*; circulador- *ThermoHaake DC30*; banho – *ThermoHaake K10*. **Refractómetro de bancada** (ATAGO 1T). **Autoclave** de fluxo vertical (UNICLAVE 88); **Balança analítica** (MEMMERT, modelo 40050 IP20); **Outros Equipamentos e Materiais:** centrifugadora de sumos (*Molinox*); mantas de aquecimento eléctrico; placa de agitação magnética; agitador mecânico para frascos; material corrente de laboratório.

## MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento dos protótipos articula ensaios tecnológicos, analíticos e sensoriais. A partir de uma formulação ou conceito base, são criadas em paralelo, em sucessivos ensaios tecnológicos, séries com um número variável de protótipos (figura 2), onde se ensaiam matrizes e ingredientes, com ou sem aditivação, bem como operações tecnológicas subjacentes à produção do produto em desenvolvimento.



**Figura 2:** Perspectiva do primeiro ensaio tecnológico para selecção da matriz e frutos do *pickles fresh pack* de pêra-abacaxi

O objectivo é criar produtos equilibrados, cuja acidez seja organolepticamente compatível com o aroma e gosto, acre ou mais suave desejados, mas também que cumpra as especificações técnicas necessárias à sua estabilidade química e microbiológica. Realizam-se ensaios tecnológicos de pasteurização pós-adições, em todas as formulações. No plano físico-químico, efectua-se ao longo do

desenvolvimento uma caracterização sumária, onde se procura analisar diferenças entre protótipos e seus padrões de controlo e monitorizar as variáveis críticas (pH e acidez total, pelo efeito em geral alcalinizante das adições; °Brix e/ou cloretos, quando existe edulcoração e/ou pré-salga). No microbiológico, pesquisam-se grupos microbianos associados à qualidade e segurança (ICMSF, 2005), tendo em conta matrizes e adições. A análise reológica (textura e/ou viscosidade) e de cor (CIELab) realizam-se em estágios terminais do desenvolvimento, a fim de quantificar diferenças percebidas sensorialmente pelo painel de provadores. A análise sensorial acompanha todo o desenvolvimento; sendo uma ferramenta de decisão, efectua-se provas afectivas intercalares, ao aspecto, aroma e sabor, uma semana após a preparação tecnológica dos ante-protótipos para permitir a extracção dos aromas. Nos protótipos finais é feita uma prova degustativa analítica (adaptado de Laranjeira *et al.*, 2013a,b,c; 2012a,b,c,d; 2011a,b,c,d e Fernandes *et al.*, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 3 apresenta uma perspectiva dos quatro protótipos finais, onde se evidenciam os produtos e a sua embalagem.



Figura 3 – Perspectiva dos produtos vinagreiros desenvolvidos na ESAS

No desenvolvimento do **vinagre de vinho branco com mirtilo**, averiguou-se o poder extractivo a frio e a quente (*Soxhlet*), a evolução da dureza (reológica) das bagas e cor (CIELab) dos frutos e fase líquida, testando matrizes (vinagres de vinho branco e tinto, de sidra e de arroz), graus de acidez, concentrações, estados de integridade do fruto

(inteiro/picado/cortado) e tempos de maturação. Através de análise sensorial, optou-se pelo fruto íntegro com maceração a frio num *blending* de vinagres de vinho branco maturados em casco de carvalho, com uma proporção significativa de vinagre velho. No produto, além de se conservar a baga inteira - por um efeito de picklagem acessório - comestível e de textura e cor agradáveis, a matriz exhibe uma tonalidade rosa-violácea brilhante e apelativa, aliada a um *bouquet* suave, frutado e *sui generis*. No desenvolvimento do **vinagre agridoce**, procurou-se otimizar uma formulação fluida que conferisse essa característica, através do ensaio de diferentes concentrações de mel e especiarias a matrizes diversas. Optou-se por um vinagre de vinho tinto monovarietal; as especiarias adicionadas (cravinho, vagem de baunilha e pau de canela), além de conferirem maior complexidade, foram intencionalmente adicionadas para reforçarem características originais da casta Touriga Nacional. As análises de viscosidade e grau Brix revelaram diferenças significativas entre protótipos pasteurizados e não pasteurizados. Para **pickles de fruta** formularam-se combinações de vinagre simples (vínicos brancos e tintos, de sidra, de fruta, de arroz e de álcool) e diversos frutos (pêra, maçã, pêssego, abacaxi). Por análise sensorial optou-se pelo *mix* abacaxi-pêra (cubos), com vinagre de arroz como “líquido de cobertura” e delineou-se a formulação de uma conserva agridoce aromatizada (com frutose, cinco pimentas, canela, baunilha e poejo). A infusão (líquido de cobertura) foi desenvolvida para ser um vinagre agridoce apto ao consumo. Testaram-se variantes tecnológicas do processo de picklagem: doce vs com pré-salga; branqueamento vs aditivação com um antioxidante; com/sem operações de endurecimento e pasteurização final (autoclavagem), mantendo fixas as operações prévias (selecção de frutos, pré-lavagem, corte) e a composição da infusão, depois de otimizada. As operações de pré-salga (imersão em salmoura alta), incorporação de agente de endurecimento (cloreto de cálcio, E507) e adição de ácido L-ascórbico (E300) revelaram-se fundamentais para a qualidade do produto final. Foi analisada cor (CIELab) e textura (dureza), além dos parâmetros críticos referidos em 2.3. Nesta conserva, a fruta apresenta aspecto brilhante e textura firme; o vinagre de cobertura exhibe uma coloração amarela com reflexos mostarda, ligeiramente opalina; o aroma e o gosto, frutado e especiado, é suave mas *sui generis*; do *bouquet* complexo e harmonioso, ressaltam notas muito agradáveis a especiarias e flor de poejo. Considera-se que sendo

o processo geral de picklagem conhecido, a concepção e produção deste protótipo com fruta introduz um grau de inovação e desenvolvimento experimental, ao adaptar e otimizar a tecnologia de picklagem de hortícolas ao processamento e conservação ácida de frutos doces (abacaxi-pêra), que apresentam características químicas, reológicas, sensoriais e microbiológicas diferentes. A tecnologia aplicada ao **vinagrete de laranja** foi a mais complexa em condição de laboratório, desenvolvendo-se mediante o controlo de um conjunto de variáveis: 1) acidez do produto equilibrada, com fim a suprimir a pasteurização final e tornar o produto organolepticamente agradável, assegurando em simultâneo a sua segurança; 2) introdução de goma enológica como estabilizante; 3) produção de um extracto de hortelã-pimenta em vinagre, que permite remover a erva aromática antes da fase de acabamento (já que é visualmente desagradável devido à sua alteração de cor durante a maturação e conservação); 4) produção de uma matriz mista de dois vinagres e 5) ausência de edulcoração adicional, conseguindo-se o equilíbrio sensorial através da acidez da matriz, do frutado da laranja, da especiação com gengibre e pimenta preta e da aromatização com hortelã-pimenta. No desenvolvimento, ensaiaram-se inicialmente matrizes simples, às quais se adicionou sumo de laranja em diversas concentrações, usando quer o sumo natural (bruto) quer após filtração. A preferência do painel de provadores pelo aroma suave dos protótipos em matriz de vinagre de arroz e pelo gosto mais ácido e intenso, *sui generis*, dos protótipos desenvolvidos com vinagre de vinho branco, levou a equipa a optar pela formulação de um vinagrete, criando uma matriz mista dos dois vinagres, testando várias proporções volumétricas. Foram ainda ensaiadas diferentes fórmulas de aromatização e especiação (gengibre, baunilha, uva-passa, pimenta preta, raspa da casca de laranja, murta e hortelã-pimenta) e identificados pontos críticos durante o desenvolvimento, entre os quais a alteração de cor da erva aromática durante o período de maturação a frio; instabilidade física da suspensão; sabor a “cozido” e escurecimento do sumo com os tratamentos pelo calor. A produção prévia, a quente, de extracto de hortelã-pimenta em vinagre (figura 1) e adições de goma enológica e anti-oxidante (E300) permitiram minimizar os problemas. Os quatro protótipos cumprem os requisitos de estabilidade microbiológica ( $\text{pH} < 3,5$  e acidez  $> 3,6\%$ ). Os resultados microbiológicos permitiram ainda concluir não ser necessária a

pasteurização final, desvantajosa nas perspectivas económica, físico-química e sensorial.

## CONCLUSÕES

Os produtos vinagreiros estão a ganhar um novo estatuto. Concebidos como produtos *gourmet* para a *Nova Cozinha*, pretendeu-se com este projecto oferecer *inovação* e *conveniência*. Além do longo tempo de vida de prateleira que caracteriza os produtos vinagreiros, são de realçar aspectos específicos de cada um dos protótipos desenvolvidos. O **vinagrete de laranja aromatizado**, com gengibre, menta e pimenta preta, possui uma formulação inovadora, aliando um aroma suave e sabor frutado, fresco e levemente picante, ao do ácido *sui generis* do vinagre. O aroma acético e o sabor a laranja, aliados à tonalidade alaranjada (lembra o sumo do citrino), à fluidez do produto e à sensação de frescura na boca com uma nota picante no fim-de-boca, encontrados neste vinagrete, são características que causaram surpresa e foram apreciadas positivamente pelo painel de provadores, mesmo entre os elementos que afirmavam “não gostar de vinagre”. O que poderá potenciar a entrada do produto num segmento de mercado habitualmente não consumidor de vinagre. O **pickles fresh pack de pêra-abacaxi agridoce**, em vinagre de arroz aromatizado, é um novo produto, inexistente no mercado, com a aparência de uma salada de frutas e com múltiplas possibilidades de aplicação alimentar. A sua inovação passa também pelo facto de possuir uma dupla utilização: uma vez consumidos os frutos, a infusão pode ser usada como vinagre de mesa (uma aplicação incomum em *pickles*). Quanto aos vinagres com adições, a sua concepção posiciona-os como vinagres *gourmet* destinados a serem consumidos como vinagres-de-mesa e/ou de condimento. O **vinagre de vinho tinto agridoce, com mel e especiarias**, produzido da casta Touriga Nacional, foi o primeiro protótipo criado pela equipa aplicando uma tecnologia de adições múltiplas. Trata-se de um tipo de vinagre desconhecido no mercado, com uma tónica agridoce muito em voga através da cozinha oriental. O primeiro protótipo desenvolvido na ESAS foi, contudo, o **vinagre de vinho branco com mirtilo**. Com uma longevidade assinalável (o primeiro exemplar foi produzido em 2009), o produto apresenta a mais-valia de permitir a conservação do mirtilo, um fruto caro que se preserva mal em fresco e em licores alcoólicos, justificando-se que o vinagre resultante deva ser, ele próprio, de

gama alta. Factor que conduziu à opção por um *blending* com uma fracção significativa de vinagre velho de vinho branco. Na sequência do posicionamento, perspectiva-se a comercialização dos produtos resultantes do desenvolvimento dos protótipos nas condições descritas em seguida. Sendo produtos com características *gourmet*, as lojas *gourmet* e a secção *gourmet* de alguns super e hipermercados são o local de eleição para os disponibilizar aos consumidores. Relativamente ao vinagrete e vinagres com adições, também se prevê a sua colocação em garrafeiras. O preço acompanhará ou será ligeiramente inferior ao de outros produtos *gourmet* semelhantes. Relativamente à comunicação, serão privilegiados o “passa palavra” e a presença nos principais eventos comerciais ligados à área alimentar, concretamente nos dedicados à inovação. As provas de degustação nestes eventos e nos locais de venda assumirão um papel de relevo na divulgação, devido às suas características invulgares e diferenciadoras. A introdução destes produtos em indústrias vinagreiras em laboração, apresenta um claro potencial de utilização industrial e revela-se bastante atractiva pois insere-se perfeitamente no *portfolio* de produtos já existente. A compatibilidade destes produtos com os processos de produção dessas unidades e considerando que existe folga de recursos, dispensa investimentos elevados e traduz-se em custos de produção relativamente baixos. Os testes de conceito efectuados criam expectativas elevadas relativamente à procura destes produtos. A conjugação destes factores com preços de venda semelhantes ou ligeiramente inferiores a outros produtos vinagreiros *gourmet* permitirão a obtenção de taxas de rendibilidade relativamente elevadas. Em suma, a sua introdução em unidades em laboração é interessante e economicamente viável, vindo a contribuir para a valorização dos produtos vinagreiros e a sua requalificação perante consumidores que os poderiam considerar menos atractivos.

### **Agradecimentos**

Agradece-se a Helena M.S. Mira, *PhD* e docente da ESAS, a revisão técnica deste artigo e aos estudantes envolvidos neste projecto: **1)** *vinagrete de laranja aromatizado* - Débora Carvalho, Inês Fernandes, Mafalda Duarte, Mariya Mash’Yanova e Telma Carvalho (2012/13); **2)** *pickles fresh pack de pêra-abacaxi agridoce* - Ana Boleto, Ana Menino, Ana Silva, Inês Fernandes, Natália Fernandes e Rui Carreira (2011/12); **3)** *vinagre de vinho tinto Touriga Nacional agridoce* - Ana Serra, Ana Catarino, Diana

Domingues, Flávia Baptista, Sara Pereira e Soraia Anjos (2010/11); **4) vinagre de vinho branco com mirtilo** - Anabela Estanqueiro, Marta Gavino, Sónia Marques e Vera Viana (2009/10). Um agradecimento muito especial à Dr<sup>a</sup> Ana Maria Teixeira, que iniciou a mentora deste projeto no gosto e segredos da *Arte Vinagreira*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes, I.; Boleto, A.; Carreira, R.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, A.; Carvalho, J.; Ribeiro, A.; Ruivo, P.; Diogo, M. Lima, M.; Trindade, C.; Henriques, M.; Ribeiro, M.; Laranjeira, C. (2012). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre aromatizado*. XVIII Encontro Luso Galego Química. Livro de Resumos. Vila Real: UTAD, 28-30 Nov. 2012. AMA-22. Comunicação por Poster.

Henriques, M.; Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Pinto, M.; Neves, A.; Santana, M. (2012). *Alimentação Humana*. 1ª Conferência Politécnica. Guarda, IPG, 10 de Out. 2012. *Matchmaking*. Comunicação por Poster.

Iburg, I. (2006). *Óleos e vinagres de A-Z*. Lisse (Holanda): Lisma Ed. Lda, 2006

ICMSF (2005). *Microbial ecology of food commodities*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Kluwer Academic, 2005. 763 p. Cap.6 [Microorganisms in foods].

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Henriques, M.; Oliveira, M.; Lima, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Carvalho, D.; Fernandes, I.; Duarte, M.; Mash'Yanova, M.; Carvalho, T. (2013 a,b). *Tecnologia vinagreira: vinagrete de laranja e pickles de pera-abacaxi agridoce*. a) Catálogo de tecnologias; b) artigo de instrução à candidatura. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2013. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, Mostra de tecnologias, 14-17 Abr. 2013. Tecnologia candidata ao prémio FOOD I&DT by rede INOVAR. *Brokerage* e Comunicação por Painel.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Trindade, C.; Ruivo, P.; Costa, C. (2013c). *Tecnologia vinagreira: Vinagre com adições*. Catálogo de Tecnologias. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2013. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, 14-17 Abr. 2013. *Brokerage*

Laranjeira, C. (2012). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre aromatizado*. PIC Meeting - Portugal: 2<sup>nd</sup> Plant International InterCluster Meeting. Santarém: CNEMA, Espaço PIC Meeting by AgroCluster do Ribatejo, 5-6 de Jun. 2012. Comunicação Oral Convidada. [www.pic2012.chil.org](http://www.pic2012.chil.org).

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J.; Boletto, A.; Carreira, R.; Fernandes, I.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, A. (2012a). *Conserva de fruta fresh pack agridoce*. 5ª Reunião Anual PortFIR. Lisboa: INSA, 25 Out. 2012. Comunicação por poster.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J. (2012b,c). *Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre de arroz aromatizado*. b) 11º Encontro de Química dos Alimentos by SPQ. Livro de Resumos. Bragança: IPB, 16-19 de Set. 2012. CO 12, p.22. Comunicação Oral. c) SIAG, Santarém 2012. Catálogo de Tecnologias. Santarém: CNEMA, Espaço Agro Food iTech by Rede INOVAR, 28-29 de Mar. 2012. p.49. *Brokerage*.

Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Ruivo, P.; Ribeiro, A.; Carvalho, J.; Estanqueiro, A.; Gavino, M.; Marques, S.; Viana, V.; Anjos, S.; Baptista, F.; Catarino, A.; Domingues, D.; Pereira, S.; Serra, A.; Boletto, A.; Carreira, R.; Fernandes, N.; Menino, A.; Silva, S. (2012d). *Tecnologia vinagreira: desenvolvimento de novos produtos*. Congresso “Investigação e Desenvolvimento no IPS”. Livro de Resumos. Santarém, IPS-ESAS. 8 e 9 de Fevereiro de 2012. Comunicação Oral.

Laranjeira, C. ; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M. (2011 a,b). a) *Tecnologia vinagreira: vinagres vínicos com adições*. XVII Encontro Galego Português de Química. Livro de Resumos. Pontevedra: 9-11 Nov. 2011. b) *Vinagres vínicos com adições*. XXII Encontro Nacional da SPQ. Livro de Resumos. Braga: Universidade do Minho, 3-6 de Jul. 2011. QAlim-CO 08, p.34. Comunicações Oraís.

Laranjeira, C. ; Ribeiro, M.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Trindade, C.; Ruivo, P.; Costa, C. (2011c,d) – *Tecnologia vinagreira: vinagre com adições*. c) Catálogo de Tecnologias; d) artigo de instrução à candidatura. Alimentaria & Horexpo Lisboa 2011. Lisboa: FIL, Espaço FOOD I&DT, Mostra de tecnologias, 27-30 de Mar. 2011. Tecnologia candidata ao Prémio FOOD I&DT by INOVISA. *Brokerage* e Comunicação por Poster.

Laranjeira, C. (2010) – *O produto vinagre: qualidade e tradição*. Acta. Seminários de Engenharia Alimentar. Santarém: IPS, Anfiteatro da Escola Superior Agrária de Santarém, 27 de Maio de 2010. Conferência Plenária e Prova de Vinagres.

Laranjeira, C.M.C. (1999). *Perspectiva sobre a indústria vinagreira*. 4ª Encontro de Química dos Alimentos. Livro de Actas. Coimbra: Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, 1 a 4 de Junho, 1999. p.100-102. Comunicação Oral.