

PICKLES DE FRUTOS E VINAGRES COM ADIÇÕES: DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS NO ÂMBITO DO PROJECTO UIIPS-ESAS EM TECNOLOGIA VINAGREIRA

Pickles of fruits and flavored vinegars: new products development in the UIIPS-ESAS vinegar technology project

Cristina Laranjeira, Maria Ribeiro, Marília Henriques, Maria Oliveira, Maria Lima, Maria Diogo, Paula Ruivo, Ana Ribeiro, Carlos Trindade, José Carvalho, António Raimundo, Maria Faro & Isabel Torgal

Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária de Santarém, Portugal

cristina.laranjeira@esa.ipsantarem.pt

RESUMO

A aptidão tecnológica do vinagre permite desenvolver múltiplos produtos. Neste projecto (2009 -) criaram-se processos de aromatização múltipla e de conservação ácida de frutos doces em vinagre, incomuns na indústria vinagreira. Articulando ensaios tecnológicos, analíticos e provas sensoriais, desenvolveram-se dois vinagres vínicos com adições (com mirtilo e com mel e especiarias), dois vinagretes aromatizados (de laranja, de *physalis*) e por tecnologia de piclagem *fresh pack* (não fermentativa), dez *pickles*agridoces: pêra-abacaxi, pêra “bêbeda” (cinco variantes), com *physalis* (simples, com murta ou mirtilo) e de abóbora com pêra e pequenos frutos. Todos os protótipos cumprem os requisitos de estabilidade. Possuem, em comum, inovação e conveniência: novos produtos, com longo tempo de vida de prateleira, são alternativas para a preservação de frutos caros/sazonais/excedentários.

Palavras-chave: aromatização, frutos, piclagem, vinagre, vinagrete.

ABSTRACT

Vinegar technological ability enables the development of multiple products. In this project (2009 -) were developed unusual processes in vinegar industry, such as multiple flavoring, and acid preserving of sweet fruits in vinegar. Articulating technological, laboratory and sensory tests, two wine vinegars with additions (with blueberries and with honey and spices) and two flavored vinaigrettes (with orange or *physalis*) were developed. Ten sweet and sour pickles were also developed by fresh pack pickling technology (without fermentation): pear-pineapple, "drunk" pear (five versions), with *physalis* (simple and mixed with myrtle or blueberry), and last, pumpkin with pear and berries. The prototypes fulfill the stability requirements and were designed to provide innovation and convenience: new products with long shelf life, aims the preservation of expensive/seasonal/surplus fruit.

Keywords: flavoring, fruits, pickling, vinegar, vinaigrette.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Estado da Arte

O vinagre é um produto cuja história se perde no tempo. As evidências mais remotas provêm das civilizações egípcia (10.000 a.C.) e babilónica (5.000 a.C.) (Raspor & Garonovic, 2012). Não existem dúvidas de que terá surgido através da azedia accidental de vinho e de outros substratos alcoólicos - processo *let-alone* (Adams, 1985); hoje, demarca-se da “azedia” (pico acético), tanto pela tecnologia como pelos perfis químico e microbiológico (Laranjeira *et al.*, 2015a,b). O vinagre tem vindo, nos últimos anos, a ganhar em prestígio e diferenciação. Apesar de a sua definição não ser ainda consensual a nível internacional, na UE, actualmente, “vinagre” é obtido exclusivamente por dupla fermentação alcoólica e acética de substâncias de origem agrícola (EN 13188:2000). O seu processo produtivo é, por excelência, um clássico exemplo de flexibilidade e versatilidade no uso de recursos materiais subaproveitados, bem como de aplicação do princípio das tecnologias integradas, posicionando-se no fim da fileira de transformação do sector agro-alimentar. Portugal é um pequeno produtor com cerca de 2% da produção vinagreira da UE e sem tradições de fabrico de vinagre nobre, mas a tendência crescente da procura aliada à elevada aptidão tecnológica (solvente, acidificante, extractiva, conservante, entre outras) e ao valor dietético deste género alimentício hipocalórico e funcional, cria oportunidades para o desenvolvimento de múltiplos produtos vinagreiros, abrindo caminho à inovação e diversificação da oferta (IVV, 2015; Laranjeira *et al.*, 2015a; Laranjeira, 1999), usando uma metodologia sustentável e geradora de valor.

A produção industrial de molhos e conservas de vegetais em vinagre é, no entanto, um fenómeno relativamente recente e tem vindo a crescer em reflexo da procura (Multon, 1992). As conservas de frutos e legumes em vinagre (FIC Europe, 2006), denominam-se frequentemente ***pickles*** (Llaguno & Polo, 1991), ou pickles, embora efectivamente a primeira classe de produtos seja mais abrangente. *Pickles* e vinagretes apresentam, actualmente, grande procura no mercado alimentar. 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 (Iburg, 2006; Walden, 2006). Todavia, a comercialização de *pickles* de frutos doces e de vinagres com aromatização múltipla e inclusão de frutos íntegros é incomum; a diminuição sensível da acidez tem sido apontada como a principal dificuldade técnica à sua produção (Laranjeira *et al.*, 2015a, 2013a).

O processo tecnológico conhecido como “piclagem” ou *pickling* [inglês], não sendo exclusivo do sector alimentar (The Free Dictionary, s.d.; Amado, 1958), é, neste, também variável, sendo possível obter uma diversidade de produtos, que se distinguem quanto à natureza e variedade das matérias-primas; operações unitárias dos processos específicos; características organolépticas (*pickles* ácidos, agridoces, salgados, oxidados, com especiarias, etc); integridade dos vegetais (inteiros, fragmentados, pelados, cortados, triturados) e à forma de apresentação final (vegetais simples ou em mistura, recheados, ensartados, em sumo, etc). A tecnologia pode ou não incluir salga e fermentação láctica, aditivação e/ou tratamento térmico final. Além das necessárias operações prévias de preparação, que são variáveis (lavagem e higienização, branqueamento, pelagem, descaroçamento, corte, calibração, etc), são opcionais a edulcoração e as adições de especiarias e ervas aromáticas. Nos *pickles fresh pack* ou “naturais” - expressões que se aplicam às conservas de vegetais crus macerados em vinagre - a fermentação láctica é indesejável e deve ser impedida. A piclagem *fresh pack* permite obter produtos organolepticamente equivalentes aos do processo clássico (fermentativo) e a quota de produção tem vindo a aumentar, pela rapidez e economia do processo para uma segurança comparável (Laranjeira, 1998; Llaguno & Polo, 1991; Anvisa, 1977). A preservação de frutos doces em vinagre é essencialmente caseira ou artesanal, escolhendo-se os frutos carnudos mais ácidos, sazonais, com fases finais de vida curtas (maturação/senescência). Devem-se seleccionar frutos e vegetais novos e frescos; frutos inteiros preferem-se, em geral, não completamente maduros e de menor calibre, para facilitar o processo de piclagem e acondicionamento em frasco (Brown, 2010; Greenshields, 1977; Lück, 1977). A matriz dos *pickles* – “líquido de cobertura” ou “vinagre para conserva” – é, em regra, vinagre industrial de fermentação submergida (posteriormente aromatizado), de menor complexidade aromática, mas de produção rápida e económica. No entanto, frequentemente o que se entende comercialmente como “vinagre para conserva”, resulta da substituição total ou parcial do vinagre

por “ácido acético grau alimentar” (EN 13189:2000) ou pela mistura de diferentes tipos de vinagre, numa diluição conveniente, já que o quadro da legislação europeia e mundial tem estado repleto de contradições nesta matéria. A UE autoriza, ainda, nos líquidos de cobertura de vegetais e frutos conservados em frascos ou latas, o uso *quantum satis* de ácido acético glacial como aditivo (E 260), entre outros (Regulamento UE 2016/263; Laranjeira, 1998; Multon, 1992).

1.2 Objectivos

Aproveitando as características técnicas do vinagre e a localização privilegiada da ESAS no Ribatejo, onde se centra o principal pólo vinagreiro do país, o projecto UIIPS-ESAS **Tecnologia Vinagreira** (2009 -) propõe o desenvolvimento de novos produtos adaptáveis à indústria, mediante valorização de matérias-primas com potencial de aplicação e a introdução de operações unitárias ou processos inovadores na área vinagreira. Nesta publicação, pretendem-se divulgar os protótipos finais desenvolvidos até à data (2009-2016), resultantes de piclagem não fermentativa e de processos de aromatização, criados na ESAS em condição de laboratório e manufacturados a partir de vinagres de fermentação submergida, adquiridos no mercado local e directamente à indústria.

2 MÉTODO

Os protótipos divulgados nesta publicação estão disponíveis para demonstração e alguns foram já apresentados em plataformas de oferta tecnológica (Laranjeira, 2015; Laranjeira *et al.*, 2015b, 2014c). Contudo, como existe interesse em proteger a tecnologia, mas não foram tomadas medidas para assegurar direitos de propriedade intelectual, salvaguardam-se os aspectos específicos dos respectivos processos de prototipagem, formulação e análise.

2.1 Materiais

2.1.1 Ingredientes

Vinagres vínicos: branco e tinto a 6, 7 e 8% (m/v) de acidez, vinagre velho de vinho branco a 8% (m/v) de acidez (estagiados ou não em casco de carvalho); vinagre de vinho espumante a 6% (m/v); vinagre de álcool: a 8% (m/v) de acidez comercial e suas diluições a 7 e 6% (m/v); outros tipos de vinagre: de sidra, de fruta e de arroz, a 5% (m/v) de acidez; frutos: mirtilo fresco (calibre inferior a 1,5 cm); abacaxi fresco; pêra Rocha; laranja *Bahia*; *Physalis peruviana*, cálice e fruto em fresco (calibre inferior a 2,5 cm); murta em fresco (calibre inferior a 0,8 cm); uva-passa; groselha congelada; hortícolas: cenoura, couve-flor, cebolinhas; abóbora manteiga (*butternut*), em fresco; ervas aromáticas: hortelã-pimenta (folha fresca); poejo (flor e folha, em fresco e secadas); murta (folha fresca); especiarias: vagem de baunilha; pau de canela; cravinho (íntegro); gengibre (raiz, em fresco); pimentas em grão, *extreme* (preta, rosa) e em mistura (preta, branca, rosa, *cayenne*; verde); cardamomo (sementes); flor de anis (secada); bebidas alcoólicas: licor de pêra Rocha; vinho do Porto, tinto doce a 20% (v/v); vinho abafado de Almeirim, a 16%; *Gin* tipo *London Dry*, a 36% (v/v); edulcorantes: açúcar mascavado; frutose (cristalizada, grau alimentar); mel de rosmaninho (fluido, sem cristais visíveis); sal comum: marinho (grau alimentar); aditivos: ácido L-ascórbico C₅H₈O₆ (E300) (*Panreac PA-ACS*; pureza: 99,0%); ácido cítrico monohidratado C₆H₈O₇·2H₂O (E330) (*Riedel-de Haën p.a.*; pureza: 99,5%); agente sulfitante (*Enartis, Effergran*-grânulos efervescentes; composição: metabissulfito de potássio, 75%; bicarbonato de potássio, 25%) (E224 e E501); cloreto de cálcio dihidratado CaCl₂·2H₂O (E509) (*Merck p.a.*; pureza: 99,5%); goma enológica líquida (VINOGOM, *Lamothe-Abiet*); água de Nascente (requisito: baixa mineralização).

2.1.3 Equipamentos e outros materiais

Equipamentos: sistema de extracção de *Soxhlet* constituído por três equipamentos extractores em paralelo, compostos por balão de ebulição de 500 cm³, alonga de *Soxhlet* (200 cm³ ou 125 cm³) e condensador de refluxo; colorímetro de reflectância (*Konica Minolta CR 400*), *software* acessório: *Mechtric*, controlado pelo *software Instruments* modelo HI255 *Combined SpectraMagic Nx* (Minolta), condições de ensaio: iluminante D65, ângulo de incidência 2°; viscosímetro (*ThermoHaake* modelo VT550), com circulador (*ThermoHaake DC30*), banho (*ThermoHaake K10*)

e sensor-NV; texturómetro (*Stivens* modelo QTS-25), com dinamómetro QTS *Controller Stevens TexturePro* v2.0; potenciómetro (*Hanna Meter* pH/mV & EC/TDS/ NaCl) com eléctrodo combinado de membrana de vidro medidor de pH; refractómetro de bancada (*Atago* 1T); autoclave de fluxo vertical (UNICLAVE 88, AJC-Portugal). Outros: viscosímetros capilares de *Canon-Fenske* (100 cSt); centrifugadora de sumos (*Molinox*); mantas de aquecimento eléctrico; placas de agitação magnética; agitador mecânico para frascos; material corrente de laboratório. Embalagens: garrafas e frascos de vidro de 250 e 500 cm³, lavados e esterilizados por autoclavagem. 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 0,5% (m/v); Cloretos – teste rápido (Merck, Merckquant 10 079; escala: 0 - 3000 ppm); Sulfitos – teste rápido (Racherey-Nigel, Quantofix-Sulphite; escala: 0 - 1000 ppm). Água de qualidade laboratorial (Milli-Q).

2.2 Procedimentos

Os ensaios de processo articularam ensaios tecnológicos, analíticos e sensoriais. Desenvolveu-se a piclagem *fresh pack*, adaptando a tecnologia industrial de piclagem de hortícolas à conservação ácida de frutos doces. Adequaram-se sequências de operações unitárias diferenciadas em função dos protótipos específicos a desenvolver: pré-salga, edulcoração, aromatização e/ou especiação, extracção, *blending*, aditivação e tratamento térmico (branqueamento e/ou pasteurização em autoclave). A tecnologia de aromatização desenvolvida internamente possibilitou a adição de plantas (ou suas partes) ou seus extractos em vinagre (Fig. 1), frutos (inteiros, em pedaços, em sumo), especiarias, mel, entre outros, que não sofreram fermentação acética. Reuniu-se um conjunto de operações realizadas a frio (maceração) ou a quente (extracção por método de *Soxhlet*) - que estão na base da manufactura dos protótipos de vinagres e vinagretes aromatizados já desenvolvidos - auxiliadas ou não, por outras operações complementares (Laranjeira *et al.*, 2015a). A partir de uma formulação ou conceito base, foram criadas em paralelo e em sucessivos ensaios de processo, séries com um número variável de anteprotótipos, onde se testaram matrizes e outros ingredientes e operações subjacentes à fabricação do protótipo em desenvolvimento. O objectivo foi o de criar produtos equilibrados, cuja acidez fosse organolepticamente compatível com o aroma e gosto, acre ou mais suave, desejados - sem se perder a característica acética *sui generis*, que é comum aos produtos vinagreiros - e que simultaneamente cumprissem as boas práticas vinagreiras, o normativo para “vinagres aromatizados ou com especiarias” (EN 13188:2000; DL 174/2007) e/ou as especificações técnicas necessárias à estabilidade química e microbiológica de produtos piclados, que não são pasteurizados: pH<3,45 e acidez total>3,6% (m/v) (Adams, 1985). Foram realizadas provas de estabilidade em tempo real e também, quando necessário, por testes acelerados (Fig. 2), estes para avaliação rápida de anteprotótipos, em fases iniciais do desenvolvimento (ensaios prévios).



Figura 1: Perspectivas da produção de extracto do cálice de *physalis* em vinagre, por método de *Soxhlet*.



Figura 2: Perspectiva de um teste acelerado (extracção) para estudo de anteprotótipos de vinagre com adição de mirtilo (íntegro, pelado ou cortado). Objectivo: observar a alteração de cor em diversos vinagres-base (por lixiviação de pigmentos, extraídos nos vários estados de integridade do fruto).

Ensaiou-se a pasteurização final (em autoclave) nas formulações mais pontuadas e diversas práticas de aditivação. No plano físico-químico, efectuou-se ao longo dos ensaios de processo, uma caracterização sumária, com a qual se pretendeu monitorizar as variáveis críticas: pH e acidez total (NP 3264:1989), pelo efeito em geral alcalinizante das adições; sólidos solúveis totais (SST, expressos em escala $^{\circ}\text{Brix}$) e teor de cloretos (teste rápido) - em especial quando se introduz edulcoração e/ou pré-salga -, bem como o teor de sulfitos (teste rápido), devido a práticas de sulfitação em vinagres comerciais, licores, vinhos licorosos ou bebidas destiladas e mesmo em alguns dos protótipos. No plano microbiológico, pesquisaram-se grupos microbianos associados à qualidade e segurança (ICMSF, 2005), tendo em conta os perfis de composição. As análises microbiológicas seguem normas nacionais ou internacionais, tendo sido realizadas contagens de bactérias acéticas e lácticas, de bolores e leveduras (ISO 21527 -2:2008), de *Enterobacteriaceae* (NP 4137:1991) e a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores (NP 2262:1986). A análise reológica (textura e/ou viscosidade) e da cor CIE Lab, em frutos e matrizes, que tal como a microbiológica se realizou em estágios avançados/terminais do desenvolvimento, pretendeu quantificar diferenças percebidas pelo painel de provadores. A análise sensorial, como ferramenta de decisão, acompanhou todo o desenvolvimento experimental. Recorreu-se a um painel de provadores não treinado, variável em número de provadores, sexo e média de idades. As diversas formulações, obtidas em sucessivos ensaios, foram submetidas a análise sensorial afectiva, através de testes hedónicos semiquantitativos - *Provas de Ordenação* (PO) e *Preferência* (PP) - sendo elaboradas fichas de prova, específicas para cada sessão. Nos protótipos finais, foi feita uma prova degustativa analítica, adaptada a um painel misto de provadores treinados e não treinados (Laranjeira *et al.*, 2015a,b, 2014a,b,d e 2013a). A figura 6 mostra diferentes perspectivas de provas sensoriais. Em duas imagens à esquerda, ilustram-se provas de “aroma” (em copo escuro) e “sabor” dos líquidos (nesta prova, o vinagre é embebido em arroz cozido sem sal). Nas três imagens restantes, apresentam-se perspectivas de sessões de prova.



Figura 3: Perspectivas de provas sensoriais de protótipos de produtos vinagreiros em desenvolvimento

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros quatro protótipos desenvolvidos na ESAS (2009 – 2012), já foram divulgados pelos autores em diversas publicações e mostras tecnológicas, pelo que deles se apresenta um descritivo breve. No desenvolvimento do **vinagre de vinho branco com mirtilo** (Fig. 4b), averiguou-se o poder extractivo a frio e a quente (Fig. 2), a dureza (reológica) das bagas e a cor (CIE Lab) dos frutos e da fase líquida, testando diversas matrizes (vinagres vínicos brancos e tintos, 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, que se preserva por um efeito de piclagem acessório, através de maceração a frio num *blend* de vinagres vínicos brancos, com maturação em casco de carvalho e diferentes graus de envelhecimento, que lhe conferem nobreza. A matriz exhibe uma tonalidade rosa-violáceo brilhante,

aliada a um *bouquet* suave e frutado (Laranjeira *et al.*, 2013a,e, 2012d, 2011a,b,c). Para o **vinagre de vinho tinto agridoce com mel e especiarias** (Fig. 4d), procurou-se otimizar uma formulação fluida, através do ensaio de diferentes concentrações de mel e especiarias a matrizes diversas. Optou-se por um vinagre de vinho tinto monovarietal; o mel de rosmaninho e as especiarias (cravinho, vagem de baunilha e pau de canela), além de conferirem complexidade e a nota agridoce desejada, foram adicionados intencionalmente para reforçarem características originais da casta Touriga Nacional. As análises de viscosidade e SST revelaram diferenças significativas entre protótipos com/sem pasteurização. Os primeiros não foram apreciados pelos provadores. Os critérios de estabilidade química e microbiológica permitiram suprimir o tratamento térmico final e sucessivos testes de vida útil (2012-2016), demonstram a viabilidade técnica do processo e do produto (Laranjeira *et al.*, 2013a,e, 2012d, 2011a,b,c). No **vinagrete de laranja** (Fig. 4c), 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 com vinagre de vinho branco, levou a equipa a optar pela formulação de um vinagrete, criando um *blend* com os dois tipos de vinagre. Foram ensaiadas diversas concentrações de sumo de laranja (bruto ou filtrado) e fórmulas de aromatização (gingibre, baunilha, uva-passa, pimenta preta, raspa da casca de laranja, murta e hortelã-pimenta). Os pontos críticos identificados durante o desenvolvimento - alterações de cor, instabilidade da suspensão, sabor a “cozido” - foram minimizados através da produção prévia de extracto de hortelã-pimenta em vinagre, por aditivação com goma enológica (com função estabilizante) e antioxidante (ácido L-ascórbico, E300) e pela supressão da edulcoração e tratamento pelo calor. O equilíbrio sensorial foi conseguido através da acidez da matriz, do frutado da laranja, da especiação com gengibre e pimenta preta e aromatização com o extracto de hortelã-pimenta (Carvalho *et al.*, 2014; Laranjeira *et al.*, 2014d, 2013a,b,c,d; Fernandes, 2012). Para **pickles de pêra-abacaxi** (Fig. 4a), formularam-se combinações de vinagre (vínicos brancos e tintos, de sidra ou fruta, de arroz e de álcool), com frutos (pêra, maçã, pêsego, abacaxi). Por análise sensorial optou-se pelo *mix* pêra-abacaxi (cubos), em proporções definidas e vinagre de arroz, como “líquido de cobertura”. Delineou-se uma conserva agridoce aromatizada (com frutose, cinco pimentas, canela, baunilha e poejo). Testaram-se diversas alternativas no processo de piclagem: branqueamento vs aditivação (com antioxidante); com/sem operações de salga, endurecimento e pasteurização. Pré-salga (em salmoura alta), edulcoração, adições de agente de endurecimento (cloreto de cálcio, E509) e de ácido L-ascórbico (E300), revelaram-se fundamentais para a qualidade do protótipo (Laranjeira *et al.*, 2014d, 2013a,d, 2012a,b,c,d; Fernandes *et al.*, 2012; Fernandes, 2012).

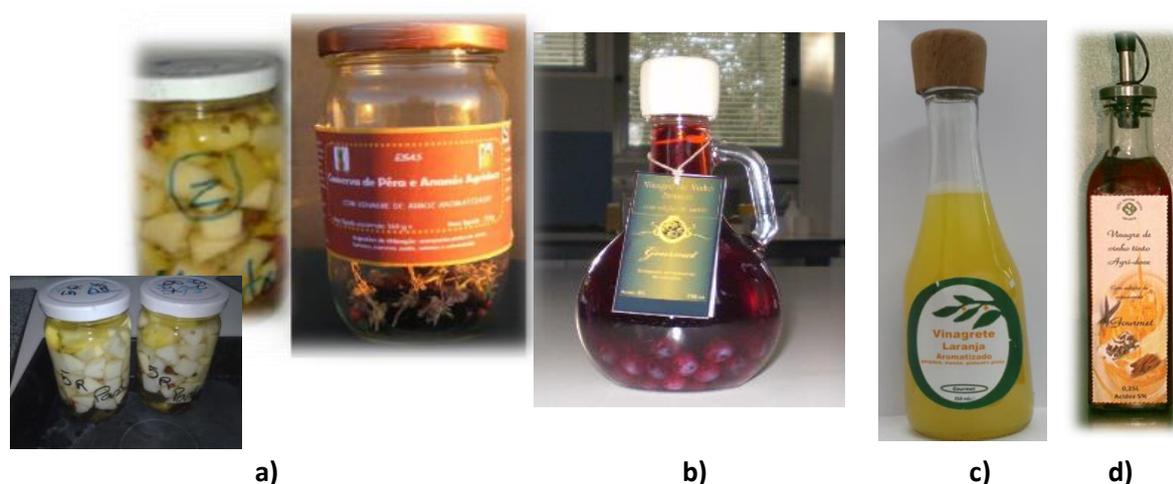


Figura 4: Perspectiva dos quatro primeiros produtos vinagreiros desenvolvidos na ESAS: **(a)** *pickles fresh pack* de pêra-abacaxi agridoce, em vinagre de arroz aromatizado; **(b)** vinagre de vinho branco com mirtilo; **(c)** vinagrete de laranja aromatizado, com gengibre, menta e pimenta preta; **(d)** vinagre agridoce Touriga Nacional com mel e especiarias (Laranjeira *et al.*, 2013a).

A linha de ***pickles de pêra “bêbeda”*** (Figs. 5 e 6), foi desenvolvida em dois períodos, 2014 e 2016. Utilizando vinagre e pêra Rocha de baixo calibre, a gênese da ideia teve por base o receituário da “pêra bêbeda” tradicional (em vinho tinto). Em ensaios de processo sucessivos, formularam-se combinações de vinagre de vinho tinto com pêra (inteira, metades, laminada), ensaiando adições de licor e vinhos licorosos, especiarias e plantas aromatizantes. Foram rejeitados frutos com defeitos visíveis e/ou excessivamente maduros. No processo de piclagem, desenvolvido em 2014 (Bernardino *et al.*, 2014), a preferência do painel de provadores pelos protótipos com pêra cortada em metades - conservando o pedúnculo intacto - e posteriormente submetida a pré-salga, em salmoura alta (em detrimento da opção pela piclagem “doce”, i.e. sem a ação do sal), bem como a adição de ácido L-ascórbico ao líquido de cobertura (em vez de branqueamento), foi consensual. A edulcoração com açúcar mascavado, apesar de apreciada (no sabor, mas não no atributo “aspecto”, escurecido e encoberto), não reuniu unanimidade de preferência, criando margem para soluções alternativas com frutose, *extreme* e em misturas com açúcar mascavado. As operações de edulcoração, adição de licor/vinho licoroso, cloreto de cálcio e a pasteurização final (com efeito de cozedura dos frutos, jogando com o binómio T/t), revelaram-se, ainda, fundamentais para a aceitação e qualidade dos protótipos. O painel aceitou bem a tônica agridoce e preferiu claramente os protótipos de pêra cozida (tal como na “pêra bêbeda” tradicional), mas com textura firme e alguma rigidez, atributos geralmente apreciados nos produtos piclados (conferidos pela pré-salga e pela adição do agente de endurecimento). Os protótipos não pasteurizados foram preteridos. Delineou-se o perfil geral da conserva (as operações de processo, o grau de acidez, adições de flor de anis e/ou canela, açúcar mascavado e/ou frutose e licor/licoroso). Os provadores seleccionaram, em 2014, dois dos protótipos desenvolvidos: um em vinagre de vinho tinto com adição de vinho do Porto e outro, em matriz mista do mesmo vinagre e licor de pêra Rocha, que se distinguem também pela edulcoração e aromatização, sendo o segundo um produto *diet*. Em 2016, foram desenvolvidos novos protótipos, como extensões de linha, a pedido de um empresário da região ligado à restauração. Reformulou-se a receita, mantendo o processo de piclagem, mas introduzindo um novo vinho licoroso, um abafado típico do Ribatejo e testaram-se as diferentes fórmulas de edulcoração criadas anteriormente. Foram ensaiadas misturas da bebida alcoólica com um *blend* de vinagres de vinho tinto (com e sem maturação em casco de carvalho), em diferentes proporções e novas formas de especiação (canela, flor de anis, pimenta preta moída, cardamomo). Controlaram-se os parâmetros críticos (pH, acidez total e SST). Dos protótipos desenvolvidos nesta nova série, o painel de provadores seleccionou três finais. Nos cinco protótipos finalizados desta linha de excelência, os frutos exibem aspecto agradável e firmeza; nas infusões, o aroma e gosto agridoce é pleno e *sui generis*, com notas de especiarias persistentes e distintivas: canela (em todos) e flor de anis, pimenta ou cardamomo (em três deles), permitindo usos versáteis.



Figura 5: Protótipos de *pickles* de pêra “bêbeda” em vinagre de vinho tinto e licor de pêra. Pêras em metades com adição de pau de canela e com (2C) e sem (2D) flor de anis.



Figura 6: Protótipos de *pickles* de pêra “bêbeda” em vinagre de vinho tinto e vinho do Porto. Pêras em metades com adição de pau de canela (2L) e com (2K) flor de anis.

Aproveitando o potencial de harmonização entre o vinagre e *Physalis peruviana* - fruto agridoce, caro e exótico, mas também sazonal, perecível e subaproveitado - pretendeu-se conservar o fruto, através do desenvolvimento de uma nova linha de produtos vinagreiros, tendo-se criado um **vinagrete de physalis** e três **pickles**. Nos ensaios prévios, foram testadas combinações do fruto e seu cálice, com oito matrizes distintas: seis tipos diferentes de vinagre simples (de vinho branco e tinto, sidra, fruta, arroz, álcool) e dois *blends* (de vinagre de vinho branco com vinagre de álcool ou de arroz). Nestes ensaios, testou-se a adição do fruto (íntegro e cortado em quartos) e submergiu-se a cápsula da *physalis* nas matrizes (maturação a frio), para ensaiar a extracção dos aromas. Após triagem por análise sensorial, optou-se pela adição do fruto inteiro, pela exclusão de todas as matrizes à excepção do vinagre de álcool e deste em mistura com vinagre de vinho e foi-se otimizando, em ensaios sucessivos, o grau de acidez e a composição. Ensaíram-se diversas concentrações do fruto e a produção de extracto da cápsula de *physalis* em vinagre (método de Soxhlet, Fig. 1), que além de conferir cor (cítrica), aroma e sabor frutado (a *physalis*), atenuou, na matriz, o efeito alcalinizante da adição do fruto. Atendendo à preferência dos provadores pelas matrizes mistas, optimizou-se a receita de um “vinagrete”. Todas as formulações cumpriam, *a priori*, os critérios de estabilidade, mas ao submeterem-se os anteprotótipos a um teste de estabilidade em tempo real, no final do ensaio alguns apresentavam defeitos: depósito e/ou véu (Fig. 8), um biofilme de bactérias acéticas designado, na gíria vinagreira, “mãe do vinagre” (Giudici & Solieri, 2009; Llaguno & Polo, 1991). Concluiu-se ser necessário testar processos de conservação alternativos. Em replicados do protótipo melhor pontuado, foi aplicada a pasteurização (condições T,t definidas), ou sulfitação ou a aditivação com ácido L-ascórbico e/ou cítrico. A análise sensorial e microbiológica permitiu concluir que uma adição de ácido cítrico (E330) à matriz, também aditivada com ácido L-ascórbico (E300), conferia frescura e garantia, por efeito sinérgico, a necessária estabilidade ao protótipo final (Laranjeira *et al.*, 2015a,c; Vaz *et al.*, 2014). Criado o vinagrete, desenvolveram-se protótipos de *pickles*, ensaiando adições de vinho do Porto, frutos e hortícolas (*physalis*, mirtilo, murta, cebolinhas, couve-flor e cenoura), edulcorantes (frutose, açúcar mascavado), especiarias e plantas aromatizantes: mostarda e pimentas em grão, raiz de gengibre (Fig. 7).



Figura 7: Perspectiva de anteprotótipos de conserva *fresh pack* de *physalis* em vinagre (variantes simples, com mirtilo, com murta e com hortícolas).

Após o ensaio de estabilidade, as formulações com hortícolas foram abandonadas, por não apresentarem a necessária estabilidade (Vaz, 2015): defeitos como o enegrecimento e o amolecimento dos hortícolas, bem como a formação de biofilme e depósitos, descritos na literatura (Walden, 2006; Multon, 1992; Adams, 1985; Lück, 1977) e observados nestes protótipos, sugerem que a elevada acidez dos líquidos de cobertura – desejável e possível na piclagem de frutos doces – não tornou viável a piclagem conjunta da *physalis* com os hortícolas seleccionados. O painel de provadores destacou três formulações, de perfil *diet* e *vegan*, de *pickles* com *physalis*: simples e em mistura com mirtilo ou murta. A tecnologia de piclagem foi optimizada para cada produto específico. A figura 9 apresenta os quatro protótipos finais com *physalis*. Pré-salga, aditivação com função antioxidante (ácidos L-ascórbico e cítrico) e especiação, foram operações comuns aos três protótipos de *pickles*. Tendo em conta a preferência do painel de provadores, só os dois *pickles* finais com mistura de frutos sofreram edulcoração e adição de vinho do Porto e apenas o *pickles* de *physalis* e mirtilo foi pasteurizado. Nestes protótipos, analisou-se a cor CIE Lab (líquido e frutos), a textura dos frutos e os teores de cloretos e sulfitos, além dos parâmetros críticos, pH, acidez total e SST (Laranjeira *et al.*, 2015b,c; Vaz, 2015; Vaz *et al.*, 2014).



Figura 8: Perspectiva de alguns dos protótipos após o ensaio de estabilidade, onde é observável a formação deletéria de biofilme ("mãe do vinagre").



Figura 9: Perspectiva do vinagrete e dos três pickles fresh pack com *physalis* (simples e em misturas com mirtilo e com murta).

O desenvolvimento de **pickles de abóbora com pêra e pequenos frutos** (Fig. 10), em 2015 - 2016, decorreu através da colaboração de uma empresa da região, tendo sido utilizada a variedade *Cucurbita moschata* (abóbora manteiga), com maior potencial de aplicação em piclagem. Aproveitando o conhecimento técnico-científico adquirido pela equipa ao longo do projecto, para a prototipagem deste pickles formularam-se, em ensaios tecnológicos sucessivos, combinações de vinagre de tipos e grau de acidez diferentes - simples (vínicos tinto/branco/espumante, de arroz, de fruta, de sidra e de álcool) e em *blend* - com abóbora (cubos), ensaiando adições de frutos (pêra, mirtilo, groselha), especiarias e plantas aromatizantes (mostarda e pimentas em grão, cravinho, canela, baunilha, hortelã-pimenta). O painel de provadores destacou três protótipos desenvolvidos na mesma matriz mista de vinagres (de álcool e de fruta) enriquecida com Gin, cujas formulações diferiram na composição aromática do líquido de cobertura. Na tecnologia de piclagem, pré-salga, branqueamento, edulcoração (frutose) e aditivção (E300, E330, E509), revelaram-se operações essenciais. A abóbora e frutos piclados exibem aspecto, aroma e sabor agradável e *sui generis*, suavemente zimbrado, cores brilhantes e a firmeza desejável. Groselha e mirtilo conservaram-se íntegros. Estão em curso testes de estabilidade, para avaliação da vida útil destes protótipos (Laranjeira *et al.*, 2016a).



Figura 10: Perspectivas dos protótipos de pickles fresh pack de abóbora, com pêra e pequenos frutos.

Todos os protótipos finais, desenvolvidos neste período (2009 - 2016), cumprem os requisitos de estabilidade e segurança alimentar. Os resultados microbiológicos permitiram, também, concluir não ser necessário tratamento térmico final, desvantajoso, nas perspectivas económica, físico-química e sensorial. Exceptuam-se os pickles de pêra "bêbeda" e o de *physalis* com mirtilo, dado o efeito de cozedura dos frutos ter sido apreciado pelo painel de provadores.

4 CONCLUSÃO

Os produtos vinagreiros estão a ganhar um novo estatuto. Pretendeu-se criar valor, introduzir inovação e conveniência de uso, através do desenvolvimento de novos produtos com longo tempo de vida de prateleira, que potenciam múltiplas aplicações alimentares e um uso sustentável de recursos, pela preservação de matérias-primas agrícolas perecíveis, caras e/ou sazonais, bem como pela valorização de excedentes e subprodutos, garantindo simultaneamente as boas práticas vinagreiras e a segurança alimentar. Os protótipos perfilam-se como *diet*, *vegan* ou *veggie* e direccionam-se para os mercados *gourmet* e da Nova Cozinha, aproveitando um potencial de harmonização que explora a sensação agridoce, muito em voga através da divulgação da gastronomia oriental. Os vinagres com adições apresentam processos tecnológicos simples e a sua concepção posiciona-os como vinagres-de-mesa e/ou de condimento. O vinagre de vinho branco com mirtilo, primeiro protótipo desenvolvido na ESAS, com uma longevidade assinalável (o primeiro exemplar é de 2009), apresenta a mais-valia de conservar o mirtilo íntegro – fruto rico em antioxidantes, dispendioso e que se preserva mal em fresco e em licores alcoólicos – características que lhe conferem nobreza. O vinagre de vinho tinto agridoce, com mel e especiarias, primeiro produto criado pela equipa aplicando uma tecnologia de adições múltiplas, evidencia-se pela originalidade do seu conceito. A pêra Rocha (*Pyrus communis* L. cv. “Rocha”) é um dos produtos nacionais que atinge expressão comercial (não só) em Portugal (Henriques, 2009), representando cerca de 97 % da produção de pêra nacional (GPP, 2007). Os excedentes e custos associados à má gestão desses excedentes e a boa aptidão deste fruto para piclagem (Fernandes *et al.*, 2012; Iburg, 2006; Waldon, 2006), tornam-no um fruto-base para *pickles* especialmente interessante. É intenção da equipa continuar a explorar a aptidão deste fruto. O mesmo se aplica em relação à abóbora: hortícola muito usada em *pickles* como matéria-prima base (Brown, 2010) e com expressiva produção mundial (25 Mton *in* INE 2013), tem em Portugal um pequeno produtor; contudo, as condições edafoclimáticas, aliadas às preocupações com a alimentação na saúde e à revalorização da gastronomia mediterrânica, apontam para um crescimento da produção e procura. Neste projecto, pretendeu-se valorizar por piclagem um volume de abóbora em geral desperdiçado (calibre/maturação/defeitos) (Laranjeira *et al.*, 2016a). Verificou-se que, no *pickles* de abóbora com pêra e pequenos frutos, a variedade *butternut* se harmoniza muito bem com frutos doces. As cores vivas da abóbora e da groselha, em contraste com o quase acromático claro-escuro da pêra e do mirtilo, tornam este protótipo muito original e apelativo ao olhar. No *pickles* de pêra-abacaxi, que tal como o anterior, possui a aparência de uma salada de frutas, a inovação passa também por uma **dupla utilização**, o consumo dos frutos e da infusão, como vinagre de mesa: característica incomum, mas que é apanágio de todos os produtos piclados desenvolvidos no projecto. Os *pickles* de “pêra bêbeda”, inspirados no receituário tradicional, mimetizam a conhecida sobremesa, mas a característica agridoce altera o conceito e potencia novos usos gastronómicos. O vinagrete de laranja constituiu um desafio. Os citrinos não desenvolvem azedia espontânea (pico acético), devido à acção inibidora do ácido cítrico (Iburg, 2006; Walden, 2006) e a produção industrial de vinagre/vinagrete de laranja, embora tentada, foi descontinuada, devido a defeitos visíveis do produto em prateleira: depósitos, escurecimento e ainda, sabor oxidado (Laranjeira *et al.*, 2013a,b). Com uma aparência que se identifica logo com o sumo da laranja, o protótipo desenvolvido na ESAS possui uma formulação inovadora, fresca, cítrica e levemente picante, que agradou aos provadores, mesmo entre os que afirmavam “não gostar de vinagre”. Como o normativo europeu (EN 13188:2000) e a legislação portuguesa (DL 174/2007) não permitem a mistura entre tipos de vinagre diferentes, o protótipo perfila-se como “vinagrete”, em cuja boa prática é permitida essa mistura (Laranjeira *et al.*, 2015a, 2013a; Walden, 2006). *Physalis peruviana*, é um pequeno fruto carnudo, pouco estudado em Portugal. Rico em antioxidantes, contém açúcares e um significativo teor em ácidos orgânicos, principalmente cítrico e málico, que explicam o sabor agridoce e lhe conferem características muito interessantes para a prática vinagreira (Laranjeira *et al.*, 2015c; Marquez, Trillos *et al.*, 2009). O vinagrete de *physalis*, apresenta um processo que se fundamenta em técnicas simples de extracção e *blending*, cuja concepção viria a ser fundamental para o desenvolvimento dos *pickles* com *physalis*, onde se aproveitou o potencial aromático do cálice do fruto da *physalis* (um resíduo), para aromatizar a matriz. Nos quatro protótipos, a infusão é suave e perfumada, *sui*

generis; os frutos, mantidos íntegros, conservam a coloração característica dos frutos frescos e a firmeza desejável.

Actualmente, estão em desenvolvimento novos produtos vinagreiros, com adições de tâmara (Laranjeira *et al.*, 2016b), batata-doce, beterraba e/ou pequenos frutos, em formulações inovadoras: compotas em *glaze* de vinagre (Laranjeira *et al.*, 2016a,b), mostardas frutadas e novos *pickles*. Iniciou-se, ainda, uma linha de **vinagre nobre** - para desenvolvimento de vinagres *Premium* e especiais (EN 13189:2000) - alavancada com o início do desenvolvimento de um vinagre licoroso (Gonçalves, 2015) em fase de ensaios prévios, por adaptação do método clássico de *Orleans*, de fermentação lenta em cultura superficial.

5 AGRADECIMENTOS

Agradece-se aos estudantes envolvidos no projecto, à empresa VGT-Portugal, ao *chef* Rodrigo Castello e em especial, à Dr^a Ana Maria Teixeira, que iniciou a mentora no gosto e segredos da *Arte Vinagreira*.

6 REFERÊNCIAS

- Adams, M.R. (1985). Vinegar. In: Wood, B.J.B., ed. lit. *Microbiology of fermented foods*, Vol.1. Elsevier Applied Science Publishers LTD: London. ISBN:0-85334-332-2. Cap.1, p.1-47.
- Amado, A.P.C. (1958). A indústria de curtumes - evolução e aspectos químicos. In: *Revista Portuguesa de Química*, vol. I, p. 209 a 228. Acedido em www.spq.pt/magazines/RPQ/225/article/332/pdf
- Anvisa (1977). Resolução – CNNPA nº14, de 15 de Julho de 1977. 3p. Acedido em http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/14_77.htm.
- Bernardino, S.; Ribeiro, M. F.; Henriques, M. & Laranjeira, C. (2014). Pickles de pera Rocha “bêbeda” em vinagre de vinho tinto aromatizado. In: *Revista da UIIPS*. Número especial Congresso UIPPS “Investigação, Inovação e Tecnologia: Novos Desafios”. Resumos. 1 (2), 6-7 Fev 2014, p. 31. CPoster. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>.
- Brown, L., ed.lit. (2010). *Conservas*. Civilização: Porto. 256 p.
- Carvalho, D.; Fernandes, I.; Duarte, M.; Mash’Yanova, M.; Carvalho, T.; Ruivo, P.; Diogo, M. J.; Lima, M. G.; Oliveira, M. A.; Henriques, M. ; Ribeiro, M. F. & Laranjeira, C. (2014). Vinagrete de laranja aromatizado com gengibre, menta e pimenta preta. In: *Revista da UIIPS*. Número especial Congresso UIPPS “Investigação, Inovação e Tecnologia: Novos Desafios”, Resumos. 1 (2), 6-7 Fev 2014, p. 33. CPoster. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>.
- Decreto-Lei nº 174/2007, de 8 de Maio de 2007. Diário da República, 1ª Série, nº88 – 8, 2995- 2997.
- De Vero, L. & Giudici, P. (2013). Significance and management of acetic acid bacteria culture collections – Review. In: *Acetic Acid Bacteria*. PAGEPress: Pavia (Italy), vol. 2(s1):e9, p. 1. Acedido em http://www.researchgate.net/publication/258120274_Significance_and_management_of_acetic_acid_bacteria_culture_collections.
- Fernandes, I.L.S. (2012). *Desenvolvimento experimental de novos produtos vinagreiros*. Orientação de Laranjeira, C.M. & Lima, M.G. IPSantarém-ESAS, 146 p. Projecto em ambiente de trabalho para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Alimentar.
- Fernandes, I.; Boletto, 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 agri-doce, em vinagre aromatizado. In: *XVIII Encontro Luso Galego de Química*. Livro de Resumos. UTAD: Vila Real, 28-30 Nov. 2012. CPoster. AMA-22.
- FIC Europe (2006). *Code of practice - mayonnaise, mustard, tomato ketchup, fruit and vegetables in vinegar*. FIC Europe c/o AGEP s.a.: Brussels, September 2006. 60p. Acedido em www.mvo.nl/media/.../code_of_practice_en_mayonnaise.pdf.

- GPP (2007). *Pêra: Diagnóstico sectorial. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas*. Lisboa, Portugal.
- Greenshields, R.N. (1977). Acetic acid: vinegar. In: Rose, A.H., ed.lit. *Primary Products of Metabolism*. Academic Press: London, 1977. p. 121-186.
- Gonçalves, A.C.S.F. (2015). *Desenvolvimento de um novo produto vinagreiro*. Orientação de Laranjeira, C.M. IPSantarém-ESAS, 134 p. Projecto em ambiente de trabalho para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Alimentar.
- Henriques, C.C.B. (2009). *Desenvolvimento de polpa de pera Rocha estabilização química e do estudo da componente bioactiva*. ISA-UTL: Lisboa. Cap 2, p. 4.
- Iburg, I. (2006). *Óleos e vinagres de A-Z*. Lisse (Holanda): Lisma Ed. Lda.
- ICMSF (2005). *Microbial ecology of food commodities*. 2nd ed. New York: Kluwer Academic. 763 p., Cap. 6, [Microorganisms in foods].
- ISO 21527 - 2 (2008). *Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methoth for enumeration of yeasts and moulds*. Part 2 [Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0,95].
- IVV (1995), Instituto da Vinha e do Vinho, I.P. *Exportação mundial de vinagres (NC 2209), anos: 2010-2015*. DEAI – Departamento de estudos e apoio à internacionalização, 28 Maio 2015. 5 p.
- Garcia, I.G. & Gullo, M. (2013). Acetic acid bactéria: features and impact in bio-applications. In: *Acetic Acid Bacteria*. PAGEPress: Pavia (Italy), Vol. 2(s1):e1, p. 54-61. Acedido em http://www.academia.edu/3074556/Acetic_acid_bacteria_features_and_impact_in_bio-applications.
- Giudici, P.& Solieri, L., coord. lit. (2009). *Vinegars of the World*. Springer: Italy. 297 p. DOI: 10.1007/978-88-470-0866-3. Acedido em <http://link.springer.com/book/10.1007/978-88-470-0866-3>.
- Laranjeira, C.M., coord., ESAS-IPS (2015). Tecnologia vinagreira: picklagem de frutos e aromatização. In: *INOVRIBATEJO–Tecnologias by NERSANT*. Plataforma de oferta tecnológica. Acedido em <http://inovribatejo.nersant.pt/tecnologias>.
- Laranjeira, C. (2012). Conserva de fruta fresh pack agridoce, em vinagre aromatizado. In: *PIC Meeting - Portugal: 2nd Plant International InterCluster Meeting*. CNEMA: Santarém, Espaço PIC Meeting by AgroCluster do Ribatejo, 5-6 de Jun. 2012. COral, por convite. Acedido em www.pic2012.chil.org.
- Laranjeira, C.M. (1999). Perspectiva sobre a indústria vinagreira. In: *4ª Encontro de Química dos Alimentos*. Livro de Actas. Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra: Coimbra. 1-4 Jun 1999. COral. p. 100-102.
- Laranjeira, C.M.C. (1998). *Introdução monográfica à indústria vinagreira*. Orientação de J.M.A. Empis. UTL: Lisboa, 576 p. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos.
- Laranjeira, C.M.; Pereira, A.; Aires, A.; Barreto, D.; Silva, E.; Batista, F.; Duarte, I.; Lourenço, I.; Rodrigues, J.; Ribeiro, M.; Albuquerque, M.; Mariquitos, N.; Lourenço, P.; Silva, R.; Gonçalves, T.; Bento, V.; Raimundo, A.; Oliveira, M.A.; Faro, C.; Ribeiro, M.F.; Lima, M.G.; Henriques, M. & Pereira, G. (2016a). Tecnologia Vinagreira: compota agridoce de abóbora em glaze de vinagre balsâmico e pickles fresh pack de abóbora, com pêra e pequenos frutos. In: *Revista da UIIPS*. Número especial Congresso UIPPS “Investigação em qualidade de vida, Inovação e tecnologia”, Resumos. 1 (4), Fev 2016, p.76. CPoster. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>.
- Laranjeira, C.M.; Duarte, R.; Henriques, M.; Raimundo, A.J.; Faro, M.C.; Oliveira, M.A. & Lima, M.G. (2016b). Tecnologia vinagreira: compotas agridoce em glaze de vinagre e pickles de abóbora, pêra, pequenos frutos e gin. In: *XXII Encontro Galego Português de Química*. Livro de Resumos. Bragança: 9-11 Nov 2016. COral. AMA05, p.75. Acedido em xxiilgq.eventos.chemistry.pt/images/livro_resumos_digital.pdf.

- Laranjeira, C.; Vaz, J.; Torgal, I.; Faro, M.; Lima, M.; Ribeiro, M. & Henriques, M. (2015a). Tecnologia vinagreira, desenvolvimento de novos produtos com adição de *Physalis peruviana* – vinagrete. In: *Revista da UIIPS*. 4 (3), Nov. 2015, p. 216-235. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIP>.
- Laranjeira, C.M.; Ribeiro, M.F.; Henriques, M.; Oliveira, M.A.; Lima, M.G.; Diogo, M. J.; Ruivo, P.L. & Carvalho, J.M. (2015b). Tecnologia vinagreira: picklagem de frutos e aromatização In: *Catálogo SKAN Projectos e Tecnologias: Agricultura, Agroindústria, Indústria Alimentar, Floresta e Recursos Naturais – Portugal* by INOVISA. 91. Acedido em [uhttp://www.skantplatform.org/posts/504](http://www.skantplatform.org/posts/504).
- Laranjeira, C.M.; Vaz, J.; Faro, M.C.; Torgal, I.; Lima, M.G.; Oliveira, M.A.; Ribeiro, M.F. & Henriques, M. (2015c). Tecnologia vinagreira: pickles e vinagrete de *Physalis peruviana*. In: *8ª Reunião Anual PortFIR*. Repositório do INSA. INSA, Lisboa, 30 Out 2015. CPoster. A-3.
- Laranjeira, C.M.; Ribeiro, M.F.; Henriques, M.; Oliveira, M.A.; Lima, M.G.; Diogo, M. J.; Ruivo, P.L.; Ribeiro, A.T.; Trindade, C.P.; Carvalho, J.M.; Faro, M.C. & Torgal, I. (2014a,b,c). Tecnologia vinagreira: picklagem de frutos e aromatização. a) In: *XX Encontro Luso Galego de Química* by SPQ. Livro de Resumos. Complexo FFUP/ICBAS: Porto, 26-28 Nov 2014. COral, QAMA-2, p.133. b) In: *7ª Reunião Anual PortFIR*. Repositório do INSA. INSA: Lisboa, 30 Out 2014. CPoster. A-13. c) In: *Congresso Internacional “Tecnologias e Serviços para o Agronegócio”*. Catálogo de tecnologias, 30. CNEMA: Santarém, 25-26 Set 2014. *Brokerage* e CPainel. Acedido em <https://www.linkedin.com/in/cristina-laranjeira-50916b26/>
- Laranjeira, C.; Ribeiro, M. F.; Henriques, M. ; Oliveira, M. A.; Lima, G.; Diogo, M. J.; Ruivo, P; Faro, M. C. & Torgal, I. (2014d). Tecnologia vinagreira: divulgação da linha de I&DT de desenvolvimento de novos produtos vinagreiros na ESAS. *Revista da UIIPS*. Número especial Congresso UIPPS “Investigação, Inovação e Tecnologia: Novos Desafios”, Resumos. 1 (2), 6-7 Fev 2014, p.17. COral. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>.
- Laranjeira, C.; Ribeiro, M; Oliveira, M.; Henriques, M.; Ribeiro, A.; Trindade, C.; Carvalho, J.; Diogo, M.; Lima, M. & Ruivo, P. (2013a). Tecnologia vinagreira: desenvolvimento de novos produtos vinagreiros na ESAS. In: *Revista da UIIPS*, 2 (1), Jun 2013, p. 333-348. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>.
- 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. (2013b,c,d). b,c) Tecnologia vinagreira: vinagrete de laranja aromatizado com gengibre, menta e pimenta preta. b) In: *6ª Reunião Anual PortFIR*. Repositório do INSA. INSA: Lisboa, 31 Out 2013. CPoster. c) In: *XXIII Encontro Nacional da SPQ*. Livro de Resumos. Universidade da Aveiro. Aveiro 12-14 Abr 2013. CPoster. P2.37, p. 201. Acedido em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8647/3/Oral%20Nac.%2038.pdf>. d) Tecnologia vinagreira: vinagrete de laranja e pickles de pera-abacaxi agridoce. In: *Alimentaria & Horexpo Lisboa 2013*. Catálogo de Tecnologias, 56. FIL: Lisboa, Espaço FOOD I&DT by Rede INOVAR, 14-17 Abr. 2013. *Brokerage* e CPainel. Acedido em <https://www.linkedin.com/in/cristina-laranjeira-50916b26/>
- 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. In: *5ª Reunião Anual PortFIR*. Repositório do INSA. INSA: Lisboa, 25 Out. 2012. CPoster.
- 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) In: *11º Encontro de Química dos Alimentos* by SPQ. Livro de Resumos. IPB: Bragança, 16-19 de Set. 2012. COral. CO12, p. 22. Acedido em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8154/3/Capa%2Bresumo.pdf>. c) In: *SIAG, Santarém 2012*. Catálogo de Tecnologias. CNEMA: Santarém, Espaço Agro Food iTech by Rede INOVAR, 28-29 de Mar. 2012. *Brokerage*. p. 49.
- 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. In: *Congresso UIIPS "Investigação e Desenvolvimento no IPS"*. Livro de Resumos. IPSantarém-ESAS, Santarém, 8-9 Fev 2012. COral. p.20. Acedido em www.ipsantarem.pt/wp-content/.../Livro-de-resumos_CongressoUIIPS_8e9-2-2012.pdf
- Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Trindade, C.; Lima, M.; Henriques, M. & Diogo, M. (2011 a,b). a) Tecnologia vinagreira: vinagres vínicos com adições. In: *XVII Encontro Galego Português de Química*. Livro de Resumos. Pontevedra: 9-11 Nov. 2011. AMA-07, p.75. COral. b) Vinagres vínicos com adições. *XXII Encontro Nacional da SPQ*. Livro de Resumos. Braga: Universidade do Minho, 3-6 de Jul. 2011. COral. QAlim-CO 08, p.34.
- Laranjeira, C.; Ribeiro, M.; Lima, M.; Henriques, M.; Diogo, M.; Trindade, C.; Ruivo, P.; Costa, C. (2011c). Tecnologia vinagreira: vinagre com adições. In: *Alimentaria & Horexpo Lisboa 2011*. Catálogo de Tecnologias, 6. FIL: Lisboa, Espaço FOOD I&DT by INOVISA, 27-30 Mar. 2011. *Brokerage e CPainel*.
- Lima, C. S. M.; Severo, J.; Manica-Berto, R.; Silva, J. A.; Rufato, L. & Rufato, A. D. R. (2009). Características físico-químicas de physalis em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. In: *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal – SP, Dez 2009. 31 (4) 1060-1068.
- Llaguno, C.M. & Polo, M.C., coord lit. (1991). *El vinagre de vino*. CSIC-Consejo Superior de Investigaciones Científicas. EBCOMP S.A.: Madrid. ISBN: 84-00-07205-7. 238 p.
- Lück, E. (1977). *Conservacion quimica de los alimentos*, trad. Autorra Pérez Torromé. Acribia: Zaragoza; Springer-Verlag: Berlin. ISBN: 84-200-0471-5. 243 p.
- Marquez, C.J.; Trillos, O.G. et al. (2009). Evaluación físico-química y sensorial de frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.). In: *VITAE: Revista facultad química farmacéutica*. Universidad de Antioquia: Medellín (Colombia), 16 (1) 42-48.
- Morton, J. (1987). *Cape gooseberry in Fruits of warm climates*. Mimi, FL. p. 430-434. Acedido em http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/cape_gooseberry.html.
- Multon, J.L., coord. lit. (1992). *Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires*. 2^o ed. revue et augmentée. Lavoisier - Tec. & Doc.; Apria: Paris. ISSN: 0243-5624; ISBN: 2-85206-606-8.
- Norma Europeia EN 13188 (2000). Vinegar: Definitions, requirements, marking. CEN TB.
- Norma Europeia EN 13189 (2000). Acetic Vinegar Food Grade: Definitions, requirements, marking. CEN TB.
- Norma Portuguesa NP 4137 (1991). Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a determinação de Enterobacteriaceae sem revitalização. Técnica do número mais provável (NMP) e de contagem de colónias. IPQ: Caparica.
- Norma Portuguesa NP 3264 (1989). Vinagre: Determinação da acidez total em vinagre. IPQ: Caparica.
- Norma Portuguesa NP 2262 (1986). Microbiologia Alimentar – Regras gerais para a pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores. IPQ: Caparica.
- The Free Dictionary (s.d.). Pickling Article about Pickling by The Free Dictionary citando *The Great Soviet Encyclopedia* (1979). 3p. Acedido em <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Pickling>
- Raspor, P. & Garonovic, D. (2012). Biotechnological applications of acetic acid bacteria in food productin. Biotechnology. In: *Encyclopedia of life support systems (EOLOSS)*, Vol. VII. UNESO-EOLOSS Complete chapters. Acedido em <http://www.eolss.net/sample-chapters/c17/e6-58-06-08.pdf>.
- Regulamento (UE) 2016/263 da Comissão, de 25 de fevereiro de 2016. [Altera o anexo II do Regulamento (CE) n^o 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito ao título da categoria de géneros alimentícios 12.3 Vinagres].

- Stasiak, L. & Błażej, S. (2009). Acetic acid bacteria: perspectives of application in biotechnology – Review. In: *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*, 1 (59) 17-23. Acedido em www.pan.olsztyn.pl/journal/.
- Vaz, J.; Faro, M. C.; Torgal, I.; Lima, M. G.; Oliveira, M. A.; Ribeiro, M. F.; Henriques, M. & Laranjeira, C. (2014). Pickles e vinagrete de *Physalis peruviana* In: *Revista da UIIPS*. Congresso UIIPS “Investigação, Inovação e Tecnologia: Novos Desafios”. Resumos. 1 (2), 6-7 Fev 2014, p. 32. CPoster. DOI: <http://ojs.ipsantarem.pt/index.php/REVUIIPS>
- Vaz, J.F.P.S. (2015). *Desenvolvimento de novos produtos vinagreiros com Physalis peruviana*. Orientação de Laranjeira, C., Lima, M. & Henriques, M. IPSantarem-ESAS, 319 p. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Alimentar.
- Walden, H. (2006). *Marinadas e vinagretes*. Lisma Ed. Lda [ed. portuguesa]: Londres; Singapura. 128p.