



# Revestimentos edíveis em frutos

Por: <sup>1</sup>Agulheiro Santos, A.C.<sup>1,2</sup>; Ricardo-Rodrigues<sup>1,3</sup>, S; Serranito<sup>4</sup>, A.J.; Rouxinol<sup>1,5</sup>, M.I.; Laranjo<sup>1</sup>, M.; Nabais<sup>6</sup>, J.; Melgão, C<sup>7</sup>.

Os **revestimentos edíveis** apresentam resultados promissores no aumento da vida útil de alguns frutos e respondem à preferência dos consumidores por alimentos conservados de forma natural. A Universidade de Évora investiga revestimentos edíveis à base de produtos naturais, como amido e quitosano, tendo testado a sua aplicação em morango, uva de mesa e cereja.

Os trabalhos que de seguida são mencionados são fruto do empenho de diversos alunos que realizaram investigação na área pós-colheita de frutos, no âmbito da unidade curricular Tecnologia Pós-colheita incluída na licenciatura em Agronomia, ou em trabalhos conducentes a teses de Mestrado em Engenharia Agronómica e em Bioquímica, nomeadamente na utilização de **revestimentos edíveis** em **morango, uva de mesa e cereja**. Com o objetivo de aumentar a vida útil destes frutos com recurso a produtos de origem natural, foram testados diversos revestimentos edíveis, e também incluídos em muitos destes estudos **óleos essenciais de plantas aromáticas e medicinais (PAM)**. No âmbito do VI Colóquio Nacional de Produção de Pequenos Frutos serão apresentados alguns dos resultados obtidos nos ensaios com morango.

Face aos problemas que o planeta enfrenta impõe-se à indústria alimentar a substituição de materiais de uso comum, como os plásticos sintéticos, por materiais biodegradáveis, que a par da diminuição dos desperdícios alimentares, e da manutenção da qualidade dos alimentos por um maior período de tempo, podem contribuir de forma importante para a sustentabilidade do sistema alimentar. Os consumidores apresentam uma crescente consciencialização sobre diversos aspetos alimentares, estando

particularmente motivados para a procura de alimentos naturais, seguros e promotores de saúde, aumentando a procura de frutos e rejeitando o consumo de aditivos alimentares sintéticos. Contudo, os consumidores procuram também produtos fáceis de consumir e de preferência sem desperdício.

Os revestimentos edíveis podem aumentar a vida útil de produtos alimentares, nomeadamente frutos frescos, porque apresentam capacidade de formar barreira entre o fruto e o meio exterior, promovendo uma atmosfera modificada no produto onde é aplicado, o que restringe a transferência de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, e diminui as perdas de água, sendo simultaneamente inodoros, insípidos e incolores, sem alterar as características organoléticas. Não apresentam toxicidade, têm baixo custo e podem ainda ser utilizados para incorporar aditivos, tais como antioxidantes e antimicrobianos. Entende-se por “revestimentos edíveis”, as suspensões ou emulsões comestíveis aplicadas diretamente no alimento, e que, após a secagem, formam um filme à sua superfície.

Já no século XII na China, os citrinos eram encerados para diminuir a desidratação. Em 1940 foi publicado por Claypool um estudo sobre a aplicação de ceras em frutos. Atualmente são numerosas as publicações sobre este assunto. As primeiras formulações utilizadas para revestimentos em frutos eram constituídas por suspensões de ceras e óleos em água (Ortiz et al., 2014).



## Tipos de revestimentos edíveis

Hoje são muito variadas as formulações utilizadas, sendo de salientar os materiais obtidos de fontes naturais, caracterizados por uma elevada complexidade estrutural, sendo que a maioria deles apresentam na sua composição pelo menos um polímero de elevada massa molecular. Para a elaboração dos revestimentos edíveis são utilizadas proteínas, polissacarídeos e lípidos, separadamente ou em combinação. Os **revestimentos de proteínas** apresentam boa estabilidade mecânica, eficiente barreira aos gases, mas capacidade de barreira à água baixa. Os **revestimentos compostos por materiais lipídicos**, como ceras e óleos, são barreiras eficazes à água, mas podem conduzir a situações de anaerobiose com sabores desagradáveis, sendo sensíveis a alterações de temperatura. Os **revestimentos de polissacarídeos**, como o amido, a pectina, ou o quitosano, são os mais utilizados em frutos, devido à sua boa capacidade de barreira aos gases. Contudo a sua elevada capacidade hidrofílica confere-lhes uma elevada permeabilidade ao vapor de água.

Inicialmente a solução encontra-se no estado líquido e após secagem a película reveste os frutos e faz parte integrante deles. Por vezes inclui-se surfactante na solução para permitir uma deposição uniforme, já que é uma substância anfipática com capacidade de aumentar a estabilidade da emulsão e reduzir a tensão superficial entre a solução e a superfície do fruto, aumentando a capacidade molhante do revestimento e a sua eficiência (Pinheiro et al., 2010).

O estudo duma solução para revestimento obriga a quantificação das propriedades mecânicas, óticas e antimicrobianas e a avaliação da sua eficácia enquanto revestimento que forme uma película homogênea, continua aderida à superfície dos frutos (Melgão, 2019). As soluções de quitosano são bastante testadas atualmente, visto ser um biopolímero não tóxico, biodegradável com atividade antimicrobiana e atividade antioxidante, e propriedades físico-químicas versáteis, associadas à capacidade de formação de revestimentos proveniente de fontes renováveis. Este material obtém-se por desacetilação da quitina, um biopolímero muito abundante na natureza, obtido a partir de crustáceos. Este polímero consegue formar um filme nas superfícies de frutos, com consequente redução da taxa de respiração e ajuste da permeabi-

lidade ao dióxido de carbono e oxigénio. Foram realizados numerosos estudos com uso de soluções de quitosano com frutos frescos, como morango (Hajji et al., 2018, Petriccione et al., 2015a; Ribeiro et al., 2007; Romanazzi et al., 2013; Velickova et al., 2013; Wang et al., 2013), manga, tomate cherry (Kumari et al., 2017), cereja (Petriccione et al., 2015b), uva de mesa (Romanazzi et al., 2007, 2009; Ricardo-Rodrigues, et al., 2016), melão (Ortiz-Duarte et al., 2019), e damasco (Zhang et al., 2018).

## Revestimentos com quitosano em pequenos frutos

Na Universidade de Évora foram realizados ensaios com soluções de quitosano em morango, cereja e uva de mesa (Melgão, 2019; Ricardo-Rodrigues, 2016). No ensaio de conservação de morangos foram utilizadas formulações de quitosano a 1% e a 1.5% em ambos casos com ácido acético a 0.5%, durante 12 dias. No ensaio de conservação de cereja utilizaram-se formulações idênticas, mas foi adicionado Tween80®, devido às características da superfície dos frutos. Foram avaliados diversos parâmetros: cor ( $CieL^*a^*b^*$ ), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável, firmeza com texturómetro (Stable Micro Systems) e sonda de 3mm, perda de peso, compostos fenólicos totais (método de Folin-Ciocalteu) e capacidade antioxidante (método de DPPH). No ensaio de conservação de morangos com revestimento de quitosano foi evidente o efeito de controlo dos revestimentos edíveis à base de quitosano, sendo que a concentração de 1.5% conduziu a melhores resultados no que se refere a perda de massa, SST, textura e conteúdo em compostos fenólicos. No ensaio de conservação de cerejas, o efeito dos revestimentos edíveis à base de quitosano evidenciou a necessidade de testar diferentes formulações, que permitam uma melhor capacidade de formação de película aderente ao fruto (Melgão et al., 2018)

Ensaio realizados com soluções de quitosano de diferentes concentrações em uva de mesa 'Crimson Seedless' permitiram concluir da sua eficácia enquanto revestimento edível, destacando-se a concentração de 0,8% pela evidente manutenção da firmeza da epiderme dos bagos e da sua força desprendimento do cacho, ambos aspetos relevantes na qualidade pós-colheita da uva de mesa (Ricardo-Rodrigues et al., 2017).

### Revestimentos edíveis com derivados de amido

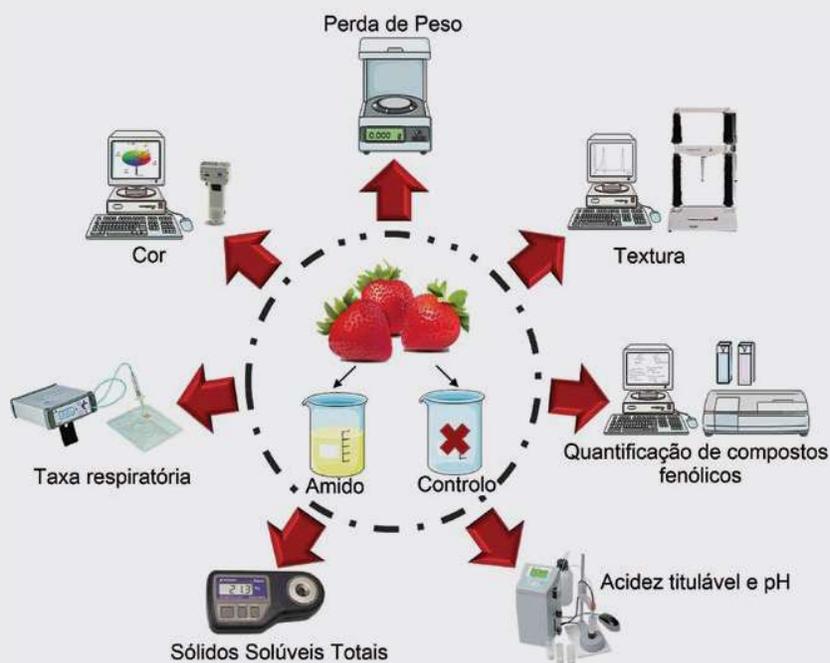
Com o mesmo objetivo de testar o efeito dos revestimentos edíveis em morango, foram realizados ensaios com revestimentos edíveis derivados de amido (Basiak et al., 2019; Garcia et al., 2009). As películas edíveis derivadas de amido são adequadas pelas suas características - transparentes, inodoras, insípidas e boas barreiras de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> (Garcia et al., 1998). A sua eficácia é muito condicionada pela composição das mesmas, pelo seu processo de formação e pelo método de aplicação no produto (Rodríguez et al., 2006; Sapper et al., 2019). O amido proveniente de batata, por circunstâncias do comércio mundial, é frequentemente excedente.

Em trabalhos anteriores foram testadas distintas formulações de revestimentos de amido, com plastificantes e surfatantes, sendo escolhida a solução de amido com Span 80<sup>®</sup>, que tinha apresentado de forma consistente melhores resultados. Foi preparada a solução como descrito em Rodríguez et al., (2006). Para além de todos os parâmetros medidos nos ensaios anteriores, também foi avaliada a atividade respiratória dos frutos, com um medidor de gases

(Aneolia), tendo em conta que esta é inversamente proporcional à capacidade de conservação. Os dados obtidos mostraram uma diminuição na taxa respiratória dos frutos conservados com o revestimento de amido, e os valores da perda de peso e da firmeza dos morangos mostraram um efeito positivo e não se observou degradação dos compostos fenólicos durante os dias de ensaio, ao contrário do que aconteceu nos frutos do controlo. Este revestimento constituiu uma verdadeira barreira à superfície do morango.

Foram vários os estudos já realizados por esta equipa da Universidade de Évora sobre a utilização de revestimentos edíveis à base de quitosano e de amido, bem como de outros compostos aqui não referidos, nos quais se adicionaram óleos essenciais, para conservação de frutos.

Os revestimentos edíveis apresentaram resultados promissores e devem continuar a ser alvo de estudo, procurando as formulações mais adequadas a cada fruto, tendo em conta que os consumidores são cada vez mais informados e, por isso, mais exigentes, manifestando claramente a sua preferência por alimentos conservados de forma natural. ■



Representação esquemática dos equipamentos e métodos usados para avaliação da qualidade dos frutos durante os ensaios.

<sup>1</sup>MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal Web: [HYPERLINK "http://www.med.uevora.pt" www.med.uevora.pt](http://www.med.uevora.pt)

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 006-554 Évora, Portugal

<sup>3</sup>Aluno de Doutoramento em Ciências Agrárias, Universidade de Évora

<sup>4</sup>Aluno do Curso de Agronomia, Universidade de Évora

<sup>5</sup>Aluno de Doutoramento em Bioquímica, Universidade de Évora

<sup>6</sup>Departamento de Química, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Colégio Luís António Verney, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<sup>7</sup>Aluno de Mestrado em Bioquímica, Universidade de Évora

### Bibliografia

Para consulta da bibliografia contacte por favor a autora para: [acsantos@uevora.pt](mailto:acsantos@uevora.pt)