

EFEITO DA COBERTURA COMESTÍVEL À BASE DE AMIDO DE MANDIOCA E ÓLEO ESSENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum zeilanicum* B.) NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE GOIABAS (*Psidium guajava* L.)

GARCIA, Giovanna Macedo; FARIA, Mary Leiva; SOARES, Elaine Amorim
giovann_a.garcia@hotmail.com; ml.faria@uol.com; eamorim@femanet.com.br

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de revestimento comestível à base de amido de mandioca e óleo essencial de canela na conservação pós-colheita de goiabas. Para obtenção do óleo essencial foi empregada a técnica de hidrodestilação. Foram preparados dois revestimentos: um com 3% de amido e 0,9% de glicerol e outro com 3% de amido, 0,9% de glicerol e 0,5% de óleo essencial, utilizando água como solvente. As goiabas foram recobertas pela técnica de imersão e depois de secas foram armazenadas a temperatura ambiente, juntamente com as goiabas *in natura*, para o estudo da vida útil durante 13 dias. Foram retiradas amostras e feitas análises físico-químicas no 1º, 7º e 13º dia de duração do experimento. O revestimento das goiabas resultou em menor perda de massa e grau de maturação e melhor aspecto visual das frutas, quando comparadas às goiabas *in natura*. Com relação ao pH, acidez total titulável e teor de umidade, observou-se alterações mínimas durante o armazenamento, tanto para as frutas revestidas como para as sem revestimento. As análises microbiológicas demonstraram que o emprego de coberturas possibilitou uma redução na velocidade de crescimento de bolores e leveduras nas frutas, especialmente a cobertura contendo óleo de canela. As coberturas empregadas neste estudo foram eficientes para controlar o amadurecimento das goiabas, permitindo estender a sua vida útil em relação à goiaba padrão (*in natura*, sem cobertura). A preservação da fruta com o revestimento foi comprovada sensorialmente pela intenção de compra.

PALAVRAS-CHAVE: goiaba, amido de mandioca, revestimento, óleo essencial, canela.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of application of edible coating of cassava starch and cinnamon essential oil on postharvest conservation

of guavas. To obtain the essential oil, the hydro distillation technique was employed. Two coatings were prepared: one with 3% starch and 0.9% glycerol and one with 3% starch, 0.9% glycerol and 0.5% essential oil using water as a solvent. The guavas were covered by the immersion technique and after drying were stored at room temperature, together with the *fresh* guavas, to study the shelf life for 13 days. Samples were taken and physicochemical analyzes were performed on the 1st, 7th and 13th day of the experiment. The coating of guavas resulted in less mass loss and degree of maturation and better visual appearance of fruits when compared to *fresh* guavas. Regarding pH, total titratable acidity and moisture content, minimal changes were observed during storage for both coated and uncoated fruits. Microbiological analyzes showed that the use of toppings allowed a reduction in the growth rate of mold and yeast in fruits, especially the toppings containing cinnamon oil. The coverings used in this study were efficient to control the ripening of the guavas, allowing to extend its useful life in relation to the standard guava (in natura, without covering). The preservation of the fruit with the coating is sensorially proven by the intention to purchase.

KEYWORDS: guava, cassava starch, coating, essential oil, cinnamon.

1.Introdução

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é uma fruta nativa da América tropical que apresenta excelente qualidade nutricional, sendo rica em zinco, fibras, vitamina C, Vitamina E, Vitamina A, B6 e B2, ácido fólico, cálcio e carotenóides, que são compostos com propriedades antioxidantes, e cujo maior representante no fruto, é o licopeno, expressando cerca de 80% destes carotenóides (COSTA et al., 2017; COELHO et al., 2017). A fruta é amplamente consumida *in natura* e o crescimento desse mercado consumidor está atrelado à qualidade dos frutos e ao aumento da vida útil na pós colheita, tendo em vista que a goiaba é um fruto altamente perecível em virtude de seu acentuado metabolismo durante o amadurecimento, o que impede seu armazenamento por longos períodos. No seu processo de amadurecimento ocorre uma elevação da taxa respiratória e da produção de etileno, o qual modula a velocidade de amadurecimento da fruta. Sua alta perecibilidade, dificulta sua disponibilidade no mercado, podendo levar a perdas significativas pós-colheita, sendo necessário o emprego de algumas técnicas como controle de temperatura e umidade na armazenagem ou a aplicação de coberturas

com o intuito de regular trocas gasosas e, assim, aumentar seu período de conservação e consequentemente seu potencial de consumo (FAKHOURI, GROSSO, 2003; COELHO et al., 2017). Os revestimentos ou coberturas comestíveis desempenham um papel decisivo na melhoria da vida de prateleira de alimentos, visto que regulam atividades metabólicas dos frutos, podendo ser utilizadas para inibir ou diminuir a migração de umidade, oxigênio, dióxido de carbono, aromas, lipídios para o ambiente, reduzindo a taxa de respiração e alterações de textura, levando a melhora da integridade mecânica e aparência dos frutos. Formam uma fina película sobre a superfície das frutas, que funciona como proteção adicional ou em substituição à cobertura de cera natural da cutícula do fruto. A estes revestimentos podem ainda ser adicionados ingredientes ativos que podem interagir com o produto, contribuindo para a preservação de sua qualidade e de sua segurança. Estes revestimentos incorporados de aditivos uma vez em contato com a superfície do fruto liberam gradativamente o composto para a superfície do alimento. É nesta superfície que a maioria das reações químicas e microbiológicas ocorre (FAKHOURI, GROSSO, 2003; COSTA et al., 2017; COELHO et al., 2017).

O emprego de revestimentos pode exercer efeito semelhante ao emprego de estocagem sob atmosfera controlada, pois estes reduzem a permeação de O₂ para o interior do fruto e eleva o teor de CO₂ sobre a taxa de respiração, diminuindo a síntese do etileno, uma vez que este necessita de O₂ para sua produção (LUVIELMO; LAMAS, 2012; FAKHOURI, GROSSO, 2003). Além disso o oxigênio é um meio de deterioração de alimentos pela oxidação de lipídeos, vitaminas, pigmentos e componentes de *flavor*. A reação ocorre em decorrência de injúrias mecânicas pós-colheita que permite acesso do oxigênio aos tecidos, bem como o contato da enzima polifenoloxidase com o substrato. Como consequência principal tem-se a formação de melaninas, pigmentos escuros que dificultam a aceitação das frutas. Uma vez que o oxigênio é necessário para iniciar a reação, o emprego de revestimentos comestíveis pode ser benéfico para reduzir taxas de escurecimento enzimático. As propriedades de barreira dos revestimentos não só ao transporte de gases, mas também de vapor de água são importantes, pois a perda de água de produtos armazenados resulta não apenas na perda de peso, mas também de qualidade, especialmente pelas modificações na textura (OLIVEIRA; GRDEN, RIBEIRO, 2007; LUVIELMO; LAMAS, 2012). Os revestimentos possibilitam também a prevenção de infestação por micro-organismos, pois a maioria dos micro-organismos que colonizam os tecidos de frutas é formada por fungos e bactérias “oportunistas”, as quais não tem a capacidade isolada de penetração e se utilizam de aberturas e injúrias superficiais para colonizarem tecidos internos (ASSIS; BRITTO, 2014).

Existem várias matérias-primas utilizadas na produção de coberturas comestíveis. Os compostos mais utilizados são as proteínas (gelatina, caseína, ovoalbumina, glúten de trigo, zeína e proteína miofibrilares) os polissacarídeos (amido e seus derivados, celulose e seus derivados, quitosana, pectina, alginato e carragena) e os lipídios (monoglicerídeos acetilados, ácido esteárico, ceras e ésteres de ácido graxo). Plastificantes como glicerol e sorbitol são empregados na composição desses revestimentos para melhorar propriedades físicas ou mecânicas como flexibilidade, força e resistência do revestimento (LUVIELMO; LAMAS, 2012; COSTA et al., 2017). Os polissacarídeos permitem a passagem de vapor de água, apresentando mínima propriedade de barreira contra umidade, devido seu caráter hidrofílico, e impedem a permeação de gases, surtindo um efeito parecido com estocagem sob atmosfera controlada. Embora sejam materiais naturalmente hidrofílicos, alguns quando aplicados na forma de gel, podem retardar a perda de umidade de alguns alimentos, em virtude de sua ação como agente sacrificante, ou seja, a umidade do gel evapora antes da desidratação do alimento revestido (COSTA et al., 2017; LUVIELMO; LAMAS, 2012). Além disso, a incorporação de óleos essenciais a esta matriz polimérica apresenta-se como uma alternativa para a preparação de filmes ativos que protegem o alimento de interesse, possibilitando ação antimicrobiana e antioxidante (COELHO et al. 2017). Entre os óleos essenciais com atividade antimicrobiana, que pode ser incorporado esta matriz polimérica, tem-se o *Cinnamomum zeylanicum* Breym, conhecido popularmente como canela (ANDRADE et al, 2012). Visando então o desenvolvimento de novas formas de preservação de alimentos, que sejam eficientes, de baixo custo e de fácil obtenção, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do revestimento comestível a base de amido de mandioca e óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breym) na preservação de goiabas armazenadas à temperatura ambiente, no período de 13 dias.

2. Materiais e Métodos

2.1 Materiais

Foi utilizado o amido de mandioca nativo (*Manihot esculenta*), fornecido pela Syral Halotek do Brasil (Palmital, SP), glicerol comercial (Dinâmica Brasil). A canela (*Cinnamomum zeylanicum*) foi adquirida em estabelecimentos comerciais da cidade de

Assis-SP, Brasil e as goiabas vermelhas, da variedade Tailandesa, na cidade de Maracai-SP, Brasil.

2.2 Obtenção do óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*)

O óleo essencial de canela foi extraído das cascas de tronco secas. Para obtenção do óleo essencial foi empregada à técnica de hidrodestilação, utilizando-se um aparelho de Clevenger, destilando-se por 2,5 horas. O hidrolato passou por centrifugação a 3400 rpm por cinco minutos. Para completa secagem do óleo foi adicionado ao mesmo sulfato de sódio. O óleo essencial obtido ficou armazenado em vidro âmbar e mantido sob refrigeração (ANDRADE et al., 2012).

2.3 Seleção e preparação das frutas

A seleção foi realizada levando-se em consideração a cor das frutas como indicativo do grau de maturação, a presença de machucados e o tamanho, de maneira a estabelecer um lote o mais homogêneo possível. Inicialmente as goiabas foram lavadas e higienizadas com solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm. Os frutos ficaram submersos por 15 minutos e, em seguida, foram enxaguados e submersos por mais 15 minutos em água gelada, para reduzir a taxa de respiração. Em seguida as frutas foram divididas em 3 lotes: um lote controle e dois para a aplicação dos revestimentos e levadas a uma estufa de ar forçado em temperatura ambiente por 21 horas.

2.4 Revestimento a base de amido

Para elaboração do revestimento a base de amido foi utilizada 9 g de amido de mandioca, 2,7 g de glicerol e 288,3 g de água destilada. A suspensão passou por aquecimento a 95 °C por 10 minutos, sob agitação constante em agitador magnético para a gelatinização do amido. Em seguida a solução foi resfriada (\cong 25 °C) para o recobrimento das goiabas.

2.5 Revestimento a base de amido e óleo essencial de canela

Para elaboração deste revestimento foram utilizados 9 g de amido de mandioca, 2,7 g de glicerol, 1,5 g de óleo essencial e 286,8 g de água destilada. A suspensão passou por aquecimento a 95 °C por 10 minutos, sob agitação constante em agitador magnético para a gelatinização do amido. Em seguida a solução foi resfriada (\cong 25 °C) para o recobrimento das goiabas.

2.6 Recobrimento das goiabas

As goiabas foram recobertas pela técnica de imersão, permanecendo 1min na suspensão do revestimento. Após este período, as goiabas recobertas ficaram suspensas através do pedúnculo para a retirada do excesso e para a secagem da cobertura. As frutas foram secas a temperatura ambiente e separadas por 3 lotes (5 goiabas/lote) de frutas correspondentes a cada tratamento estudado. No tratamento 1, as goiabas frescas sem cobertura funcionaram como controle. No tratamento 2, as goiabas foram imersas na solução formadora de filme de amido. No tratamento 3, as goiabas foram imersas na solução formadora de filme de amido e óleo essencial de canela. Após a secagem, passou-se os frutos para bandejas plásticas e mantidos a temperatura ambiente para o estudo da vida útil durante 13 dias.

2.7 Análises físico-químicas

As goiabas (controle, revestidas com amido e revestidas com amido e óleo essencial de canela) foram armazenadas a temperatura ambiente e análises físico-químicas foram realizadas nos tempos 1, 7 e 13 dias.

2.7.1 Perda de massa

As goiabas foram pesadas em balança semi-analítica antes e após os tratamentos (revestimento). O cálculo da perda de massa dos frutos foi realizado de acordo com a equação (Instituto Adolf Lutz, 2008).

$$PM = \frac{(Mi - Mf) \cdot 100}{Mf}$$

Onde **PM** é a perda de massa, **Mi** é a massa inicial e **MF** é a massa final.

2.7.2 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada após trituração e homogeneização das amostras (goiabas sem revestimento e recobertas), utilizando-se pHmetro, segundo o método 13.010 da AOAC (1984)

2.7.3 Acidez total titulável

A acidez foi determinada utilizando-se uma alíquota de 10 gramas do homogeneizado (trituração e homogeneização das goiabas sem revestimento e recobertas), adicionados a um balão volumétrico (100 mL), cujo volume foi completo com água destilada. A titulação foi realizada com solução NaOH 0,1 N até ponto final de pH igual a 8,1. A acidez total titulável foi expressa em gramas de ácido cítrico por gramas da fruta (método 942.15, AOAC, 1997). A acidez titulável foi determinada pela equação:

$$ATT = \frac{V. f. M. 100}{P}$$

Onde **V** é o volume em mL da solução de hidróxido gasto na titulação, **f** é o fator de correção da solução de hidróxido de sódio, **P** é a massa da amostra em gramas ou volume pipetado em mL e **M** é a molaridade da solução de hidróxido de sódio.

2.7.4 Teor de umidade

Os teores de umidade das goiabas sem revestimento e recobertas foram determinados pelo método da estufa a 105 °C (Instituto Adolf Lutz, 2008). A umidade dos frutos foi calculada pela equação:

$$U(\%) = \frac{100 \cdot N}{P}$$

Onde **N** é a perda de peso em gramas, e **P** é a massa da amostra em gramas.

2.8 Análises microbiológicas

Durante o período de armazenagem, as goiabas foram analisadas quanto à presença de bolores e leveduras.

2.8.1 Contagem de bolores e leveduras

A análise microbiológica de contagem de bolores e leveduras foi realizada segundo o proposto por Silva et al. (2007). Posteriormente ao preparo da amostra e respectivas diluições, 0,1 mL de cada diluição adicionada do inóculo previamente preparado foram adicionados em placas Petri contendo Meio Ágar Batata Dextrose (PDA), com auxílio de uma alça de Drigalski. Após a incubação das amostras em câmara tipo B.O.D. a 25 °C por 5 dias, as colônias de bolores e leveduras foram contadas utilizando-se um contador de colônias. Os resultados foram expressos pelo número de unidades formadoras de colônia por grama de amostra (UFCg⁻¹).

2.9 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram analisados por análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância (p<0,05).

2.9 Análise Sensorial

Para a análise sensorial da vida útil das goiabas, os consumidores avaliaram três diferentes amostras de goiaba: amostra 1: goiaba controle; amostra 2: com o revestimento; amostra 3; com o revestimento e óleo essencial.

A avaliação sensorial das goiabas, durante o experimento de vida útil, foi feita por 21 provadores na faixa etária de 18 a 51 anos de idade, mantendo-se os mesmos provadores, com duas sessões em um intervalo de sete dias. Iniciando no sétimo dia de

vida útil da goiaba após o revestimento. As características analisadas foram: aparência global e intenção de compra. Para a intenção de compra as goiabas foram servidas monadicamente, codificadas com três dígitos e apresentadas inteiras, com pedúnculo, em uma mesa branca.

Para a degustação das goiabas, foram removidas a parte superior e inferior (aproximadamente 1cm de cada lado) sendo o restante cortado longitudinalmente em 8 pedaços iguais, de forma que cada amostra continha uma parte central, uma parte da polpa e a casca onde a cobertura estava aderida. Para cada provador foram servidas 3 amostras também codificadas com três dígitos e servidas monadicamente. Para as avaliações sensoriais os provadores avaliaram o quanto gostavam ou desgostavam das amostras através de uma escala hedônica de cinco pontos, com os extremos correspondendo a “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”. Já para a avaliação da “intenção de compra” foi utilizada escala hedônica de cinco pontos, onde os extremos correspondiam a “Nunca compraria esse produto” e “compraria sempre esse produto”.

3. Resultados e Discussão

3.1 Avaliação qualitativa – aspecto visual e maturação das frutas

O resultado da avaliação qualitativa (aspecto visual) das frutas sem e com revestimento após 13 dias de armazenamento a temperatura ambiente está apresentado nas figuras 1.

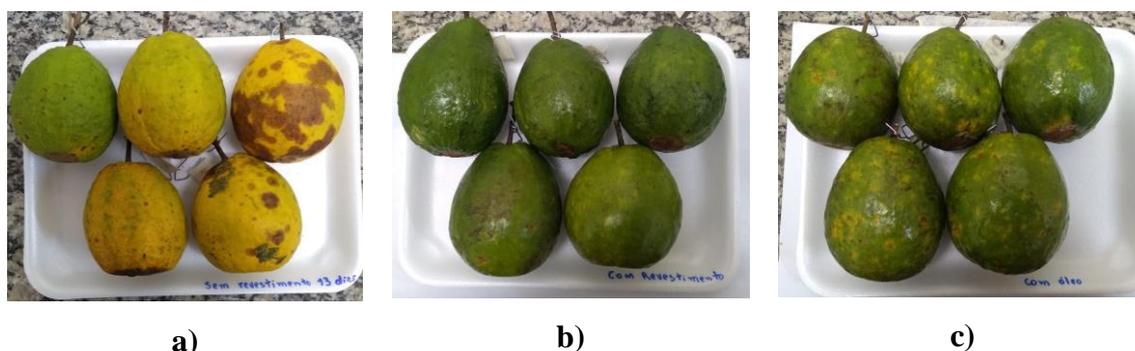


Figura 1 - Aspecto visual das goiabas a) sem revestimento; b) com revestimento de amido de mandioca; c) com revestimento de amido de mandioca e óleo de canela e armazenamento a temperatura ambiente durante 13 dias

O revestimento total das goiabas foi constatado pelo brilho intenso em toda a superfície externa das goiabas revestidas. Ambas as coberturas se mostraram eficientes na

preservação do aspecto visual externo das goiabas, visto que, mesmo após 13 dias de armazenamento as frutas apresentaram pequenas alterações na coloração (figura 1). Ambos os revestimentos também auxiliaram na preservação do aspecto visual interno e na desaceleração no processo de maturação das goiabas, em comparação com as goiabas sem revestimento (figura 2)

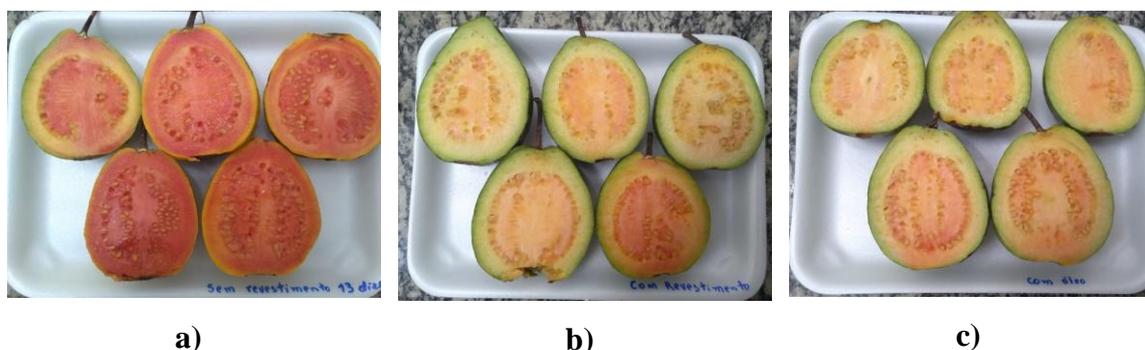


Figura 2 – Aspecto visual interno das goiabas após 13 dias de armazenamento a temperatura ambiente a) sem revestimento; b) com revestimento de amido de mandioca; c) com revestimento de amido de mandioca e óleo de canela

Os resultados estão de acordo com TAVARES; ALMEIDA; GOMES (2018) para coberturas comestíveis à base de *O*-cboximetilquitosana e de *O*-cboximetilquitosana e óleo essencial de orégano, em que os recobrimento contribui para reduzir a senilidade das goiabas.

3.2 Perda de Massa

As goiabas foram revestidas com a finalidade de controlar a perda de água e por conseguinte, a perda de massa das mesmas durante o armazenamento. Essa perda está diretamente associada com a qualidade do fruto, visto que com a perda de água os tecidos amolecem, fazendo com que os frutos se tornem mais suscetíveis às deteriorações e alterações na cor, sabor e textura (COELHO et al., 2017; FAKHOURI, GROSSO, 2003).

Observou-se maior retenção de água nas frutas revestidas do que na goiaba controle, tendo as frutas revestidas com amido de mandioca e óleo essencial de canela apresentado maior retenção de água. A figura 3 apresenta os resultados de perda de massa das goiabas sem revestimento e com revestimento nas diferentes condições de armazenamento.

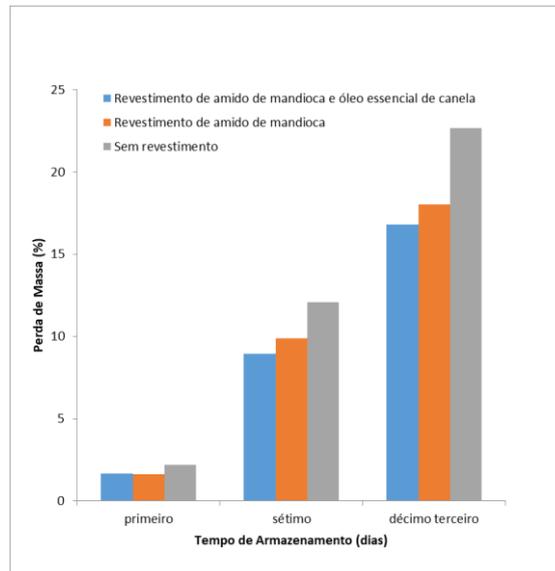


Figura 3 – Perda de massa das goiabas armazenadas a temperatura ambiente. Cor cinza: frutas sem revestimento; cor laranja: frutas com revestimento de amido de mandioca; cor azul: frutas com revestimento de amido de mandioca e óleo de canela

Recobrimentos de polissacarídeos, devido à sua natureza hidrofílica, constituem barreiras pouco efetivas à troca de água. Assim, já era esperado que os revestimentos não tivessem tanta interferência nesta variável, resultando o revestimento com amido de mandioca e óleo essencial de canela em barreira mais eficiente à água e prevenção à perda de massa, em decorrência da formação de uma barreira hidrofóbica pela adição de óleo de canela à cobertura (TAVARES; ALMEIDA; GOMES, 2018). Estes resultados estão de acordo com Cerqueira et al. (2011) e Tavares; Almeida; Gomes (2018), os quais observaram, respectivamente, que a utilização de revestimentos proteicos e quitosana em goiabas e a inclusão de óleo essencial de orégano às coberturas, retardaram a perda de massa.

3.3 Teor de Umidade

O teor de umidade diminuiu ao longo do armazenamento (figura 4), fato este que está de acordo com a perda de massa observada no mesmo período de estocagem.

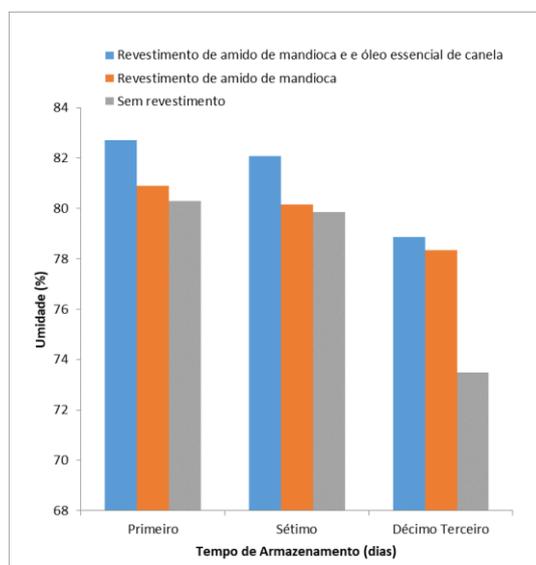


Figura 4 – Teor de umidade das goiabas armazenadas a temperatura ambiente. Cor cinza: frutas sem revestimento; cor laranja: frutas com revestimento de amido de mandioca; cor azul: frutas com revestimento de amido de mandioca e óleo de canela

Os resultados obtidos estão em concordância com Tavares; Almeida; Gomes (2018), os quais observaram que o emprego de coberturas não impactou na redução do teor de umidade das goiabas.

3.4 Determinação do pH

A acidez é um fator de grande relevância para o sabor e aroma dos frutos, além de influenciar no escurecimento oxidativo dos tecidos vegetais (TAVARES; ALMEIDA; GOMES, 2018).

As goiabas analisadas neste estudo apresentaram variações mínimas de pH, com valores entre 4,06 e 4,15 nas goiabas controle, 4,05 e 4,10 para as goiabas revestidas com amido de mandioca e 4,07 e 4,30 para as goiabas revestidas com amido de mandioca e óleo de canela. De acordo com Fakhouri e Grosso (2003, p. 208), “a pequena variação de pH pode ser resultado do efeito tamponante da presença simultânea de ácidos orgânicos e seus sais, o que impediria que o acréscimo na acidez total titulável alterasse significativamente os valores de pH”.

3.5 Acidez Total Titulável

Observou-se um aumento na acidez titulável nas goiabas controle (sem revestimento), ao passo que as goiabas revestidas apresentaram variações mínimas no período de estudo (figura 5), o que está de acordo com os valores de pH obtidos entre os vários tratamentos estudados.

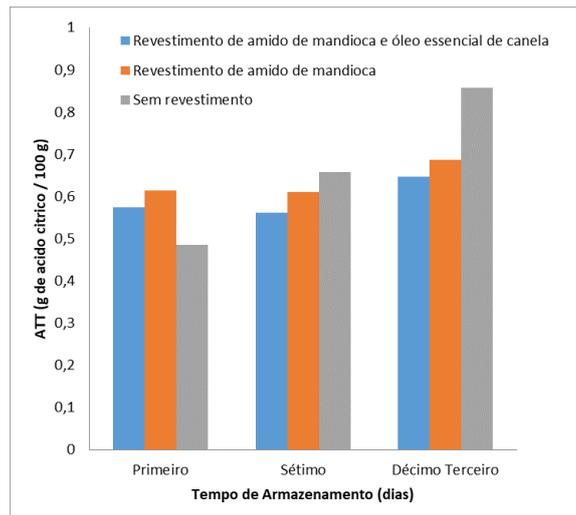


Figura 4 – Acidez Total titulável (ATT) (g de ácido cítrico/100g) de goiabas armazenadas a temperatura ambiente. Cor cinza: frutas sem revestimento; cor laranja: frutas com revestimento de amido de mandioca; cor azul: frutas com revestimento de amido de mandioca e óleo de canela

Tais resultados corroboram com os valores encontrados por Fakouri e Grosso (2003), onde as goiabas controle se apresentaram mais ácidas que as goiabas com cobertura.

3.6 Análises Microbiológicas

Os resultados da análise de contagem microbiana em goiabas sem revestimento e goiabas revestidas com amido de mandioca e amido de mandioca e óleo de canela, armazenadas a temperatura ambiente, estão apresentadas na tabela 1.

Dia	Goiaba sem revestimento	Goiaba revestida com amido de mandioca	Goiaba revestida com amido de mandioca e óleo essencial
1	$6,6 \times 10^3$	$3,9 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$
7	$2,1 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,25 \times 10^3$
13	$1,5 \times 10^4$	$8,7 \times 10^3$	$5,1 \times 10^2$

Tabela 1 – Contagem de bolores e leveduras (UFC g⁻¹) em goiabas sem revestimento e revestidas de amido de mandioca e amido de mandioca e óleo de canela

As frutas recobertas com óleo essencial apresentaram valores abaixo do limite máximo de $5,0 \times 10^3$ UFC/g⁻¹ ou mL⁻¹ de bolores e leveduras para poupa *in natura*, estabelecida pela instrução normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, para as análises realizadas desde o primeiro dia de armazenamento, ao passo que as frutas recobertas com amido de mandioca e sem revestimento demonstraram valores abaixo do limite somente no 7º dia

de armazenamento. Esse resultado pode ser atribuído ao potencial antifúngico do óleo de canela (ZANARDO; RAMBO; SCHWANKE, 2014).

3.7 Análise Sensorial

Após estocagem de 13 dias a avaliação sensorial das frutas *in natura* (controle) e revestidas foi realizada para as características sabor e intenção de compra, após a degustação das amostras. A principal intenção do teste foi avaliar uma provável inclusão de sabor desagradável em decorrência da cobertura.

Não foi observada diferença quanto ao sabor para as amostras com cobertura. A análise sensorial mostrou que o revestimento com amido de mandioca e óleo essencial de canela aumentou a aceitabilidade da fruta, pois a porcentagem de consumidores que responderam “gostei muito” e “gostei” foi de 29% para a fruta *in natura*, ao passo que a porcentagem da fruta com o tratamento com amido de mandioca e óleo de canela foi de 38%.

A preservação da fruta com o revestimento de amido de mandioca e óleo essencial de canela é comprovada sensorialmente pela intenção de compra, pois a fruta sem o tratamento teve rejeição de 71% (nunca compraria), enquanto que no fruto tratado essa porcentagem diminuiu para 19%.

4. Conclusão

As coberturas de amido de mandioca e amido de mandioca com óleo de canela, empregadas no recobrimento, resultaram em menor perda de massa e grau de maturação, bem como em melhor aparência visual das frutas, em comparação às goiabas sem revestimento. As análises microbiológicas demonstraram que o emprego de coberturas possibilitou uma redução na velocidade de crescimento de bolores e leveduras nas frutas, especialmente a cobertura contendo óleo de canela. As coberturas empregadas neste estudo foram eficientes para controlar o amadurecimento das goiabas, permitindo estender a sua vida útil em relação à goiaba padrão (*in natura*, sem cobertura). A preservação da fruta com o revestimento foi comprovada sensorialmente pela intenção de compra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, M. A. et al. Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana, *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 2, p. 399-408, abr-jun, 2012.

ASSIS, O. B. G.; BRITTO, D. de; Revisão: coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações, *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 17, n. 2, p. 87-97, abr./jun., 2014.

CERQUEIRA, T. S. et al. Recobrimento de goiabas com filmes proteicos e de quitosana, *Bragantia*, v. 70, n. 1, p. 216-221, 2011.

COELHO, C. C. de S. et al. Aplicação de Revestimento Filmogênico à Base de Amido de Mandioca e de Óleo de Cravo-da-Índia na Conservação Pós-Colheita de Goiaba 'Pedro Sato', *Engenharia na Agricultura*, v. 25, n. 6, p. 479-490, 2017.

COSTA, L. C. et al. Aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava* L.), *Brazilian Journal of Food Reserch*, Campo Mourão, v. 8, n. 2, p. 16-31, abr./jun., 2017.

FAKHOURI, F. M.; GROSSO, C. Efeito de Coberturas Comestíveis na Vida Útil de Goiabas *in natura* (*Psidium guajava* L.) Mantidas sob Refrigeração, *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 6, n. 2, p. 203-211, jul/dez, 2003.

LUVIELMO, M. de M.; LAMAS, S. V. Revestimentos Comestíveis em Frutas, *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, v. 8, n. 1, p. 8-15, janeiro-junho, 2012.

OLIVEIRA, C. S. de; GRDEN, L.; RIBEIRO, M. C. de O.; Utilização de Filmes Comestíveis em Alimentos, *Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Desenvolvimentos em Tecnologia de Alimentos*, v. 1, p. 52-57, 2007.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: 2007.

TAVARES, L. R.; ALMEIDA, P. P. de; GOMES, M. F.; Avaliação físico-química e microbiológica de goiaba (*Psidium guajava*) revestida com cobertura comestível à base de *O*-carboximetilquitosana e óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*), *Multi-Sciense Journal*, v. 1, n. 13, p. 20-26, 2018.

ZANARDO, V. P. S.; RAMBO, D. F.; SCHWANKE, C. H. A. Canela (*Cinnamomum sp*) e seu Efeito nos Componentes da Síndrome Metabólica, *PERSPECTIVA, Erechim.*, v. 38, Edição Especial, p. 39-48, março, 2014