
**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO BIOFILME COMESTÍVEL A BASE DE
PLÂNTONS E/OU DIFERENTES AMIDOS ASSOCIADO OU NÃO A
REFRIGERAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DE VEGETAIS DE CONSUMO
IN NATURA – FASE III**

Estudante(s): Gabrieli Monique Campos (e-mail: campos@colegiojpa.com.br)

Orientador(es): Dionéia Schauren(e-mail: dioneiasch@yahoo.com.br)

Escola: Colégio Estadual Jardim Porto Alegre

Resumo

Películas (biofilmes) comestíveis são empregadas para preservação de alimentos, transformando-se em uma alternativa atraente para os produtores de alimentos, fornecendo-se como barreira protetora, evitando o acesso de deslocação do gás etileno, com o propósito de conservação. Com o objetivo de promover a conservação pós colheita de alimentos, o presente trabalho teve como propósito de avaliar o efeito de biofilme a base de diferentes extratos vegetais como: Uva do Japão, Pau Amargo, Óleo de Neen e Óleo de copaíba juntamente com os amidos de farinha de tapioca, polvilho doce, polvilho azedo, araruta e fécula de mandioca para evitar contaminação de fungos, que foram testados na banana e no quiabo. Para o biofilme a base de microalgas como: *Spirulina* sp e *Clorella* sp, foram testados diferentes concentrações de 3 até 12g, que foram testados na cenoura e tomate para a preservação de alimentos, e para o teste com diferentes micros-triturados como: farinha de espinafre, farinha de banana verde, farinha de uva, farinha de beterraba, farinha de linhaça marrom, farinha de feijão branco, farinha de batata doce, farinha de trigo integral, farinha de maracujá, farinha dede soja, farinha de laranja, farinha de albumina, fécula de batata, cravo em pó, colágeno, colorau em pó e goma de xantana, testados em frutos que ainda não foram decididos, para prolongar a durabilidade dos alimentos. Os frutos foram selecionados de acordo com a época, pela firmeza ao tato, coloração e pelo estágio de amadurecimento. O atual projeto encontra-se em andamento com ótimos resultados satisfatórios até o momento.

Palavras-chave: Microalgas, Extratos vegetais, Películas.

Introdução e justificativa

Estima-se a FAO que entre os 6,7 bilhões de todos os habitantes do planeta, quase 1 bilhão de habitantes sofre e passa de fome. Não é apenas físico o prejuízo retratado pela fome, mas pode também resultar em lesões neurológicos irreversíveis, que podem ser distribuídos e acompanhados em áreas emocionais e cognitivas. Extenuado mentalmente e fisicamente, o ser humano sub--alimentado se torna desamparado e suas funções orgânicas e capacidades de exercer um trabalho regular acabam sendo prejudicados. Nessa heterogeneidade fisiológica e

funcional, percebe-se que a “dor de fome” torna-se incompreensível aos que dela não sofre, sendo testemunhada, mas nunca sentida (ZIEGLER, 2013).

No Brasil a prevalência de desnutrição infantil vem sendo responsável pelo retardo de crescimento na infância, de acordo com estudo nacional sucedido em 1996 vem sendo de 10,4%, variado no Nordeste de 17,9%, e 5,6% em regiões localizadas no Centro-Sul do país. Existem diversas histórias relacionado a desnutrição infantil ocorrido nas últimas três décadas, indicando notáveis declínios de problemas mesmo nos períodos de estagnações econômicos, tomando essa vem sendo fundamentalmente a evolução próspera da escolaridade da população, da cobertura dos programas de assistência a saúde e do saneamento do meio, incluindo a recuperação da alimentação nutricional de crianças desnutridas e a detecção precoce. Ainda nesse mesmo ano, a proporção de adultos e crianças emagrecidos, a melhor afinidade concreta do motivo que poderia ser a regularidade da fome na população, esteve entre 3 e 4%, ainda não muito ausente do que se observa em países mais desenvolvidos, o que pode indicar qual problema teria a dimensão diminuída no país. Mesmo onde foi a maior frequência no déficit ponto-estadual nas áreas rurais no Nordeste, não foi registrado o problema de que mais de 5% dos indivíduos. Indivíduos nos quais foram emagrecidos, população adulta rural do Nordeste, entre os anos 80 correspondem a 8%, e 12,5% aos anos 70, o que pode indicar notáveis na eliminação de fome nos processos contínuos (Monteiro, 1995; Monteiro et. al, 2002).

As coberturas ou (películas) transparentes comestíveis são classificados como filmes. Mesmo que os termos sejam utilizados indiscriminadamente muitas vezes, os filmes são separadamente pré-formados do produto, isso é o que distingue a diferença básica dos filmes. Já para as coberturas ficam na própria superfície do fruto, que pode ser realizado por aspersão ou por imersão (KESTER e FENNEMA, 1986). De acordo com Debeaufort e Voilley (1994), as características requisitadas das películas comestíveis baseiam-se especialmente nas características dos alimentos. Em produtos passíveis à oxidação, filmes devem abranger uma baixa permeabilidade de O₂. Hortaliças e frutos frescos demandam películas que possam transferir moderadamente a troca de gases para minimizar (porém não inibir) a respiração, assim, evitando processos fermentativos que resultam de anaerobiose.

Secundo Chen (1995), as coberturas podem ser adquiridas de diferentes materiais, cujo polissacarídeos, lipídios e as proteínas são mais utilizados. Geralmente as propriedades

mecânicas das coberturas a base de proteínas são mais relevantes às dos demais. Foram apresentadas pelos polissacarídeos boas propriedades de construção de filmes e boas barreiras aos gases, mas sendo hidrofílicos, eles não possibilitam uma boa barreira à umidade (KESTER e FENNEMA, 1986). Segundo a CUQ et al. (1995), os lipídios contribuem para obter uma excelente barreira para a umidade, porém apresentam problemas referente à estabilidade oxidativa.

Nesses últimos anos, utilização de películas comestíveis vem sendo uma proposta, cujo também pode ser utilizada com o mesmo efeito da cera. As ceras são baseadas em substâncias que contém grandes concentrações de celulose, colágenos e derivados de amidos, formando películas na parte externa do alimento, evitando a troca de gás etileno, podendo conservar o alimento por um período muito mais longo, e também dando mais resistência e um melhor aspecto (BOBBIO e BOBBIO, 1984).

Segundo Park (1999) foram desenvolvidas diferentes técnicas após um melhor aprendizado sobre como funciona o processo respiratório dos alimentos, com a atmosfera modificada ou atmosfera controlada, com objetivo de aumentar a conservação no armazenamento dos alimentos. Através desses sistemas reprimem a concentração de O₂ e aumentam a concentração de CO₂, com a intenção de aumentar a vida útil dos alimentos no período de armazenamento, através da ação do etileno, da transpiração, do crescimento de microrganismos, da biossíntese e da respiração dos alimentos (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

O uso dos biofilmes (películas) comestíveis aumenta a conservação de armazenamento de alimentos com o objetivo de reduzir a taxa de respiração. Podendo reduzir em média de 50% da perda d'água na temperatura ambiente. Além de apresentar baixo custo, se mostra eficiente em comparação a conservação dos alimentos (OLIVEIRA, 1996).

Objetivos

OBJETIVO GERAL

- Avaliar o efeito do biofilme biodegradável comestível de diferentes micros triturados, extratos vegetais e diferentes concentrações de algas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar o efeito do biofilme comestível e biodegradável a base de farinha de tapioca, polvilho doce, polvilho azedo, araruta e fécula de mandioca para preservar a vida útil dos alimentos;
- Adicionar extratos vegetais no biofilme para conter potencial antifúngico usando pau amargo, folha de uva do Japão, óleo de neen, e óleo de copaíba, para substituir os agroquímicos e preservar melhor sua qualidade.
- Reduzir os custos de frutos e hortaliças, através de uma alternativa de preservar os alimentos muito mais econômica e acessível a todos;
- Diminuir o desperdício de alimentos no mundo preservando os vegetais, aumentando sua resistência, e obter uma aparência mais apetitosa;
- Avaliar o efeito do biofilme comestível e biodegradável a base de *Spirulinas* sp. e *Clorella* sp. para a preservação e melhor resistência dos alimentos com uma consistência mais plastificante e protetora;
- Através dos biofilmes de algas alterar a coloração dos alimentos para serem mais atrativos;
- Avaliar o efeito do biofilme comestível e biodegradável a base de farinha de espinafre, farinha de banana verde, farinha de uva, farinha de beterraba, farinha de linhaça marrom, farinha de feijão branco, farinha de batata doce, farinha de trigo integral, farinha de maracujá, farinha de soja, farinha de laranja, farinha de albumina, fécula de batata, cravo em pó, colágeno, corante em pó, goma de xantana, farinha de tapioca, polvilho doce, polvilho azedo, araruta e fécula de mandioca para melhores preservações de alimentos, aumentando sua durabilidade, resistência e seu aspecto.

Metodologia

BIOFILME COM EXTRATOS VEGETAIS

Inicialmente o projeto foi realizado no Laboratório de Ciências do Colégio Estadual Jardim Porto Alegre, foram selecionados os quiabos e as bananas para 20 tratamentos mais o controle, com cinco repetições cada. Foram testadas as farinhas: Farinha de Tapioca, Polvilho Doce, Polvilho Azedo, Araruta e Fécula de Mandioca, variando com os seguintes extratos: pau amargo, Uva-do-Japão, óleo de Neen e óleo de copaíba.

Para tratamento do controle, os alimentos não receberam biofilme. No preparo dos biofilmes de Farinha de Tapioca, Polvilho Doce, Polvilho Azedo, Araruta e Fécula de Mandioca, foram pesados 3g e diluídos em 100 mL dos extratos identificados na tabela a seguir:

Tabela 1: Tratamentos dos biofilmes com extratos naturais

COMPONENTES DOS TRATAMENTOS

T1 - Controle (sem biofilme)

T2 - Farinha de Tapioca com Pau Amargo

T3 - Farinha de Tapioca com Óleo de Neen

T4 - Farinha de Tapioca com folha de Uva do Japão

T5 - Farinha de Tapioca com Óleo de Copaíba

T6 - Polvilho Doce com Pau Amargo

T7 - Polvilho Doce com Óleo de Neen

T8 - Polvilho Doce com folha de Uva do Japão

T9 - Polvilho Doce com Óleo de Copaíba

T10 - Polvilho Azedo com Pau Amargo

T11 - Polvilho Azedo com Óleo de Neen

T12 - Polvilho Azedo com folha de Uva do Japão

T13 - Polvilho Azedo com Óleo de Copaíba

T14 - Araruta com Pau Amargo

T15 - Araruta com Óleo de Neen

T16 - Araruta com folha de Uva do Japão

T17 – Araruta com Óleo de Copaíba

T18 - Fécula de Mandioca com Pau Amargo

T19 - Fécula de Mandioca com Óleo de Neen

T20 - Fécula de Mandioca com folha de Uva do Japão

T21 - Fécula de Mandioca com Óleo de Copaíba

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

Para o preparo do extrato de uva do Japão foram colhidas da árvore e separado as folhas, em seguida foram desidratadas no forno, trituradas no liquidificador, e peneirados. Depois foram pesados 5g e diluído em 500 mL de água em um Becker, foi deixado aquecer até chegar no ponto de fervura. Já os extratos de Pau Amargo, foram pesados 10g e diluído em 500 mL de água em um Becker, foi deixado aquecer até chegar no ponto de fervura.

Os biofilmes contendo óleo de neen foram diluídos 5 mL e diluído em 95 mL de água, para o de óleo de copaíba foram diluídos 0,75 mL em 99,25mL de água. Estes foram levados ao fogo e quando atingiram o ponto de fervura também fira adicionados 3g de cada farinha. Os biofilmes gelatinizados que se obtém quando resfriados, forma películas devido às suas propriedades de retro gradação. Em seguida as soluções foram deixadas em repouso até o resfriamento a temperatura ambiente.

Os alimentos foram colocados em bandejas de isopor e identificados para acompanhamento dos tratamentos. As frutas foram posteriormente pinceladas com a soluções mencionadas, e colocadas para secar na bancada, sob ventilação artificial por 30 min antes do acondicionamento.

Utilizando os mesmos tratamentos, foram feitos dois ensaios para cada alimento, um em armazenamento temperatura ambiente e outro em temperatura resfriado, para verificar possível diferença. Os quiabos e as bananas foram avaliados por tempo de durabilidade, se contaminaram ou não e sua perda de massa.

BIOFILME A BASE DE MICROALGAS

Foi adotado um sistema entre linhas de 20 tratamentos de conservação (biofilmes) e cinco repetições em cada juntamente com o controle. Foram pesadas e diluídas variações de 3 até 12g de algas. Os tratamentos serão identificados na tabela a seguir:

Tabela 2: Tratamentos dos biofilmes a base de *Spirulina sp* e *Clorela sp*.

COMPONENTES DOS TRATAMENTOS

T1 – Controle (sem biofilme)

T2 – 3g. *Spirulina sp*.

T3 – 4g. *Spirulina sp*.

T4 – 5g. *Spirulina sp*.

T5 – 6g. *Spirulina sp*.

T6 – 7g. *Spirulina sp*.

T7 – 8g. *Spirulina sp*.

T8 – 9g. *Spirulina sp*.

T9 – 10g. *Spirulina sp*.

T10 – 11g. *Spirulina sp*.

T11 – 12g. *Spirulina sp*.

T12 – 3g. *Clorela sp*.

T13 – 4g. *Clorela sp*.

T14 – 5g. *Clorela sp*.

T15 – 6g. *Clorela sp*.

T16 – 7g. *Clorela sp*.

T17 – 8g. *Clorela sp*.

T18 – 9g. *Clorela sp*.

T19 – 10g. *Clorela sp*.

T20 – 11g. *Clorela sp*.

T21 – 12g. *Clorela sp*.

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

Para o preparo dos biofilmes, cada solução foi levada ao fogo e foram aquecidos até acima de 70°C sob agitação constante durante 15 minutos. Em seguida as soluções foram deixadas em repouso até o resfriamento a temperatura ambiente. O controle não recebeu biofilme.

As frutas foram pinceladas com a solução mencionadas, e colocadas em uma bancada para secarem. Os alimentos foram mantidos em bandejas de e identificados para acompanhamento dos tratamentos. Utilizando os mesmos tratamentos, preparou-se dois ensaios para cada alimento, um em armazenamento temperatura ambiente e outro em temperatura resfriado, para verificar possível diferença.

DIFERENTES COMPOSIÇÕES PARA BIOFILME

O projeto será desenvolvido no Laboratório de Ciências do Colégio Estadual Jardim Porto Alegre, primeiramente serão selecionados os alimentos por seguintes qualidades: textura ao tato, coloração e aparência visual. Os alimentos ainda serão decididos de acordo com a época e com o estágio ainda de amadurecimento. Os biofilmes serão desenvolvidos a base de farinha de espinafre, farinha de banana verde, farinha de uva, farinha de beterraba, farinha de linhaça marrom, farinha de feijão branco, farinha de batata doce, farinha de trigo integral, farinha de maracujá, farinha dede soja, farinha de laranja, farinha de albumina, fécula de batata, cravo em pó, colágeno, colorau em pó, goma de xantana, também serão testados os melhores tratamentos dos anos anteriores para uma melhor comparação que são: farinha de tapioca, polvilho doce, polvilho azedo, araruta e fécula de mandioca.

Será adotado um sistema entre linhas de 22 tratamentos de conservação (biofilmes) e cinco repetições em cada juntamente com o controle. Os tratamentos serão:

Tabela 3: Tratamentos dos biofilmes a base de diferentes componentes.

COMPONENTES DOS TRATAMENTOS

- T1** – Controle (sem biofilme)
- T2** – Farinha de espinafre
- T3** – Farinha de banana verde
- T4** – Farinha de uva
- T5** – Farinha de beterraba
- T6** – Farinha de linhaça marrom
- T7** – Farinha de feijão branco
- T8** – Farinha de batata doce
- T9** – Farinha de trigo integral
- T10** – Farinha de maracujá
- T11** – Farinha dede soja
- T12** – Farinha de laranja
- T13** – Farinha de albumina
- T14** – Fécula de batata
- T15** – Cravo em pó
- T16** – Colágeno

T17 – Colorau em pó

T18 – Goma de xantana

T19 – Farinha de tapioca

T20 – Polvilho doce

T21 – Polvilho azedo

T22 – Araruta

T23 – Fécula de mandioca

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

Para o tratamento do controle, os alimentos não receberão biofilme. Para o preparo do biofilme, todos os componentes serão pesados cada tratamento dependendo de sua consistência para cada biofilme, a princípio será pesado cada tratamento 3g e diluídos em 100 mL de água, caso o biofilme obter uma consistência muito líquida, a concentração aumentará para 5g para 100 mL de água, em seguida serão aquecidos baseados na geleificação que ocorre acima de 70°C sob agitação constante durante 15 min.

Em seguida as soluções serão deixadas em repouso até o resfriamento a temperatura ambiente. As frutas serão posteriormente pinceladas ou mergulhadas com a soluções mencionadas, e colocadas em uma bancada para secarem.

Os alimentos serão mantidos em bandejas de isopor e identificados para acompanhamento dos tratamentos. Utilizando os mesmos tratamentos, serão feitos dois ensaios para cada alimento, um em armazenamento temperatura ambiente e outro em temperatura resfriado, para verificar possível diferença.

O futuro projeto será avaliado pela durabilidade do alimento, pela textura do biofilme, pra ver se se ele descascou ou esfarelou da casca do alimento, e pra ver se o alimento absorveu a camada de biofilme ou se formou a película ao redor do lado superior do alimento, também será avaliado a perda de massa d'água de cada fruto.

Resultados e Discussão

Durante o desenvolvimento do projeto, notou-se que nem todos os tratamentos foram eficientes para conter o potencial antifúngico, o período de armazenamento, e a eficiência de cada extrato com o biofilme dos tratamentos da banana se diferencia dos quiabos. Em temperatura resfriado

dos ensaios da banana, os frutos escureceram sua camada exterior já nos primeiros dias, mas na parte interior do fruto se manteve-se conservado normalmente.

Os tratamentos em armazenamento temperatura refrigerado obteve-se mais permanência comparável aos tratamentos em temperatura ambiente. Os alimentos não mostraram descoloração na casca, nem meu cheiro. Os tratamentos que mantiveram o potencial fungicida foram T2, T3, T5, T8 e T19 tanto para temperatura ambiente quanto para temperatura resfriado.

Para o ensaio utilizando quiabos em armazenamento temperatura ambiente com fungicidas naturais o T2 é o mais viável, com a durabilidade de até 29 dias, e o controle manteve-se com a durabilidade de até 18 dias (Tabela 4).

Tabela 4: Armazenamento dos quiabos em temperatura ambiente.

Tratamentos	Durabilidade R1	Durabilidade R2	Durabilidade R3	Durabilidade R4	Durabilidade R5
T1 - Controle	19 dias	20 dias	21 dias	18 dias	19 dias
T2 - FT+PAM	28 dias	29 dias	20 dias	28 dias	20 dias
T3 - FT+ON	20 dias	19 dias	17 dias	19 dias	19 dias
T4 - FT+UDJ	18 dias	20 dias	18 dias	18 dias	20 dias
T5 - FT+OC	19 dias	20 dias	20 dias	18 dias	21 dias
T6 - PD+PAM	21 dias	20 dias	19 dias	18 dias	18 dias
T7 - PD+ON	19 dias	20 dias	21 dias	21 dias	20 dias
T8 - PD+UDJ	19 dias	17 dias	18 dias	18 dias	17 dias
T9 - PD+OC	18 dias	18 dias	18 dias	17 dias	17 dias
T10 - PA+PAM	20 dias	19 dias	18 dias	17 dias	17 dias
T11 - PA+ON	19 dias	18 dias	18 dias	17 dias	17 dias
T12 - PA+UDJ	24 dias	24 dias	23 dias	20 dias	25 dias
T13 - PA+OC	18 dias	22 dias	21 dias	21 dias	21 dias
T14 - AR+PAM	19 dias	20 dias	20 dias	21 dias	21 dias
T15 - AR+ON	19 dias	20 dias	20 dias	18 dias	19 dias
T16 - AR+UDJ	24 dias	21 dias	18 dias	19 dias	20 dias
T17 - AR+OC	19 dias	19 dias	20 dias	18 dias	18 dias
T18 - FM+PAM	20 dias	22 dias	20 dias	19 dias	19 dias
T19 - FM+ON	20 dias	20 dias	21 dias	17 dias	17 dias
T20 - FM+UDJ	22 dias	20 dias	18 dias	19 dias	20 dias

T21 - FM+OC	19 dias	19 dias	17 dias	17 dias	17 dias
-------------	---------	---------	---------	---------	---------

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

O ensaio utilizando quiabos em armazenamento temperatura resfriado apresentam a durabilidade superior ao controle nos tratamentos T2, T3, T4, T5, T6, T8, T18, T19, e T21 não apresentando nenhum aspecto de apodrecimento acelerado e se mantiveram conservados por um período mais logo que o controle.

O biofilme mais viável para a conservação de quiabos com fungicidas naturais em armazenamento temperatura resfriado é o T2 com a durabilidade de até 62 dias, e o controle manteve-se com a durabilidade de até 25 dias (Tabela 5).

Tabela 5: Armazenamento dos quiabos em temperatura resfriado.

Tratamentos	Durabilidade R1	Durabilidade R2	Durabilidade R3	Durabilidade R4	Durabilidade R5
T1 - Controle	25 dias	25 dias	26 dias	26 dias	28 dias
T2 - FT+PAM	62 dias	62 dias	44 dias	44 dias	28 dias
T3 - FT+ON	31 dias	29 dias	27 dias	31 dias	32 dias
T4 - FT+UDJ	24 dias	24 dias	24 dias	28 dias	21 dias
T5 - FT+OC	23 dias	28 dias	38 dias	38 dias	38 dias
T6 - PD+PAM	22 dias	24 dias	24 dias	22 dias	38 dias
T7 - PD+ON	23 dias	22 dias	23 dias	24 dias	21 dias
T8 - PD+UDJ	27 dias	26 dias	26 dias	27 dias	36 dias
T9 - PD+OC	23 dias	23 dias	23 dias	23 dias	23 dias
T10 - PA+PAM	24 dias	23 dias	22 dias	22 dias	22 dias
T11 - PA+ON	21 dias	22 dias	21 dias	21 dias	21 dias
T12 - PA+UDJ	23 dias	23 dias	22 dias	22 dias	23 dias
T13 - PA+OC	24 dias	22 dias	24 dias	22 dias	23 dias
T14 - AR+PAM	22 dias	24 dias	24 dias	24 dias	22 dias
T15 - AR+ON	24 dias	24 dias	23 dias	24 dias	22 dias
T16 - AR+UDJ	23 dias	23 dias	22 dias	22 dias	22 dias
T17 - AR+OC	23 dias	23 dias	21 dias	22 dias	22 dias
T18 - FM+PAM	27 dias	26 dias	24 dias	24 dias	21 dias
T19 - FM+ON	31 dias	31 dias	36 dias	35 dias	36 dias
T20 - FM+UDJ	22 dias	24 dias	25 dias	24 dias	24 dias

T21 - FM+OC	22 dias	24 dias	25 dias	24 dias	24 dias
-------------	---------	---------	---------	---------	---------

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

As bananas submetidas ao experimento dos tratamentos T6, T10, T11, T13, T16, T17 e T19 foram os únicos tratamentos que mantiveram o potencial fungicida tanto em temperatura ambiente quanto resfriado. O ensaio utilizando bananas em armazenamento temperatura ambiente o controle manteve-se com a durabilidade de até 21 dias. Já para as bananas em temperatura ambiente o biofilme mais viável com fungicidas naturais é o T16 com a durabilidade de até 14 dias, já o controle manteve-se com a durabilidade de até 9 dias (Tabela 6).

Tabela 6: Armazenamento das bananas em temperatura ambiente.

Tratamentos	Durabilidade R1	Durabilidade R2	Durabilidade R3	Durabilidade R4	Durabilidade R5
T1 - Controle	9 dias	7 dias	7 dias	7 dias	7 dias
T2 - FT+PAM	11 dias	10 dias	11 dias	9 dias	13 dias
T3 - FT+ON	10 dias	11 dias	10 dias	9 dias	8 dias
T4 - FT+UDJ	13 dias	13 dias	12 dias	11 dias	9 dias
T5 - FT+OC	13 dias	12 dias	11 dias	13 dias	11 dias
T6 - PD+PAM	9 dias	11 dias	10 dias	10 dias	13 dias
T7 - PD+ON	9 dias	12 dias	10 dias	11 dias	10 dias
T8 - PD+UDJ	12 dias	11 dias	10 dias	11 dias	10 dias
T9 - PD+OC	11 dias	11 dias	11 dias	11 dias	12 dias
T10 - PA+PAM	9 dias	9 dias	12 dias	12 dias	10 dias
T11 - PA+ON	10 dias	9 dias	9 dias	11 dias	10 dias
T12 - PA+UDJ	9 dias	10 dias	12 dias	8 dias	10 dias
T13 - PA+OC	9 dias	9 dias	9 dias	10 dias	11 dias
T14 - AR+PAM	9 dias	10 dias	12 dias	9 dias	11 dias
T15 - AR+ON	10 dias	12 dias	11 dias	11 dias	10 dias
T16 - AR+UDJ	14 dias	13 dias	14 dias	13 dias	14 dias
T17 - AR+OC	9 dias	9 dias	9 dias	9 dias	8 dias
T18 - FM+PAM	9 dias	13 dias	13 dias	13 dias	13 dias
T19 - FM+ON	9 dias	10 dias	14 dias	9 dias	10 dias
T20 - FM+UDJ	11 dias	12 dias	10 dias	11 dias	11 dias
T21 - FM+OC	9 dias	8 dias	8 dias	9 dias	9 dias

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

O ensaio utilizando bananas em armazenamento temperatura resfriado apresentam a durabilidade superior ao controle em todos os tratamentos com poucos dias de diferenças. O biofilme mais viável para a conservação de bananas com fungicidas naturais em armazenamento temperatura resfriado é o T13 com a durabilidade de até 28 dias, já o controle se manteve-se com a durabilidade de até 21 dias (Tabela 7).

Tabela 7: Armazenamento das bananas em temperatura resfriado.

Tratamentos	Durabilidade R1	Durabilidade R2	Durabilidade R3	Durabilidade R4	Durabilidade R5
T1 - Controle	21 dias	21 dias	21 dias	21 dias	21 dias
T2 - FT+PAM	21 dias	21 dias	21 dias	23 dias	23 dias
T3 - FT+ON	21 dias	22 dias	21 dias	22 dias	21 dias
T4 - FT+UDJ	22 dias	20 dias	22 dias	23 dias	21 dias
T5 - FT+OC	21 dias	21 dias	22 dias	23 dias	23 dias
T6 - PD+PAM	22 dias	22 dias	25 dias	23 dias	23 dias
T7 - PD+ON	21 dias	22 dias	23 dias	20 dias	22 dias
T8 - PD+UDJ	21 dias	21 dias	23 dias	21 dias	21 dias
T9 - PD+OC	21 dias	23 dias	23 dias	23 dias	22 dias
T10 - PA+PAM	20 dias	21 dias	23 dias	21 dias	24 dias
T11 - PA+ON	33 dias	28 dias	28 dias	21 dias	21 dias
T12 - PA+UDJ	20 dias	22 dias	22 dias	21 dias	21 dias
T13 - PA+OC	26 dias	23 dias	26 dias	28 dias	27 dias
T14 - AR+PAM	22 dias	21 dias	21 dias	23 dias	20 dias
T15 - AR+ON	21 dias	23 dias	23 dias	22 dias	21 dias
T16 - AR+UDJ	21 dias	22 dias	22 dias	23 dias	22 dias
T17 - AR+OC	21 dias	22 dias	23 dias	26 dias	25 dias
T18 - FM+PAM	21 dias	23 dias	22 dias	22 dias	21 dias
T19 - FM+ON	21 dias	22 dias	23 dias	22 dias	22 dias
T20 - FM+UDJ	21 dias	23 dias	23 dias	22 dias	21 dias
T21 - FM+OC	21 dias	22 dias	22 dias	23 dias	21 dias

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

Tabela 8: Tratamentos que contaminaram ou não do quiabo temperatura ambiente e refrigerado.

Tratamentos	CONTAMINAÇÃO
T1 - Controle	CONTAMINOU

T2 - FT+PAM	NÃO CONTAMINOU
T3 - FT+ON	NÃO CONTAMINOU
T4 - FT+UDJ	CONTAMINOU
T5 - FT+OC	NÃO CONTAMINOU
T6 - PD+PAM	CONTAMINOU
T7 - PD+ON	CONTAMINOU
T8 - PD+UDJ	NÃO CONTAMINOU
T9 - PD+OC	CONTAMINOU
T10 - PA+PAM	CONTAMINOU
T11 - PA+ON	CONTAMINOU
T12 - PA+UDJ	CONTAMINOU
T13 - PA+OC	CONTAMINOU
T14 - AR+PAM	CONTAMINOU
T15 - AR+ON	CONTAMINOU
T16 - AR+UDJ	CONTAMINOU
T17 - AR+OC	CONTAMINOU
T18 - FM+PAM	CONTAMINOU
T19 - FM+ON	NÃO CONTAMINOU
T20 - FM+UDJ	CONTAMINOU
T21 - FM+OC	CONTAMINOU

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

Tabela 9: Tratamentos que contaminaram ou não Da banana temperatura ambiente e refrigerada.

Tratamentos	CONTAMINAÇÃO
T1 - Controle	CONTAMINOU
T2 - FT+PAM	CONTAMINOU
T3 - FT+ON	CONTAMINOU
T4 - FT+UDJ	CONTAMINOU
T5 - FT+OC	CONTAMINOU
T6 - PD+PAM	NÃO CONTAMINOU
T7 - PD+ON	CONTAMINOU
T8 - PD+UDJ	CONTAMINOU
T9 - PD+OC	CONTAMINOU
T10 - PA+PAM	NÃO CONTAMINOU

T11 - PA+ON	NÃO CONTAMINOU
T12 - PA+UDJ	CONTAMINOU
T13 - PA+OC	NÃO CONTAMINOU
T14 - AR+PAM	CONTAMINOU
T15 - AR+ON	CONTAMINOU
T16 - AR+UDJ	CONTAMINOU
T17 - AR+OC	NÃO CONTAMINOU
T18 - FM+PAM	CONTAMINOU
T19 - FM+ON	NÃO CONTAMINOU
T20 - FM+UDJ	CONTAMINOU
T21 - FM+OC	CONTAMINOU

Fonte: Gabrieli Monique Campos.

O trabalho realizado por Nunes et al. (2004) e Oliveira (2000) concluíram que para as perdas maiores de pepino e pêssigo revestidos com biofilme à base de fécula de mandioca de 2 à 3%, de modo respectivo comparáveis ao controle, quando mantidos em armazenamento temperatura resfriado. Porém para Villa (2004) onde acompanhou e estudou comportamento de goiabas em condições de $9 \pm 1^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\%$ UR de armazenamento revestidos com películas à base de fécula de mandioca em diversas concentrações, se mostrando eficiente à essa associação. Resultados que corroboram com os encontrados neste estudo, já que em temperatura resfriada, a fécula de mandioca aliada ao óleo de Neen apresentou uma durabilidade superior a outros tratamentos, porém, não se destacou como o melhor tratamento.

De acordo com Ferreira et.al (2004), resultados mostram que a qualidade dos alimentos após sua colheita, estão diretamente ligados a conservação para a preservação das características dos alimentos. Os frutos e hortaliças respiram e transpiram ocasionando um aceleração no amadurecimento, quando os expostos em armazenamento em temperatura ambiente consequentemente sofrem alterações como perda de peso causado pelo gás etileno.

Conforme Ascheri (2011), para preservar a estrutura original desses frutos e ainda suas características e compostos aromáticos, propõe a aplicação das coberturas para a diminuição de gases e umidades provocados entre o ambiente e o alimento.

Conclusões

Concluiu-se que para quiabo em temperatura ambiente é mais eficaz o ensaio utilizado farinha de tapioca com pau amargo com a durabilidade superior ao controle de 11 dias sem a contaminação de fungos. Já para quiabo em armazenamento temperatura resfriado é recomendado o ensaio de farinha de tapioca com pau amargo a durabilidade superior ao controle de 34 dias sem a contaminação de fungos.

Para a banana em temperatura ambiente recomenda-se o biofilme de araruta com Uva do Japão, com a durabilidade superior ao controle de 5 dias sem contaminação de fungo. Já para banana em armazenamento temperatura resfriado é recomendado o ensaio de polvilho azedo com Óleo de copaíba, tendo a durabilidade superior ao controle de 7 dias sem a contaminação de fungos.

O projeto encontra-se em andamento, e ainda não possuindo resultados conclusivos para todos os testes. O estudo das algas e dos novos componentes para biofilme ainda estão em andamento, porém acredita-se que terão resultados eficazes para a maior durabilidade de frutos.

Referências

AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS. **O direito humano à alimentação adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília: MDS; 2013

ALVES, B; ABRANTES SMP. Avaliação das bebidas não alcoólicas e não gaseificadas, em 79 relação ao uso de corantes artificiais. In: **Hig Aliment**, v.28, n.3, p.534-539, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a05v28n3.pdf>.

AMARIZ, A.; LIMA, M.A.C.D.; TRINDADE, D.C.G.D.; SANTOS, A.C.N.D; RIBEIRTO, T.P. Recobrimentos à base de carboximetilcelulose e dextrina em mangas ‘Tommy Atkins’ armazenada sob refrigeração. **Ciência Rural**, 40(10), s.p., 2010.

ASCHERI, J. L. R. **Desenvolvimento, caracterização de filmes comestíveis de fécula de mangarito (Xanthosoma maffafa Shottter) sua aplicação em frutos de jaboticaba**. Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 265-280, 2011.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Material de embalagem. In: __. Química de processamento de alimentos. Campinas: **Fundação Cargill**, 1984. Cap. 9, p. 189-202.

BUSS P. M. Globalização, pobreza e saúde. **Cienc Saúde Coletiva**. 2007;12(6):1.575-89.

CASTILHO, T.G.; BRANDINI, M.T.; DEZIDERIO, M.A.; MALDONADO, R.R. **Aplicação de biofilme comestível em maçãs minimamente processadas armazenadas sob refrigeração.** Trabalho de Conclusão de Curso (Química Industrial), Faculdades Integradas Maria Imaculada, Mogi Guaçu, 2015.

CHEN, H. Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 11, p. 2563-2583, 1995.

CHEN, S.; NUSSINOVITCH, A. Permeability and roughness determinations of wax-hydrocolloid coatings, and their limitations in determining citrus fruit overall quality. **Food Hydrocolloids**, v. 15, n. 2, p. 127-137, 2001.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. (2005) Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: Editora **UFLA**.

CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S. Edible films and coatings as active layers. In: ROONEY, M.L. (Ed.) Active food packaging. London: **Blackie Academic & Professional**, 1995. p. 111-142.

DEBEAUFORT, F.; VOILLEY, A. Aroma compound and water vapor permeability of edible films and polymeric packagings. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 42, n. 12, p. 2871-2875, 1994.

DONHOWE, I.G.; FENNEMA, O.R. The effect of relative humidity gradient on water vapor permeance of lipid and lipid-hydrocolloid bilayer films. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 69, n. 11, p. 1081-1087, 1992.

FERREIRA, M. D. et al. Avaliação da etapa da colheita em tomates de mesa cv. Débora. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 173-178, 2004.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. Situação mundial da infância 2006: excluídas e invisíveis. Nova York: **Unicef**; 2006.

GARÓFOLO, Adriana et e al. Dieta e câncer :um enfoque epidemiológico. **Revista de Nutrição**, Campinas, 17 (4):491-505,2004.

IRTWANGE, S.V. (2006) Application of modified atmosphere packaging and related technology in postharvest handling of fresh fruit and vegetables. **Agricultural Engineering International**, 4 (8): 1-13.

KESTER, J.J.; FENNEMA, O.R. An edible film of lipids and cellulose ethers: barrier properties to moisture vapor transmission and structural evaluation. **Journal of Food Science**, v. 54, n. 6, p. 1383-1389, 1989.

KESTER, J.J.; FENNEMA, O.R. Edible films and coatings: a review. **Food Technology**, v. 40, n. 12, p. 47-59, 1986.

MONTEIRO, C.A. **A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil**. São Paulo. *Estudos Avançados*, v. 9, n. 24, p. 195-207, 1995.

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN B.M. Is obesity replacing or adding to undernutrition? Evidence from different social classes in Brasil. *Public Health Nutrition*, v. 5, n. 1A, p. 105-112, 2002.

NUNES, E. E.; VILAS BOAS, B. M.; CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, H. H.; LIMA, L. C. O. Vida útil de pêssegos 'Aurora 2' armazenados sob atmosfera modificada e refrigeração. **Fruticultura Brasileira**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 438-440, 2004.

OLIVEIRA, B.S.; NUNES, M.L. Avaliação de quitosana de caranguejo-uçá (*Ucidescordatus*) como biofilme protetor em caju. *Scientia Plena*, 7(4), p.1-6, 2011. PARK, K.J.; YADO, M.K.M.; BROD, F.P.R. Estudo de secagem de pêrabartlett (*Pyrussp.*) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 21(3), p.288-292, 2001.

OLIVEIRA, M. A. Comportamento pós-colheita de pêssegos (*Prunus pérsica* L. Balstsch) revestidos com filmes a base de amido como alternativa à cera comercial. 2000, 99p. Tese (Doutorado em Agronomia) – **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu.

OLIVEIRA, M. A. de. Utilização de filmes de fécula de mandioca como alternativa à cera comercial na conservação pós-colheita de frutos de goiabas (*Psidium guayava*) 1996. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - **Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz"**, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. 1966

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. **Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe**. 2014

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Una mirada integral a las políticas públicas de agricultura familiar, seguridad alimentaria, nutrición y salud pública en las Américas: acercando agendas de trabajo en las Naciones Unidas 2014.**

PARK, H.J. (1999) Development of advanced edible coatings for fruits. **Trends in Food Science e Technology**, 10: 254-260.

PASTORE, J.; ZYLBERSTAIN, H.; PAGOTTO, C.S. **Mudança social e pobreza no Brasil**. São Paulo: Fipe/Pioneira, 1983.

POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 8, p. 1.653-1.666, 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Erradicar a pobreza e a fome**. Objetivos do Milênio. 2000

RANIERI, E. et al. Utilização de compostos bioativos de plantas medicinais na pós-colheita de tomate. **Scientia Agraria Paranaensis**. v. 14, n. 3, jul./set., p. 160-165, 2015.

RESENDE, A. L.S; MATTOS, I. E; KOIFMAN, S. Dieta e câncer gástrico: aspectos históricos associados ao padrão de consumo alimentar no estado do Pará. In: Rev. **Nutr.** v.19, 4, p. 511-519, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v19n4/a10v19n4.pdf>.

ROCHA, S. *Pobreza no Brasil. O que há de novo no limiar do século XXI?* [artigo publicado em "Economia", Revista da ANPEC, v. 2, n. 1, janeiro/julho de 2001, p. 73-106].

RODRIGUES, S. B. J. et al. Incorporação de Óleo Essencial de *Origanum vulgare* L. em Filmes A Base de Quitosana Como Alternativa Para Inibição de *Rhizopus stolonifer* em Tomates de Tipo Cereja (*Lycopersicon esculentum* Var. *cerasiforme*). In: **Anais** do 12º Congresso Latinoamericano de Microbiologia e Higiene de Alimentos – MICROAL 2014 [= Blucher Food Science Proceedings, num.1, vol.1].

SAPRU, V.; LABUZA, T.P. Dispersed phase concentration effect on water vapor permeability in composite methyl cellulose - stearic acid edible films. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 18. n. 5, p. 359-368, 1994

TOLOSA, H.C. **Pobreza no Brasil: uma avaliação dos anos 80**. In: Veloso, J.P.R. (org.). *A questão social no Brasil*. São Paulo. Nobel, 1991.

VILA, M. T. R. Qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato' armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca 2004. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) **Universidade Federal de Lavras**, Lavras, 2004.

ZIEGLER J. **Destrução em massa: geopolítica da fome**. São Paulo: Cortez; 2013.