

GALACTOMANANAS DE *Caesalpinia pulcherrima* UM POTENCIAL POLISSACARÍDEO PARA REVESTIMENTO VISANDO UMA MELHORA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DO QUEIJO COALHO.

Rômulo Couto ALVES (1); Patrícia Colares GADÊLHA (1); Francisca Andréa Kércia SILVA (2); Marlene Nunes DAMASCENO (2) Renata Chastinet BRAGA (2); Daniele Maria Alves TEIXEIRA SÁ (2).

(1) Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos, Av. Dom Aureliano Matos, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil, e-mail: romulo_blz@hotmail.com.br.

(1) Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos, Av. Dom Aureliano Matos, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil, e-mail: patriciacolares15@hotmail.com.br.

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Estevão Remígio, 1145, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil, e-mail: andreakercia@hotmail.com.br.

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Estevão Remígio, 1145, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil, e-mail: marlene@ifce.edu.br.

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Estevão Remígio, 1145, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil, e-mail: r_chastinet@ifce.edu.br.

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Av. Dr. Guarani, 317, Sobral, e-mail: danielemaria@ifce.edu.br.

RESUMO

O queijo Coalho é um produto popular que faz parte da cultura da região nordeste, devido à simplicidade de sua fabricação faz-se necessário a utilização de novas tecnologias que venha a melhorar as características sensoriais e físico-químicas do produto. Assim sendo, este trabalho teve como principal objetivo avaliar através de análise sensorial e testes físico-químicos os queijos revestidos com embalagens biodegradáveis produzidas a partir de polissacarídeo (galactomanana) de sementes de *Caesalpinia pulcherrima*. As amostras de queijos revestidos e não revestidos foram submetidas à análise sensorial através do teste de aceitação e a análise físico-química. A aceitabilidade das amostras foi verificada empregando-se o teste afetivo de escala hedônica com provadores não treinados. Enquanto nos testes físico-químicos foram realizados análise de pH, cinzas, cloreto, gordura e gordura no extrato seco utilizando metodologias oficiais e equipamentos adequados. Considerando os resultados obtidos verificou-se que o queijo revestido apresentou escore médio de aceitação maior do que o queijo sem revestimento e que os valores encontrados para o teor de umidade revelaram que no decorrer dos dias de armazenamento os queijos revestidos com os polissacarídeos permaneceram com maior teor de umidade em relação aos não revestidos, ou seja, o revestimento constituiu uma barreira semipermeável aumentando assim o tempo de vida útil do queijo Coalho.

Palavras-chave: queijo Coalho, polissacarídeo, *Caesalpinia pulcherrima*, revestimento e galactomanana.

1. INTRODUÇÃO

A maioria dos queijos Coalho são fabricados em pequenas fazendas rurais e/ou em pequenas queijarias urbanas com tecnologia bem simples, transmitida de geração a geração em todas as regiões produtoras (BENEVIDES *et. al.*, 2000). Devido a simplicidade de sua fabricação faz-se necessário a utilização de novas tecnologias que venha melhorar as características sensoriais do produto. Uma das mais importantes considerações na elaboração do queijo é a obtenção de um produto aceitável sob os pontos de vista de sabor e textura. A textura é a manifestação das características reológicas e depende da composição e estrutura do queijo (BENEVIDES *et. al.*, 2000).

Atualmente uma forma muito utilizada para preservação dessas características são revestimentos com filmes sintéticos, os quais funcionam como uma barreira, impedindo o contato do alimento com o meio externo. A desvantagem desta técnica é que filmes sintéticos não são biodegradáveis e prejudicam o meio ambiente. Esse fato tem levado os pesquisadores a desenvolverem novas técnicas que venham melhorar este quadro, como o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis vindas de fontes renováveis. Este trabalho descreve a produção de revestimentos comestíveis obtidos de origem natural permitindo assim melhorar a qualidade e aumentar o tempo de prateleira do queijo Coalho, sem que este perca suas características sensoriais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entende-se por queijo Coalho, o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação (BRASIL, 2001). É produzido há mais de 150 anos, em vários estados da Região Nordeste do Brasil a partir de leite de vaca cru e/ou leite pasteurizado. Em geral, o formato deste queijo é retangular e o seu peso varia entre 1,0 e 5,0 Kg (CAVALCANTE *et. al.*, 2007).

Segundo a Instrução Normativa nº 22 (BRASIL, 2003), dentre os atributos sensoriais que o queijo Coalho deve apresentar está a consistência semidura, elástica, cor branca amarela uniforme, crosta fina, sem trincas, não sendo usual a formação de casca bem definida, odor ligeiramente ácido, lembrando massa coagulada, sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado, textura com algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras. O formato e peso podem ser variáveis.

A utilização de películas como revestimento em queijo Coalho, tornaria o produto mais atrativo visualmente, diminuiria a contaminação por microorganismos sem tirar o aspecto rústico que atrai os turistas e população da região. Atualmente, filmes e coberturas são usados em uma variedade de aplicações, incluindo revestimento para lingüiça, coberturas de chocolate para nozes e frutas, e coberturas para frutas e vegetais. Entretanto, as informações técnicas envolvidas estão longe das adequadas, deixando aos cientistas de alimentos a tarefa de desenvolver filmes e coberturas específicas e eficientes para cada tipo de alimento (DONHOWE e FENNEMA, 1994).

A maior vantagem do uso dessas coberturas é que podem ser consumidas juntamente com o alimento e não causam danos ao meio ambiente e podem melhorar a qualidade dos alimentos. Permitem a retenção de aditivos, promovendo uma resposta funcional mais significativa na superfície do produto; o controle da incorporação de óleos e solutos aos alimentos durante o processamento (GONTARD, 1991).

Os biopolímeros mais utilizados na elaboração de filmes e coberturas comestíveis são as proteínas (gelatina, caseína, ovoalbumina, glúten de trigo, zeínas, proteínas miofibrilares), os polissacarídeos (amido e seus derivados, pectina, celulose e seus derivados, alginato, carragena) e os lipídeos (monoglicerídeos acetilados, ácido esteárico, ésteres de ácido graxo) (CUQ *et. al.*, 1995).

Entre os vários tipos de polissacarídeos encontrados na natureza estão as galactomananas. Quimicamente, são polissacarídeos ramificados cuja estrutura básica é formada por uma cadeia principal composta por resíduos de D-manopiranosose ligados entre si por ligações O-glicosídicas $\beta(1\rightarrow4)$, sendo as ramificações constituídas geralmente por um único resíduo de D-galactopiranosose ligado a cadeia principal por ligações O-glicosídicas $\alpha-(1\rightarrow6)$, (DEA; MORRISON, 1975).

Caesalpinia pulcherrima é uma árvore de pequeno porte que pode atingir 3 ou 4 metros de altura na fase

adulta. Pertencente a família Leguminosae-Caesapiniodeae, conhecida popularmente como: flamboianzinho, flamboiant-mirim, flor-de-pavão, orgulho-de-barbados, flor-do-paráíso, chagueira, barba de barata ou brado de estudante (BRAGA, 2001).

3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

- Extrair polissacarídeos (galactomananas) das sementes das plantas de *Caesalpinia pulcherrima* presentes na região do Vale do Jaguaribe, Ceará;
- Avaliar revestimentos comestíveis preparados a partir de polissacarídeos de sementes (galactomananas de *Caesalpinia pulcherrima*) para serem utilizados na conservação do queijo Coalho;
- Preparar os revestimentos comestíveis, a partir de polissacarídeos de sementes;
- Avaliar o uso dos polissacarídeos de sementes na conservação de queijo Coalho;
- Comparar por meio de testes físico-químicos o comportamento do queijo Coalho revestido com películas comestíveis com o queijo Coalho sem revestimento;
- Avaliar as características sensoriais como sabor, aroma, textura e corpo do queijo de coalho revestido com filme comestível.

4. METODOLOGIA

4.1. Extração do polissacarídeo e preparo da solução

Pesou-se 50,03g de sementes de *Caesalpinia pulcherrima*, imergiu-se em água destilada em um béquer de 300 mL e deixou-se na chapa aquecedora em torno de 30 minutos. Em seguida fez-se a destegumentação das mesmas e foram separados os endospermas. Esses endospermas foram liquidificados em água na proporção de 1:35 m/v e deixados para decantar em proveta por toda a noite. Foi separado o sobrenadante do resíduo: O sobrenadante foi precipitado em álcool etílico. O precipitado (polissacarídeo) foi imerso em acetona por 24hs para eliminação de água e álcool presentes. Após esse processo secou-se o polissacarídeo com auxílio da bomba à vácuo e colocou-se em placas de Petri ao dessecador sob vácuo, até secagem total. Posteriormente foi retirado das placas, macerado, pesado em frasco para ser reutilizado. O resíduo foi datado e acondicionado em frasco de vidro no freezer. Foram pesados em balança analítica 2,5 g de polissacarídeo (galactomanana), posteriormente solubilizadas em H₂O(d) e dissolvidas sob agitação magnética e mecânica por 4h. Após dissolução de todo o soluto a solução foi transferida para balão e aferida para 250 mL, o que resultou em uma solução de 1 % m/v de polissacarídeo. A solução foi homogeneizada por agitação e transferida para um Becker de 500 mL, os queijos foram cortados em fatias, onde as mesmas foram imersas na solução por 10s. Após a imersão as amostras foram deixadas em exposição na bancada durante 2 h 30 min. Foram utilizadas três queijos Coalho denominados Queijo1, Queijo2 e Queijo3 com pesos aproximados de 200 g com dois a três dias de fabricação armazenados sob refrigeração. Cada queijo foi fatiado em quatro pedaços, sendo que três destes foram recobertos e analisados individualmente com 1, 7 e 14 dias após o recobrimento. Uma das fatias não foi recoberta e a mesma fatia foi analisada no mesmo período das fatias recobertas.

4.2. Análises físico-químicas

O pH foi determinado usando pHmetro de bancada, modelo MPA-210 com eletrodo tipo espada modelo 200B, penetrando o eletrodo diretamente no centro de cada bloco de queijo e fazendo a leitura. Para determinação de umidade, foram pesados aproximadamente 5 g de amostra no cadinho e levados à estufa a 105 °C por 24 h, após retirados da estufa foram deixados sob vácuo em um dessecador, sobre sílica, até atingir o equilíbrio térmico necessário para a sua reutilização em seguida foram pesados e anotados o peso. Após a pesagem os cadinhos foram retornados a estufa por mais 1h e novamente esfriados em dessecador e pesados. O teor de cinzas foi determinado pelo Método Gravimétrico de acordo com PEREIRA *et. al.*, (2001), onde foram analisados os cadinhos que continham as amostras após análise de umidade, deixando-os em capela de incineração por 30min e em seguida levando ao forno mufla a 550°C por 3 h até a completa carbonização (cinzas esbranquiçadas), ou seja, até a total queima de toda a matéria orgânica. A percentagem de sal presente nos queijos foi determinada pelo método de doseamento nas cinzas (PEREIRA *et. al.*, 2001). O doseamento foi feito por meio de titulação com nitrato de prata 0,1M em presença de cromato de potássio

5% m/v como indicador, observando-se a mudança da coloração de amarelo para marrom. A quantidade de proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl de acordo com Pereira *et. al.*, (2001). A gordura total foi determinada pelo método de Van Gulik Nesta metodologia 3g de queijo de coalho diluído em 5mL de H₂O destilada foi digerido com 10mL de H₂SO₄ diluído. Seguida da adição de 1mL de álcool amílico P.A em butirômetro. O volume para atingir a escala do butirômetro foi completado com H₂O destilada. Os butirômetros foram agitados manualmente até a completa dissolução do queijo, em seguida foram levados ao banho maria a 65°C por 5min e então centrifugados por 10min numa velocidade de 11130rpm. O teor de gordura foi calculado em porcentagem correspondente a leitura do menisco na escala do butirômetro, e o teor de gordura no extrato seco (%GES) foi determinado dividindo-se o percentual de gordura pelo percentual de extrato seco e multiplicando o resultado encontrado por 100(PEREIRA *et. al.*, 2001).

4.3. Análise Sensorial

Cada amostra de queijo Coalho recebeu um tratamento diferente; na primeira, o produto foi revestido com polissacarídeo da semente de *C. pulcherrima*, essas amostras foram analisadas sete dias após serem revestidas, pois em média é esse tempo que o queijo fica em prateleira para ser comercializado, enquanto a segunda encontrava-se natural sem nenhum revestimento. Após o preparo das amostras aplicou-se o teste de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos para avaliação global onde 9 representa a nota máxima (gostei muitíssimo) e 1 representa a nota mínima (desgostei muitíssimo), seguindo a metodologia descrita por Jones *et. al.*,(1955). O teste foi realizado em cabines individuais do laboratório de Análise Sensorial do IFCE Limoeiro do Norte, com 61 provadores não treinados, compostos por alunos e funcionários desta instituição, sendo 29 homens e 32 mulheres, com faixa etária entre 18 e 40 anos. As amostras foram servidas em formato de cubo de aproximadamente 2 cm³, dentro de recipientes plásticos descartáveis em temperatura ambiente, codificados com 3 dígitos utilizando-se uma tabela de números aleatórios. Os queijos foram apresentados aos provadores separadamente, sendo uma amostra de cada vez, para que os provadores não estabeleçam parâmetros entre as amostras e para limpeza do paladar entre as amostras foram servidas bolacha salgada e água.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Rendimento do polissacarídeo de *C.pulcherrima*

Foram obtidas 9,66g de galactomanana, mostrando um rendimento percentual de 19,3% em relação à massa das sementes de *Caesalpinia pulcherrima* que foi de 50,3g. Os resultados condizem com a literatura, pois de acordo com a pesquisa realizada por Crisóstomo (2008), das 88 espécies de leguminosas estudadas apenas 11 espécies apresentaram um rendimento de galactomanana maior que 20 %, enquanto 17 entre 15-20 % e a maioria (31 espécies) apresentaram um rendimento menor que 10 % da semente.

5.2. Caracterização Físico-Química

Os valores de pH das amostras analisadas com revestimento variaram de 6,10 a 6,28, das amostras sem revestimentos variaram de 6,09 a 6,28 e das amostras imersas em água variaram de 6,12 a 6,27. Ao observarmos a figura 1 podemos identificar que as amostras mantiveram seus valores bem aproximados, o que significa dizer que o revestimento não interferiu na análise de pH.

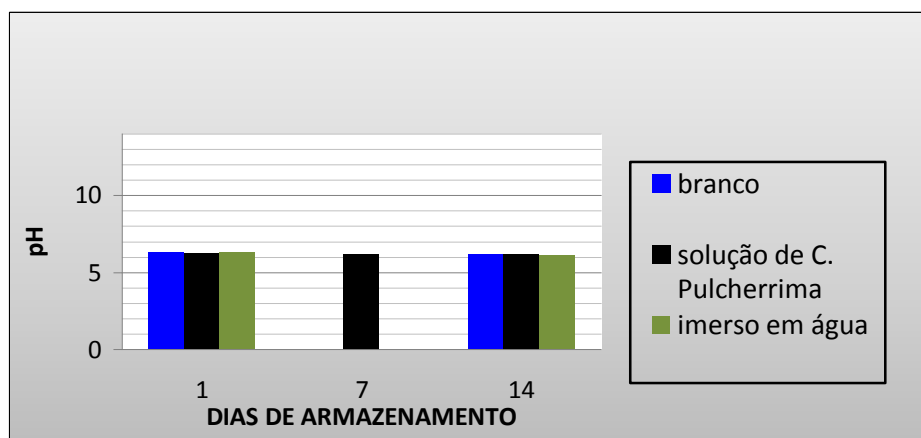
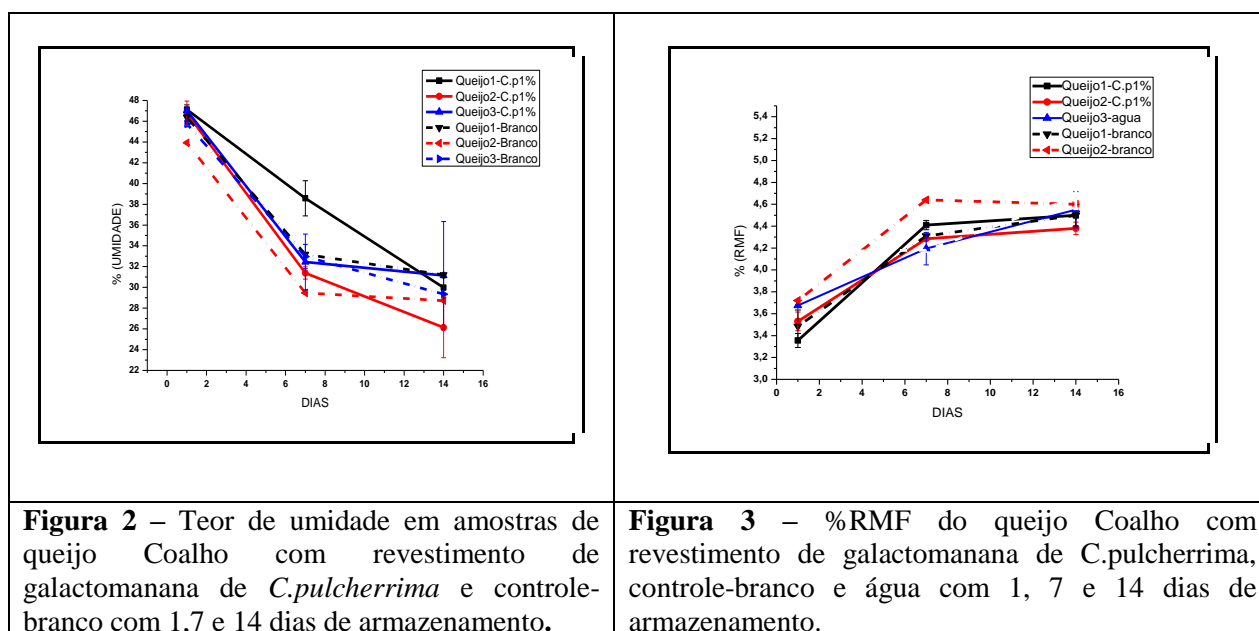


Figura 1 - Gráfico das médias de pH das amostras sem revestimento, revestidas com solução de polissacarídeo de galactomanana *C. pulcherrima* 1% m/v e imersas em água com 1, 7 e 14 dias de armazenamento.

Os valores de pH obtidos foram bem semelhantes aos obtidos por Nassu *et al.*, (2001), que fez um diagnóstico de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Também foram similares aos resultados obtidos por Grossmann *et al.*, (2006) que estudou queijos processados tipo prato sem embalagem, com embalagem convencional e com embalagens de amido de inhame com valores de pH variando entre 5,8 e 6,52.

As Figuras 2 e 3 mostram os valores médios da umidade e cinzas dos queijos Coalho encontrados nos dias 1, 7 e 14 dias de análise. Os queijos revestidos foram denominados Queijo1C.p.1%, Queijo2C.p.1% e Queijo3C.p.1% e apresentaram valores de umidade variando de 24,08 a 47,06%, os não revestidos foram denominados Queijo1-Branco, Queijo2-Branco e Queijo3-Branco variaram de 28,72 a 47,6%. Enquanto para cinzas a variação desses teores, nos queijos revestidos foi de 3,31 a 4,72%, nos queijos sem revestimento foi 3,70 a 4,74% e nos queijos imersos em água foi de 3,67 a 4,72%.



Quanto ao teor de umidade de acordo com Brasil (2001), os queijos Coalho apresentaram umidade média entre 36,0-46,0% no primeiro dia de análise, no sétimo e décimo quarto dia de análise foram considerados queijos de baixa umidade por apresentarem umidade abaixo de 35,9%. Vale lembrar que as amostras foram mantidas na geladeira em recipientes abertos, o que influencia na taxa de evaporação da água e conseqüentemente na umidade. Vale também ressaltar que a maioria dos valores dos queijos revestidos com

o polissacarídeo foram maiores que os valores dos queijos não revestidos, o que significa dizer que o revestimento mantém por mais tempo a umidade dos queijos.

Os valores de cinzas mostrados na figura 3 foram similares aos obtidos por Ferreira e Filho (2008) e Nassu *et. al.*, (2003) que obtiveram valores variando entre 3,73 a 4,97%. Ao analisar o gráfico percebe-se que a partir do sétimo dia ocorreu um acréscimo no teor de cinzas, que deve ter sido ocasionado pela perda de umidade.

Os valores médios de cloreto são mostrados na Figura 4. Ao analisar a figura identificamos aumentos e decréscimos no decorrer dos dias, mas esta observação é normal e está de acordo com diversos trabalhos. Já porcentagem de proteína variou de 19,50 a 37,21% nos queijos revestidos e de 21,43 a 37,27% nos queijos não revestidos. Na figura 5 são apresentadas as médias da análise. Como pode ser verificado o teor de proteína aumentou de 1 para 7 dias com um pequeno decréscimo em algumas amostras no dia 14.

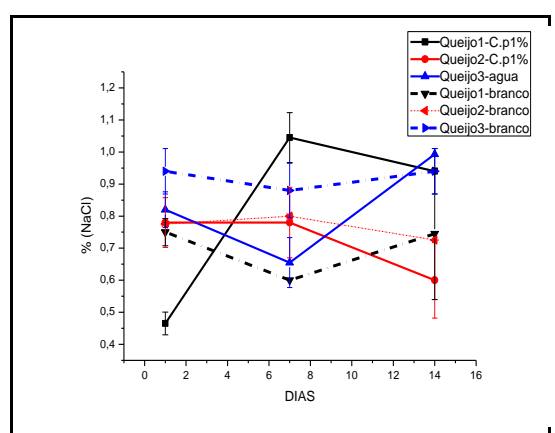


Figura 4 – %NaCl do queijo Coalho com revestimento de galactomanana de *C.pulcherrima*, controle-branco e água com 1,7 e 14 dias de armazenamento.

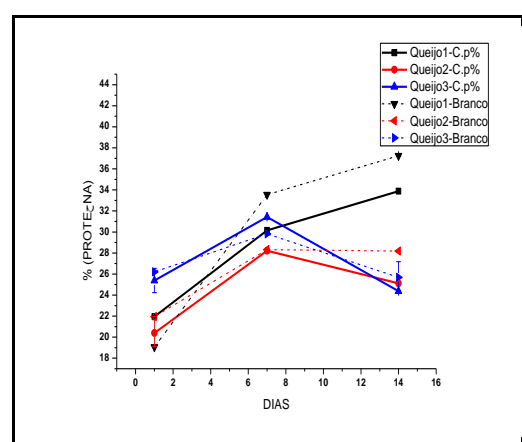


Figura 5 – %Proteína do queijo Coalho com revestimento de galactomanana de *C. pulcherrima*, e controle-branco com 1,7 e 14 dias de armazenamento.

Os resultado de cloreto de sódio obtidos na realização do nosso trabalho foram bem parecidos com de Benevides *et. al.*, (2000) que também analisou o queijo Coalho ao longo do tempo, notando que os valores de NaCl aumentavam e diminuam com o decorrer dos dias. O presente estudo mostrou valores próximos aos obtidos por Salvatti e Fariña (2009). A variação do NaCl dos queijos Coalho ocorre devido os produtores não terem padronização da quantidade de sal que será adicionado.

Os mesmos resultados para proteínas obtidos em nosso trabalho, também foram encontrados por Cavalcante *et. al.*, (2007) que analisou as amostras com 10, 20 e 30 dias, ou seja, no intervalo de 10 a 20 dias o teor de proteínas aumentou e de 20 a 30 dias diminuiu. Com Benevides *et. al.*, (2000), ocorreu o mesmo só que as proteínas diminuam apenas com 60 dias.

O teor de gordura dos queijos com e sem revestimento analisados com 1 e 7 dias de armazenamento apresentaram valores entre 32 e 34% (Tabela 1). A análise do 1º dia para os queijos com e sem revestimento mostrou valores para %GES entre 58,35 e 64,88 e no 7º dia esses valores decresceram e variaram de 47,88 a 56,45%.

As análises de gordura mostraram valores próximos aos obtidos por Nassu *et. al.*, (2001) e Filho *et. al.*, (2009) que também obtiveram esses mesmos valores e também valores menores que esses variando entre 17% e 34%. De acordo com Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 2001), os queijos analisados neste trabalho quanto à gordura no EST são classificados como extra gordos ou duplo creme, visto que os valores para esta classificação são de no mínimo 60%. Estes valores foram superiores aos obtidos por Nassu *et. al.*, (2001 e 2003), Santos *et. al.*, (2007), Medeiros *et. al.*, (2009) e Cavalcante *et. al.*,

(2007), que obtiveram queijos classificados como semi gordos (25,0% a 44,9%) e gordos (45,0 e 59,9%).

Tabela 1 – %GT e %GES do queijo Coalho com revestimento de galactomanana de *C.pulcherrima* e controle-branco com 1 e 7 dias de armazenamento.

TEMPO	QUEIJO	%GT			%GES		
		min	máx	méd	min	máx	méd
DIA 1	Branco	32%	34%	33%	58,35%	64,88%	61,57%
	Solução	32%	34%	33%	60,88%	64,68%	62,78%
DIA 7	Branco	32%	34%	33%	47,88%	50,88%	49,38%
	Solução	32%	34%	33%	51,10%	56,45%	53,74%

5.3. Avaliação Sensorial

Observou-se que o queijo revestido com a galactomanana de *C. pulcherrima* apresentou score médio de aceitação 7,67 situando-se entre os termos hedônicos "gostei moderadamente " e "gostei muito". Já o queijo sem revestimento apresentou média de 7,11, situando-se no termo hedônico "gostei ligeiramente".

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados pode-se concluir que as amostras analisadas estão de acordo com os padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação, e para os parâmetros que não são regulamentados pela legislação os resultados encontrados se aproximam dos citados na literatura. Para os parâmetros físico-químicos: pH, cinzas, cloreto, gordura e gordura no extrato seco não houve diferença significativa entre os queijos revestidos e não revestidos. Já para o teor de umidade pôde-se perceber que os queijos revestidos permaneceram com maior umidade durante os dias de armazenamento. Os valores encontrados para o teor de umidade revelaram que no decorrer dos dias de armazenamento os queijos revestidos com os polissacarídeos permaneceram com maior teor de umidade. A análise sensorial demonstra que o queijo revestido com a galactomanana de *C. pulcherrima* foi mais bem aceito pelos consumidores do que o queijo sem o revestimento. A extração dos polissacarídeos e o preparo dos revestimentos são processos viáveis aos produtores de queijos Coalho.

7. AGRADECIMENTOS

CNPQ, FUNCAP, FAFIDAM-UECE, IFCE

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEVIDES, S. D.; TELLES, F. J. S.; GUIMARÃES, A. C. L.; FREITAS, A. N. M. Aspectos físicoquímicos e microbiológicos do queijo Coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 139-153, 2000.

BRAGA, R.C. **Goma endospérmica de *Caesalpinia pulcherrima*. Utilização como matriz de afinidade no isolamento de lectinas galactose-ligantes**. 2001. 110p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijo Coalho. **Instrução Normativa Nº 30**, de 26 de junho de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Instrução Normativa nº 22**, de 14 de abril de 2003.

CAVALCANTE, J. F. M., ANDRADE, N. J. FURTADO, M. M., FERREIRA, C. L. de L. F., PINTO, C. L. de O., ELARD, E. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 205-214, jan.-mar. 2007.

CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S. - Edible films and coatings as active layers. In **Active Food Packaging**, Blackie Academic & Professional, ed. Rooney, M, 1995.

CRISÓSTOMO, C. V. **Polissacarídeo endospérmico de *Bauhinia pentandra*: Caracterização e estudo de interação com lectinas**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

DEA, I.C.M.; MORRISON, A. Chemistry and interactions of seed galactomannans. **Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.**, v. 31, p. 241-312, 1975.

DONHOWE, I.G.; FENEMA, O. Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions, and testing methods. In: KROCHTA, J.M.; BALDWIN, E. A.; NISPEROS – CARRIEDO, M. O. (Ed). **Edible coatings and films to improve food quality**. Lancaster: Technomic Publishing, 1994. p. 1- 24.

FERREIRA, W. L.; FILHO, J. R. F. Avaliação da qualidade físico - químicos do queijo coalho comercializado no município de Barreiros-PE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**,v. 02, n. 01, p. 127-133, 2008.

FILHO, J. R. F.; FILHO, J. S. S.; OLIVEIRA, H. B.; ANGELO, J. H. B. BEZERRA, J. D. C. Avaliação da qualidade do queijo “coalho” artesanal fabricado em Jucati – PE. **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 6, n. 8, 2009.

GONTARD, N. Films et enrobages comestibles: étude et amélioration des propriétés filmogènes du gluten. Montpellier, 1991. 174p. Thèse, Université Montpellier II, 1991.

GROSSMANN, M. V. E.; MALI, S.; OLIVATO, J. B. Efeito de embalagem biodegradável de amido no armazenamento de queijo processado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 81-88, 2006.

JONES, L. V.; PERYAM, D. R.; THRUSTONE, L. L. Development of a scale for measuring soldieres food preferences. **Food Research**, v. 20, n. 5, p. 512-520, 1955.

MEDEIROS, J. F. C.; SANTOS, E. P.; SILVA, T. E.; FRANCISCO, M. S. Análise dos parâmetros sensoriais do queijo Coalho condimentado com canela em pó (*Cinnamomum zeylanicum*), 2009.

NASSU, R.T; ARAÚJO, R. dos SANTOS; BORGES, M.DE FÁTIMA, LIMA, J.R; MACEDO, B.A; LIMA, M.H.P; BASTOS, M. do SOCORRO R. **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará**. Fortaleza: Boletim de pesquisa e desenvolvimento, Embrapa Agroindústria Tropical, n.1, p.28, 2001.

NASSU, T. R. et. al.,. Diagnóstico das condições de processamento e caracterização físico-química de queijos regionais e manteiga no Rio Grande do Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (on line), Fortaleza, n. 11, 2003.

PEREIRA, D. B. C. et. al.,. **Físico-química do leite e derivados-Métodos analíticos**. 2ª edição, Juiz de Fora- MG, 2001.

SALVATTI, F.; FARIÑA, L. O. Características composicionais, químicas e físico-químicas de queijo colonial produzido por agricultores familiares no município de Guaraniaçu-PR, 2009.

SANTOS, E. P., FRANCISCO, M. S., OLIVEIRA, M. C., LIMA, R. C., LACERDA, P. N. RABELO, W. C. **Avaliação da qualidade Físico-Química de queijo Coalho comercializado no município de Bananeiras**, PB. 2007. Disponível

em:http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/2jornada/02ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/11cta.pdf Acesso em: 28 jul 2010.