

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS ASSIMÉTRICAS DE ACETATO DE CELULOSE A PARTIR DA RECICLAGEM QUÍMICA DO CAROÇO DE MANGA.

Elaine Angélica Mundim Ribeiro (1)

Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia; Av. João Naves de Ávila, 2121- Bloco 1D; Uberlândia-MG; CEP 38400-902.

eamundim@yahoo.com.br

Guimes Rodrigues Filho (2)

Carla da Silva Meirele (1)

Daniel Alves Cerqueira (1)

Moacir Fernandes Ferreira Junior (1)

Rosana Maria Nascimento de Assunção (1)

Universidade Federal de Uberlândia

guimes@ufu.br

Resumo: Neste trabalho foi estudada a síntese de acetato de celulose para a preparação de membranas assimétricas através da reciclagem química do caroço de manga, um resíduo da atividade da agroindústria. O acetato de celulose foi obtido através de uma reação de síntese homogênea utilizando-se o ácido acético como meio solvente e o anidrido acético como agente acetilante, sendo que o ácido sulfúrico foi utilizado como catalisador; este acetato de celulose obtido foi caracterizado determinando-se o grau de substituição, através de uma reação de saponificação, massa molecular e medidas viscosimétricas. A caracterização das membranas produzidas foi feita por Espectrometria de Infravermelho com Transformada de Fourier e medidas de fluxo de água, utilizando-se a técnica do copo de Payne. Os resultados de fluxo de água foram comparáveis àqueles obtidos com membranas padrões, produzidas com acetato de celulose comercial da Rhodia.

Palavras-chave: reciclagem; caroço de manga; acetato de celulose; membrana assimétrica

1. INTRODUÇÃO

A celulose é um polímero natural cuja derivatização produz uma série de insumos importantes sendo que dentre eles destaca-se o acetato de celulose. O acetato de celulose é um derivado produzido pela reação de acetilação da celulose. Essa reação de síntese pode ser realizada de duas formas distintas: a reação de acetilação homogênea e a heterogênea. Para os dois casos utilizam-se o ácido acético como meio solvente e o anidrido acético como agente acetilante, sendo que o ácido sulfúrico ou o perclórico são utilizados como catalisadores. A distinção entre as reações homogênea e heterogênea se faz pelo fato de que na última citada utiliza-se o tolueno como um agente não inchante, o que mantém a integridade das fibras, obtendo-se assim um material mais cristalino, no entanto, menos biodegradável. Os derivados acetilados de celulose na forma de membranas são utilizados numa série de processos de separação entre eles osmose inversa e hemodiálise.

O país é hoje o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma área cultivada de cerca de 2,8 milhões de hectares e uma produção de 43 milhões de toneladas anuais, capaz de abastecer o mercado interno com 21 milhões de toneladas e exportar o restante. Os resultados positivos refletem social e economicamente, gerando atualmente 5,6 milhões de empregos diretos. O aprimoramento desse setor passa, necessariamente, por investimentos em inovação tecnológica, com novos materiais genéticos e sistemas de produção mais adequados.

No presente trabalho o caroço de manga (Figura 1) será utilizado como matéria-prima para a produção de membranas assimétricas de acetato de celulose uma vez que na literatura, até onde temos conhecimento, a produção de membranas a partir desse resíduo ainda não foi investigada.



Figura 1: Caroço de manga

As membranas assimétricas consistem de uma camada superior fina (denominada “pele”), densa ou com poros muito pequenos, responsável pela seletividade, suportada sobre uma subcamada porosa, que proporciona resistência mecânica à “pele” e oferece pouca resistência ao transporte, Figura 2.

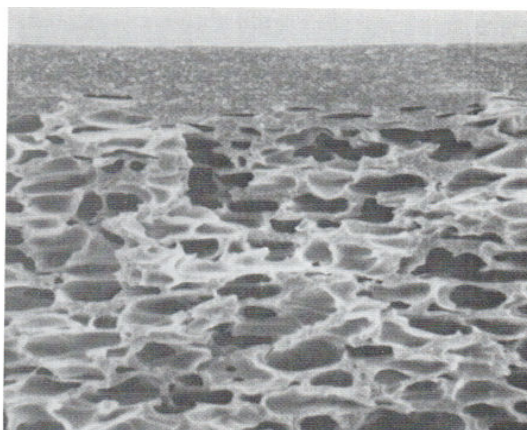


Figura 2: Micrografia eletrônica da seção transversal de uma membrana assimétrica [1].

O desenvolvimento das membranas assimétricas pelos pesquisadores Loeb e Sourirajan teve um grande impacto no crescimento da ciência e tecnologia de membranas, sendo considerado o marco principal da elevação dos processos de separação por membranas (PSM) à escala industrial [2, 3]. Desde o desenvolvimento das membranas assimétricas por estes pesquisadores, muitos estudos têm sido realizados sobre a formação e desempenho destas membranas fabricadas pelo processo de inversão de fases [4, 5-10].

A inversão de fase é um processo por meio do qual um polímero é transformado de uma maneira controlada de um estado líquido para um estado sólido. O processo de solidificação é na maioria das vezes iniciado pela transição de um estado líquido dentro de dois líquidos (desmistura líquido-líquido). Num certo estágio da desmistura, uma das fases líquidas (a fase concentrada no polímero) se solidificará e desta forma a matriz sólida será formada. Pelo controle do estágio inicial da transição de fase a morfologia da membrana pode ser controlada [11].

O processo de inversão de fases é um dos métodos mais populares usados para a produção de membranas assimétricas [12]. Métodos comuns para a preparação de membranas assimétricas porosas usando a nomenclatura adotada por Kesting [13] e também por Mulder [11], são: a inversão de fase “dry”, a inversão de fase “wet” e a inversão de fase “dry/wet”. Nos dois últimos processos, uma solução polimérica é imersa num banho de coagulação (método classificado como precipitação

por imersão), enquanto no processo “dry” a inversão de fase é induzida pela mudança na composição da solução polimérica devido à evaporação do solvente [13]. O processo de inversão de fases também envolve outros métodos tais como precipitação térmica e precipitação induzida por vapor, sendo que a maioria das membranas produzidas por inversão de fases utiliza o método de imersão por precipitação.

De uma maneira mais simples as membranas formadas por imersão por precipitação podem ser preparadas da seguinte forma: uma solução polimérica contendo um polímero e um solvente é espalhada na forma de um filme fino sobre um suporte (uma placa de vidro, por exemplo) e então o conjunto (filme mais suporte) é imerso num banho contendo um não-solvente a Figura 3 mostra uma representação da interface filme/banho durante a imersão. O solvente se difunde no banho de coagulação (J_2) enquanto o não-solvente se difundirá no filme espalhado (J_1). Após certo período de tempo em que a troca do solvente e não-solvente se processa a solução torna-se termodinamicamente instável e ocorre a desmistura. A estrutura final da membrana obtida resulta de uma combinação de transferência de massa e separação de fase [11].

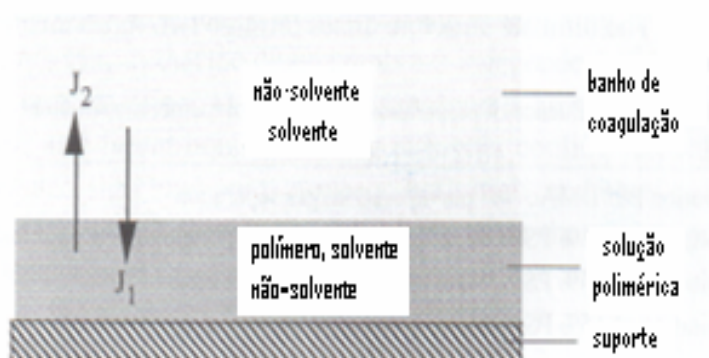


Figura 3: Representação esquemática da interface filme/banho. J_1 é o fluxo de não-solvente e J_2 é o fluxo de solvente.

A tecnologia de separação por membranas tem se destacado quando comparada aos processos de separação convencionais, como destilação e evaporação, devido à simplicidade de operação, pelo uso de módulos compactos e baixa energia utilizada. Nestes processos as membranas assimétricas encontram uma série de aplicações, dentre elas a osmose inversa, a hemodiálise, a separação de misturas orgânicas, etc. [8, 14-16].

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

2.1. Tratamento do caroço de manga

Colocou-se 1g de caroço (lavado e seco; Figura 1) em 20 mL de NaOH 1M por 24 horas. Após este período a mistura foi lavada com água destilada e neutralizada com ácido acético 10% v/v. O material foi seco em estufa a 90°C por 3 horas e armazenado.

2.2. Caracterização do caroço de manga

A caracterização do material bruto e tratado com NaOH 1 mol L⁻¹ foi feita pela determinação do conteúdo de lignina Klason e de celulose de acordo com Vieira e colaboradores [17].

2.3. Síntese do acetato de celulose

2.3.1. Acetilação

Para a reação de acetilação o caroço de manga passou por um pré-tratamento, no qual se adicionou 50 mL de água a 1,000 g da fibra já tratada com NaOH e agitou-se por 30 minutos. Em seguida a mistura foi filtrada e lavada com 10 mL de ácido acético, adicionou-se 50 mL de ácido acético e agitou-se por mais 30 minutos. A mistura foi filtrada e adicionou-se 25,00 mL de ácido acético glacial matendo sob agitação por 30 min. em temperatura ambiente. Em seguida adicionou-se uma solução composta de 9,00 mL de ácido acético glacial e 0,08 mL de ácido sulfúrico. Agitou-se esta mistura resultante por 25 min. em temperatura ambiente. Depois a mistura foi filtrada e colocou-se o bagaço num frasco. Ao filtrado foram adicionados 32,00 mL de anidrido acético, agitou-se bem e em seguida adicionou-se esta solução ao frasco inicial com o caroço. A solução final foi agitada por mais 30 min. e deixada em repouso por 14 horas. A mistura foi filtrada em um funil de placa porosa com o kitassato contendo certa quantidade de água destilada para que se formasse o precipitado. Filtrou-se a mistura a vácuo lavando com água destilada até a neutralização. O material foi seco em estufa a 90° C por 2 horas.

2.3.2. Desacetilação

O produto da reação de acetilação é um triacetato de celulose. Portanto, realizou-se a desacetilação do mesmo para a obtenção de um diacetato de celulose, material produzido comercialmente. O processo utilizado é descrito a seguir: em um balão de fundo chato de 250,00 mL contendo 40,00 mL de ácido acético adicionou-se 2,000 g de triacetato de celulose. Em seguida foram adicionados 1,50 mL de ácido sulfúrico e 4,40 mL de água. O balão foi colocado rapidamente num banho a 80 °C e acoplado a um condensador e mantido em refluxo por 10 min. Logo após, a solução foi filtrada em um funil de placa porosa com o kitassato contendo uma certa quantidade de água destilada para que se formasse o precipitado. Filtrou-se a mistura a vácuo lavando com água destilada até a neutralização. O material foi seco em estufa por 2 horas a 60° C.

2.4. Grau de Substituição (G.S.) [18]

Três amostras de 0,100 g do material produzido (di ou triacetato de celulose) foram tranferidas para erlenmeyers e adicionou-se uma solução alcoólica de NaOH (10,00 mL de NaOH 0,25 mol.L⁻¹ e 10,00 mL de etanol) previamente padronizada com biftalato de potássio e deixou-se a mistura em repouso. Após 24 h adicionou-se 20,00 mL de ácido clorídrico 0,25 mol.L⁻¹ e deixou-se a mistura em repouso por mais 30 minutos, adicionou-se gotas da solução alcoólica de fenolftaleína 0,1% p/v e em seguida a mistura foi titulada com NaOH 0,25 mol.L⁻¹. Para o cálculo do grau de substituição utilizou-se a equação 1.

$$\%GA = \frac{[(Vb_i + Vb_t)\mu_b - (Va \cdot \mu_a)]M \cdot 100}{m_{ac}} \quad (1)$$

Em que:

%GA = porcentagem de grupos acetila

Vb_i = volume de hidróxido de sódio adicionado

Vb_t = Volume de hidróxido de sódio obtido na titulação

μ_b = molaridade do hidróxido de sódio

V_a = volume de ácido clorídrico adicionado

μ_a = molaridade do ácido clorídrico

M = massa molar dos grupos acetila

m_{ac} = massa de acetato utilizada

2.5. Massa Molecular Média Viscosimétrica

As viscosidades intrínsecas das soluções de acetato de celulose foram obtidas através das medidas de fluxo do solvente e das soluções num viscosímetro de Ostwald. O sistema solvente usado para o diacetato de celulose foi o diclorometano/etanol (8/2 v/v) [19]. Colocou-se 8,00 mL da mistura solvente, diclorometano/etanol no bulbo do viscosímetro de Ostwald que foi mergulhado e fixado em uma cuba de vidro, com água, acoplada a um banho termostatizado na temperatura de 25°C. Após 5 min. de repouso (tempo suficiente para que o sistema entre em equilíbrio com a temperatura do banho), utilizando um pipetador de borracha, elevou-se o nível do sistema solvente até a marca superior do capilar e marcou-se o tempo de escoamento até a segunda marca. Foram feitas cinco medidas do tempo de escoamento do solvente. As concentrações das soluções de acetato de celulose no sistema solvente diclorometano/etanol (8/2 v/v) foram de 0,5 a 2 g/L.

A massa molecular média viscosimétrica do material foi determinada pela medida da viscosidade intrínseca calculada de acordo com a equação de Huggins [20], equação 2.

$$\frac{\eta_{sp}}{C} = [\eta] + K[\eta]^2 C \quad (2)$$

Onde η_{sp} é a viscosidade específica, C é a concentração, $[\eta]$ é a viscosidade intrínseca. A massa molecular está diretamente relacionada com a viscosidade intrínseca de acordo com a equação de Mark – Houwink – Sakurada [21], equação 3.

$$[\eta] = K(\overline{M}_v)^a \quad (3)$$

Onde K e a são constantes relacionadas com o tipo de polímero, solvente e temperatura, $[\eta]$ é a viscosidade intrínseca e \overline{M}_v é a massa molecular média viscosimétrica. Para o sistema solvente utilizado K é igual a $13,9 \times 10^{-3} \text{ mL.g}^{-1}$ e a constante a tem o valor de 0,834 [19].

2.6. Produção das Membranas

Para a obtenção da membrana assimétrica de diacetato de celulose, preparou-se uma solução de 1,000 g de diacetato de celulose, 6,29 mL de acetona e 0,726 mL de água destilada. A mistura foi agitada com auxílio de um agitador magnético por 24 horas. Após esse período a solução foi espalhada com uma espessura úmida de 330 μm , utilizando-se um espalhador fixo sobre uma placa de vidro, que já havia sido limpada com acetona; esperou-se 1 min. para que se evaporasse o solvente e a placa foi mergulhada em um banho de gelo à temperatura de 4° C por 2 horas, para que a membrana se soltasse da placa. Foi retirada do banho de gelo e passada para um banho quente, com temperatura a 80° C por 10 min. Depois retirou-se e secou-se a membrana em papel absorvente (Figura 4).

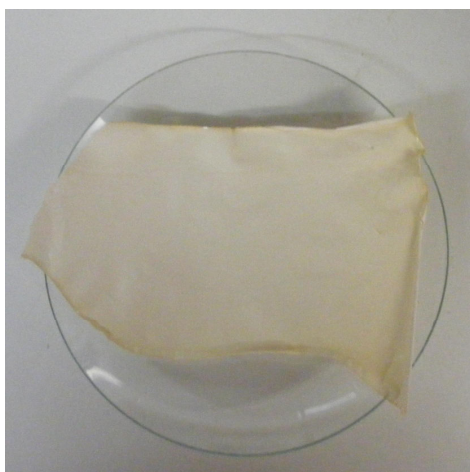


Figura 4: Membrana assimétrica de acetato de celulose de caroço de manga

3. CARACTERIZAÇÃO DAS MEMBRANAS DE ACETATO DE CELULOSE DO CAROÇO DE MANGA

3.1. Espectroscopia na região do Infravermelho FTIR

Os espectros de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) foram obtidos com o material na forma de pastilhas com KBr na proporção de 1/100 m/m. Os experimentos foram realizados em um espectrofotômetro IRPrestige-21 (Shimadzu). Foram feitas 32 varreduras na resolução de 4 cm⁻¹.

3.2. Fluxo de Água

O copo de Payne, foi preenchido com água até aproximadamente a metade da sua capacidade e tampado com a membrana (sistema). Em seguida o sistema foi pesado e colocado num dessecador. O sistema foi pesado nove vezes em intervalos de uma em uma hora porque durante esse intervalo de tempo é atingido o regime de estado estacionário. O fluxo foi calculado utilizando a equação 4.

$$J = \frac{\Delta m}{\Delta t} \cdot \frac{1}{A} \quad (4)$$

Onde $\frac{\Delta m}{\Delta t}$ é o coeficiente angular do gráfico acima, e A é a área da membrana.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do caroço de manga

A caracterização do caroço de manga mostrou que o caroço bruto possui 26,6% de lignina e 59,89% de celulose. Após o tratamento com NaOH 1mol.L⁻¹, o material apresenta 68,3% de celulose e 24,3% de lignina. Apesar da quantidade de lignina permanecer praticamente inalterada, esta etapa é importante, pois a solução de hidróxido de sódio promove a mercerização da celulose (Figura 5), levando a uma maior acessibilidade às fibras do caroço de manga na reação de acetilação.

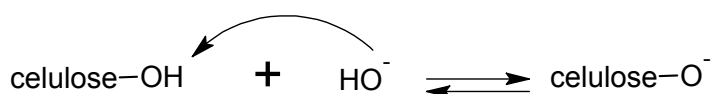


Figura 5: Esquema da mercerização da celulose

4.1 Grau de substituição (GS)

Para caracterizar o material produzido o grau de substituição, que é o valor médio de grupos acetila (GA) que substituem as hidroxilas nas unidades glicosídicas, foi determinado. A Tabela 1 mostra os valores obtidos experimentalmente para a determinação do G.S.

Tabela 1: Volumes de NaOH utilizados na titulação do acetato de celulose e porcentagem de Grupos Acetila (%GA)

	Massa (g)	Volume de NaOH (mL)	% de grupos acetila (GA)
Diacetato de celulose	0,1005	14,4	38,02
	0,1001	14,4	38,22
	0,1000	14,4	38,18
Média			38,14 ± 0,006

Para o cálculo do grau de substituição utilizou-se a equação 1. O material produzido tem 38,14% de grupos acetila o que corresponde a um grau de substituição de $2,37 \pm 0,006$ o que caracteriza o material produzido como um diacetato de celulose.

4.2. Espectroscopia na região do Infravermelho

A Figura 6 apresenta os espectros de infravermelho para as membranas de acetato de celulose obtidas dos materiais da Rhodia e do caroço de manga.

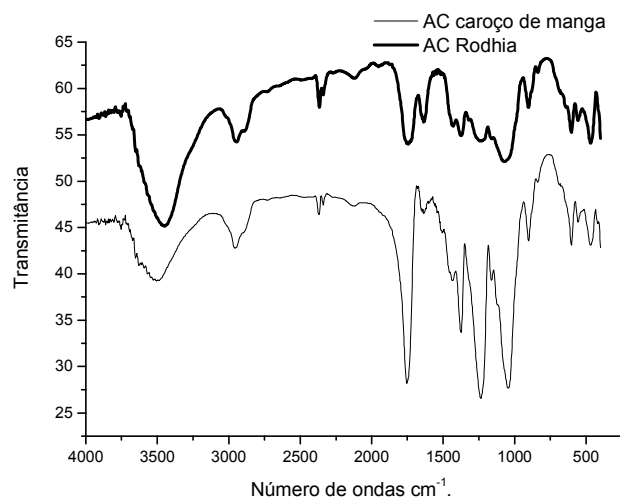


Figura 6: FTIR das membranas de acetato de celulose da Rhodia e do Caroço de Manga.

A Figura 6 confirma que o acetato de celulose foi realmente obtido, como indicado anteriormente pela determinação do G.S, isto porque podemos notar a presença da banda em 1750 cm^{-1} que é característica dos grupos $\text{C}=\text{O}$, os quais não estão presentes na celulose não substituída. A figura mostra também que o espectro é bastante semelhante àquele do material comercial produzido pela Rhodia Santo André-SP.

4.3. Massa Molecular Viscosimétrica

A Figura 7 mostra os resultados de viscosimetria para os dois materiais, sendo que os sistemas seguem a equação (3).

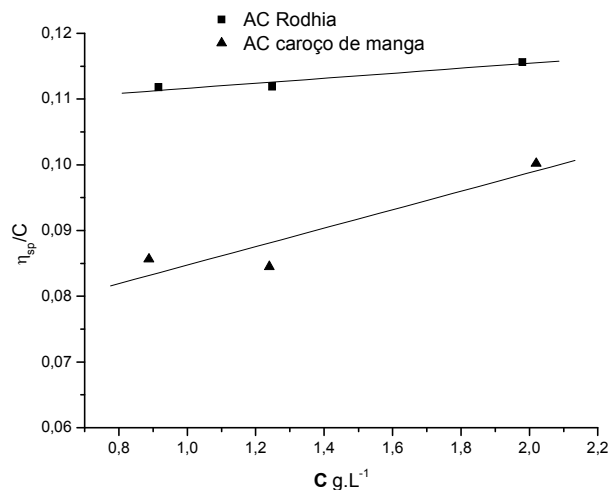


Figura 7: Viscosidade intrínseca para as soluções de acetato de celulose da Rhodia e do Carço de manga.

Os valores de viscosidade intrínseca para os materiais foram $0,10783 \pm 0,00014$ mL.g⁻¹ e $0,07046 \pm 0,00018$ mL.g⁻¹ para o acetato de celulose da Rodhia e do carço de manga respectivamente. Utilizando a equação (2) a massa molecular viscosimétrica M_v foi determinada com um valor de 46.125 g/mol para o diacetato da Rhodia, de 27.693 g/mol para o diacetato do carço de manga. Estes resultados mostram que as diferentes fontes de celulose: madeira (*pinnus*), para o acetato da Rhodia, e o carço de manga apresentam celulosas com distintas massas moleculares, sendo que estas diferenças devem-se aos distintos processos de acetilação, que podem levar a uma maior degradação da celulose, essas diferenças devem resultar em implicações na morfologia das membranas produzidas a partir desses distintos materiais.

4.4. Fluxo de água

A Figura 8 apresenta um resultado típico de fluxo de vapor de água através das membranas de carço de manga.

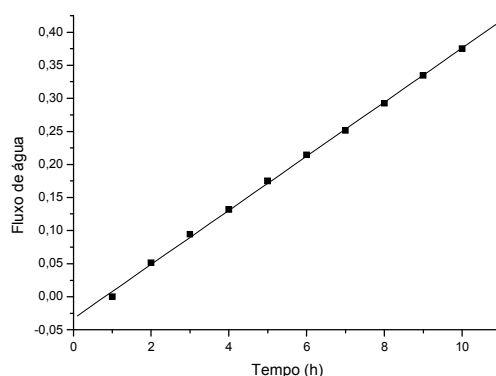


Figura 8: Perda de massa, em regime de estado estacionário, para a membrana assimétrica de diacetato de celulose do carço de manga.

O fluxo foi calculado utilizando a equação 4 e o valor obtido para a membrana produzida com acetato de celulose do carço de manga foi de $1,65 \times 10^{-4} \pm 0,07$ g s⁻¹ cm⁻² μm e para o material da Rodhia de $1,06 \times 10^{-4} \pm 0,03$ g s⁻¹ cm⁻² μm. A diferença entre os valores do acetato de celulose do carço de manga e da Rodhia é devido provavelmente a possíveis diferenças que podem ser

apresentadas na morfologia das membranas. Estas diferenças, por sua vez, podem ser causadas principalmente por: i) diferenças nas massas moleculares dos acetatos de celulose da Rhodia e do caroço de manga, pois durante a formação da membrana, a precipitação do acetato de celulose de menor massa molecular (acetato do caroço de manga) pode levar a formação de regiões de menor densidade; ii) o alto teor de lignina presente no caroço de manga. A presença de lignina pode modificar a morfologia das membranas uma vez que podem reduzir a solubilidade do sistema polímero/lignina levando a precipitação destes componentes. Neste caso, as interações lignina/polímero podem afetar a intensidade das interações polímero/polímero, criando com isto regiões de baixa densidade. Em ambos os casos, há a formação de regiões de baixa densidade de polímero, por onde o fluxo do vapor de água é favorecido.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que foi possível produzir membranas assimétricas de diacetato de celulose utilizando-se a acetilação homogênea do caroço de manga. Os resultados obtidos para o fluxo de água são comparáveis àqueles de membranas produzidas com o acetato de celulose comercial.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo auxílio financeiro "Projeto Casadinho" Convênio UFU/UFMG/UFMS (620181/2006-0), à Faculdade de Engenharia Mecânica pela disponibilização do Micrômetro, à FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica, projeto A-025/2008.

4. REFERÊNCIAS

1. Kesting, R.E., 1985, "Synthetic Polymeric Membranes: A structural perspective", John Wiley & Sons.
2. de Carvalho, R.B.; Borges, C.P. and Nobrega, R., 2001, "Formação de Membranas Planas Celulósicas por Espalhamento Duplo para os Processos de Nanofiltração e Osmose Inversa", Vol. 11, pp 65.
3. Altinkaya, S.A. and Ozbas B., 2004, "Modeling of asymmetric membrane formation by dry-casting method", Vol. 230
4. Sossna, M.; Hollas, M.; Schaper, J. and Scheper, T., 2007, "Structural development of asymmetric cellulose acetate microfiltration membranes prepared by a single-layer dry-casting method", J Membrane Sci.
5. Matsuyama, H.; Teramoto, M. and Uesaka, T., 1997, "Membrane formation and structure development by dry-cast process".
6. Gao, L.; Tang, B.B. and Wu, P.Y., 2009, "An experimental investigation of evaporation time and the relative humidity on a novel positively charged ultrafiltration membrane via dry-wet phase inversion".
7. van de Witte, P.; Dijkstra, P.J.; vandenBerg, J.W.A. and Feijen, J., 1996, "Phase separation processes in polymer solutions in relation to membrane formation", Vol. 117.
8. Duarte, A.P.; Bordado, J.C. and Cidade, M.T., 2007, "Cellulose acetate reverse osmosis membranes: Optimization of preparation parameters", Vol. 103.
9. Duarte, A.P.; Cidade, M.T. and Bordado, J.C., 2006, "Cellulose acetate reverse osmosis membranes: Optimization of the composition".
10. Ulbricht, M., 2006, "Advanced functional polymer membranes".
11. Mulder, M., 1997, "Basic Principles of membranes technology", Edition Academic Publishers.
12. Matsuyama, H.; Teramoto, M.; Uesaka, T.; Goto, M. and Nakashio, F., 1999, "Kinetics of droplet growth in the metastable region in cellulose acetate/acetone/nonsolvent system".
13. Nunes, S.P. and Inoue, T., 1996, "Evidence for spinodal decomposition and nucleation and growth mechanisms during membrane formation".

14. Delanaye, P.; Lambermont, B.; Dogne, J.M.; Dubois, B.; Ghuysen, A.; Janssen, N.; Desai, T.; Kolh, P.; D'Orio, V. and Krzesinski, J.M., 2006, "Confirmation of high cytokine clearance by hemofiltration with a cellulose triacetate membrane with large pores: an in vivo study", Int J Artif Organs, Vol. 29.
15. Kalocheritis, P.; Vlamis, I.; Belesi, C.; Makriniotou, I.; Zerbala, S.; Savidou, E.; Zorbas, S.; Arvanitis, N. and Iatrou, C., 2006, "Residual blood loss in single use dialyzers: Effect of different membranes and flux", Int J Artif Organs.
16. Ismail, A.F. and Hassan, A.R., 2004, "The deduction of fine structural details of asymmetric nanofiltration membranes using theoretical models", J Membrane Science, Vol. 231.
17. Vieira, R.P.G.; Rodrigues Filho, G.; Assunção, R.M.N.; Meireles, C.S.; Vieira, J.G. and Oliveira, G.S., 2007, "Synthesis and characterization of methylcellulose from sugar cane bagasse cellulose", Carbohydrate Polymers.
18. Meireles, C.S., 2007, "Síntese e caracterização de membranas de acetato de celulose, obtido do bagaço de cana-de-açúcar, e blendas de acetato de celulose com poliestireno de copos plásticos descartados", Dissertação mestrado Uberlândia.MG.
19. Knaus, S. and Bauer-Heim, B., 2003, "Synthesis and properties of anionic cellulose ethers: influence of functional groups and molecular weight on flowability of concrete", Carbohyd Polym.
20. Sperling, L.H., 1992, "Sperling, Introduction to Physical Polymer Science", John Wiley & Sons, New York.
21. Meireles, C.S., Rodrigues Filho, G.; Assunção, R.M.N.; Zeni, M. and Mello, K., 2007, "Blend Compatibility of waste materials: cellulose acetate (from sugar cane bagasse) with polystyrene (from plastic cups). Diffusion of water, FTIR, DSC, TGA and SEM study", J Appl Polym Sci.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ASYMMETRIC MEMBRANES OF CELLULOSE ACETATE FROM CHEMICAL RECYCLING OF MANGO SEED.

Elaine Angélica Mundim Ribeiro (1)

Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia; Av. João Naves de Ávila, 2121- Bloco 1D; Uberlândia-MG; CEP 38400-902.

eamundim@yahoo.com.br

Guimes Rodrigues Filho (2)

Carla da Silva Meirele (1)

Daniel Alves Cerqueira (1)

Moacir Fernandes Ferreira Junior (1)

Rosana Maria Nascimento de Assunção (1)

Universidade Federal de Uberlândia

guimes@ufu.br

Abstract: *In this work, it was studied the synthesis of cellulose acetate for producing asymmetric membranes through the chemical recycling of mango seed, an agro industrial residue. Cellulose acetate was obtained through a homogeneous synthesis reaction, using acetic acid as solvent medium, acetic anhydride as acetylating agent, and sulfuric acid as catalyst; the obtained cellulose acetate was characterized by determining its degree of substitution and molecular weight. Membrane characterization was carried out by Fourier Transformed Infrared and water flow measurements. Water flow measurements were comparable to those obtained with standard membranes, produced with commercial cellulose acetate.*

Keywords: *recycling; mango seed; cellulose acetate; asymmetric membranes*