



PRODUÇÃO DE PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL A PARTIR DE FONTES RENOVÁVEIS



¹Bathista, A. L. B. S. Silva, E. O., ²Tavares, M. I. B. ¹Nogueira, J. S.

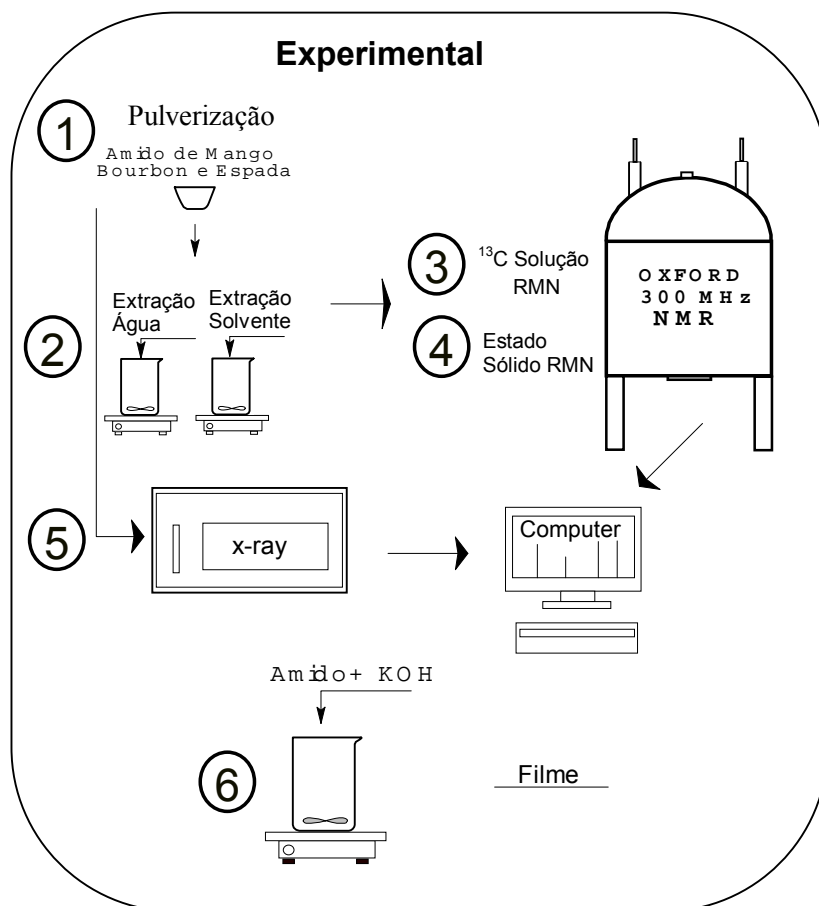
¹Departamento de Física – Universidade Federal de Mato Grosso

²Instituto de Macromoléculas Eloísa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro
andrelbbs@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Com o advento da população brasileira estar se concentrando nos grandes centros, tendo uma margem de 80%^[1]. Este aglomerado de pessoas implicam um maior consumo de produtos industrializados de todas as espécies e uma maior utilização de plásticos como, sacolas de supermercado, sacolas de feiras, embalagens de farmácia, dentre outros. Estes plásticos são conhecidos como “Commodities”. Como consequência ocorre um aumento na poluição face ao descarte destes materiais. Atualmente, uma variedade de estudos relacionados ao descarte de sólidos sobre o meio ambiente vem sendo realizado. Os plásticos obtidos de materiais poliméricos sintéticos (derivados de petróleo) são inerentemente muito resistentes ao ataque da natureza. O maior grupo de polímeros utilizados em embalagens e materiais desta natureza, são as poliolefinas, devido a sua resistência a peroxidação, água e microorganismos, sendo duráveis durante o uso. A produção de plásticos

biodegradáveis tem sido intensivamente pesquisada por indústrias e universidades para desenvolver materiais poliméricos que satisfaçam as propriedades requeridas, mas que retornem ao ciclo biológico depois do uso. O desenvolvimento destes materiais pode gerar uma nova perspectiva de produção no setor de plásticos e seus derivados como uso em sacolas plásticas e materiais descartáveis. O amido é um dos biopolímeros mais abundantes e totalmente biodegradável^[2], decompondo-se a dióxido de carbono e água. Ele está disponível em grandes quantidades a partir de diversas fontes renováveis. A boa biodegradabilidade do amido pode, também, levar aplicação no setor industrial, principalmente como embalagem, o qual apresenta algumas vantagens como a perda de suas propriedades com o tempo, porque estas são altamente dependentes do teor de umidade presente nesses termoplásticos. O amido é constituído de dois polímeros ambos são semicristalinos sendo a amilose α 1→4 D-glucose e a amilopectina α 1→4 e 1→6 D-glucose^[3-4]. Neste trabalho apresentaremos os primeiros resultados de uma



MEDIDAS DE RMN: todos os espectros de RMN foram obtidos num VARIAN MERCURY 300 e espectros de sólido utilizou-se um INOVA 300, operando a 75.4 MHz for ¹³C. Os de solução de ¹³C foram obtidos sobre condições quantitativas. Todos os experimentos de sólido foram obtidos a temperatura ambiente com desacoplador. Para análise das amostras utilizou-se o rotor de oxido de zircônio de 7 mm de diâmetro para adquirir espectros com taxas de 5.5 kHz. O espectro de ¹³C foi

levado fora da polarização cruzada e realizado com o Ângulo Mágico.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O processo de solubilização do amido, foi de 65° C, o qual foi caracterizado o ponto de gelatinização para o amido da manga em 0,5 M de KOH. Quanto a difração de raio-x as amostras analisadas, apresentaram picos de valores aproximados e de intensidades distintas.

Resultados de RMN no estado sólido:

A Mobilidade molecular das sementes

41º Congresso Brasileiro de Química – Porto Alegre
extraídas da *Mangifera Indica Cv. Bourbon and Espada*, foi analisada por ^{13}C no estado sólido, usando as técnicas de MAS e CPMAS.

Os dois tipos de semente de manga foram moídos e analisados por MAS e CPMAS ^{13}C , sem nenhum tipo de tratamento.

A técnica básica, MAS ^{13}C , foi realizada com o intervalo de tempo curto entre os pulsos de 90° . Para ambas as sementes foi observado sinais finos que foram atribuídos ao óleo presente nas sementes. (Figura 3). Este óleo foi caracterizado por RMN em solução e sua estrutura mostra que é um triacilglicerídeo de cadeia longa. A partir do MAS ^{13}C pode-se ver que os sinais dos amidos não estão presentes devido a escala de tempo medida neste experimento.

A Figura 4 mostra os espectros de ^{13}C CPMAS das sementes antes da extração com água. Os espectros mostram os sinais referentes aos polissacarídeos como amilose e amilopectina, constituintes principais dos amidos das mangas. O sinal em 62.4 ppm é referente aos grupos $\text{CH}_2\text{-OH}$, o sinal em 73.0 foi determinado com sendo referente aos grupos CH-OH e o sinal que varia 100.2 a 101.4 ppm foi atribuído ao carbono anomérico (C-O-C). Comparando-se os espectros obtidos por ^{13}C MAS e CPMAS, observa-se que os amidos das sementes são constituídos de domínios de mobilidade diferentes, devido a detecção de diferentes componentes nas mesmas. Após a detecção de amido foi então feita uma

3
extração destes com água e o líquido extraído foi analisado por RMN em solução (Figura 5) que mostrou sinais referentes a monossacarídeos, dissacarídeos e polióis. Dessas análises pode-se concluir que as sementes das mangas apresentam vários compostos em sua constituição.

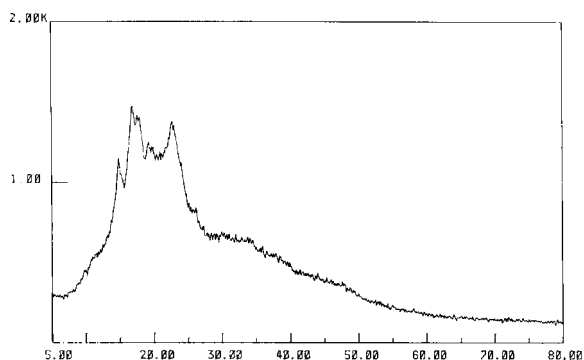


Figura 1: resultado de raio-x da semente de **Bourbon**, a intensidade do sinal está acentuada na região de 20°

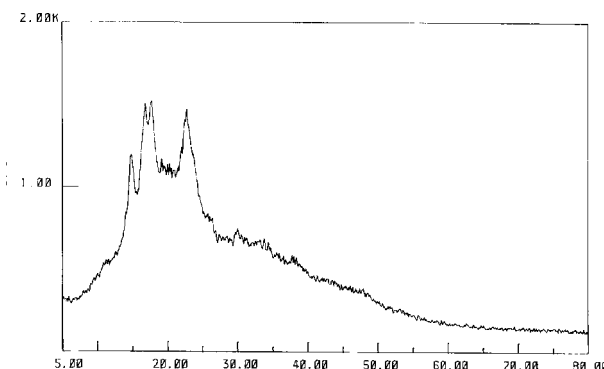


Figura 2: resultado de raio-x da semente de **Espada**, a intensidade do sinal está acentuada na região de 20°

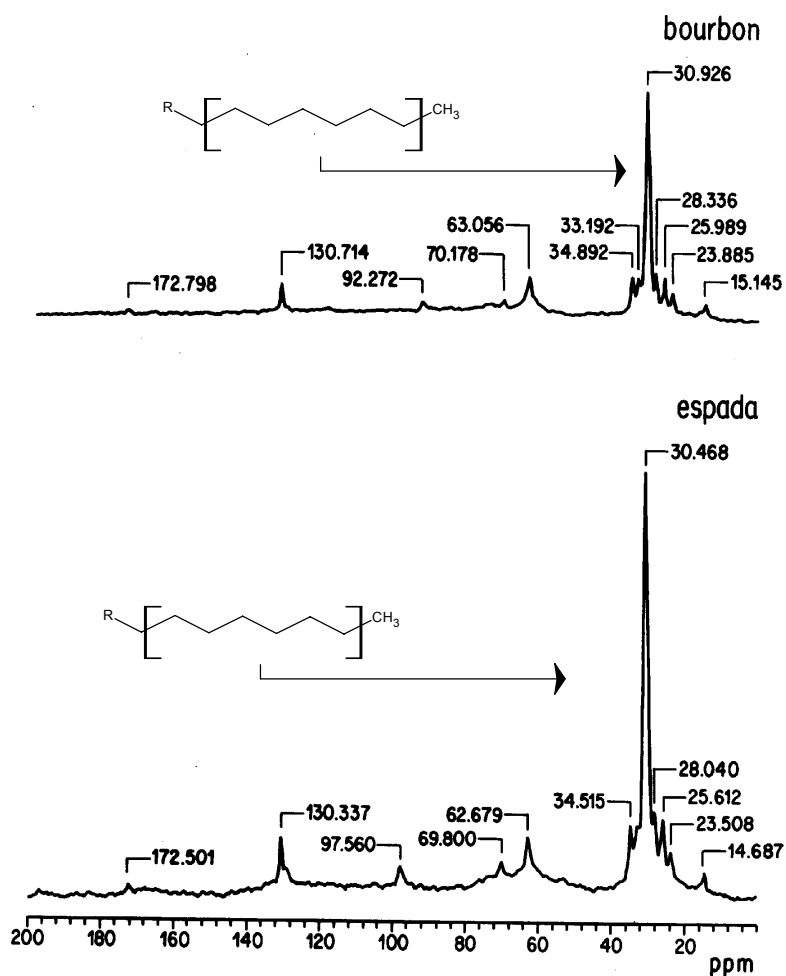


Figura 3: MAS ^{13}C NMR espectro da semente da manga. A técnica básica, MAS ^{13}C , foi realizada com o intervalo de tempo curto entre os pulsos de 90° . Para ambas as sementes foi observado sinais finos que foram atribuídos ao óleo presente nas sementes. Este óleo foi caracterizado por RMN em solução e sua estrutura mostra que é um triacilglicerídeo de cadeia longa. A partir do MAS ^{13}C pode-se ver que os sinais dos amidos não estão presentes devido a escala de tempo medida neste experimento.

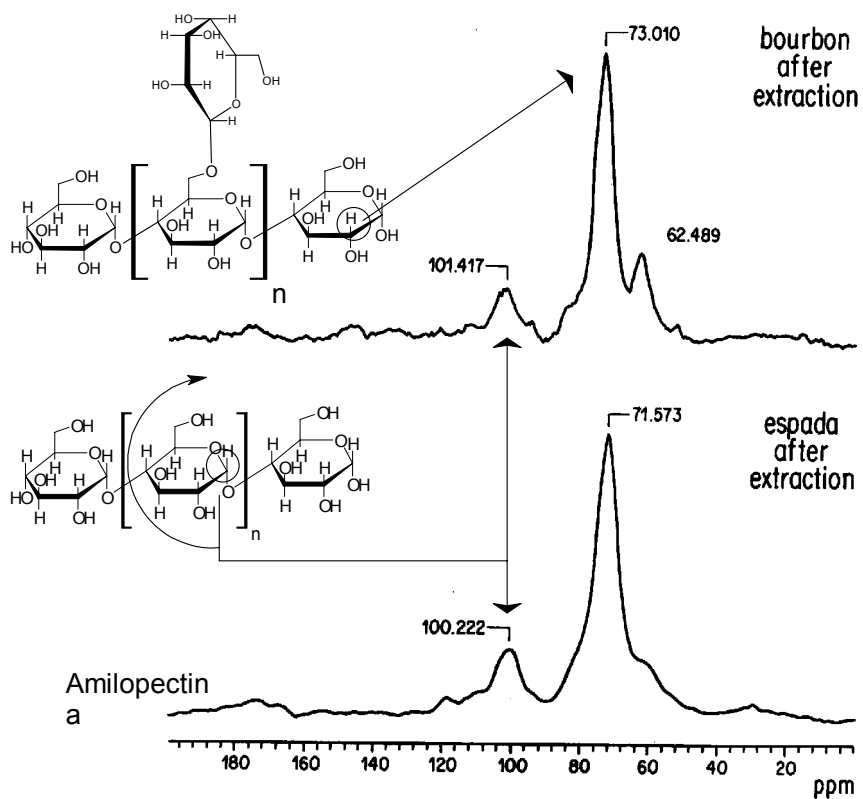


Figura 4: espectro de CPMAS ^{13}C das sementes das mangas depois da extração do óleo. Os espectros mostram os sinais referentes aos polissacarídeos como amilose e amilopectina, constituintes principais dos amidos das mangas. O sinal em 62.4 ppm é referente aos grupos $\text{CH}_2\text{-OH}$, o sinal em 73.0 foi determinado com sendo referente aos grupos CH-OH e o sinal que varia 100.2 a 101.4 ppm foi atribuído ao carbono anomérico (C-O-C).

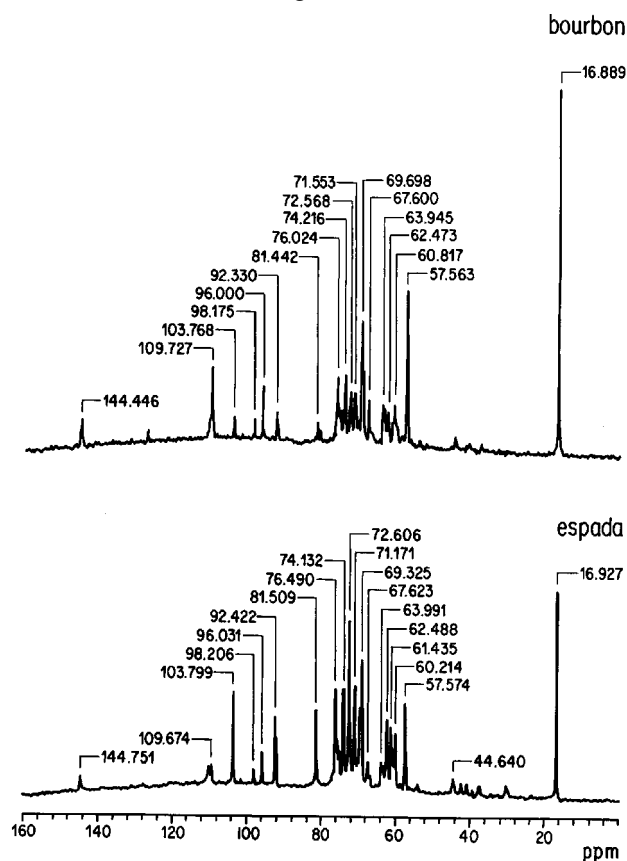


Figura 5: espectro de solução ¹³C NMR extraído das sementes das mangas. Após a detecção de amido foi então feita uma extração destes com água e o líquido extraído foi analisado por RMN em solução que mostrou sinais referentes a monossacarídeos, dissacarídeos e políois. Dessas análises pode-se concluir que as sementes das mangas apresentam vários compostos em sua constituição.

CONCLUSÃO

Com o acompanhamento da primeira fase da pesquisa, pode-se observar a conservação da semente durante 12 meses sem ter vestígios de degradação, quanto a análise de ressonância magnética nuclear podemos concluir que o óleo extraído das Cv. Bourbon e Espada é um triglicerídeo de cadeia carbônica com aproximadamente $C_{20}H_{34}O_2$, confirmando que o éster é alifático porém com dupla ligação que podem conter tanto na forma cis quanto a forma trans. Quanto aos amidos das mangas, o amido da manga Bourbon possui uma maior quantidade de amilopectina, o que favorece a

cristalinidade do material, podendo produzir filmes de melhor comportamento mecânico. Já o amido da manga espada possui uma maior quantidade de Amilose, o qual dá características amorfas ao material. A espectroscopia de raios-x, nos mostrou que ambas os amidos das sementes das mangas, possuem regiões cristalinas. Em resumo, os amidos extraídos das sementes das mangas Espada e Bourbon, podem ser utilizados em produção de plásticos biodegradáveis, desde que processe em instrumentos como extrusora.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BATHISTA, A. L. B. S. Produção de Plástico Biodegradável a Partir de Fontes Renováveis. *Monografia de iniciação científica*, UFMT, 2001.
- [2] SCOTT, G. (2001) Green Polymers. *Carbohydrate Polym.* ,1-8.
- [3] RINAUDO, M. REGUANT, J. Polysaccharide Derivatives, in “Natural polymers and Agrofibers based Composites” Frollini, E., Leão, A., Mattoso, L. H. C.(Ed). São Carlos (Brazil):292, 2000.
- [4] OATES, C. G. & POWELL, A.D. (1996) Bioavailability of carbohydrate material stored in tropical fruit seeds. *Carbohydr. Polym.*,**56**, 405-413.
- [5] CHEMSKETCH. **Isis Draw 4.0 for windows**. EUA: ACD/ Labs Products,1999. Internet (download). Todos os desenhos deste trabalho foram realizados com este Software.