

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

IRRADIAÇÃO DE MICROONDAS FOCALIZADA NA TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS DO SISAL (AGAVE SISALANA) EM PRODUTOS DE VALOR AGREGADO

Fernanda Santana dos Santos¹; Alexsandro Branco²

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: fernandasantossd@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: branco@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: sisal, manitol, microondas.

INTRODUÇÃO

A espécie Agava Sisalana, popularmente conhecida com sisal, é amplamente cultivada no nordeste do Brasil para produção de fibras. O estado da Bahia representa cerca de 95% da produção de sisal do Brasil, sendo esta uma das principais atividades econômicas existentes no semi-árido baiano. Entretanto o desfibramento da folha para obtenção da fibra de sisal resulta no descarte no meio ambiente de toneladas de resíduos líquidos que, a céu aberto nas fazendas sisaleiras, fermentam produzindo gás carbônico devido a grande quantidade de carboidratos. A literatura estima que aproximadamente 17% desse resíduo seja composto por carboidratos.

Novas tecnologias térmicas, biológicas e químicas para a conversão de carboidratos oriundos da biomassa em biodiesel e insumos químicos, em substituição dos derivados do petróleo, têm sido largamente investigadas. Uma classe especial de derivados de açúcares que vem chamando a atenção de pesquisadores são os alditóis ou açúcar álcoois (Collins e Ferrir, 1995). Os polióis, como são popularmente conhecidos, são abundantes em algumas plantas ou podem ser obtidos no laboratório pela redução da função carbonila de açúcares convencionais. Na natureza, destacam-se o manitol, sorbitol e o galactitol que são as formas reduzidas das cetoses mannose, glucose e galactose, respectivamente, e que apresentam a função biológica de adaptação a ambientes áridos com pouca água (Noiraud, et. al, 2001).

O objetivo desse trabalho é a transformação de monossacarídeos oriundos do resíduo líquido descartado na atividade agroindustrial do sisal, em produtos de valor agregado de interesse econômico. Os produtos planejados neste projeto são os derivados do éter de polióis, utilizados como fontes de oxigênio para aumentar a octanagem de combustíveis veiculares e detergentes não-iônicos.

A utilização de aquecimento por microondas é uma ferramenta recente para a obtenção de produtos orgânicos. Nos últimos anos o emprego da radiação de microondas tem despertado grande interesse de várias áreas em química orgânica, sendo empregada com sucesso na descoberta de novos compostos úteis. As principais vantagens da utilização de energia de microondas sobre o aquecimento convencional (manta, bico de bunsen, placa de aquecimento) para uma reação química, seriam: as taxas de aquecimento em uma reação onde alguma substância (solvente ou um reagente) presente absorva bem microondas são muito maiores que no aquecimento convencional; o reator ou recipiente da reação pode ser transparente às microondas (como teflon, por exemplo), a energia é absorvida somente pelos reagentes ou solventes (ou até seletivamente por apenas um dos constituintes da reação); a

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

energia é transferida diretamente para a amostra, não havendo contato físico com a fonte de aquecimento; a possibilidade de maiores rendimentos, maior seletividade e menor decomposição térmica, vantagens bem documentadas na literatura para várias reações orgânicas em sistemas homogêneos e heterogêneos. (LANGA, 1997; STRAUSS, 1995 apud SANSEVERINO). Para a execução reacional será aplicada a energia de microondas com irradiação focalizada o qual vem se demonstrando muito eficiente no aumento da concentração dos produtos desejados e na diminuição do tempo de reações orgânicas.

METODOLOGIA

O resíduo do sisal foi obtido após o processo de desfibramento das folhas para produção de fibras duras, em uma fazenda sisaleira localizada no município de Valente-Bahia. O resíduo do sisal após o processo de desfibramento das folhas foi coletado e desidratado em estufa fornecendo o extrato bruto. Em seguida, o extrato bruto foi ressuspenso em etanol 80% seguido de uma extração líquido-líquido com acetato de etila, fornecendo, após 18 horas, cristais. Os cristais formados foram caracterizados como manitol quando analisados por CCD e por CG comparados com padrão autêntico. Inicialmente foram realizadas reações de transesterificação para obter o triacetoneídeo através da reação do poliisolado (1, 2, 3, 4, 5,6-hexanol), acetona e ácido sulfúrico. As condições da reação foram: temperatura(40 °C); tempo(1h) ; potência (70 w). A segunda etapa reacional que compreende a desproteção nas posições 1,2 e 5,6 foi realizada utilizando solução de ácido acético/água 40% através de aquecimento em microondas nas condições: tempo (1h); temperatura (40°C); potência (10 w). As reações descritas foram realizadas utilizando irradiação de microondas focalizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resíduo líquido de Agave sisalana apresentou expressiva produção do monossacarídeo manitol. A metodologia utilizada para obtenção do poliisolado manitol a partir do resíduo do sisal foi a descrita por Santos (2009). Neste trabalho conseguimos isolar e purificar o manitol. A síntese de derivados alquil-ésteres a partir do D-manitol necessita da preparação do composto intermediário triacetoneídeo. Neste sentido a metodologia de Morpain e Tisserand (1979) foi adaptada para utilização da energia de micro-ondas focalizada. Nestas condições, a reação de síntese do triacetoneídeo apresentou rendimento semelhante (70 %) ao convencional com redução de 50% do tempo gasto. O produto da reação foi caracterizado a partir dos dados espectroscópicos (RMN de ^1H e ^{13}C) e por comparação com os dados disponíveis na literatura (anexos). As análises em espectro de RMN ^1H , revelaram a presença de três singletos em δH 1,35; 1,38 e em 1,42 atribuídos a grupamentos metílicos (figuras 1 e 2).

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

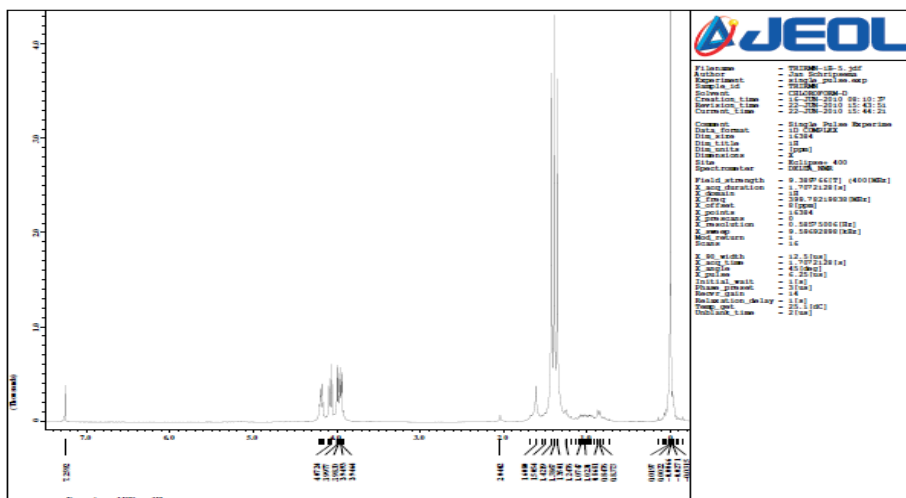


Figura 1: Espectro de RMN ^1H (400 MHz) do triacetônio em clorofórmio deuterado.

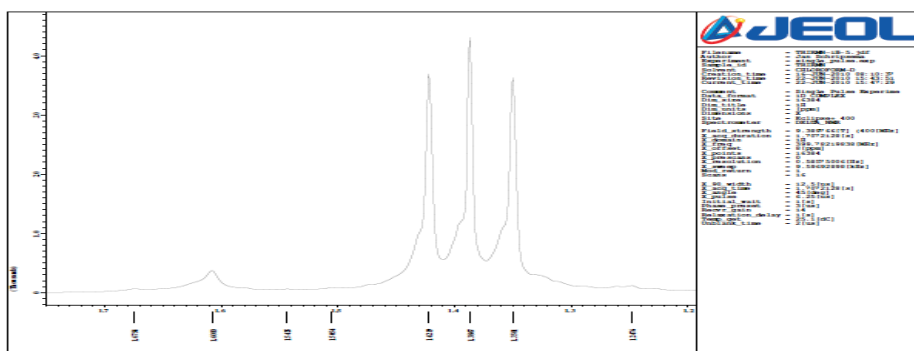


Figura 2: Ampliação do espectro de RMN ^1H (400 MHz) do triacetônio entre δ 1,2 e 1,7 ppm em clorofórmio deuterado.

A presença do duplo dubleto em δ H 4,07 e em 3,98 e o multipletto em 4,18 sugerem a presença de grupamentos oxigenados (Figura 3).

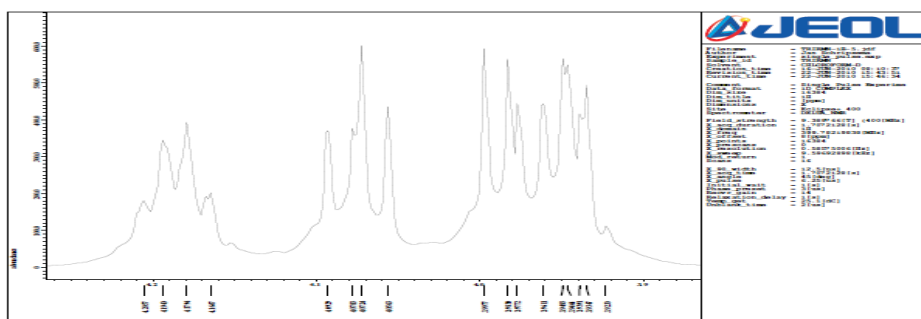


Figura 3: Ampliação do espectro de RMN ^1H (400 MHz) do triacetônio entre δ 3,8 e 4,3 ppm em clorofórmio deuterado.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

O espectro de RMN ^{13}C revelou a presença de oito sinais (Figura 4). Os três sinais observados entre δ c 20 e 30 (figuras 5) sugerem a presença de seis grupamentos metínicos. Os sinais (três) entre δ c 60 e 80 podem ser relacionados aos carbonos ligados ao oxigênio. A presença de dois sinais entre δ c 105 e 115 indicam a presença de carbono acetal. Os dados espectrométricos descritos anteriormente permitem sugerir que o produto da reação é o triacetonídeo.

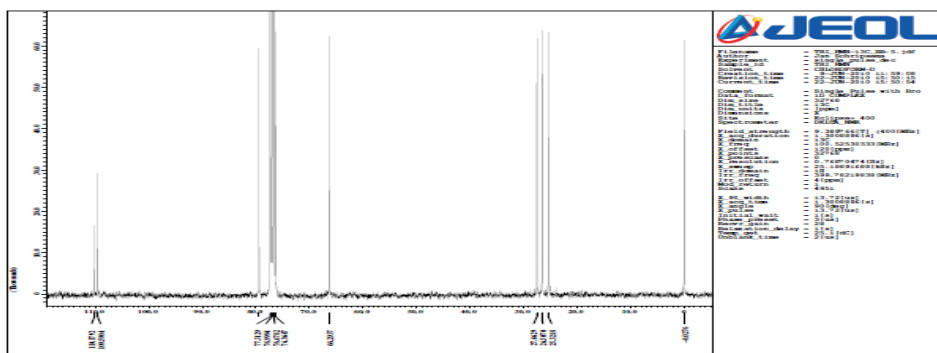


Figura 4: Espectro RMN ^{13}C (400 MHz) triacetonídeo em clorofórmio deuterado.

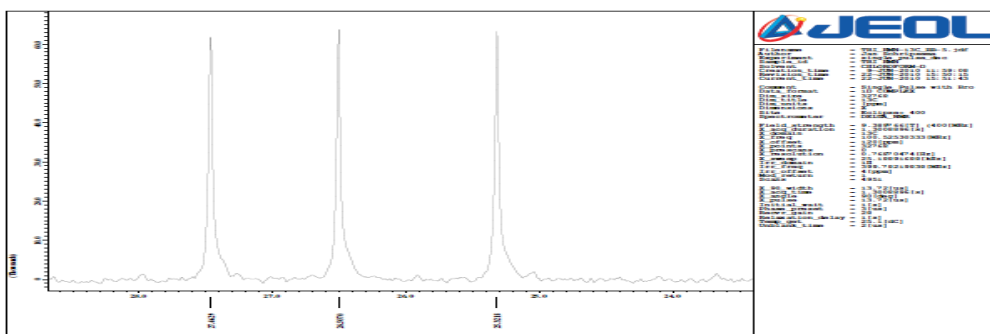


Figura 5: Ampliação do espectro de RMN ^{13}C (400 MHz) do triacetonídeo entre δ 24 e 28 ppm em clorofórmio deuterado.

Os produtos formados na segunda estão sendo analisados para caracterização química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de microondas focalizada se mostrou eficiente, pois apresentou rendimentos expressivos nas reação analisadas. A obtenção do triacetonídeo com considerável rendimento, e diminuição do tempo de reação demonstra que a utilização de aquecimento por microondas caracteriza um método bastante eficaz.

Neste trabalho descrevemos o uso de resíduos agro-industriais do sisal como fonte matéria-prima potencial de para a síntese de compostos, como substituintes de derivados do petróleo, conduzindo a estudos futuros. Neste contexto a utilização de novas tecnologias que agregam valor à atividade sisaleira representa uma estratégia para o desenvolvimento desse setor produtivo e da região semi-árida brasileira.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

REFERÊNCIAS

COLLINS, P.; Ferrier, R.; Monossaccharides – Their Chemistry and their roles in natural products. Editora Wiley (1995).

Morpain, C; Tisserand, M.A possible model for a new chiral glyceride synthesis. Part 1. Synthesis of 1-O-acyl-2-O-tosyl-sn-glycerols. J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1, 1979, 1379 – 1383.

SANSEVERINO, A. M. Microondas em síntese orgânica. Química Nova, 25, 4 660-667 (2002).

SANTOS, J.D.G. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos e caracterização parcial de saponinas obtidas do resíduo de *Agave sisalana* Perrine (Sisal). UEFS, 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009.