

Eixo Temático ET-09-005 - Energia

CARACTERIZAÇÃO DA PALMA FORRAGEIRA, VISANDO AO SEU APROVEITAMENTO ENERGÉTICO: QUANTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE EXTRATIVOS

Taciana do Nascimento Santos¹; Nilson Vicente da Silva Medeiros¹

¹Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares (PROTEN), Departamento de Energia Nuclear, Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

A possibilidade de utilizar a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*; *Nopalea cochenilifera*) como biomassa para a produção de combustíveis no Estado de Pernambuco é um tema que merece atenção, devido à adequada adaptação dessas culturas às condições climáticas da região e à atual necessidade de ampliar a produção de energia a partir de fontes renováveis. Este trabalho teve por objetivo investigar a composição química da biomassa de palma forrageira, a fim de fornecer subsídios para avaliações futuras do processamento dessa biomassa. As análises foram realizadas na Escola de Engenharia de Lorena (EEL-USP), tendo sido encontrados altos teores de substâncias solúveis em água, especialmente para a palma forrageira do tipo gigante, além de grande quantidade de extrativos. Além disso, na fração solúvel em água dessa biomassa, foram encontrados os açúcares glicose, arabinose, galactose e manose. Ainda é preciso avançar bastante na pesquisa para a identificação precisa dos constituintes da palma forrageira, no entanto, ficou clara a dificuldade de isolar e quantificar essas substâncias, sobretudo devido à presença de mucilagens e o enorme desafio que será estabelecer a melhor tecnologia de aproveitamento energético da palma forrageira.

Palavras-chave: Composição química; HPAEC; Bioenergia.

INTRODUÇÃO

Em um contexto de crise energética e ambiental, existe um forte interesse em ampliar a oferta de energia proveniente de fontes alternativas e/ou renováveis. Algumas culturas, como a cana-de-açúcar, o milho e a soja já são fortemente aproveitadas como fonte de energia da biomassa. No entanto, a ampliação do cultivo para regiões semiáridas necessitam do estudo de culturas mais adaptadas à região. Na região semiárida de Pernambuco, que ocupam mais de 85% do território do estado, a palma forrageira se destacar em termos de produtividade, estabilidade na produção e resistência a irregularidade das chuvas nos anos secos, podendo ser uma opção de cultivo de biomassa para fins energéticos (MENEZES et al., 2011). A determinação mais detalhada de sua composição química ainda é uma etapa necessária para a avaliação da viabilidade de seu uso como fonte para produção de etanol.

OBJETIVOS

- Quantificar o percentual de extrativos da palma forrageira, utilizando diferentes solventes;
- Analisar o extrato aquoso da palma forrageira quanto ao teor de açúcares solúveis;

METODOLOGIA

Cladódios de palma miúda, com idade entre 2 e 3 anos, foram coletadas no município de Caruaru, em 07/2011, enquanto cladódios de palma gigante, com cerca de 2 anos, foram coletados no município de São Bento do Una, em 09/2011. As amostras foram cortadas, secas em estufa de circulação forçada à 45 °C, moídas e peneiradas (20 mesh). Posteriormente, em laboratório da EEL-USP foram avaliadas diferentes formas de extração em sistema Soxhlet, como etapa de caracterização da biomassa, de acordo com a Tabela 1. O resíduo líquido proveniente da extração aquosa em sistema Soxhlet foi chamado de extrato aquoso, e o resíduo líquido proveniente da extração, em sistema Soxhlet, com qualquer outro solvente foi chamado de extrato. Já a combinação de resíduos líquidos resultantes de duas ou mais etapas de extração foi chamada simplesmente de extrativos.

Tabela 1. Diferentes estratégias utilizadas para a extração da biomassa de palma forrageira, em sistema Soxhlet.

Solvente utilizado na extração	Tempo de extração
Água	8 h
Etanol	8 h
Água e, em seguida, etanol	Total de 14 h
Sequência de extrações: metanol/etanol; etanol; água	Total de 20 h

Amostras líquidas provenientes da extração aquosa da biomassa foram analisadas por cromatografia de troca iônica de alta performance, com detector amperométrico (HPAEC-PAD) para a quantificação dos açúcares. Utilizou-se a coluna CarboPAC PA10 4x250 mm, fluxo de 1 mL.min⁻¹ e solução de NaOH como fase móvel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a avaliação de diferentes estratégias de extração da biomassa de palma encontram-se na Tabela 2. É possível observar que o percentual de extrativos obtidos para a palma miúda, independente da técnica empregada, está bem abaixo dos valores encontrados para a palma gigante, indicando a forte diferença de composição entre as variedades estudadas.

Tabela 2. Percentual médio de extrativos obtidos pela extração de biomassa de palma forrageira em sistema Soxhlet e seus respectivos desvios padrão.

Tipo de Extração	Palma Miúda	Palma Gigante
Água	27,9 ± 1,3	38,8 ± 0,9
Etanol	12,7 ± 1,6	19,6 ± 0,5
Sequência: 1- Água		
2- Etanol	27,3 ± 1,8	42,3 ± 0,9
Sequência: 1- Metanol/etanol		
2- Etanol	22,3 ± 9,4	44,0 ± 0,6
3- Água		

Observa-se que a extração apenas com etanol foi a que removeu menor quantidade de compostos em relação às demais técnicas, que utilizavam a água como solvente, em pelo menos uma das etapas. Estudos anteriores, relatado por Menezes et al.

(2011), apontam para grande presença de açúcares na biomassa de palma (39,9% para a palma gigante e 52% para a palma miúda). Portanto, como a amostra não passou por nenhuma etapa de lavagem prévia, era esperado que a extração com água fosse capaz de solubilizar uma grande quantidade desses açúcares. As amostras provenientes de extração aquosa foram analisadas por cromatografia iônica, para quantificação de açúcares (Figura 1).

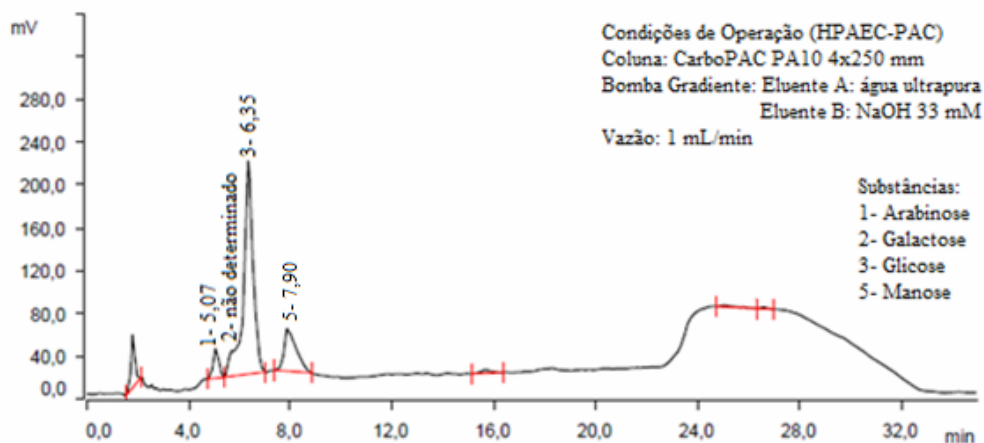


Figura 1. Cromatograma de extrato aquoso de palma miúda, obtida em sistema Soxhlet.

Foram encontrados problemas com o sistema de cromatografia que impossibilitaram a quantificação das substâncias. Apesar disso, foi possível obter informações qualitativas a respeito da presença de açúcares nas amostras analisadas. Tanto para a palma miúda quanto para a palma gigante foi encontrado a presença principalmente de glicose e, em menores quantidades, arabinose, galactose e manose.

CONCLUSÕES

A extração de biomassa de palma forrageira miúda e da palma forrageira gigante resulta em grande percentual de extrativos, especialmente para a palma gigante. Recomenda-se, como preparação da biomassa de palma forrageira para a caracterização química, a extração com água seguida de extração com etanol, ou a moagem e lavagem aquosa da biomassa, seguida de extração com etanol, semelhante ao procedimento adotado para a análise do bagaço de cana-de-açúcar. Possivelmente, a presença de substâncias viscosas na palma forrageira (mucilagens e/ou pectina) exigiria alterações nas técnicas de moagem e lavagem, sendo interessante testar o uso de equipamentos provenientes do processamento de determinados tipos de frutas, que também possuem alta concentração de pectina.

A análise do extrato aquoso da biomassa de palma forrageira indica a presença de glicose, arabinose, galactose e manose. A galactose e a manose podem indicar a existência de polímeros de galactomanana, que produzem soluções com alta viscosidade. A galactose, juntamente com a arabinose, também pode estar relacionada a polissacarídeos ricos em ácido galacturônico (pectinas). Já a glicose pode vir de oligossacarídeos (sacarose, lactose, maltose ou rafinose) ou até mesmo da fração mais solúvel de polímeros como o amido.

Como as amostras não foram analisadas quanto ao teor de oligossacarídeos e ácidos orgânicos, a associação dos açúcares encontrados a possíveis polímeros torna-se

uma tarefa difícil. Além disso, as substâncias viscosas interferem no processamento da biomassa sendo necessário o desenvolvimento de técnica analítica que priorize a identificação e quantificação de tais substâncias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a FACEPE pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

MENEZES, R.S.C.; DUTRA, E.D.; SANTOS, T.N.; SILVA, A.B.; ALBUQUERQUE, D.A.R.; GONDIM, L.A.P.; PRADO, A.G.; SILVA, F.T.; SANTOS, D.C.; ABREU, C.A.M.; JUNIOR, M.A.M.; SIMÕES, D.A. Potencial de produção de biocombustíveis a partir da biomassa de palma. In: Congresso brasileiro de palma e outras cactáceas, 2., 2011, Garanhuns. **Anais**. Garanhuns, 2011.