

PIRÓLISE RÁPIDA CATALÍTICA DE BIOMASSAS DA REGIÃO DO CURIMATAÚ PARAIBANO UTILIZANDO MATERIAIS MESOPOROSOS PARA OBTENÇÃO DE AROMÁTICOS

Marcelo Rodrigo da Silva Viana 1; Marciano Henrique de Lucena Neto 2
1 UABQ/CES/UFCG, marceloqufcg@gmail.com.br
2 UABQ/CES/UFCG, marcianohl@gmail.com.com.br

Introdução

Nos últimos anos o consumo de energia vem aumentando consideravelmente devido ao crescimento da população e a melhoria da qualidade de vida das pessoas, gerando preocupação com as fontes de energia não renováveis, as energias petroquímicas usam derivados do petróleo obtido através do refino, ou gás natural como matéria prima básica e são empregadas em diversas formas de matriz energética como gasolina, óleo diesel, gás entre outros, preocupados com o esgotamento de recursos energéticos, novas formas de produção de energia estão sendo estudado, o uso de energias renováveis estão crescendo nos países desenvolvidos e subdesenvolvido isso ocorre pelo fato que a sociedade requer uma demanda muito alta de energia e preservação ambiental, a utilização de fontes renováveis ajuda a diminuir a emissão de gases poluentes na atmosfera visando contribuir para uma matriz de energia limpa sem impactos ambientais.

As biomassas surgem como uma forma de suprir o possível esgotamento das fontes de energia não renováveis, o consumo de energia pode aumentar ainda mais daqui a alguns anos e precisamos de uma fonte alternativa que possa garantir de fato essa demanda no país, umas das biomassas mais produtiva no Brasil é o bagaço da cana-de-açúcar que é feito o bio-etanol combustível altamente viável para os automóveis, outro fator importante dessa matéria-prima é a redução de emissão de gases como dióxido de carbono, que é neutralizado na atmosfera e absorvido pelas plantas.

O Brasil é um dos país que mais se destaca quando se fala de energia renováveis, tem a capacidade de transformar energia limpa através de fontes alternativas. De acordo com EPE (empresa de pesquisa energética) aproximadamente quase 90% de toda energia produzida internamente no Brasil são de fontes renováveis divulgado no ano de 2009. Dentre as fontes de energia renováveis e naturais se destaca a utilização energética da biomassa lignocelulósica, que são aproveitadas na indústria de combustíveis para a produção de bio-etanol, essa biomassa lignocelulósica está presente em resíduos orgânicos, apresentam uma composição complexa de polímeros naturais, composta de celulose, hemicelulose, lignina e pequenas quantidades de materiais existentes na parede celular dos vegetais.

Segundo Braga (2012) a biomassa pode ser convertida em combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, isso só é possível porque as ligações de carbono, hidrogênio e oxigênio são quebradas liberando sua energia antes armazenada que podem ser utilizados na eletricidade, e também podem fornecer calor, esse aproveitamento energético pode ser através de combustão ou processos termoquímicos, bioquímicos e mecânicos.

A pirólise que é uma transformação por aquecimento de uma mistura ou de um composto orgânico em outras substâncias por decomposição térmica, está sendo empregada junto com análises de biomassas para conseguir bio-óleos, gás e carvão com baixo valor econômico, com um alto índice de produção tendo assim aplicações tanto no setor industrial quanto no doméstico. A

pirólise rápida para a produção de líquidos é mais viável, pois apresenta um bom manuseio e pode ser estocado com maior facilidade, alguns requerimentos são bastante importantes para a pirólise rápida como, por exemplo: altas taxas de aquecimento e transferência de calor, uma biomassa finamente moída, temperatura controlada no forno, resfriamento rápido dos vapores são características que facilitam o processo de pirólise.

O principal produto que se deseja obter através da pirólise é o bio-óleo que pode ser aproveitado de diferentes formas, como na geração de energia elétrica, aquecimento doméstico, fertilizantes orgânicos, aditivos para combustíveis e combustíveis depois de ser refinado. Esse processo pode ser realizado na ausência completa do agente oxidante ou em uma quantidade mínima. Segundo (Santos 2011) Ao entrar em contato com o gás, a partícula de biomassa é então aquecida até que a pressão de vapor dos voláteis contidos nela é alcançada e assim, cria-se um fluxo de voláteis na direção radial de encontro à superfície da partícula.

O processo de pirólise é de extrema importância para a verificação da biomassa se ela é capaz de produzir bio-óleo, além de ser uma fonte renovável que poderá ser empregada em diversos produtos afim de melhorar e aumentar as fontes energéticas do nosso país, contribuindo com o meio ambiente, diminuindo a emissão de gases poluentes, partindo dessa ideia e querendo melhorar o seu processo de refino, o presente estudo destina-se caracterizar a biomassa do maracujá encontrado na região do curimataú paraibano é a sua potencial aplicação na obtenção de compostos aromáticos via pirólise catalítica.

Metodologia

O referido trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, localizada na cidade de Cuité-PB, onde visa a coleta da biomassa de maracujá que será de plantações de agricultura familiar do curimataú paraibano. Depois da coleta o material deverá ser tratado para tirar as impurezas inorgânicas existentes no maracujá que irão dar origem as cinzas no final do processo pirolítico, e conhecer a composição lignocelulósica da biomassa em estudo. Saber que compostos são obtidos a partir das quebras das ligações lignocelulósica para a obtenção de compostos aromáticos. Seguindo os padrões exigidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Resultados e discussão

Na primeira fase do projeto onde coletamos as cascas do maracujá as mesmas foram raladas em um ralador de ferro, depois foram passadas pelo moinho de facas para fazer o teor de umidade, o teor de umidade é representado pelo teor de água presente na amostra, uma das formas mais comuns de determinação é através do aquecimento da amostra por um tempo suficiente em um forno onde teremos total evaporação. Medindo-se a massa da amostra antes e depois da secagem conseguimos determinar o teor percentual de água contida na amostra, ou seja, a umidade.

As amostras foram colocadas em uma estufa por três horas, tempo considerando adequado para secagem das amostras, claro o tempo depende do material a ser analisado, quando a diferença da massa do conjunto entre duas pesagens consecutivas for menor que 10% da massa do material pode-se considerar que a quantidade de água existente na amostra está dentro dos padrões.

Determinação de umidade:

O recipiente no qual a massa foi medida foi um cadinho de porcelana, onde esse material não tem tendência de absorver umidade e é resistente a altas temperaturas, o recipiente foi lavado e seco na estufa, todas as vezes que o recipiente foi manuseado foi através de uma pinça para evitar a contaminação de gordura, para não interferir nos resultados da análise. Depois de passar pela estufa a amostra foi colocada no dessecador após 30 minutos a amostra foi pesada. A tabela abaixo mostra as pesagens feitas das amostras, e o percentual de umidade.

Tabela 1: Percentual de umidade da biomassa de maracujá

Massa da amostra	Percentual (%) de umidade
1-2,00g	0,52%
2-2,00g	0,62%
3-2,00g	0,54%
4-2,00g	0,55%
5-2,00g	0,51%

6-2,00g	0,54%
---------	-------

Depois das pesagens e dos cálculos feitos, concluímos que o teor de umidade deu abaixo de 10% percentual que corresponde aos padrões da Embrapa. Determinar o teor de umidade é importante, pois está relacionado com a estabilidade, qualidade e composição da biomassa em estudo, se tiver um alto teor de água pode ter rápida deterioração devido ao crescimento de fungos. A umidade contida nas amostras ter um baixo teor de umidade dizer implica que não vai interferir na sua estabilidade e qualidade. As amostras correspondem a um valor não muito distantes, e um percentual baixo de umidade, destacando a amostra 5 que teve o menor valor e a primeira que teve o valor mais alto que não vai interferir na sua qualidade.

Voláteis:

Na segunda parte dos experimentos foi realizado análise de voláteis, para ver se as amostras analisadas possuem uma taxa elevada de COVs, colocamos uma das amostras em uma mulha a 750 graus célsius por 7 minutos utilizamos 2g da amostra. Volátil pode ser definido como compostos orgânicos que apresentam uma alta pressão de vapor que em condições normais podem se vaporizar significativamente e entrar na atmosfera. Por apresentarem moléculas na base de carbono tais com aldeídos, cetonas e outros hidrocarbonetos leves são chamados de COVs. A tabela abaixo mostra o percentual volátil do maracujá.



Fonte: própria

Concluímos depois do resultado obtido que o maracujá apresenta um teor de volatilidade alto. Cerca de 82%, isso implica dizer que o maracujá tem uma concentração alta de COVs que são componentes químicos que estão presentes em muitas matérias sintéticas ou naturais, possuem uma alta pressão de vapor que fazem com que se transformem em gás ao entrar em contato com a atmosfera.

Resultado da pirólise

TABELA 2: Principais produtos da pirólise do bagaço de maracujá

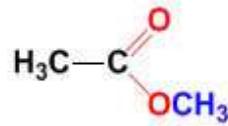
Pico	Tr (min)	Composto Maracujá	Classe
------	----------	-------------------	--------

1

7,07

Etanoato de metila

Éster

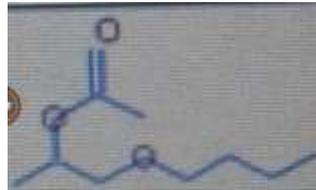


2

8,33

Acetato 1-butoxi-2-propanol

Éter-Éster



3

9,07

Pirazole 1,4-dimetil



4

9,40

3-Furanometanol

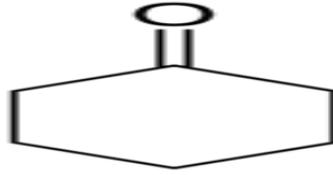
Álcool



5 10,61

Cicloexanona

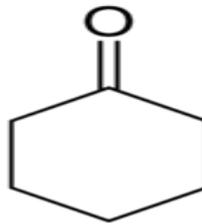
Cetona



6 10,61

Cicloexanona

Cetona



7 11,46

Fenol

Álcool



8 12,30

3-metil, 1,2- Ciclopentadiona

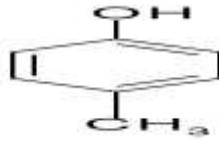
Cetona



9 13,04

4-Metil Fenol

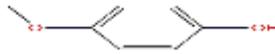
Álcool



10 13,27

Mequinol

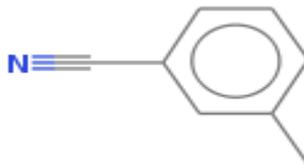
Álcool-Éter



11 14,10

3-Metil Bezonitrila

Nitrila



12 15,41

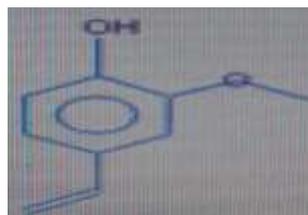
Não identificado

X

13 16,60

2-Metoxi 4-Vinyfenol

Álcool-Éter

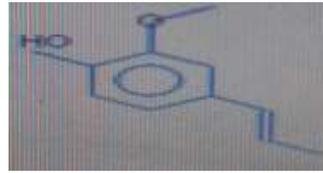


14 17,15

Fenol, 2-metoxi-4-(1-propeno)

Álcool-Éter





A partir da pirólise que pode ser definida como o processo termoquímico de degradação da biomassa, a biomassa sofre uma despolimerização e reações de fragmentações dos três principais constituintes da biomassa: celulose, lignina e hemicelulose. Os três componentes da biomassa lignocelulósica, hemicelulose, celulose e lignina, possuem diferentes constituições e a pirólise desses componentes obterá produtos que pertencerão a diferentes classes orgânicas, como hidrocarbonetos, ésteres e éteres, aromáticos, cetonas, ácidos carboxílicos, aldeídos e álcoois.

Com os dados obtidos da pirólise, foi observado que houve uma quebra das reações da celulose, hemicelulose e lignina. (Ulf Schuchardt* e Marcelo L. Ribeiro 2001) As ligninas são mais hidrofóbicas e podem ser transformadas em óleos com características semelhantes ao petróleo através da hidrogenólise. Processos pirolíticos, que fornecem fenol e ácido-acético como produtos principais da lignina, com a pirólise de maracujá alguns compostos fenólicos foram destacados como o fenol e o 4-metil fenol. Os demais compostos são derivados da quebra das ligações da celulose e hemicelulose. Os produtos líquidos da pirólise de hemicelulose se apresentam como uma mistura orgânica de diferentes constituintes, principalmente, metanol, formaldeído, ácido fórmico, acetaldeído, ácido acético e furanos. Os principais produtos obtidos a partir da celulose são estruturas de açúcares. (Stefanidis, 2014) celulose, também como voláteis leves, (CO, CO₂, metanol, acetaldeído, hidroxiacetaldeído), Anidroglucofuranose (1,-anidroDglucofuranose), furanos e ácido acético.

Conclusões

A partir do estudo com a casca do maracujá (*passiflora edulis*), podemos fazer algumas considerações, mesmo no período de estiagem, com baixa umidade a polpa do maracujá apresenta muito satisfatória para o estudo. A determinação de voláteis da casca do maracujá apontam um teor elevado, evidenciando a presença de diversos compostos orgânicos, o teor de umidade está dentro das normas gerada pela Embrapa, que com o estudo da pirólise catalítica rápida, podemos observar a obtenção de alguns compostos orgânicos provenientes da casca do maracujá, sendo assim boa parte deles compostos fenólicos que podem ser futuramente usados na indústria.

Palavras-Chave: Fontes de energia renováveis; Aumento do consumo de energia; Biomassa

Fomento

PBIC/CNPQ/UFCG.

Referências

- BRAGA, R.M. Pirólise rápida catalítica do capim elefante utilizando materiais mesoporosos e óxidos metálicos para desoxigenação em bio-óleo. Tese (Doutorado em ciência e engenharia de petróleo) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2012.
- SANTOS, G.K. aspectos fundamentais da pirólise de biomassa em leito de jorro: fluidodinâmica e cinética do processo. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2011.
- SCHUCHARDT, U., RIBEIRO, L. M., GONÇALVES, A. R., A indústria petroquímica no próximo século: como substituir o petróleo como matéria-prima? Quim. Nova. Vol. 24, N° 2, 247-251, 2001
- ROCHA, J.D. MESA, J.M. P. CORTEZ, L.A.B. Aspectos Teóricos e Práticos do Processo de Pirólise de Biomassa. Energia na Indústria de Açúcar e Alcool. UNIFEI. Itajubá. 2004.