



OTIMIZAÇÃO DO PRÉ-TRATAMENTO HIDROTÉRMICO DO BAGAÇO DE OLIVA PARA A PRODUÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS VOLÁTEIS

FONSECA, Y A¹, GURGEL, L V A² e BAÊTA, B E L³

^{1 2 3} Universidade Federal de Ouro Preto – Laboratório de Química Tecnológica e Ambiental
yasmim.fonseca@aluno.ufop.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

A indústria brasileira de azeite apresenta evolução notória ao longo dos últimos anos, com um incremento de 42,8% na produção em 2018. A expansão do mercado oleícola tem gerado um grande volume de bagaço de oliva, uma vez que no sistema de extração de duas fases são gerados cerca de 800 kg desse resíduo por kg de azeitona processada. Esse fato, associada a algumas características desse subproduto tais quais baixo pH, grande quantidade de poluentes orgânicos e presença de compostos fenólicos podem causar problemas ambientais em larga escala (KIST *et al.*, 2009).

Na perspectiva da biorrefinaria, a digestão anaeróbia (DA) tem sido avaliada como uma das alternativas para agregar valor ao bagaço de oliva por meio da produção de ácidos graxos voláteis (AGVs). Logo, para que o processo alcance maiores rendimentos, recomenda-se que a biomassa passe por uma etapa de pré-tratamento que visa desconstruir a estrutura complexa dos resíduos lignocelulósicos, garantindo uma melhor biodigestibilidade do material (BAÊTA *et al.*, 2016).

Norteados por essa ótica, o objetivo do presente trabalho foi otimizar as condições do pré-tratamento hidrotérmico (PTH) do bagaço de oliva, avaliando os efeitos dessa etapa na fermentação acidogênica dos hidrolisados gerados nos pré-tratamentos. Num primeiro momento, as variáveis temperatura (°C) e tempo (minutos) foram otimizadas por meio de uma matriz Doehlert, sendo a solubilização de DQO (%) - (Y1), a razão mássica (açúcares C5 e C6)/(compostos furânicos e fenólicos) - (Y2) e a geração de compostos fenólicos (%) - (Y3) definidas como fatores resposta.

De acordo com a ANOVA, a regressão dos modelos quadráticos ajustados em função do erro puro para um nível de confiança de 95% foram significativas ($p=0,0082$ (Y1); $p=0,0046$ (Y2); $p=0,0008$ (Y3)), apresentando altos coeficientes de determinação ($R^2=0,9238$ (Y1); $R^2=0,9349$ (Y2); $R^2=0,9834$ (Y3)). Além disso, não houve significância estatística para a falta de ajuste ($p=0,5084$ (Y1); $p=0,5001$ (Y2); $p=0,0886$ (Y3)). Portanto, infere-se que os modelos foram bons descritores matemáticos dos dados experimentais. A função desejabilidade global foi usada para escolher hidrolisados de três condições de PTH para serem utilizados como substrato nos testes de acidificação (D1 (125°C/53 min/Ro=2,46); D2 (161°C/62min/Ro=3,59); D3 (191°C/83min/Ro=4,59)). A água presente na biomassa bruta oriunda do processo de separação do azeite (80% m/m) também foi usada nos ensaios de acidificação como controle para verificar a necessidade da inserção do PTH.

Os testes de acidificação em batelada foram realizados considerando uma digestão anaeróbia líquida em condições mesofílicas com uma agitação de 180 rpm, usando uma relação alimento/microorganismo de 0,5 g DQO g SV⁻¹ e pH 5,5. O inóculo utilizado foi uma mistura de 50% (g SV) de lodo de esgoto e 50% (g SV) de esterco bovino fresco. Uma solução de nutrientes foi adicionada a cada frasco em proporção definida por Rincón *et al.* (2013). Os testes foram encerrados quando a produção diária de hidrogênio foi menor que 5% da sua acumulação total. O monitoramento do biogás e a quantificação dos AGVs foram realizados conforme Baêta *et al.* (2016).

Ao final dos ensaios, as condições estudadas apresentaram as respectivas eficiências de acidificação: água bruta= 67,39%; hidrolisados condições D1=81,87%; D2=88,09%; D3=45,45%. O pior resultado da condição 3 está relacionado à baixa relação açúcares/compostos furânicos e fenólicos nesse hidrolisado. A melhor eficiência alcançada para o hidrolisado da condição D2 indica que a maior solubilização de DQO para o hidrolisado durante o PTH observada para esta condição (17,41%) em relação à condição D1 (12,60%) favoreceu a solubilização da matéria orgânica consumível pelas bactérias acidogênicas, tais quais xilose, arabinose e oligômeros.

O perfil de AGVs das condições estudadas mostra que os ácidos acético, butírico e propiônico foram dominantes em todos os casos, sendo o ácido acético presente em maior quantidade, seguido por butírico e propiônico. O aumento da severidade do PTH causou uma modificação no perfil dos AGVs. O percentual de ácido acético diminuiu em condições mais severas do PTH, enquanto o percentual de ácido propiônico e butírico aumentou. Esse aspecto está atrelado ao desvio da rota metabólica preferencial ocasionado pelo aumento de compostos tóxicos e ácido acético em condições mais severas, como um mecanismo de adaptação dos microorganismos (ZHOU *et al.*, 2018).

Os testes de fermentação acidogênica mostraram que o pré-tratamento hidrotérmico promoveu melhorias na eficiência de acidificação da fase líquida do bagaço de oliva. Para as condições estudadas, D1 e D2 apresentaram os melhores resultados para a produção de AGVs, tanto em termos de DQO_{AGV} quanto em termos de rendimento do processo. Ademais, o perfil dos ácidos gerados foi fortemente influenciado pela severidade do pré-tratamento hidrotérmico.

PALAVRAS-CHAVE: bagaço de oliva, pré-tratamento hidrotérmico, ácidos graxos voláteis.

REFERÊNCIAS

BAÊTA, B; LIMA, D.; ADARME, O.; GURGEL, L.; AQUINO, S. Optimization of sugarcane bagasse autohydrolysis for methane production from hemicellulose hydrolyzates in a biorefinery concept. *Bioresour. Technol.*, v. 200, p.137-146, 2016.

KIST, B; SANTOS, C; OLIVEIRA, C. *Anuário Brasileiro das Oliveiras*. Editora Gazeta, 64p. Santa Cruz do Sul, 2018.

RINCÓN, B.; BUJALANCE, L.; FERMOSO, F.; MARTÍN, A.; BORJA, R. Biochemical methane potential of two-phase olive mill solid waste: Influence of thermal pretreatment on the process kinetics. *Bioresour. Technol.*, v. 140, p.249–255, 2013.

ZHOU, M.; YAN, B.; WONG, J.; ZHANG, Y. Enhanced volatile fatty acids production from anaerobic fermentation of food waste: A mini-review focusing on acidogenic metabolic pathways. *Bioresour. Technol.*, v. 248, p.68-78, 2018.