



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

Aproveitamento e aumento do valor agregado dos resíduos e coprodutos agroindustriais para produção de diferentes produtos biotecnológicos

Denise M. G. Freire, Elisa D. C. Cavalcanti, Erika C. G. Aguiéiras

freire@iq.ufrj.br; elisa@iq.ufrj.br; erika@xerem.ufrj.br

Rio de Janeiro

Tempo de execução do projeto: mais de cinco anos

Universidade Federal do Rio de Janeiro

PALAVRAS-CHAVE: resíduos agroindustriais; produtos biotecnológicos; biorrefinaria

Sítio na internet: www.labim.iq.ufrj.br

Vídeo sobre o projeto: <https://www.youtube.com/watch?v=6UZC-P0rqDk>.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável fortemente relacionados ao projeto: 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura; 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12. Consumo e Produção Responsáveis.

APRESENTAÇÃO: Produtos e processos biotecnológicos têm despertado grande interesse nos últimos anos devido ao seu potencial para substituir os produtos convencionais obtidos principalmente a partir de matérias-primas de origem petroquímica. Similar a uma refinaria petroquímica, um bioprocessos sustentável do futuro terá uma instalação integrada, que poderá converter uma grande variedade de matérias-primas em bioenergia, calor, produtos químicos e outros materiais de maior valor agregado maximizando o valor da biomassa e, minimizando o desperdício e a quantidade de resíduos descartados no meio ambiente. Este projeto tem como foco a produção e utilização de produtos biotecnológicos de interesse industrial dentro da ótica da Bioeconomia e do conceito integrado das biorrefinarias. Esta abordagem deverá possibilitar formação de recursos humanos e desenvolvimento em bioprocessos que poderão levar ao desenvolvimento de tecnologias nacionais, viabilizando e ampliando a



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

utilização destas em diversos segmentos industriais. O estudo e inter-relação entre os aspectos fundamentais e tecnológicos dos processos de produção e utilização de metabólitos de origem microbiana e vegetal de interesse de diversos segmentos industriais como a indústria do petróleo, química, farmacêutica, alimentícia e ambiental constitui-se como o principal objetivo desse projeto.

OBJETIVOS:

- Estudar, utilizando metodologias de prospecção e mapa tecnológico o aproveitamento e aumento de valor agregado de resíduos e/ou coprodutos agroindustriais;
- Investigar o aproveitamento de resíduos e/ou coprodutos agroindustriais para produção de enzimas hidrolases (xilanases, amilases e proteases), por fermentação no estado sólido, objetivando diferentes aplicações biotecnológicas na indústria alimentícia (panificação, café e cervejaria) e de detergentes;
- Investigar o aproveitamento de resíduos e/ou coprodutos agroindustriais para produção de enzimas digestivas ou substituição parcial de rações animais pelo crescimento de fungos GRAS (de elevada qualidade nutricional) e/ou capazes de produzir hidrolases por FES;
- Investigar o uso de resíduos e/ou coprodutos agroindustriais para produção de biodiesel e de biolubrificantes;
- Investigar o aproveitamento de resíduos e/ou coprodutos agroindustriais para produção de biopesticidas a partir do cultivo em FES e FS de fungos entomopatogênicos.

METODOLOGIA:

Microrganismos e fontes vegetais:

As cepas microbianas produtoras de hidrolases da coleção de culturas do LaBiM (IQ/UFRJ) e que serão utilizadas serão: *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium brevecompactum*, *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus awamori*, *Aspergillus tamarisii*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Rhizomucor miehei* e *Rhizopus oryzae*.

A cepas produtoras de biopesticidas, cedidas pela EMBRAPA Arroz e Feijão, serão: *Beauveria bassiana*, *Isaria javanica* e *Sarocladium oryzae*, cepas selvagem e recombinante.



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

As lipases vegetais serão extraídas por metodologia desenvolvida por CAVALCANTI et al. (2007) a partir de sementes dormentes e germinadas de mamona (*Ricinus communis*).

Cultivo em meio sólido para enriquecimento proteico e/ou produção de hidrolases:

As metodologia de cultivo em meio sólido para produção de hidrolases, enriquecimento proteico, e obtenção de biopesticidas estão descritas nos artigos publicados por este grupo de pesquisa (AMORIM et al., 2017; SILVA et al., 2018), utilizando-se diferentes rejeitos sólidos e líquidos oriundos da agroindústria (babaçu, algodão, girassol, cacau, dendê, café, feijão, milho, soja e mamona).

No caso da utilização de hidrolases para produção de biodiesel, biolubrificantes, em panificação e no processo de filtração de cerveja, a torta fermentada contendo o *pool* de enzimas será seca e utilizada sem qualquer tipo de purificação ou extração.

RESULTADOS:

- a) Extração de compostos bioativos de diferentes coprodutos da indústria do café e cervejaria;
- b) Obtenção de preparados enzimáticos de baixo custo e ricos em xilanases para serem aplicados no desenvolvimento de tecnologia de baixo custo de obtenção de novos produtos de panificação (pães e biscoitos);
- c) Obtenção de preparados enzimáticos de baixo custo e ricos em xilanases e beta-glucanases para serem aplicados no desenvolvimento de tecnologia de baixo custo para melhorar o processo de filtrabilidade do mosto cervejeiro;
- d) Obtenção de preparados enzimáticos de baixo custo e ricos em proteases para serem formulados e aplicados no desenvolvimento de tecnologia de baixo custo de obtenção de detergentes enzimáticos especiais para utilização hospitalar;
- e) Obtenção de substitutos de ingredientes de elevado custo em rações animais;
- f) Obtenção de biocatalisadores de baixo custo com tecnologia nacional, em substituição aos importados, com elevadas atividades lipásicas para utilização na produção de insumos importância na industrial como biodiesel, biolubrificantes, ésteres e fármacos;



instituto de química
Universidade Federal do Rio de Janeiro



GTODS
CAXIAS

g) Obtenção de novas formulações de biopesticidas de acordo com o resíduo/praga da agroindústria, utilizando metodologia integrada e obtenção de produtos feitos sob medida para indústrias do setor agroindustrial.

CONCLUSÃO:

Qualquer uma das tecnologias supracitadas são passíveis de serem desenvolvidas por meio de um processo produtivo simples, capaz de ser empregado tanto por grandes indústrias químicas quanto por pequenos agricultores produtores de oleaginosas. Neste caso, o processo aumentará a lucratividade de pequenas plantações, melhorando, conseqüentemente, a condição socioeconômica do homem do campo. Além disso, por se tratar de um projeto de grande aplicação na redução de problemas ambientais pela futura disposição dos resíduos agro-industriais, este tem grande potencial de atrair empresas para viabilizar sua aplicação no curto prazo.

BIBLIOGRAFIA:

AMORIM, G.M.; OLIVEIRA, A.C.; GUTARRA, M.L.E.; GODOY, M.G.; FREIRE, D.M.G. Solid-state fermentation as a tool for methylxanthine reduction and simultaneous xylanase production in cocoa meal. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, v. 11, p. 34-41, 2017.

CAVALCANTI, E.D.C.; MACIEL, F.M; VILLENEUVE, P.; LAGO, R.C.A.; MACHADO, O.L.T.; FREIRE, D.M.G. Acetone powder from dormant seeds of *Ricinus communis* L. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, v. 137-140, p. 57-65, 2007.

SILVA, J.N.; MASCARIN, G.M.; GOMES, I.C.S.; TINÔCO, R.S.; QUINTELA, E.D.; CASTILHO, L.R.; FREIRE, D.M.G. New cost-effective bioconversion process of palm kernel cake into bioinsecticides based on *Beauveria bassiana* and *Isaria javanica*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 102, p. 2595-2606, 2018.