



# **Revisão Bibliográfica do projeto: Avaliação do pré-tratamento ácido do inóculo na produção do biogás e ácidos voláteis utilizando líquidos iônicos como substrato**

**Palavras-Chave: biogás, geração de energia, líquidos iônicos**

**Autores:**

**DANIEL FREITAS FAGUNDES [Unicamp]**

**Prof. Dr. GUSTAVO MOCKAITIS (orientador) [Unicamp]**

---

## **INTRODUÇÃO:**

Ultimamente, se vê uma grande crescente na busca por fontes de energias renováveis e verdes como forma de diminuir efeitos nocivos para o planeta e o meio ambiente, como o que acontece com a geração de combustíveis fósseis. Foram desenvolvidas formas de energias sustentáveis, porém estas apresentam um maior custo para a produção em relação aos métodos convencionais (WILL, 2009).

O biogás é uma forma de combustível verde, visto que é gerado com o uso de resíduos de matéria orgânica, como resíduos de cana-de-açúcar, no caso deste estudo, através da digestão anaeróbia de bactérias e *archeas*. A digestão anaeróbica se dá sem a necessidade de oxigênio, que em sua última fase, a metanogênese, gera o gás metano e dióxido de carbono através do acetato, hidrogênio e dióxido de carbono, substâncias geradas nas fases anteriores do processo (AMORIM, 2020).

Para que esse processo ocorra é necessário um pré-tratamento, a fim de que a estrutura inicial do resíduo seja quebrada, o que pode facilitar a hidrólise. Sendo assim, o presente trabalho utiliza os líquidos iônicos (LI), solventes utilizados como pré-tratamento para a melhora da biodegradabilidade dos resíduos trabalhados com sustentabilidade, este pré-tratamento é discutido no relatório assim como sua eficácia. Processos como esse, que são capazes de facilitar a geração de energia ainda tem grande necessidade de estudo, pois é fácil perceber que este causa melhora a qualidade de biogás (XIE et al., 2017), mas ainda tem grande escassez de trabalhos que apresentem esses dados. Isso demonstra a necessidade e importância de novos estudos e projetos que tragam dados conclusivos sobre esse tema.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

A digestão anaeróbia é definida por Amorim (2020, online), como “um ecossistema onde diversos grupos de microrganismos trabalham interativamente na conversão de matéria orgânica complexa em metano, gás carbônico”. Este processo tem o nome de digestão anaeróbia pois só ocorre quando há a ausência de oxigênio no meio, para que as bactérias e *archeas* consigam gerar os gases metano e dióxido de carbono, após a passagem por várias fases (pré-tratamento, hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese), que serão definidas brevemente a seguir.

Os resíduos de cana de açúcar são biomassas lignocelulósicas, significando que a hemicelulose e celulose, estruturas que são aproveitadas no processo de digestão anaeróbia, são envolvidos por ligninas. As bactérias fermentativas apresentam dificuldade na quebra da lignina, devido a sua baixa biodegradabilidade, para poderem acessar a hemicelulose e a celulose, por isso é necessário primeiramente um tratamento prévio que quebre a lignina garantindo que o processo terá maior efetividade.

A hidrólise é a fase inicial, quando as bactérias quebram as estruturas complexas da biomassa, polissacarídeos. Por isso o pré-tratamento é importante, visto que a lignina é um fator limitante para todo o processo, visto que sua presença inibe a geração de produto suficiente para as fases seguintes. A tem como produto compostos mais simples como açúcares, aminoácidos, entre outros (CHEN et al., 2016). Na acidogênese, é necessário que os reagentes que vieram da hidrólise sejam simples o suficiente para que as bactérias acidogênicas gerem ácidos como propionato e butirato (AMORIM, 2020). Na acetogênese, as bactérias sintróficas acetogênicas oxidam os ácidos da acidogênese gerando uma grande quantidade de hidrogênio e diminui excessivamente o ph do meio. Essa fase também produz o acetato, como sugere o nome, mas para que essa fase ocorra com sucesso esses produtos devem ser mantidos em baixa concentração (AMORIM, 2020). Por último, a metanogênese gera os compostos necessários para a produção do biogás. As *archeas* fazem uma reação com os ácidos acéticos e hidrogênio, formando o metano e o dióxido de carbono. Nas duas últimas fases deve se ter cuidado para que não ocorra a sulfetogênese fazendo com que não ocorra a produção de metano (AMORIM, 2020).

Como dito anteriormente, para que a hidrólise não seja um fator limitante para as outras fases da digestão anaeróbia, o pré-tratamento é necessário para a quebra da lignina presente nas estruturas lignocelulósicas. Para esse projeto, o pré-tratamento será feito com líquidos iônicos e o substrato será a cana-de-açúcar. Líquidos iônicos, de acordo com Silva (2004) são definidos como compostos com estrutura cristalina iônica-covalente em estado líquido e que seu ponto de fusão seja menor que 100°C

Então vários estudos estão sendo realizados com diferentes líquidos iônicos para que seja realizado o pré-tratamento nas biomassas lignocelulósicas para que haja um menor impacto nos componentes necessários para o processo de digestão anaeróbia e geração de biogás.

Por fim, este trabalho teórico teve como objetivo analisar e revisar artigos que demonstravam a habilidade do líquido iônico no pré-tratamento, como também o aprendizado do aluno de iniciação científica com o método de revisão. O trabalho tem cunho teórico pela necessidade de isolamento e cuidado no presente momento de pandemia onde se encontra.

---

## BIBLIOGRAFIA

AMORIM, Eduardo. **Fundamentos da Digestão Anaeróbia** - Aula 1 - Parte 2. YouTube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-R-RyGFbNNg&t=2s>>, 2020. Acesso em: 15 de fev. 2021. 1:07:36

CHEN, X. et al. *DMR* (deacetylation and mechanical refining) processing of corn stover achieves high monomeric sugar concentrations (230 g L<sup>-1</sup>) during enzymatic hydrolysis and high ethanol concentrations (410% v/v) during fermentation without hydrolysate., **R. Soc. Chem.** 9, p. 1237–1245, 2016.

CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. **Acomp. safra bras. cana**, v. 4 - Safra 2017/18, n. 1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-57, abril 2017.

MOYER, P., KIM, K., ABDOULMOUMINE, N. *et al.* Structural changes in lignocellulosic biomass during activation with ionic liquids comprising 3-methylimidazolium cations and carboxylate anions. **Biotechnol Biofuels** 11, 265 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13068-018-1263-0>

PETERSSON, A.; THOMSEN, M.H.; HAUGGAARD-NIELSEN, H.; THOMSEN, A.B. Potential bioethanol and biogas production using lignocellulosic biomass from winter rye, oilseed rape and faba bean, **Biomass and Bioenergy** 31, p. 812–819, 2007.

SILVA, Thiago Barcellos da. **Líquidos iônicos – Alguns aspectos sobre as propriedades, preparações e aplicações**. Monografia (Química) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004

WILL, Aloísio Bragança Gomes. **AMBIDIESEL – Produção de Combustíveis Alternativos**. Projeto de Mestrado em Finanças – Instituto Universitário de Lisboa, 2009.

XIE, Y.; BJÖRKMALM, J.; MA, C.; WILLQUIST, K.; YNGVESSON, J.; WALLBERG, O.; et al. Techno-economic evaluation of biogas upgrading using ionic liquids in comparison with industrially used technology in Scandinavian anaerobic digestion plants. **Appl. Energy**, 2017.