



## POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E O PROCESSO DE BIODIGESTÃO ANAERÓBIA

## HYDROGENIONIC POTENTIAL AND THE ANAEROBIC BIODIGESTION PROCESS

BAÚ, Gonçalo Liviski <sup>1</sup>  
PEITER, Aline <sup>2</sup>  
FRANCESQUETT, Janice Zulma <sup>3</sup>

### RESUMO

O processo de digestão anaeróbia de resíduos orgânicos como dejetos de criação animal e resíduos de alimentos se apresenta como uma possibilidade de aproveitamento energético desses resíduos para a produção de biogás. Esse processo ocorre através de bactérias anaeróbias e a eficiência da produção do biogás depende principalmente da composição da matéria-prima e de parâmetros físico químicos tais como: temperatura, sólidos totais, sólidos voláteis, potencial hidrogeniônico (pH), alcalinidade, ácidos voláteis e oxigênio dissolvido. O pH é um dos fatores mais importantes e considera-se que a faixa ideal de pH esteja entre 6,5 e 7,5, de modo a otimizar a produção de gás metano. Entretanto, sabe-se que na prática podem haver variações na faixa de pH, conforme o substrato da alimentação e o método de biodigestão utilizados. Cabe ressaltar que valores de pH muito distantes da neutralidade podem comprometer o processo de biodigestão, que acontece através de 4 etapas sendo estas hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese. Em um sistema de um estágio (onde as reações ocorrem em um único reator) o pH normalmente estabiliza-se em uma boa faixa, entre 7 e 7,5 pois as bactérias conseguem proporcionar um sistema autorregulado. Em sistemas de dois estágios (onde as reações ocorrem em dois reatores diferentes), o pH para a fase de hidrólise e acidogênese, é relativamente menor, em torno de 5,0 e 6,5; ideal para as bactérias acidogênicas. Diante do exposto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos artigos disponíveis nos sites Science Direct, Portal de Periódicos CAPES e Scholar Google a partir das palavras chave “Biodigestão pH” e “Biogás pH”, e avaliados artigos publicados no período de 2014 a 2020, com o objetivo de analisar métodos e dados sobre o controle do pH nos processos de biodigestão. A partir destas pesquisas observou-se que o pH dos substratos compostos por dejetos bovinos, suínos, ovinos e de aves inicialmente encontra-se com pH em torno da neutralidade, geralmente em uma faixa entre 6,2 e 7,5, o que facilita o processo de geração de biogás. Por outro lado, também foi observado que os substratos compostos por resíduos alimentícios, no geral, apresentaram um valor de pH mais ácido, na faixa de 3,5 a 5,5, explicado pelo fato de que a maioria das frutas e verduras possuem baixos valores de pH. Ainda, foi identificado que, nas pesquisas em que houve a necessidade de ajuste de pH para níveis mais próximos da neutralidade, comumente utilizou-se uma solução de hidróxido de sódio (NaOH). No entanto, observou-se que é possível que a adição de NaOH possa alterar o potencial de geração de biogás, uma vez que alguns microrganismos podem ser afetados pela elevação da concentração de sódio. Diante do exposto, observa-se que o pH interfere diretamente nas etapas da biodigestão e na sua atividade microbiológica e necessita de controle rigoroso para que se

<sup>1</sup> Aluno. Acadêmico de Engenharia Química. Faculdade de Horizontina – FAHOR. E-mail: gb004284@fahor.com.br

<sup>2</sup> Aluno. Acadêmico de Engenharia Química. Faculdade de Horizontina – FAHOR. E-mail: ap002791@fahor.com.br

<sup>3</sup> Professora. Doutora em Química Analítica. Faculdade de Horizontina – FAHOR. E-mail: francesquettjanicez@fahor.com.br



obtenha resultados satisfatórios na produção do biogás. Entretanto, constatou-se que esta adequação de pH não se encontra bem estabelecida e maiores pesquisas são necessárias nesta área, principalmente quando se utilizam resíduos alternativos aos dejetos suínos como alimentação do biodigestor.

**Palavras-chave:** pH. Biodigestor. Biogás. Resíduos. Substratos.

## ABSTRACT

The process of anaerobic digestion of organic residues, such as animal breeding waste and food residues, is a possibility of using these residues for energy through the production of biogas. This process takes place through anaerobic bacteria and the efficiency of biogas production depends mainly on the composition of the raw material and physical chemical parameters such as: temperature, total solids, volatile solids, hydrogen potential (pH), alkalinity, volatile acids and dissolved oxygen. pH is one of the most important factors and it is considered that the ideal pH range is between 6.5 and 7.5, in order to optimize the production of methane gas. However, it is known that in practice there may be variations in the pH range, depending on the feed substrate and the biodigestion method used. It is noteworthy that pH values that are very far from neutrality can compromise the biodigestion process, which takes place through 4 steps, which are hydrolysis, acidogenesis, acetogenesis and methanogenesis. In a one-stage system (where the reactions take place in a single reactor) the pH normally stabilizes in a good range, between 7 and 7.5, as the bacteria are able to provide a self-regulating system. In two-stage systems (where the reactions take place in two different reactors), the pH for the hydrolysis and acidogenesis phase is relatively lower, around 5.0 and 6.5; ideal for acidogenic bacteria. In light of the above, a bibliographic search of the articles available on the Science Direct, Portal de Periódicos CAPES and Scholar Google websites was carried out using the keywords "pH Biodigestion" and "pH Biodigestion", and articles published from 2014 to 2020 were collected, with the objective of analyzing methods and data on pH control in biodigestion processes. From the evaluated studies, it was observed that pH of substrates composed of cattle, swine, sheep and poultry manure is initially at a pH around neutrality, usually in a range between 6.2 and 7.5, which facilitates the biogas generation process. On the other hand, it was also observed that substrates composed of food waste, in general, had a more acidic pH value, in the range of 3.5 to 5.5, explained by the fact that most fruits and vegetables have low pH values. Furthermore, it was identified that, in researches in which there was a need to adjust the pH to levels closer to neutrality, a sodium hydroxide (NaOH) solution was commonly used. However, it was observed that it is possible that the addition of NaOH can alter the potential of biogas generation, since some microorganisms can be affected by the increase in sodium concentration. Given the above, it is observed that the pH directly interferes in the stages of biodigestion and its microbiological activity and needs strict control to obtain satisfactory results in the production of biogas. However, it was found that this pH adequacy is not well established and further research is needed in this area, especially when alternative residues to swine manure are used as feed for the biodigester.

**Keywords:** pH. Biodigesters. Biogas. Waste. Substrates.