

CARACTERIZAÇÃO E POTENCIAL GERAÇÃO DE METANO POR EFLUENTE DA AGROINDÚSTRIA DA ACEROLA

Nayara Montefusco¹
Eduardo Barros²
Ruanna Mattos³
Wiscara Silva⁴
Miriam Amorim⁵

^{1,2,3} Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro – Bahia, Brasil, barros-eduardo2005@hotmail.com

⁴Técnica do Laboratório de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro-Bahia, Brasil, wiscara_mello@hotmail.com

⁵Professora, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Juazeiro – Bahia, Brasil, miriamcleidea@gmail.com

Introdução

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador mundial de acerola, contando com uma área plantada de 7.200 ha, sendo 65% dessa produção localizada no Nordeste, destacando-se como maiores produtores o estado de Pernambuco representando 23,11% da produção nacional seguido pelo Ceará com 14,32% (CALGARO & BRAGA, 2012). Em termos de mercado interno, 46% do consumo da fruta destina-se as indústrias de processamento, sendo que, tanto o mercado interno quanto o externo encontram-se em expansão devido ao alto teor de ácido ascórbico que pode ser extraído da fruta (CALGARO & BRAGA, 2012). Nesse sentido, a região do sub médio do São Francisco é destaque tanto na produção quanto no processamento dessa fruta para produção de polpa concentrada para o mercado de exportação.

Tendo em vista que no Brasil, como no mundo todo, um dos limites que a agroindústria tem encontrado para sua expansão é a grande produção de resíduos e efluentes (BRUNO & OLIVEIRA, 2008) têm-se buscado cada vez mais investir em tecnologias de tratamento de resíduos, principalmente aquelas que permitam agregar valores como fontes renováveis de energia.

Assim, considerando alavancar a qualidade ambiental através do uso de fontes renováveis de energia, essa pesquisa teve como objetivo caracterizar o efluente resultante do processamento da acerola e estudar o seu potencial de gerar metano, através do cálculo de metano teórico.

Material e Métodos

Cada processo de produção da polpa de acerola dura cerca de 24 h, por isso, as coletas para caracterização dos efluentes foram realizadas durante um período de 48 h, com intervalos de coletas de 4 h, totalizando 13 amostras do efluente.

As coletas foram realizadas na entrada da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE da referida agroindústria, alocadas em frascos plásticos de 500 e 1000 mL e transportadas para o Laboratório de Engenharia Ambiental – LEA da Universidade Federal do Vale do São Francisco –UNIVASF. As análises realizadas e respectivos métodos de análises foram: pH – método potenciométrico, temperatura – sonda horiba, vazão – medição em calha Parshall, Demanda Química de Oxigênio (DQO) – Colorimétrico (refluxo fechado 5220 D), série de sólidos – método gravimétrico.

O teor de matéria orgânica foi obtido pela Equação (1):

$$\% \text{ M.O} = \text{STV/ST} \times 100 \quad (1)$$

Onde: STV = sólidos totais voláteis; ST = sólidos totais.

O volume teórico da produção de metano foi obtido segundo cálculos de Chernicharo (2007) pela Equação 2 e 3.

$$DQO_{(CH_4)} = Q \times (S_0 - S) - Y_{obs} \times Q \times S_0 \quad (2)$$

$$V_{T(CH_4)} = \frac{DQO_{(CH_4)}}{F(T)} \quad (3)$$

Onde: DQO (CH₄) = massa convertida em metano; Q = vazão afluente (L/d); S₀ = concentração afluente (g DQO/d); S = concentração efluente (g DQO/d); Y_{obs} = coeficientes de sólidos no sistema; V_T (CH₄) = volume teórico de metano; (L) E F (T) = Fator de correção para temperatura.

Resultados e Discussão

O pH do efluente de todo o processo mostrou ampla variação, passando desde faixas ácidas a faixas alcalinas. Isso corroborou para demonstrar a diversidade de efluentes gerados dentro da referida agroindústria, provenientes de lavagem de equipamentos, retrolavagem de filtros e do processamento propriamente dito da fruta – extração do ácido ascórbico.

Observou-se que o parâmetro vazão também sofreu variações ao longo das coletas. Vale salientar a importância do conhecimento desse parâmetro tendo em vista a sua influência direta na geração de metano (CHENICCHARO, 2007). A relação do pH dos efluentes e suas respectivas vazões encontram-se na Figura 1.

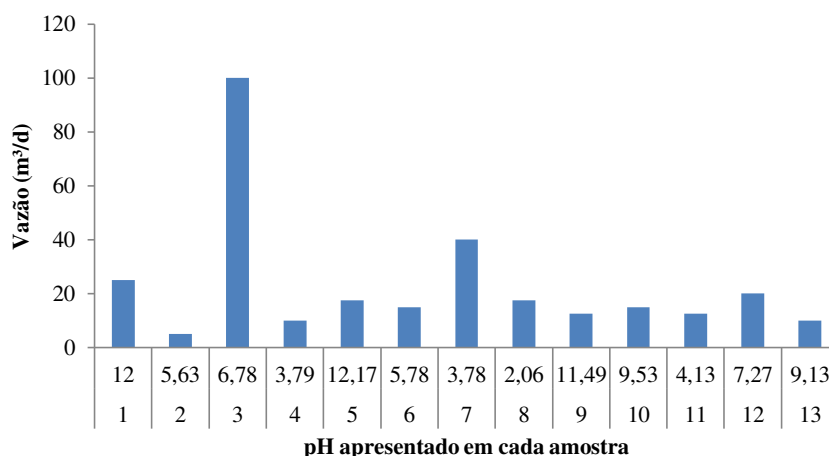


Figura 1. Relação do pH conforme vazão de efluente gerado.

A análise de sólidos em um efluente é de fundamental importância, pois a maioria dos poluentes dos corpos hídricos que receberão esse despejo encontram-se nesse estado físico, além disso, através dessa análise, pode-se fazer uma estimativa do teor de matéria orgânica presente no efluente (VON SPERLING, 2005). No caso em estudo, percebeu-se que a amostra 7 possui índices bem mais elevados de sólidos do que as demais amostras, conforme Tabela 1. Essa variação referente a quantidade de sólidos presente nas amostras, assim como a variação do pH, é justificada pela etapa do processamento da acerola onde esse efluente foi gerado. Tendo em vista que, cada etapa gera um tipo diferente de efluente.

Ao calcular o teor de matéria orgânica, percebeu-se que a amostra 7 também possui o índice mais alto dentre todas as coletas (92,75%), o que é um indicativo de sua aptidão para ser tratado via processos biológicos. Esse efluente é originado da etapa de extração de ácido ascórbico da fruta, por isso apresenta uma quantidade de matéria orgânica tão alta.

Tabela 1. Série de sólidos por amostra coletada e seus respectivos percentuais de matéria orgânica

Amostra	ST (MG/L)	STF (MG/L)	STV (MG/L)	SDT (MG/L)	SDF (MG/L)	SDV (MG/L)	Matéria Orgânica (%)
A1	431,67	110,00	321,67	395,00	173,33	221,67	74,52
A2	1192,50	593,33	599,17	634,17	261,67	372,50	50,24
A3	463,33	334,17	129,17	204,17	58,33	145,83	27,88
A4	1626,67	543,33	1083,33	1520,83	572,50	948,33	66,60
A5	1344,17	519,17	825,00	948,33	414,17	534,17	61,38
A6	2079,17	1070,00	1009,17	925,83	152,50	773,33	48,54
A7	27955	2026,25	25928,75	20122,50	554,17	19568,33	92,75
A8	979,17	475,50	521,67	835,00	525,83	309,17	53,28
A9	532,50	194,67	338,33	490,00	145,00	345,00	63,54
A10	1041,67	325,00	716,67	982,50	156,67	825,83	68,80
A11	662,50	168,33	494,17	729,17	30,83	698,33	74,59
A12	471,67	116,67	355,00	300,00	122,50	177,50	75,26
A13	641,67	215,00	426,67	617,50	274,17	343,33	66,49

Como o objetivo do estudo foi identificar se o efluente da agroindústria possui potencial de gerar metano, esse teor de matéria orgânica chamou a atenção para a amostra 7. Ao analisar os valores de DQO dos efluentes coletados, mais uma vez a referida amostra demonstrou destaque em relação as demais, possuindo uma DQO cerca de 30 vezes mais alta do que a amostra com o segundo maior valor, conforme demonstrado na Figura 2, e apresentando uma vazão de 40 m³/d, como exposto na Tabela 2.

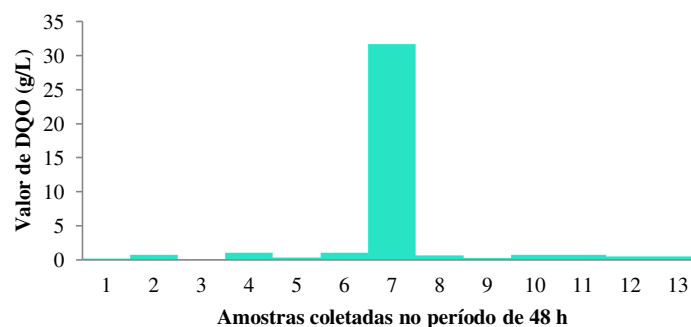


Figura 2. Valores de DQO por amostra coletada.

Dando prosseguimento ao estudo, calculou-se a geração teórica de metano de acordo com Chernicharo (2007), a estimativa de remoção e DQO do metano encontram-se na Tabela 2. Através desses dados chegou-se a estimativa do volume de metano produzido mediante o tratamento anaeróbio de cada efluente, também exposto na Tabela 2.

Tabela 2. Valores teóricos da geração de metano por amostra coletada

	Volume Teórico de Metano						
	Q (M ³ /D)	Q (L/D)	S ₀ (G/L)	S (G/L)	Y	DQO_CH4	VT_CH4 (M ³ /D)
A1	25,00	25000,00	0,16	0,10	0,11	960,00	0,38
A2	5,00	5000,00	0,60	0,39	0,11	720,00	0,28
A3	100,00	100000,00	0,09	0,06	0,11	2112,00	0,83
A4	10,00	10000,00	0,82	0,53	0,11	1968,00	0,77
A5	17,50	17500,00	0,29	0,19	0,11	1218,00	0,48
A6	15,00	15000,00	0,86	0,56	0,11	3096,00	1,21
A7	40,00	40000,00	21,54	14,00	0,11	206784,00	81,09
A8	17,50	17500,00	0,52	0,34	0,11	2184,00	0,86
A9	12,50	12500,00	0,23	0,15	0,11	690,00	0,27
A10	15,00	15000,00	0,60	0,39	0,11	2149,20	0,84
A11	12,50	12500,00	0,61	0,40	0,11	1830,00	0,72
A12	20,00	20000,00	0,40	0,26	0,11	1896,00	0,74
A13	10,00	10000,00	0,37	0,24	0,11	888,00	0,35

Como pode ser visto o maior volume de metano gerado encontra-se na amostra 7. Diante dos valores de DQO encontrados nesse estudo, bem como o alto teor de matéria orgânica presente na referida amostra, esse resultado era o esperado. Já as demais amostras não apresentaram valores significativos de geração de metano por apresentarem valores baixos de DQO.

Conclusão

O maior volume teórico de metano foi encontrado na amostra 7, recomenda-se a continuidade das pesquisas com esse efluente, de forma que, diante do potencial apresentado, a próxima etapa do estudo será o teste em reatores pilotos de digestão anaeróbia, para verificação dos volumes teóricos obtidos nesta pesquisa.

Agradecimentos

A empresa Niagro – Nichirei do Brasil Agrícola Ltda. por todo apoio prestado durante o desenvolvimento do trabalho bem como pelo zelo e atenção dados a essa pesquisa.

Referências

- BRUNO, M.; OLIVEIRA, R. A. DE. Tratamento anaeróbio de águas residuárias do beneficiamento de café por via úmida em reatores UASB em dois estágios. *Eng. Agric*, v.28, p.364-377. 2008.
- CALGARO, M.; BRAGA, M. B. Coleção Plantar: A cultura da acerola. 3.Ed. Brasília: Embrapa. 150p. 2012.
- CHERNICHARO, C. A. DE L. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Reatores Anaeróbios. 2.Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. 380p. 2007.
- NASKEO ENVIRONMENT. Biogas Composition, 2009. Disponível em: http://www.biogasrenewableenergy.info/biogas_composition.html. Acesso em: maio de 2016.
- OLIVER, A. DE P. M.; SOUZA NETO A. A.; QUADROS, G. G.; VALLADARES, E. R. Manual de Treinamento em Biodigestão. Agência dos Estados Unidos Para o Desenvolvimento Internacional (USAID). 2008.
- VON SPERLING M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG. 452 p. 2005.