



PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS A PARTIR DA ÁGUA RESIDUÁRIA DO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA

*Franciele Lamaison^a, Valeria Reginatto^b, Edna Regina
Amante^b, Regina Vasconcellos Antônio^a*

- a. Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Engenharia de Alimentos.
- b. Universidade Federal de Santa Catarina,
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Introdução

- Danos ambientais pelo uso de combustíveis fósseis
 - Matéria-prima finita
- Fontes de energia alternativa: metano e hidrogênio

Introdução

Tabela 1 Poder calorífico de diferentes combustíveis

Combustível	Valor do Poder Calorífico (a 25°C e 1 atm)
Hidrogênio	119,93 kJ/g a 141,86 kJ/g
Metano	50,02 kJ/g a 55,53 kJ/g
Propano	45,56 kJ/g a 50,36 kJ/g
Gasolina	44,5 kJ/g a 47,5 kJ/g
Gasóleo	42,5 kJ/g a 44,8 kJ/g
Etanol	27,9 kJ/g a 29,4 kJ/g

Fonte: Santos e Santos (2007)

Introdução

- É possível produzir biocombustíveis (metano e hidrogênio) via fermentativa;
- Substratos alternativos, como os resíduos agroindustriais podem ser utilizados como fonte de carbono;
- Manipueira: água de processamento da mandioca (amido e farinha).

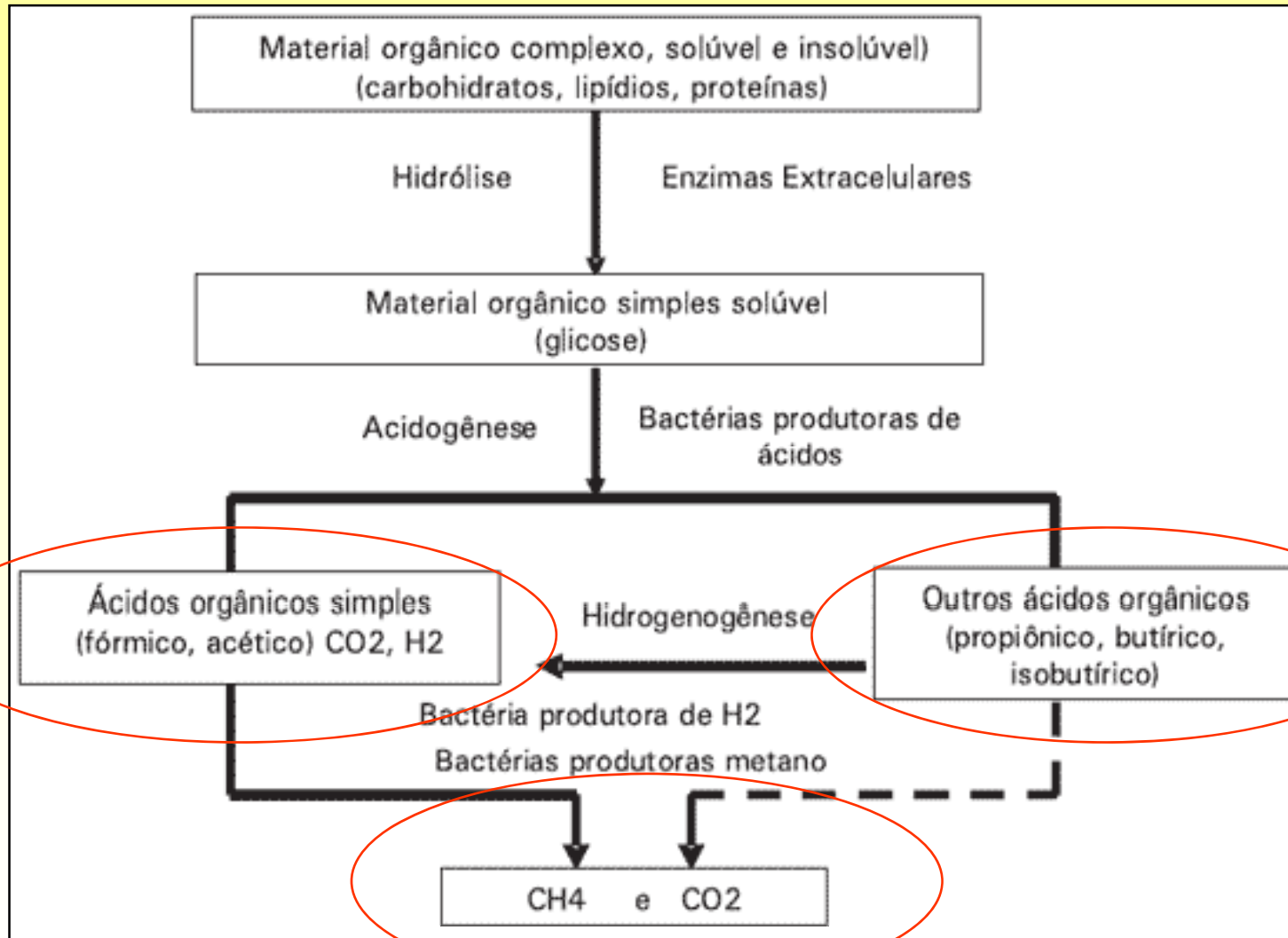
➤ Composição da manipueira, segundo Cereda, 2001.

Componentes	Manipueira de farinha	Manipueira de fecularia
Umidade (% m/v)	92,77	91,53
Proteína (6,25)	1,22	0,97
Amido (% m/v)	9,42	6,12
Mat. Graxa (% m/v)	0,50	0,11
Cinzas 500°C (% m/v)	0,54	0,08
Fibras (% m/v)	0,30	0,10
pH	4,10	4,10
Acidez*	3,27	2,70
HCN (mg/L)	463,76	80,00

* mL NaOH/100g ou mL de produto

Fonte:(CEREDA, 2001)

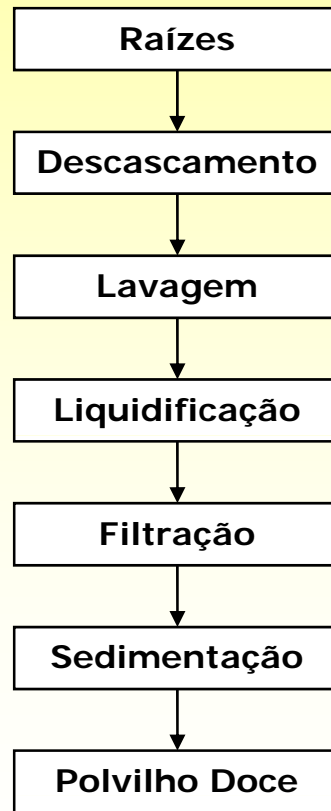
• Digestão Anaeróbia da Matéria orgânica



Material e Métodos

Material e Métodos

- Água residuária utilizado para a fermentação: água do processamento da mandioca sob condições de laboratório



Para cada 1 kg de mandioca obtem-se 1,85 L de manipueira

→ Manipueira

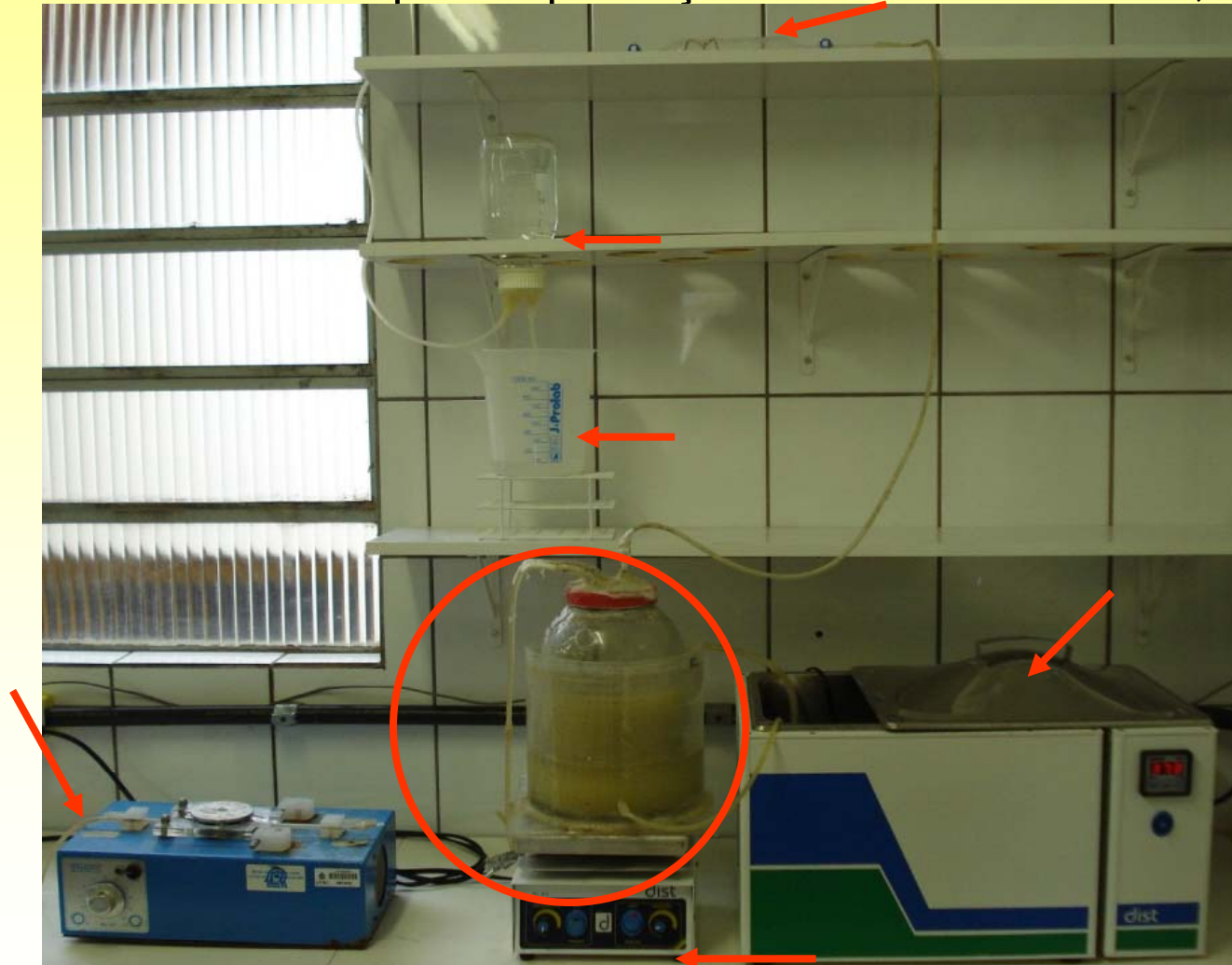
DQO
20000mg/L
↓
DQO 5000mg/L

Material e Métodos

- **Inóculo:** lodo do reator UASB do tratamento anaeróbio de efluentes da suinocultura proveniente da EMBRAPA – Concórdia SC, caracterizado através da análises de:
 - Sólidos Totais e Sólidos Totais Voláteis: segundo metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, AWWA, WEF, 1995).

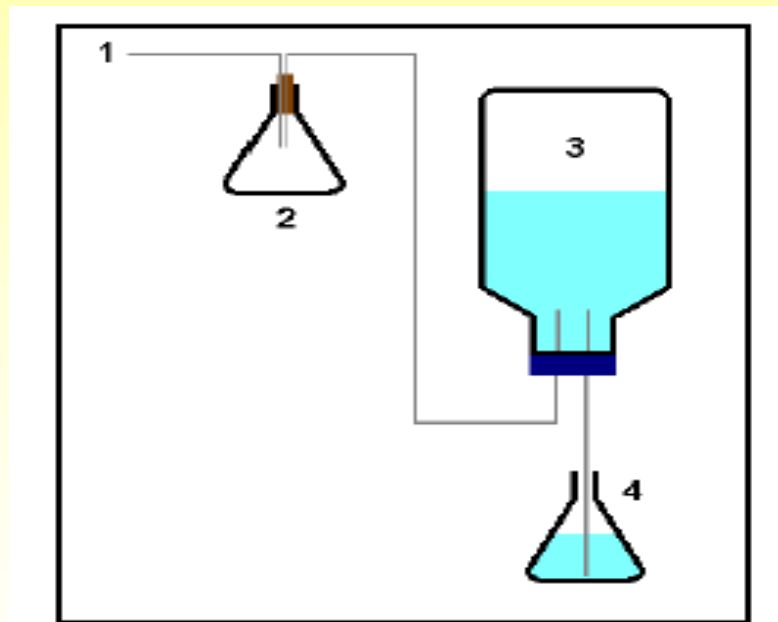
Material e Métodos

- Reator em batelada para a produção de biocombustíveis;



Material e Métodos

- Determinação do volume de biogás: foi utilizado o gasômetro de frasco invertido



- 1- entrada do gás
- 2- frasco de coleta de gás
- 3- frasco com NaOH 5 %
- 4- frasco para a coleta do volume de NaOH deslocado

Material e Métodos

- Características e condições iniciais de operação do reator:
 - Volume útil do reator: 2 L
 - Carga aplicada: 2352 a 3202 mg de DQO/L.d
 - Tempo de retenção hidráulica (TRH): 2 dias
 - Temperatura do reator: 35°C

Material e Métodos

- Caracterização da água residuária na alimentação e saída do reator diariamente:
 - ✓ **DQO:** segundo metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, AWWA, WEF, 1995).
 - ✓ **pH:** pHmetro digital QUIMIS Q-400A
 - ✓ **Acidez Titulável** : segundo metodologia Instituto Adolfo Lutz (1976)

Material e Métodos

Análise da composição do gás – Cromatográfica gasosa

➤ **Determinação de Hidrogênio e Metano (CG) :**

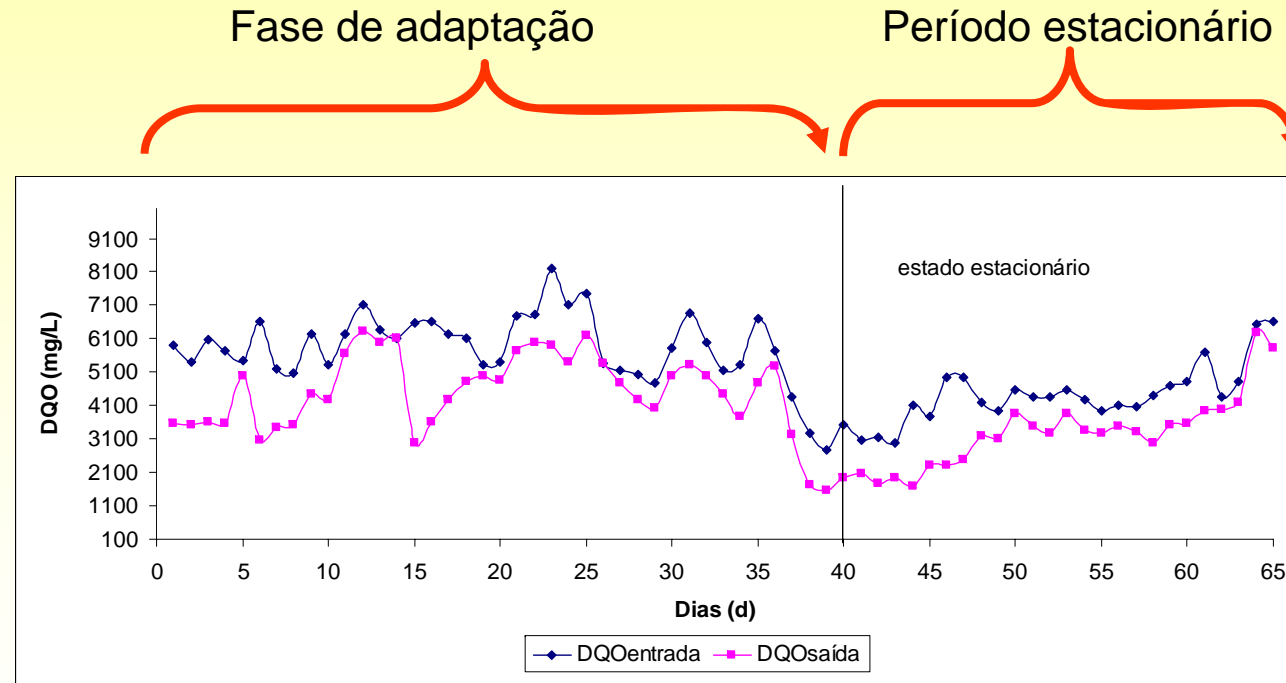
A determinação dos gases através de cromatografia gasosa (CG) foi realizada de acordo com Han e Shin (2003).

A análise foi realizada em cromatógrafo gasoso CG 35 equipado com **detector de condutividade térmica (TCD)**. A coluna utilizada foi a peneira molecular 5A 2m x 4,7mm, sendo o gás de arraste argônio sob vazão de 30mL/min. As temperaturas do injetor, da coluna e do detector foram 80°C, 50°C e 100°C, respectivamente.

Resultados e Discussão

Resultados e Discussão

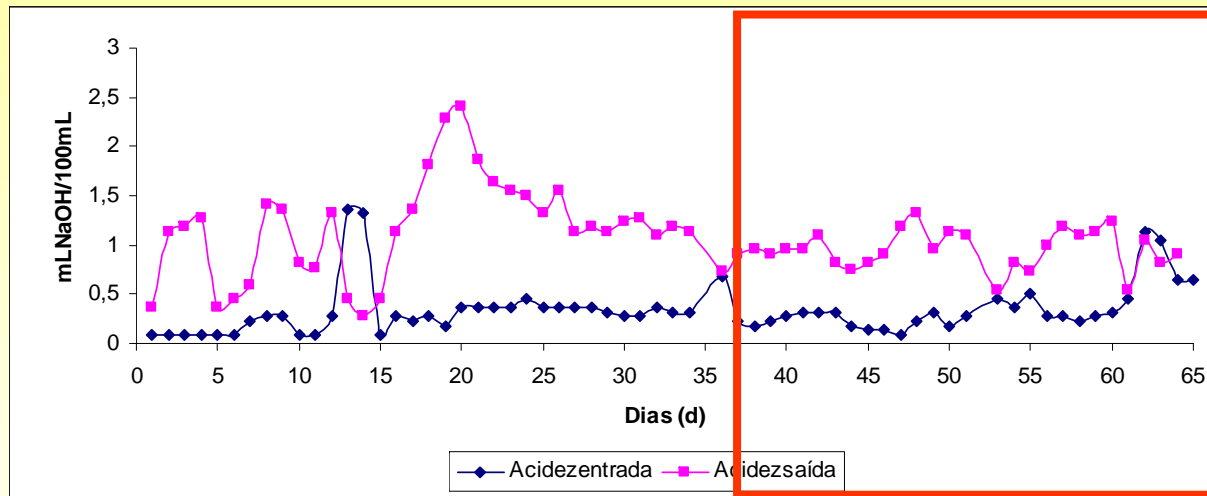
➤ DQO



Período estacionário : consumo médio de DQO (442mg/L.d)

Resultados e Discussão

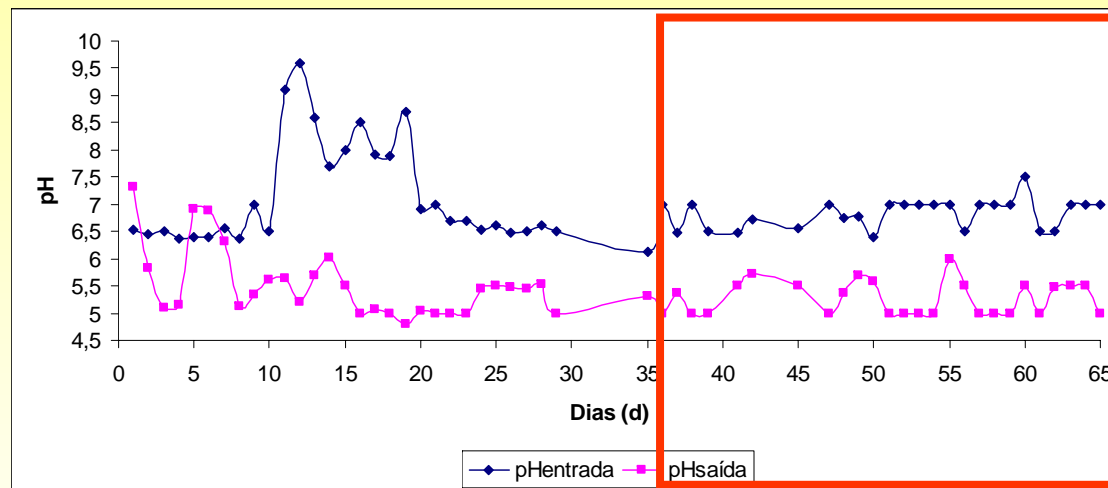
➤ Acidez



Período estacionário: Valores médios na saída $1,17 \pm 0,45$ mEqmolarNaOH/100mL

Resultados e Discussão

➤ pH

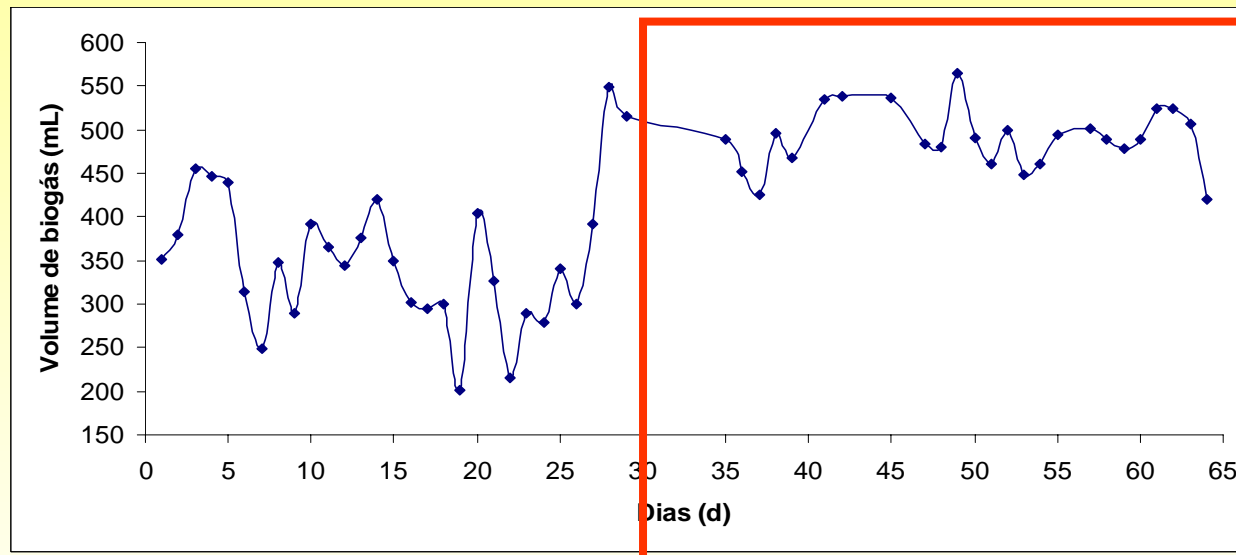


Adaptação: Aumento no início da operação do reator, estabilizando-se a partir do 20° dia.

Período estacionário: Valores médios na saída $5,27 \pm 0,31$

Resultados e Discussão

➤ Volume de gás produzido

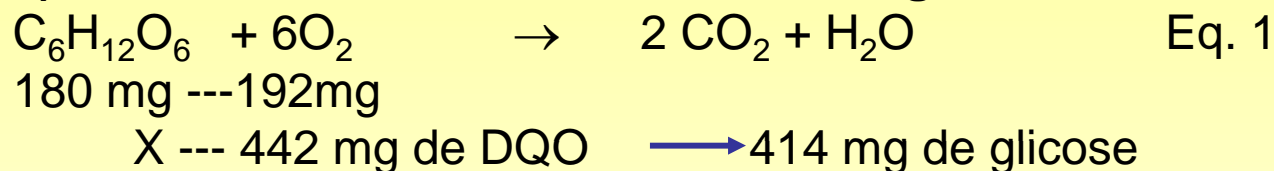


Período estacionário: volume médio de biogás 420 mL/d

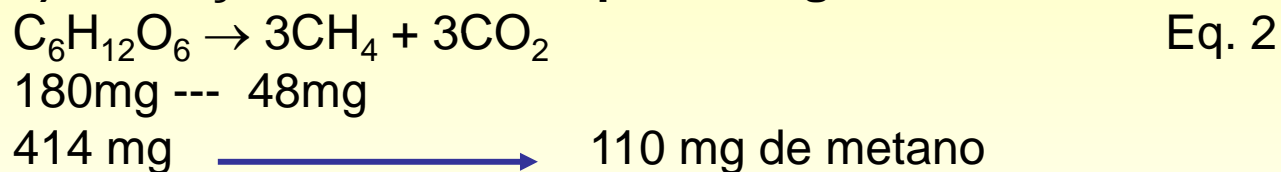
Resultados e Discussão

Biocombustíveis produzidos (Cálculo teórico)

1) Transformando DQO consumida em glicose consumida:



2) Produção de metano a partir de glicose, com consumo de DQO:



3) Transformando a massa de metano em volume de gás:

110 mg de metano \longrightarrow 165 mL de gás metano

4) Considerando que apenas metano e hidrogênio foram produzidos:

420mL - 165 mL \longrightarrow 277mL de hidrogênio.

5) Em porcentagem: 36% metano e 64 % hidrogênio, respectivamente.

Resultados e Discussão

Biocombustíveis produzidos (Cálculo teórico X Cromatografia)

Cromatografia gasosa: 38% de metano e 62% de hidrogênio.

Cálculo teórico: 36% metano e 64% hidrogênio

Conclusões

- A água residuária do processamento da mandioca mostrou ser adequada para a produção de biocombustíveis;
- O biogás produzido foi analisado por cromatografia gasosa, mostrando a presença de metano e de hidrogênio.
- A composição do biogás produzido calculada pelas relações estequiométricas mostrou-se comparável aos resultados obtidos experimentalmente.

Agradecimento

- CNPq – pelo apoio financeiro