

ESTUDO COMPARATIVO DA VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE GELÉIA USANDO FRUTAS REGIONAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR E MICRO-USINA.

JOHNSON PONTES DE MOURA¹; FABIANA ALVES PINTO²

1- Departamento de Engenharia Química – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Campus Universitário Natal – RN – Brasil
Telefone: (xx-84) 91014948 – Email: johnsonmoura@yahoo.com.br

RESUMO – O interesse principal deste trabalho é promover a articulação e organização do Agronegócio, visando a aumentar sua eficiência e eficácia em benefício da sociedade, aproveitando o excedente da produção do setor hortifruticultura, que se concentra em determinada época do ano, estudando inicialmente a obtenção de geléia e doce, a partir da parte nobre da fruta, ou seja, a polpa, visando assim, definir a formulação mais adequada para a obtenção e uma geléia de qualidade, como também a fabricação de ração a partir de resíduos da própria fruta, utilizando tecnologia apropriada para nossa região, principalmente na região rural.

PALAVRAS-CHAVE: **Biotecnologia, energia solar, biodigestão, desenvolvimento sustentável.**

ABSTRACT – The main interest of this work is to promote the joint and organization of the Agronegócio, aiming at to increase its efficiency and effectiveness in I benefit of the society, using to advantage the excess of the production of the sector hortifruticultura, that if concentrates at definitive time of the year, studying initially the attainment of jelly and candy, from the noble part of the fruit, or either, the pulp, thus aiming at, to define the formularization most adequate for the attainment and a quality jelly, as also the manufacture of ration from residues of the proper fruit, using appropriate technology for ours region, mainly in the agricultural region.

1. INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância da atividade agroindustrial no processo de desenvolvimento econômico e social tem levado os formuladores de políticas públicas, no Brasil e no exterior, a eleger o setor agropecuário como prioritário para

a promoção de investimentos em novos empreendimentos. De fato, sabe-se que a agroindústria é uma das principais geradoras de empregos diretos e indiretos por unidade de capital investido. Dados recentes do Departamento Econômico do BNDES e do IBGE mostram claramente esta característica no caso brasileiro, onde, para cada milhão de dólares

investido, os empreendimentos agropecuários e agroindustriais chegam a gerar 118 a 182 empregos, cerca de 15% a 80% a mais do que os investimentos em um segmento tradicionalmente intenso em ocupação de mão de obra, como o setor comercial. Por outro lado, a típica orientação locacional para a fonte de matéria-prima faz com que a agroindústria contribua para mitigar o sério problema do êxodo rural, por gerar empregos diretos e indiretos no campo.

2. OBJETIVOS

O interesse principal deste trabalho é promover a articulação e organização do Agronegócio, visando a aumentar sua eficiência e eficácia em benefício da sociedade, aproveitando o excedente da produção do setor hortifruticultura, que se concentra em determinada época do ano, estudando inicialmente a obtenção de geléia e doce, a partir da parte nobre da fruta, ou seja, a polpa, visando assim, definir a formulação mais adequada para a obtenção e uma geléia de qualidade, como também a fabricação de ração a partir de resíduos da própria fruta, utilizando tecnologia apropriada para nossa região, principalmente na região rural. Nosso objetivo envolve, também, o desenvolvimento de equipamentos de baixo custo de construção e operação que permita alto rendimento energético (sem perdas térmicas), podendo assim ser comercializado com maior vantagem sobre os demais produtos existentes no mercado com viabilidade para atender o mercado dos pequenos produtores, cooperativas e agroindústrias.

3. METODOLOGIA

3.1 Pesquisa Bibliográfica

Foram realizados levantamentos bibliográficos via Internet, livros didáticos, teses e trabalhos publicados, Cd Rom e revistas. Nessa pesquisa foram feitos levantamentos de custos de matéria-prima, equipamentos e mão-de-obra.

3.2 Visita Técnica e Diagnósticos Problemáticos de Pesquisa

A realização de visitas técnicas a pequenas comunidades com a finalidade de complementar o estudo de pesquisa bibliográfica e desenvolver propostas de trabalho a atender, de forma mais viável, este setor.

3.3 Desenvolvimento de Fluxograma e Cenários de Estudos

Com base nos dados pesquisados e nas necessidades da pesquisa foi desenvolvido fluxogramas do processo no qual está baseado o projeto. Foram elaborados diversos fluxogramas de projeto preliminar para fabricação de ração e industrialização de geléias. O sistema proposto visa a produção de energia de biogás em sistema integrado, com energia solar, com o objetivo de utilizar na industrialização de geléias e ração animal. A partir de dados de entrada e saída foram feitos os balanços de massa. Foram desenvolvidos três cenários de estudo baseados nos sistemas comumente praticados no país.

3.4 Seleção e Estudo do Processo de Bioconversão dos Resíduos Sólidos para Produção de Adubo Orgânico, Energia (Biogás) e Ração Animal

Através de estudos e análises comparativas dos bioprocessos de utilização de resíduos sólidos, serão selecionados os processos biológicos de pré-tratamento e biodigestores anaeróbicos de multiestágio com separação sólido, líquido e gás, visando os enfoques estratégicos. Baseando-se na tecnologia de aproveitamento da

biomassa. Serão definidos os projetos preliminares de engenharia para aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos para geração de energia com melhoria na viabilidade econômica e projeto desenhado.

3.5 Modelagem e Simulação do Sistema Proposto para Geração de Energia

Utilizou-se software simulador de processo industrial de última geração para simulação de processo de bioconversão e planejamento experimental, com metodologia desenvolvida pelo nosso grupo de pesquisa da seguinte sistemática seqüencial técnica. O sistema basear-se-á em simulação de processos utilizando a bioconversão acelerada de biomassa residual de origens agrícolas para ração animal e biofertilizantes orgânico visando baixa custo.

3.6 Estudo de Simulação e Otimização dos Processos de Biocoversao de Resíduos

O enfoque sequencial-modular implementa os módulos que representam operações ou etapas de processamento como rotinas computacionais que calculam valores de saída (outputs) a partir de valores de entrada (inputs).

Na realização de simulação, almeja-se definir o sistema de simulação baseado planta piloto, estimando e modelando os dados obtidos, estudando o efeito dos componentes de sistemas para separação por diferentes processos de operação, visando otimização dos

projetos. A otimização do número de estágios processos serão feitos através de estudos, usando os seguintes bioprocessos: fermentação (bioconversão) aeróbica usando fungo e processo anaeróbico em vez do processo químico.

Biomassa + H₂O – biodigestor → metano + CO₂ + biofertilizante

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ESTADO DA ARTE

4.1 FABRICAÇÃO DE GELÉIA

A geléia de frutas é definida como o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e, concentrado até consistência gelatinosa, assumindo o segundo produto em importância industrial para a indústria de conservas de fruta.

Uso de Elementos Básicos para a Elaboração de Geléia

São considerados elementos básicos para a elaboração de uma geléia, os componentes: frutas, pectina, ácido, açúcar e água. Uma combinação adequada deles, tanto na qualidade como na ordem de colocação durante o processamento, irá definir a qualidade de uma geléia.

O fluxograma a seguir, mostra de maneira resumida a influência de cada componente na formação da geléia:

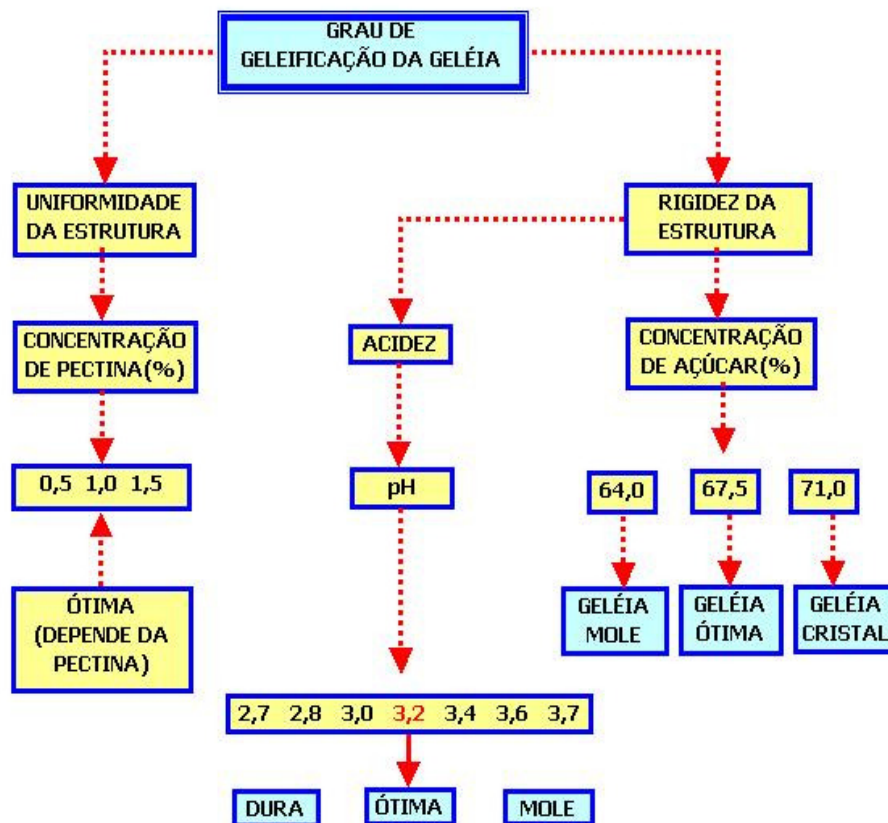
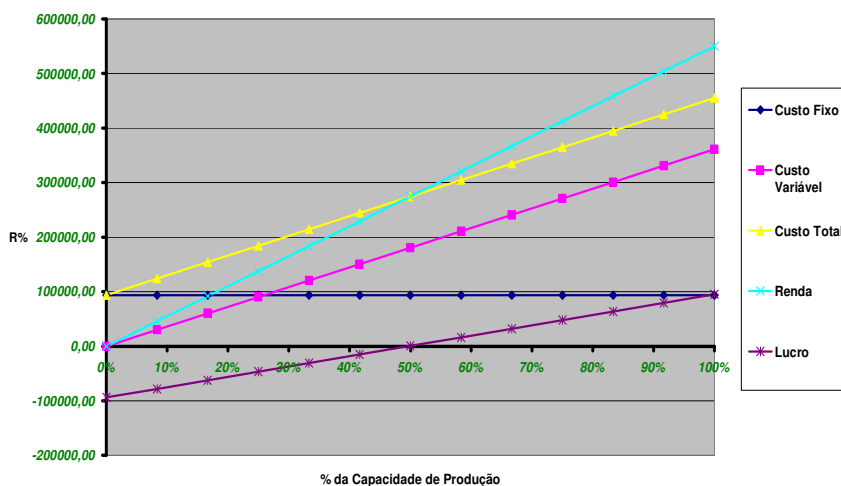


Figura 01 – Gráfico da Análise do Ponto de Equilíbrio

PONTO DE EQUILÍBRIO



O ponto de equilíbrio do projeto é de 23,9%. Esse índice indica a condição competitividade. Quanto mais for utilizada a capacidade instalada, de forma

racional e econômica, maiores serão os ganhos marginais por unidade produzida. A esse nível de equilíbrio, o projeto possui grande margem de atuação,

podendo considerar uma previsão de erro de 10%. Ainda assim, estará assegurado o êxito do empreendimento, considerando que, quanto mais se afastar o ponto de equilíbrio, maiores serão os lucros.

**ESTUDO DE CASO 2:
UNIDADE PLANTA PILOTO PARA
MICRO USINAS DE GELEIA COM
O USO DE ENERGIA GERADA DO
BIOGÁS**

Utilizou-se o programa Super Pro Designer vs 4.9 para se encontrar os resultados da simulação do processo de geração de energia a partir da biodigestão do efluente de uma indústria de geléia.

Após a realização da revisão bibliográfica para melhor entendimento do processo, foi feito o fluxograma ver Figura 01 de blocos e de operação para o processo em estudo.

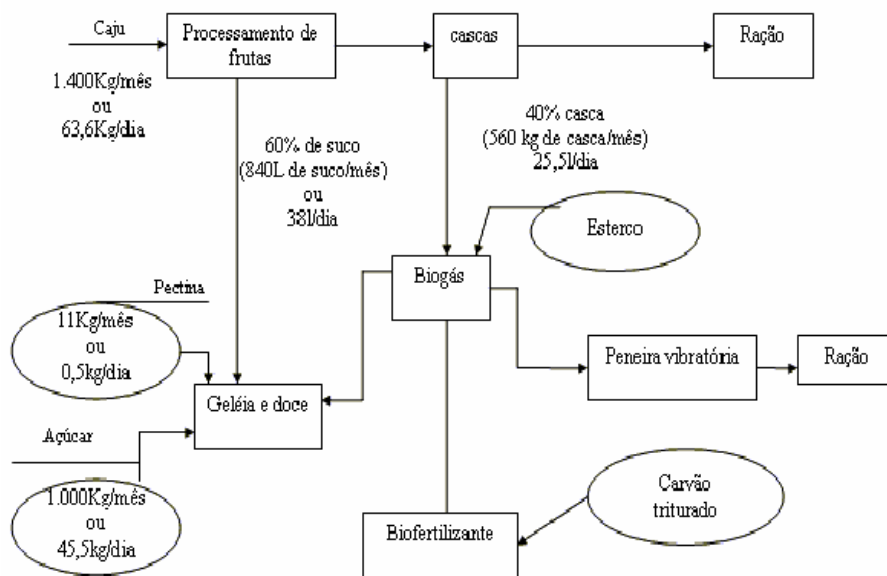


Figura 01: Fluxograma de Bloco para Obtenção de Produto e Processo

**Simulação e otimização do
processo de produção de ração animal**

Todas as etapas do processo de produção de ração animal foram estudadas em detalhe através de simulação e otimizado do processo com o auxílio de moderna ferramenta de software Super Pro Designer vs 4.9.

Com base nos dados experimentais e levantamentos bibliográficos pode-se simular através de software Super Pro Designer vs 4.9 a sistemática de processo otimizando do projeto de produção de ração animal.

Etapas da simulação do processo produtivo:

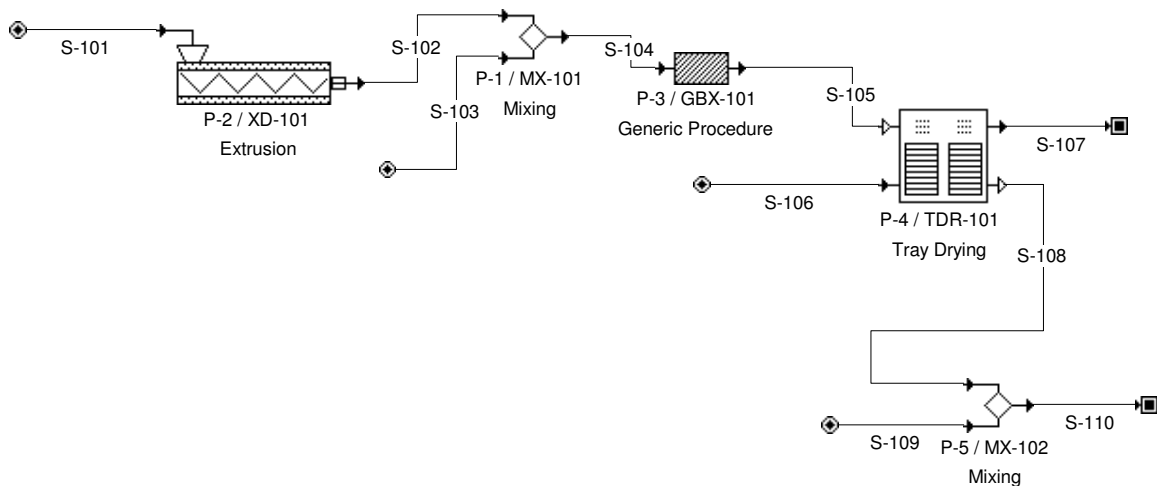
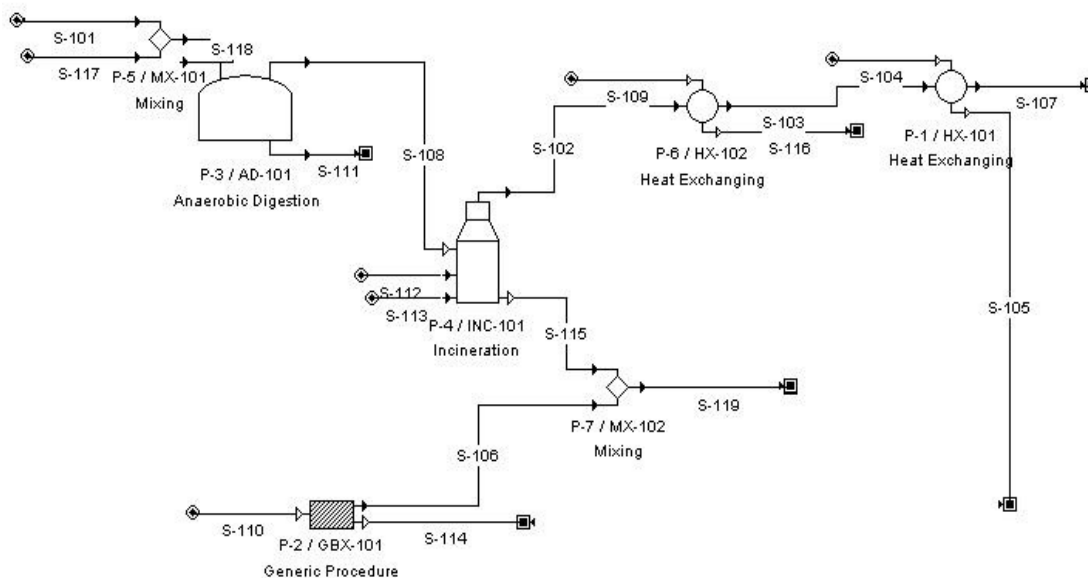


Figura 02 – Fluxograma do processo de para produção 1t/dia de ração animal



Fluxograma de Processo de Biodigestão

6. CONCLUSÃO

- A escolha da matéria-prima regional visando a produção de geléia foi possível usando frutas desperdiçadas. Os resultados preliminares mostraram vantagem de uso da casca de maracujá e melão como fonte em relação a

pectina obtida da casca de laranja. Em trabalhos futuros será utilizada a fruta pêlo (uma cactácea) como matéria-prima de custo baixo e fácil aquisição;

- Dos processos realizados para extração de pectina, observou-se melhor resultado no processo

térmico, já que esse método contribui juntamente com o ácido cítrico para a quebra das moléculas de pectina, adquirindo melhor consistência.

- Pôde-se concluir através das análises de investimentos que o sistema de produção de geléia é uma boa alternativa, pois a matéria-prima é abundante, o custo é baixo e a produção é rápida e lucrativa;
- Com os resultados em mãos, pode-se concluir que a utilização do biogás para a indústria de geléia, bem como para qualquer outro setor industrial é viável, desde que se tenha uma quantidade considerável de material. As simulações feitas mostraram que a operação com o biogás é lucrativa. Do ponto de vista ambiental, este processo também é de grande valor, pois reduz o teor de carbono no efluente, isso é, o impacto para o meio ambiente no momento do descarte final será menor.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nagaraji J.; Garud, S.S; Ashok Kumar, K.; Ramakrishna Rao, M. 1 MWth industrial solar hot water system and its performance; Solar Energy; Vol. 39; Num. 5/6, pp 415-420. Elsevier Science Ltd.; Londres; 1999.

Jordan R. A. et al. Bomba de Calor Água-Água Acionada a Biogás para Aquecimento e Resfriamento em Fazendas Leiteiras Visando a Racionalização no uso da Energia

Elétrica. 5º AGRENER, Unicamp, São Paulo, 2004.

Cemig. Estudo de otimização energética: setorial laticínios: CEMIG, 1989.

Cortez, L. e Boily, R. La rentabilité des récupérateurs de chaleur du lait. Apresentado no 11e Colloque de Génie Rural, Université Laval, Québec, Canadá. 1984. 45 p.

Fagundes, M. H. Leite: Situação atual e perspectivas para o setor. Conjunturas Agropecuárias, Estudos Especiais. Brasília: CONAB, 2003. 32p.

Junior, R. B. et al. Consumo de Energia Elétrica de um Laticínio Tipo “A” e Estudo de Racionalização do uso de Energia Elétrica nos Processos de Resfriamento de Leite e Aquecimento de Água: Um Estudo de Caso. 5º AGRENER, Unicamp, São Paulo, 2004.

Stout, B. A. Energy – Use and Management in Agriculture. Breton Publishers, North Scituate. Massachusetts, 1984, 318p.

Figueiras, C. V. Gestion de residuos y tratamiento de águas residuales. Informacion tecnológica, 1 (1), 56-66, 1990

Van Horn, H. H., Wilkei, A C., Powers, W.J., Nordstedt, R. A. Components of dairy manure management systems. Journal Dairy Science, v.77(7) p.2008-30, 1994.

Hardoim P. C. et al. Avaliação do potencial do emprego do biogás nos equipamentos utilizados em sistemas de produção de leite. An. 3. Enc. Energ. Meio Rural (AGRENER), Sept.,2000.

Hatem, Edson Jose de Barros et al. Castanha de caju: uma industria de risco. Recife: FUNDACENTRO, 1996.