

Optimization of integrated Clean production of Pyro gas, Biogas ,Methanol, Bioelectricity, Fertilizer and Feed from Agro wastes with Reduced Emission

Professor Selvam Pannir PV, UFRN / GAPA, Brasil.

Rajesh S NTNU Kempegowda, Noruega

Maricy Cansian, GPEC / UFRN

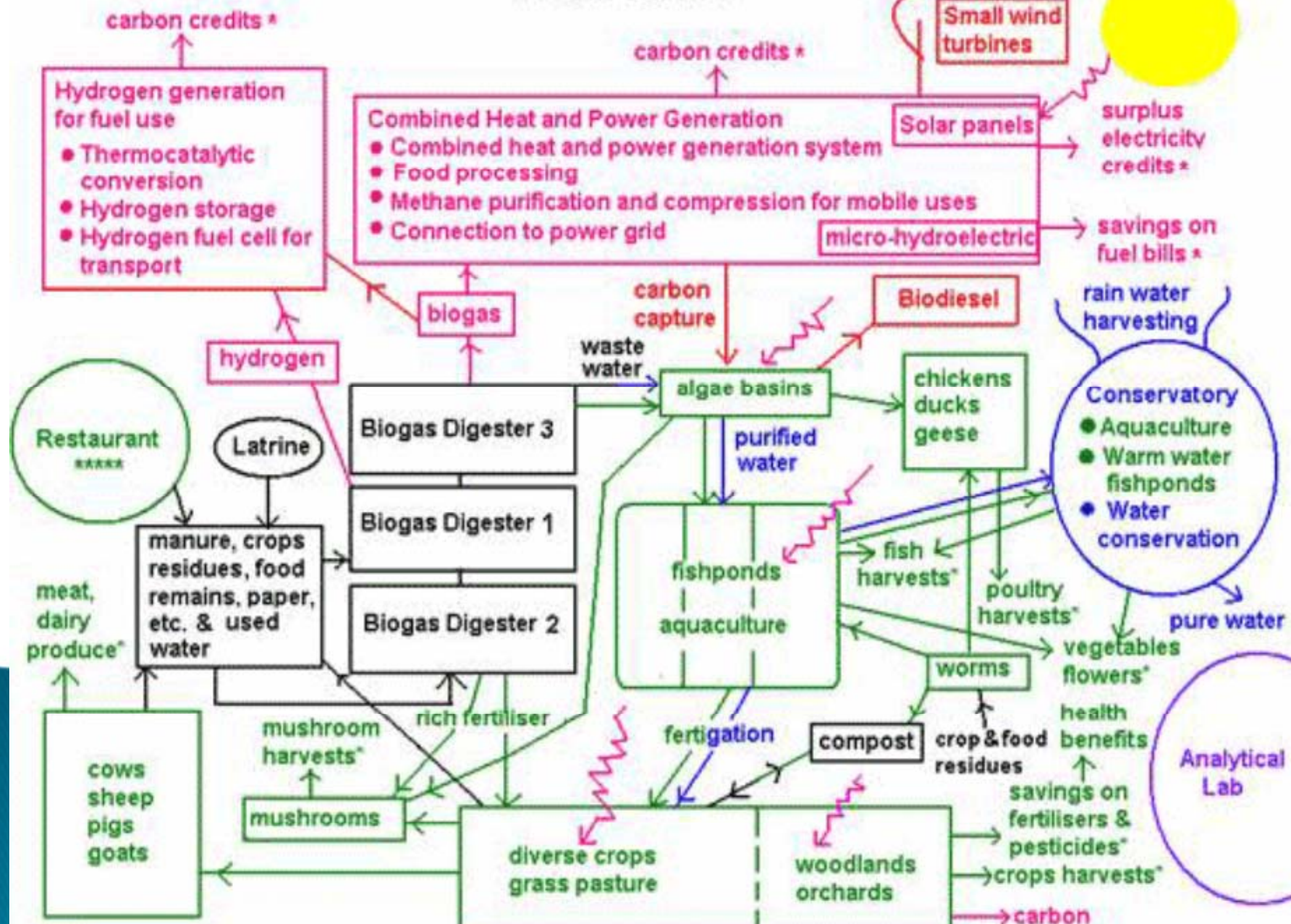
Rodrigo Fernandes Guimarães UFRN

João Mathias Santos, SP, Brasil

Mario Cardoso, UFRN GAPA

Alexandre Costa HF, GPEC/UFRN

Dream Farm 2



Áreas com problemas de " Limpeza de bioenergia " complexidade: abordagem do sistema

- Rural / urbana Demanda de Energia (insustentável)
- Alimentação e alimentam conflitos
- Biomassa opção de recursos e na selecção
- Eco-business seleção (resíduos para a saúde)
- Os modelos de custo / viabilidade econômica
- Questões específicas do problema
 - Promoção da pequena e média escala agro-indústria de tecnologia de energia limpa
 - Criação de uma economia rural-urbana, através do estímulo da economia de biogás

Contorno: Carvão, metano, metanol OU economia de hidrogénio

- Para lembrar-nos o sonho da produção agrícola e exportação de energia baseada em lixo biológico e economia de biogás usando a tecnologia limpa,
- Para lembrar a produção atual de energia rural utilizando motores de biogás IC
- Os modelos de estudo da produção de biocombustíveis com base em biogás economia, economia do hidrogênio e bio economia metanol.
- Estudo da produção de energia adequada descentralizada como um centro de utilidades que atinge a demanda tanto de urbano e rural sistema vivo
- Estudo integrado de modelos de processos (empresa) com o modelo de eco-negócios de bioenergia a partir de resíduos
- Integração da fazenda rural de energia ecológica sonho com o distrito de células de combustível e sistema de utilidade IC motores usando tecnologia limpas e integradas

Objective

Os quatro principais objectivos deste estudo foram:

- (I) identificar o papel estratégico de biocombustíveis e bioenergia selecionados em futuros sistemas energéticos sustentáveis para Brazil e seu potencial de mitigação das alterações climáticas, e
- (li) desenvolver novos conceitos para armazenamento e integração de geração de energia renovável por meio Biohidrogénio e metanol
- (lii) a concepção de sistemas integrados e estáveis sistemas 100% de energias renováveis com fontes de emissão de energia livre, e
- (lv), para tornar possível CO₂ de redução de emissões e analisar a importância e desenvolver ferramentas possíveis para projeto de sistemas de bioenergia limpa relevantes para alimentar estoques de biomassa no Brasil.

Working group

- Professor Selvam Dr.PVPannir
- Universidade Federal do RN, Brasil
 - e
- Rajesh S Kempegowda, doctrate Pos, NTNU, Noruega
 - Mario Cardoso , doutorando, Brasil
- Maricy M. Cansian , Pós Graduação, Brasil
 - Phd. Student, Filipinas

Principle of methanol synthesis by gasification method (the C1 chemical transformation technology)

Gasification

(Partial oxidation)

Carbon
Hydrates



1,000 C

Mixture of
gases



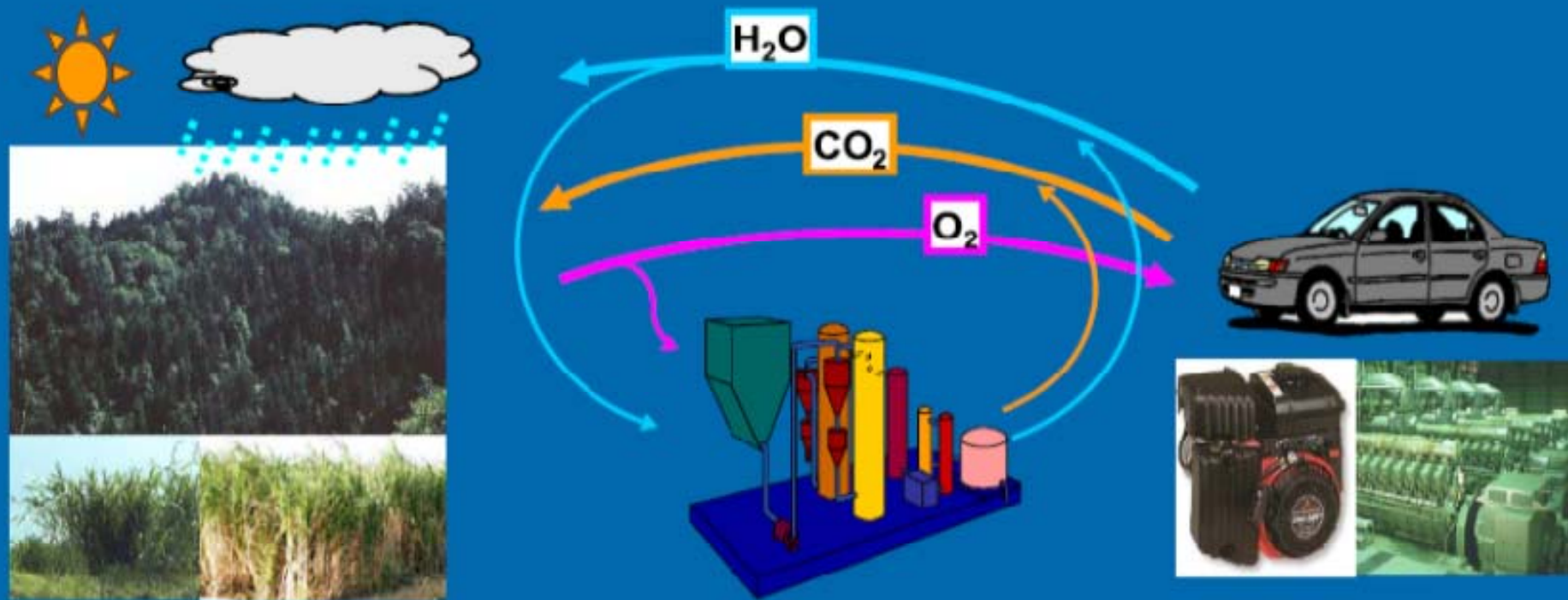
Biomethanol

Pressure
40-80 atm.



Dry, crush
into Powder





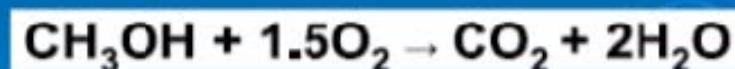
**Biomass
Production**



**Biomethanol
Production**



**Consumption of
biomethanol**



Carbon cycle of photosynthesis, biomethanol production and consumption of biomethanol (**Carbon neutral**)

Materials 1



Rice straw



Husks of rice



Rice bran



Sorghum



Sawdust

Material 2



Deforested mountain



Logs of Japanese cedar



Bark of Japanese cedar



Chips of Japanese larch



**Wastes in sawmill
(Japanese cedar)**



Demolition wastes

Materials and Methods

- Processo de Desenvolvimento de folha de fluxo
 - Usando SuperPro simulador de processos
 - Modelagem usando o Excel planilha
- Balanço Material e rendimento do processo
 - Definir os parâmetros, e; elementos do sistema
 - Obter o custo de produção máxima
- Os parâmetros do processo Economia e estimativa de custo
- bioenergia Cleantech evolução do sistema e sua viabilidade econômica utilizando Online fluxo de trabalho SAP
- emissão Zero estudo de impacto ambiental utilizando simulador de processo

Methodology: System Design, Process Economic Study

- busca de patentes relacionadas com a energia Vários produção de combustíveis agrícolas, produção de biogás e bioenergia hidrogênio.
- A coleta de dados para projeto de sistema
 - produção de biocombustíveis Rural a partir da biomassa de resíduos de frutos da cultura.
- desenvolvimento do projeto preliminar embora o processo de síntese folha de fluxo de seleção de equipamentos, utilizando ferramentas de simulação em computador do biogás e do hidrogênio bio.
- projeto da planta total e modelagem de custos e viabilidade econômica do sistema de
- análise qualitativa de custo / benefício
- Tool: Designer Superpro Inc Versão 4.9, Lindo linguagem, a onda do Google, Sep fluxo de trabalho, o Google Apps

Integrated Dream Energy Farm with Small Bio Systems(SBS) : Zero waste concept

3 princípios básicos :

- Para utilizar todos os componentes do material biológico dos resíduos orgânicos
- Para obter pelo menos dois produtos a partir dos resíduos
- Fechar o ciclo, através de reutilização, reciclagem e renovação do fluxo de nutrientes


SuperPro processo de software para avaliar as opções de Estimulação do processo e para realizar balanços de materiais em massa.

Indian Small System Anaerobic biogas Technology

- BARC Biodigestor, Mumbai
- ARTI digester, Pune
- Biotech, Biodigestor, Trivandrum

projeto brasileiro, relativa à reutilização de águas residuais

opções

- biorreatores Prático para a digestão anaeróbia
 - O biorreator anaeróbio compartimentado para tratamento de água de resíduos sólidos
 - Alta Taxa de biodigestor anaeróbio
- 

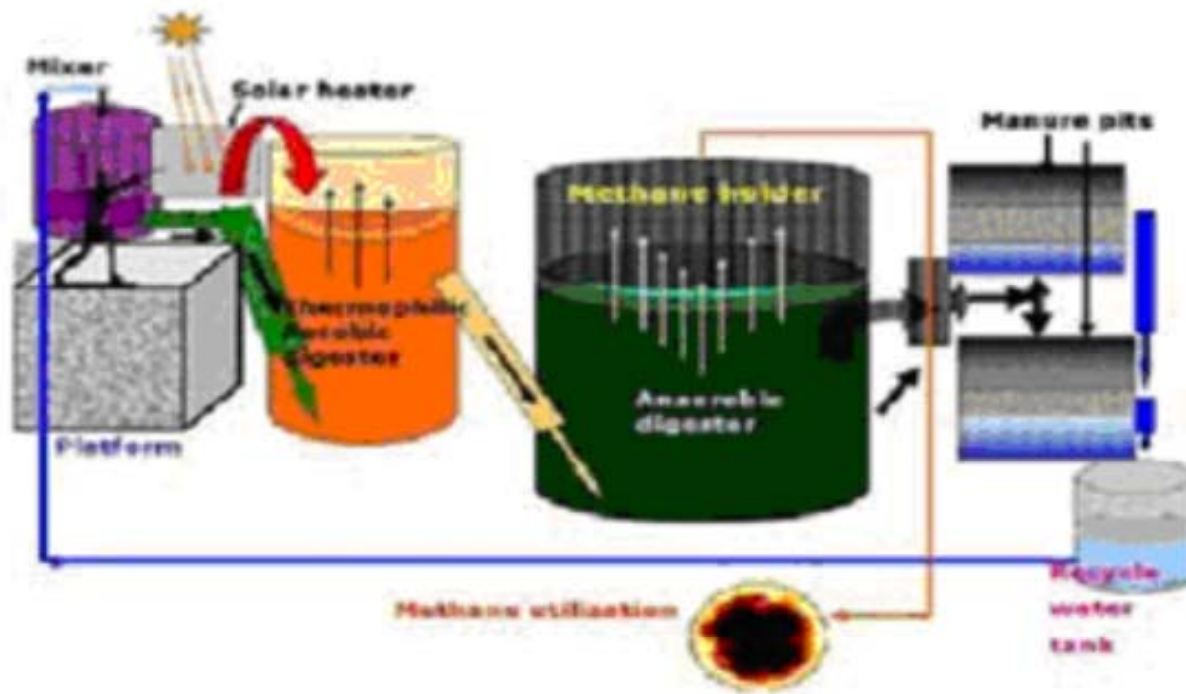
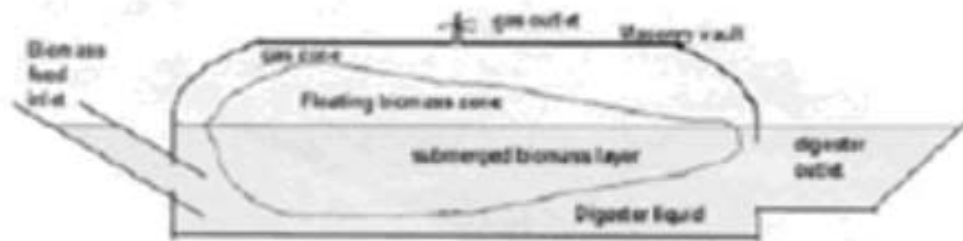


Fig1.a

Plug flow reactor (PFR) process



Solid-state stratified bed (SSB) process

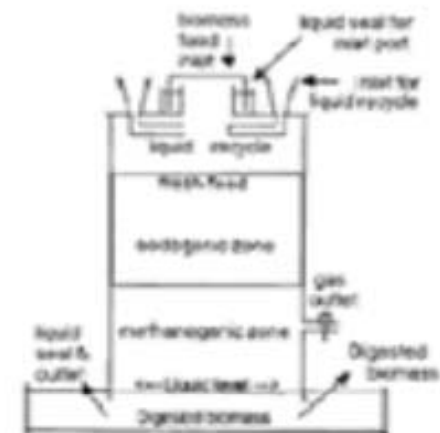


Fig1.

Fig. 1: Os resíduos sólidos indianana Biodigestor

Brazilian project on the waste water reuse options



Fig2.a

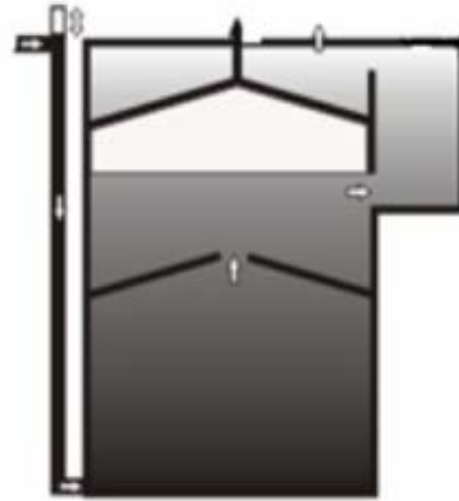


Fig2.b



Fig2.c

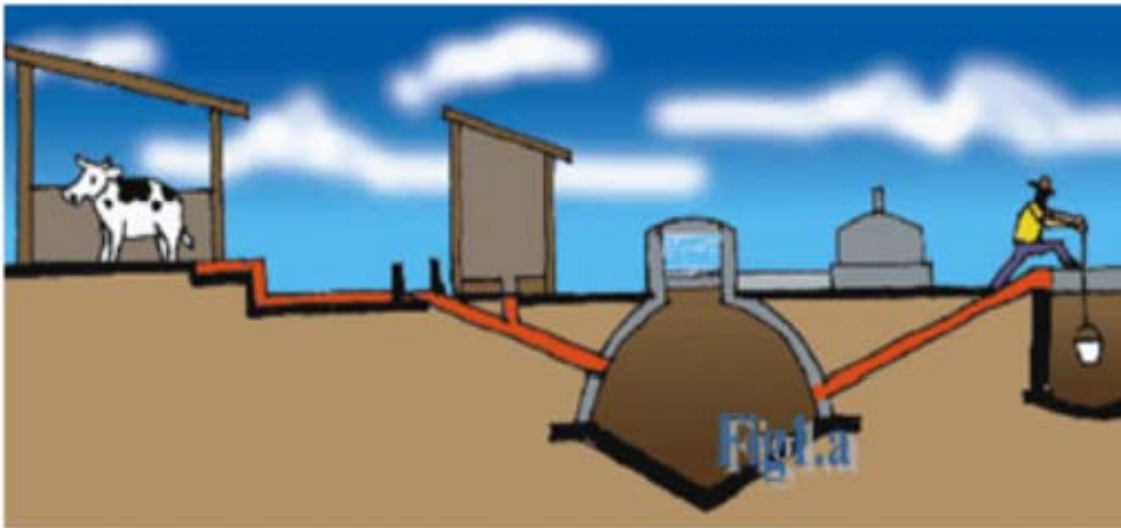


Fig1.a

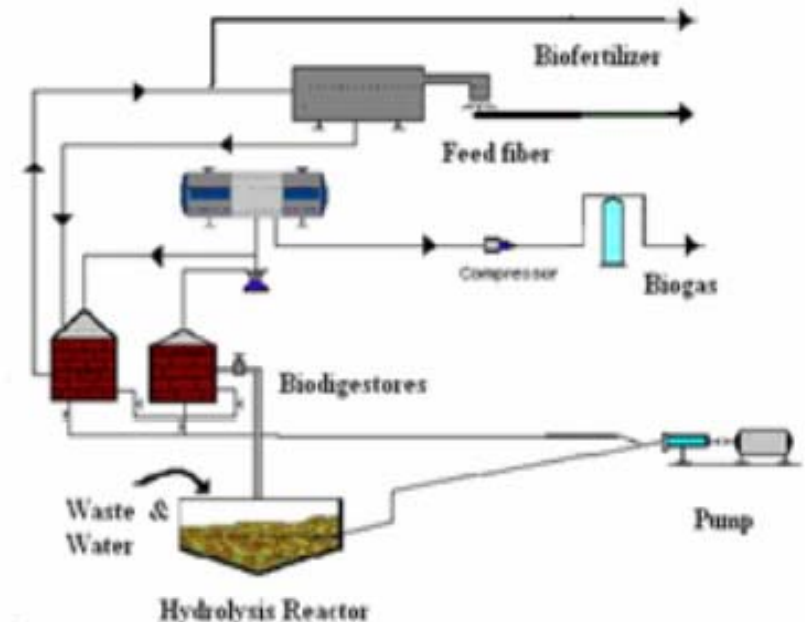


Fig 2 -Os resíduos sólidos combustíveis Biodigestor brasileira e fibra de forrageiras

Results and Discussion

vários subsistemas do Sistema Integrado Sustentável Biosystem

- Biodigestor
- Principal característica do sistema integrado de desenho pequeno bioenergia
- Conversão de resíduos orgânicos em biogás
- Recuperado de água
- Fertilizante relativamente livres de patógenos
 - Efluentes de processamento de biofertilizante
 - Lodo de processamento de alimentos para animais

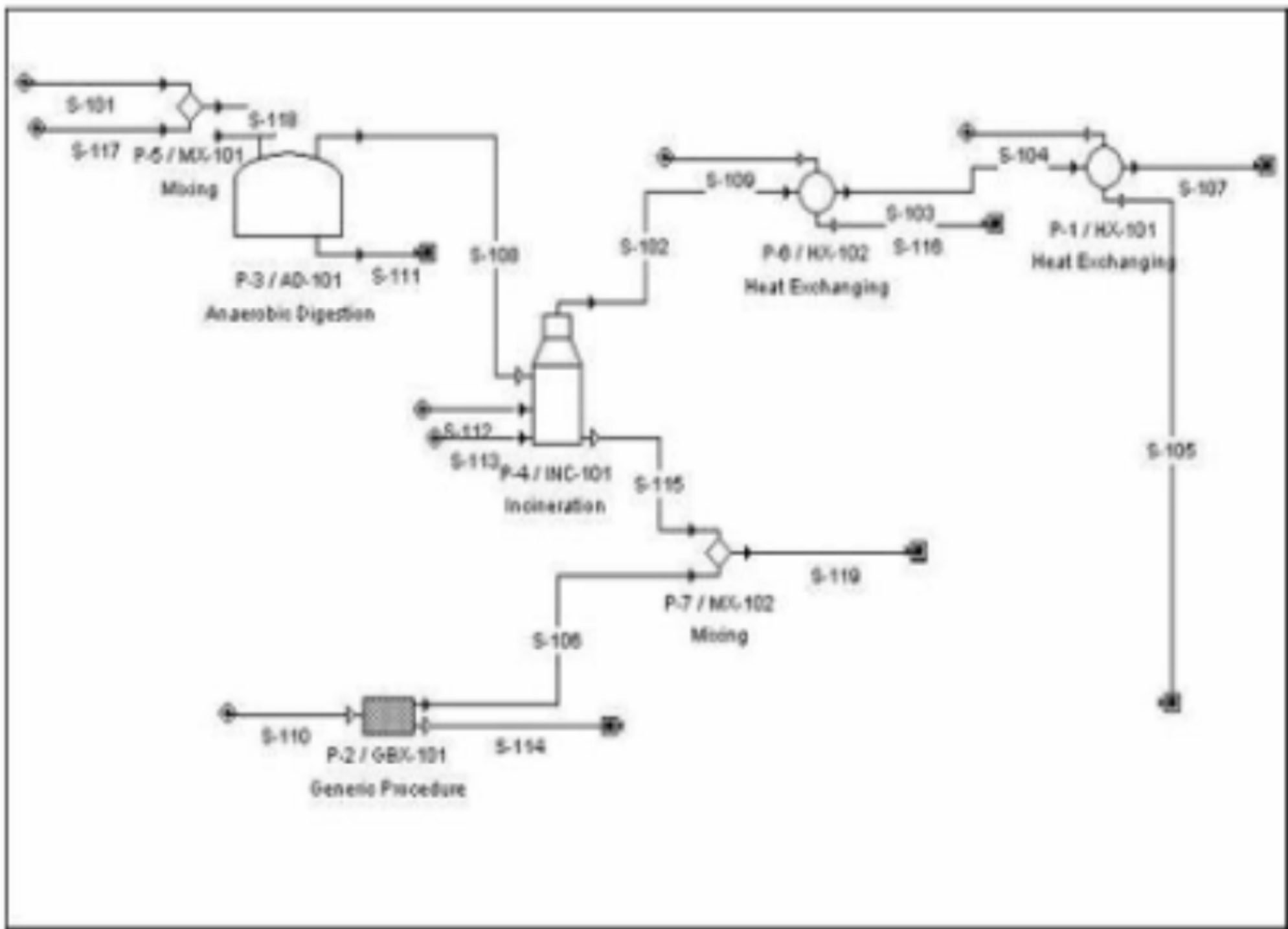


Fig 3 -Fluxo do processo de folha-de cogeração de energia com base biológica

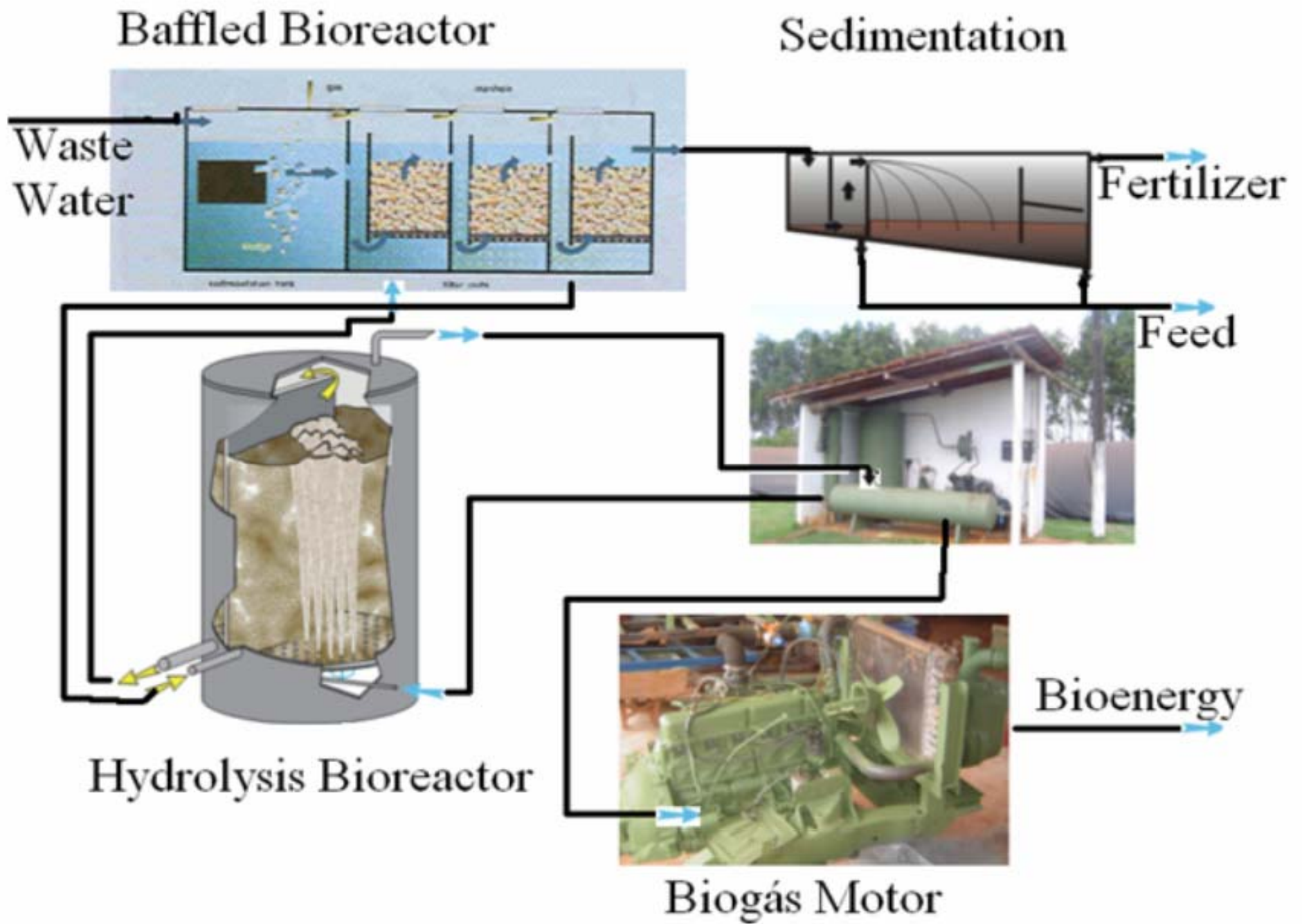


Fig. 4: biorreatores anaeróbios para perplexo, alimentação de combustível e fertilizantes

Bio Hydrogen Production

Photo fermentation:

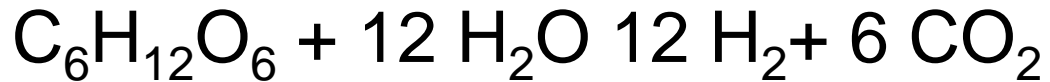
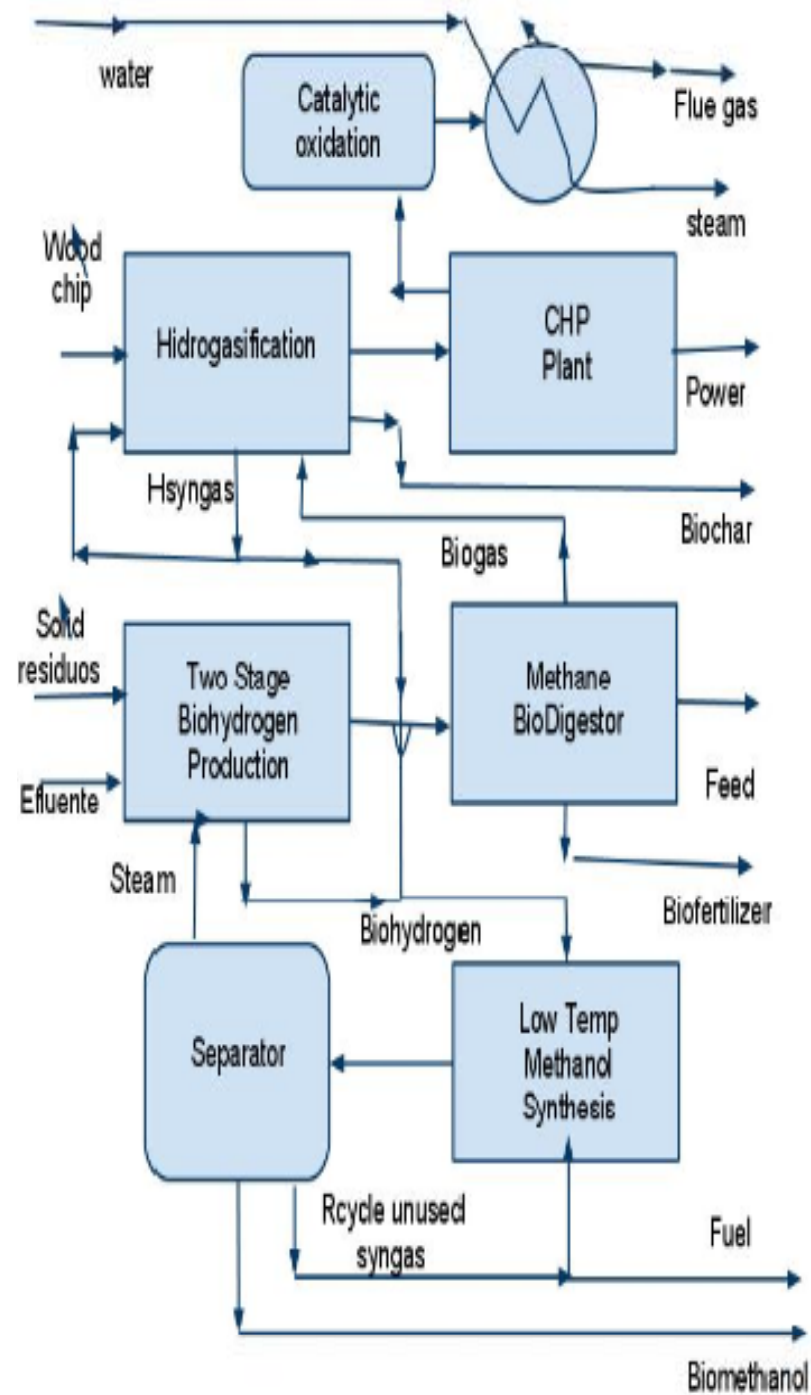
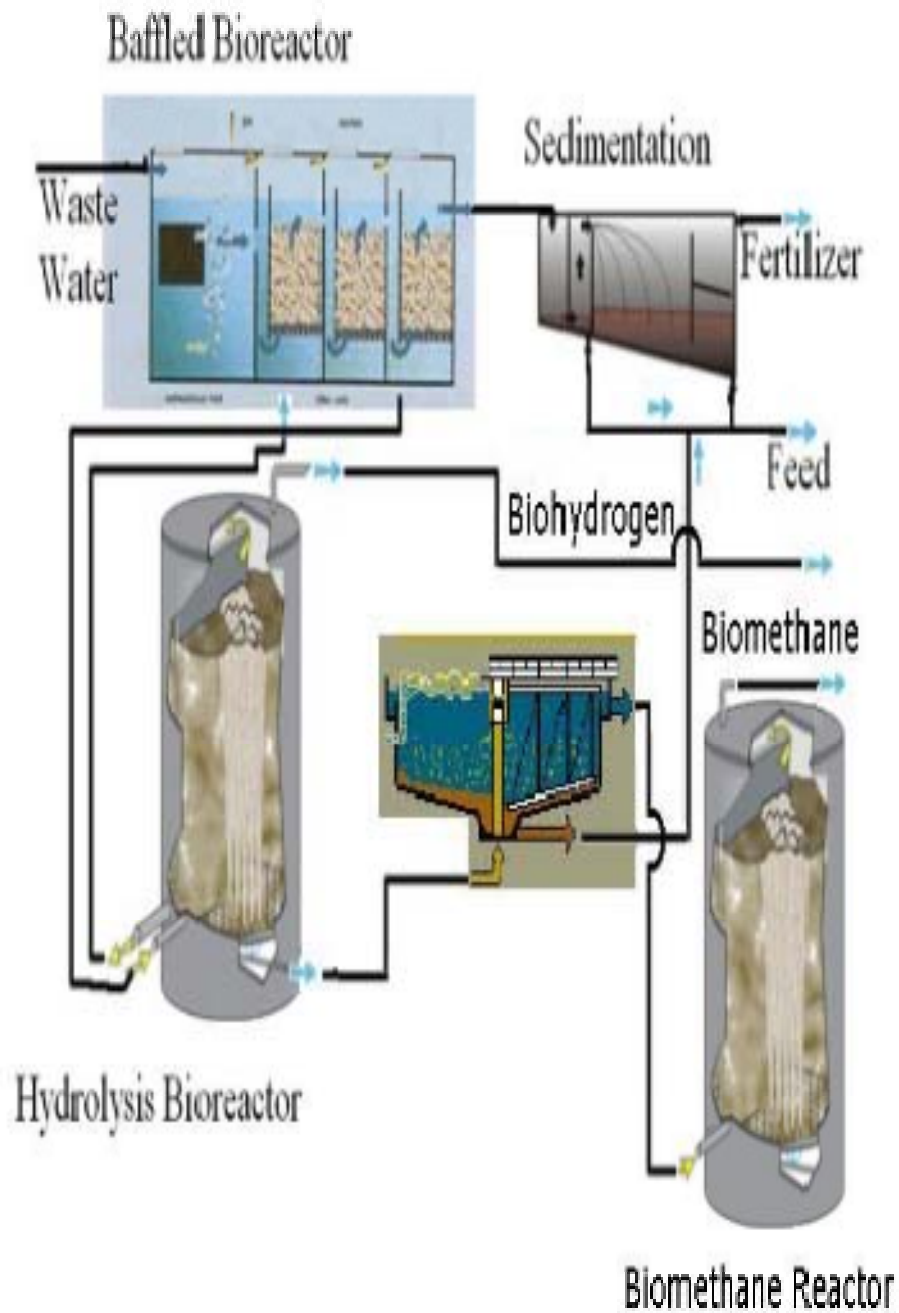


Photo synthetic bacteria

Dark fermentation:

- Hydrogen production by means of anaerobic degradation of organic matter
- *Enterobacter*, *Bacillus* and *Clostridium*



Conclusion

- Estudo de caso foi feito com o processo anaeróbio em várias fases e reciclagem de saída do reator são encontrados para ser muito plena utilização.
- Tecnologias existentes biogás tem potencial para aplicação prática, combinada com a pirólise de hidromassagem para fazer metanol através da produção de metanol a baixas temperaturas, mas se os sistemas Biohidrogénio são para se tornarem competitivas, precisam de mais Biohidrogénio fase detalhada integrado de dois reactores de metano e bio para melhorar a eficácia da utilização de biocombustíveis para necessidades de energia.
- Os resultados obtidos a partir de vários desenvolvimentos do projecto preliminar da SBS limpas são relatadas para a evolução do sistema integrado de combustíveis e alimentos e processo usando modelos de simulação de custos.
- Estes modelos tornam o processo de desenvolvimento e problemas de otimização com objetivos potencial ecológico-econômico a ser resolvido muito rapidamente e tornam possível fazer o projeto de projeto de sucesso com a redução das emissões de CO₂ de emissões, consumo de água e resíduos sólidos, CHP bioelétrica sustentável com agregação de valor co-produtos .

Conclusion

- Biohidrogénio tecnologias ainda estão em sua infância. Tecnologias existentes têm o potencial para aplicação prática, mas se os sistemas Biohidrogénio são para se tornarem comercialmente competitivos, elas devem ser capazes de sintetizar H_2 a taxas que são suficientes para abastecer as células de energia de tamanho suficiente para fazer o trabalho prático. Novas pesquisas e desenvolvimento destinados a aumentar as taxas de síntese e de rendimentos final de H_2 como co-produtos são essenciais para tornar Biohidrogénio e biogás mais competitivo, com motores de combustão operados com biogás no sistema de combustível
- Desenho Assistido por Computador para células a combustível Biofuelled com motores de biogás sair foram comparados. O custo da energia médio para produzir 1 kWh de Biohidrogénio alimentado célula PEM, biogás alimentada SOFC e biogás alimentada motor foram comparados. O custo para a célula PEM é competitivo com Biohidrogénio em relação ao biogás alimentada SOFC ..

Conclusion contd

- Apesar de modelos muito bons estão disponíveis para os negócios na planilha eletrônica Excel ambientes, os modelos de micro-empresa de produção de alimentos rural, bem como a produção de energia envolvem a complexidade da dinâmica do fluxo de massa, energia e dinheiro.
- Sistema de trabalho de projeto para produção descentralizada de energia para o sistema agro industrial estão em estudo para ser implementado em zonas rurais estão no nordeste do Brasil.
- Vários modelos computacionais com aplicação e ambientes adequados ferramenta de software diversos para a análise de sistemas, projeto e otimização do projeto de sistemas complexos são aplicadas. Mas os elementos do sistema foram integrados com sucesso para possibilitar o estudo dinâmico do fluxo do material, energia e custo para fazer energia a partir de resíduos de uma maneira econômica.

Conclusion

- O processo de análise económica pormenorizada da thhnermo e bicoverision utilizando a abordagem de tecnologia limpa são um passo importante no sentido da solução para estes problemas de design complexo processo
- O processo de bioconversão é mostrado para ser melhor do que o termo de conversão com base nas preocupações ambientais e energéticas relacionadas com a cadeia produtiva de frutas estudadas, onde a partir da disponibilidade de recursos ea sustentabilidade do ponto de vista de conversão térmica mostrou mais econômico em relação à bioconversão
- O sistema de cogeração é demasiado complexo para aplicar a energia rural, exige mão de obra treinada para projetar e operar, mas a bomba de calor pode ser uma tecnologia apropriada para as zonas rurais, com economia de energia lager .

References

- Andreadakis, A.D (1992) Anaerobic digestion of piggery wastes. *Wat. Sci. Tech.*, v 25, n. 1, pp. 9-16.
- Carioca, J O. B., Arora, H. L.; Panirselvam V. P. Dasilva, E. (1987); *Energy Resources: Perennial and Renewable. Impact Of Science On Society, Inglaterra*, n. 148,
- Chris Zurbrugg (2007), [Basics of solid waste management in developing countries](#), Review report of sandec / eawag, Swiss accessed in accessed on 20 December
- Elisa.net. 2002. *Basic information on biogas* [online]. Available from <http://www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/en/enperus.html> [accessed on 23 July 2002].
- Ginkel, S. van; Sung, S.; Lay, J.-J. (2001): Biohydrogen as a function of pH and substrate concentration. *Eviron. Sci. Technol.* 35, pp. 4726-4730.
- www.eawag.ch/organisation/abteilungen/sandec/publikationen/publications_swm
- Hallenbeck, P.C. (2004): Fundamentals of the fermentative production of biohydrogen. *Proceedings of the 10th World Congress of Anaerobic Digestion, Montreal*, pp. 241-248.
- Hawkes, F.R.; Dinsdale, R.M.; Hawkes, D.L.; Huss, I. (2002): Sustainable fermentative hydrogen production: Challenges for process optimization. *Int. J. Hydrogen Energy*, 27, pp. 1339-1347.
- Hall D., Rosillo-Calle.(1992). *Biomass for energy. Renewable Energy. Sources for Fuels and Electricity.* Island Press, UK
- Kev Warburton., Usha Pillai-McGarry e Deborah Ramage.(2002). *Integrated biosystems for sustainable development Proceedings of the InFoRM 2000 National Workshop on Integrate .Food Production and Resource Management, February 2002 RIRDC Publication No 01/174,*

- Kikkawa, J. (1996). Complexity, diversity and stability. In: Kikkawa, J. and Anderson, D.J. (eds.). Community ecology: pattern and process. Blackwell: Melbourne.pp 432.
- Larminie, James. Dicks, Andrew. 2000. *Fuel Cell Systems Explained*. John Wiley & Sons [online]. Available from
- <http://www.knovel.com/knovel2/Toc.jsp?BookID=1109&VerticalID=0>
- Levin David B, Lawrence Pitt, Murray Love “Biohydrogen production: prospects and limitations to practical application” International Journal of Hydrogen Energy 29 (2004) 173 – 185
- Li, K., Wang. Q (2000). [Digester Fish pond Interaction in Integrated Biomass System](#) ,Proceed of the [Internet Conference on Material Flow Analysis of Integrated Bio-Systems](#) ,March-Oct .
- MATLEY, J., (1984), **Modern Cost Engineering: Methods and Data**, Chemical Engineering, Mc Graw Hill Publications, V. 2, p. 265-269, New York.
- Nandi, R.; Sengupta, S. (1998): Microbial production of hydrogen: An overview. Critical. Rev. Microbiol. 24 (1), pp. 61-84.
- Noike, T.; Takabatake, H.; Mizuno, O.; Ohba, M. (2002): Inhibition of hydrogen fermentation of organic wastes by lactic acid bacteria. Int. J. Hydrogen Energy, 27, pp. 1367-1371.
- Nijaguna.B.T .(2002).Biogas technology , New age International limited, NewDelhi, 2002
- Odum.H.T.,Odum.C.E.(2001). A prosperous way down::Principles and Policies,, university pressof colorado,USA
- Pannirselvam PV. et al. Process, Cost modeling and simulations for integrated project development of biomass for fuel and protein, Journal of scientific and industrial research, vol.57, Oct & Nov, Pp. 567-574,1998.
- Rud, D **Estrategia Wen Ingeniera de Processo**. Ed. Alambra, Madri-Espana, 28, 1976.

Acknowledgement

Os autores desejam agradecer a pesquisa colaborativa juntar possível com a ajuda da Ásia Uuniversisty, NTNU, a Noruega ea Universidade Federal, UFRN, Brasil e CNPq, Brasil.

Brasil & NORWAY

Phone/fax: (0 84) 215 3769

Phone: (0 84) 215 3770 R – 210

E-mail: pannirbr@gmail.com

Endereço:

UFRN/CT/DEQ/PPGEQ

59072-970 – Natal/RN –

www.ecosyseng.wetpaint.com
www.ufrn.br/biocombustivel

&



NTNU, Norway

THANK YOU

