



**Feira do
Conhecimento**
Colégio Sidarta 2016

Usina Jovem de Ideias

ESTUDOS SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE BIODIGESTOR A PARTIR DA BIOMASSA LOCAL

Dan Kenzo Yashiki. Tiago Yagi Ng. Enzo Toque. Victor Mariano

Orientador: Guilherme Huet

Coorientador: Michael Filardi



RELEVÂNCIA

A construção de uma estação para a geração de biogás a partir de energia limpa favorece a comunidade, o seu entorno e o ambiente.

A matriz energética do Brasil é propícia ao aproveitamento da biomassa local.



IMPACTO

O impacto esperado é local e global, visando o armazenamento de biogás e fornecimento para comunidades próximas da cidade de Cotia e outras que podem ser beneficiadas.



SITUAÇÃO PROBLEMA

É possível utilizar a biomassa local para a produção de energia e, dessa maneira, disponibilizar biogás para a comunidade local?



HIPÓTESE

É possível o aproveitamento da biomassa local na produção de biogás e consequente geração térmica ou elétrica.



INTRODUÇÃO

Segundo Balanço energético Nacional (BEN) (2010), cerca de 44% de energia provêm de fontes não renováveis. Além destas fontes serem finitas, ao serem utilizadas podem emitir gás carbônico (CO₂), o qual contribui para o problema do século conhecido como efeito estufa. A importância das alterações climáticas, assim como a segurança energética faz com que muitos países encarem as fontes alternativas de energias, como estratégias para a garantia de suprimento energético e redução de impactos ao meio ambiente.



INTRODUÇÃO

A MATRIZ ENERGÉTICA DO BRASIL

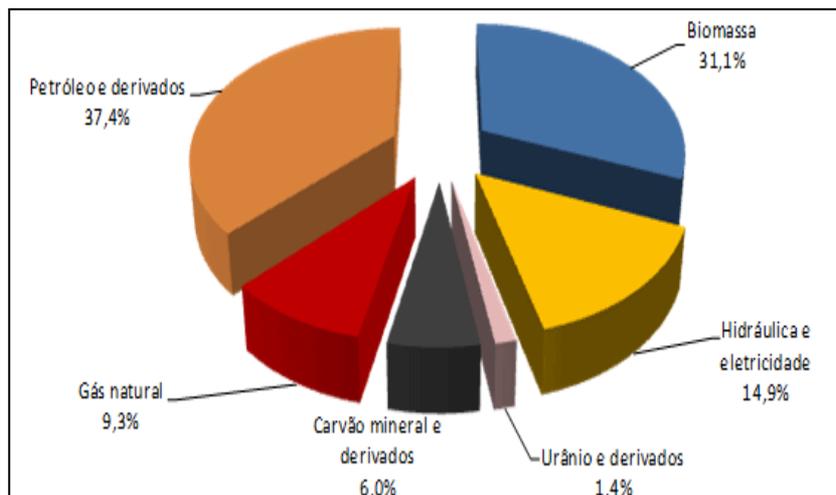


Figura 1. Ministério de Minas e Energia do Brasil/Bigma Consultoria

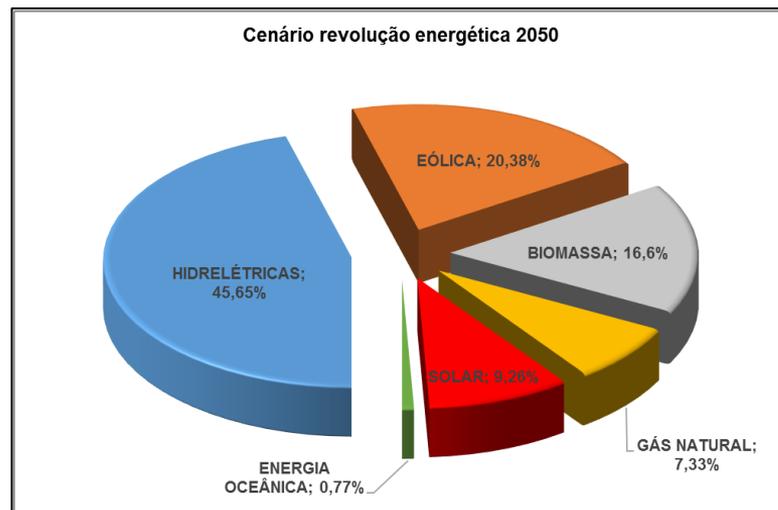


Figura 2. Ministério de Minas e Energia do Brasil/Bigma Consultoria



INTRODUÇÃO

Panorama do setor de energia no Brasil

- O Brasil tem expressiva participação de fontes renováveis na sua matriz energética. Correspondeu até 2002 a 2% da demanda mundial.

Capacidade de geração elétrica

- Na geração de energia elétrica, a participação das fontes renováveis é predominante, graças às grandes hidrelétricas. O uso de fontes alternativas de energia é pequeno, apesar do grande potencial.



INTRODUÇÃO

A MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL

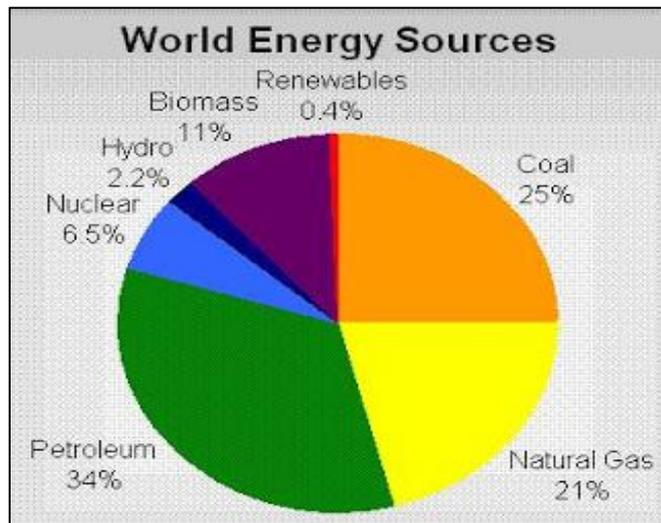


Figura 3. Matriz energética mundial

Fonte: <http://jemhornos.blogspot.com.br/2009/07/matriz-energetica-mundial-e-as.html>

Acesso em: 16/11/2016



INTRODUÇÃO

COMPARAÇÃO ENTRE O BRASIL E O RESTANTE DO MUNDO EM FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

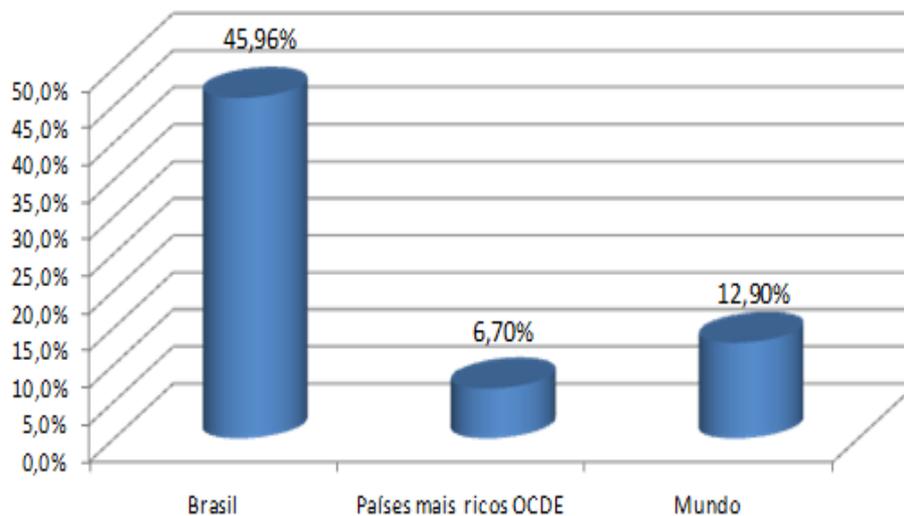
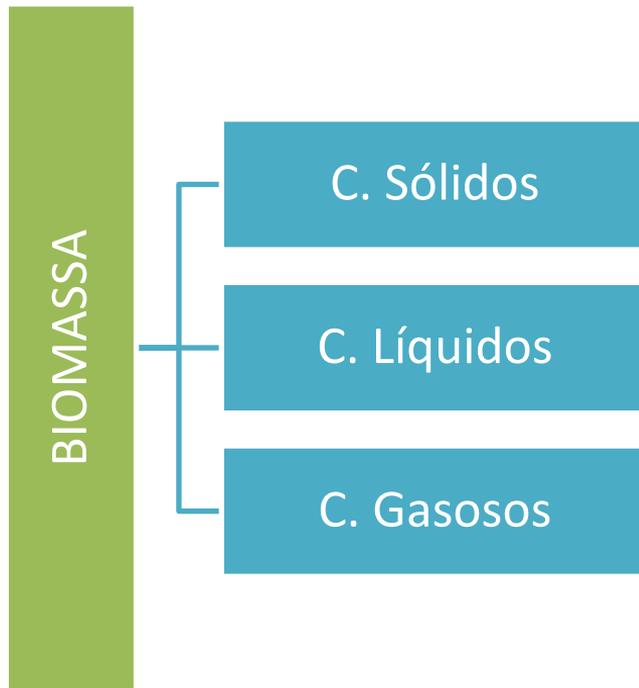


Figura 4. Ministério de Minas e Energia do Brasil/Bigma Consultoria



INTRODUÇÃO





INTRODUÇÃO

Resíduos vegetais (biomassa) tratados em processos fermentativos adequados podem gerar biogás que é composto basicamente por dois gases de efeito estufa (GEEs): metano (CH_4) e o gás carbônico (CO_2). Ambos podem ser utilizados na produção de energia elétrica, térmica ou mecânica, além de, ao final do processo, a biomassa restante resultar em adubo orgânico.



INTRODUÇÃO

ETAPAS DA BIODIGESTÃO

Hidrólise

Acidogênese

Acetogênese

Metagênese



INTRODUÇÃO

Primeira etapa da Biodigestão: Hidrólise

As ligações moleculares complexas (polímeros) como carboidratos, proteínas e gorduras, são quebradas por enzimas em um processo bioquímico liberadas por um grupo específico de bactérias e dão origem à compostos orgânicos simples (monômeros) como aminoácidos, ácidos graxos e açúcares.

Esse processo é de fundamental importância para a produção de biogás pois somente com a quebra dos polímeros maiores é que começa o processo de biodigestão, contudo esse processo ocorre na ausência ou não de oxigênio.



INTRODUÇÃO

Segunda etapa da Biodigestão: Acidogênese

As substâncias resultantes da hidrólise são transformadas por bactérias fermentativas em ácido propanóico, ácido butanóico, ácido láctico e alcoóis assim como hidrogênio e gás carbônico. A formação de produtos nesta fase também depende da quantidade de hidrogênio dissolvido na mistura. Quando a concentração de hidrogênio é muito alta, interfere negativamente na eficiência da acidogênese, o que causa o acúmulo de ácidos orgânicos. O pH da mistura baixa e o processo pode ser quase que totalmente afetado.



INTRODUÇÃO

Terceira etapa da Biodigestão: Acetogênese

O material resultante da acidogênese é transformado em ácido etanóico, hidrogênio e gás carbônico por bactérias acetogênicas.

Esse é uma das fases mais delicadas do processo, pois é necessário manter o equilíbrio para que a quantidade de hidrogênio gerado seja consumido pelas bactérias Archeas responsáveis pela metanogênese.



INTRODUÇÃO

Quarta etapa da Biodigestão: Metagênese

Ocorre por diferentes grupos de bactérias basicamente através de duas reações.

Na primeira reação, ocorre a geração de metano e gás carbônico derivados do ácido acético.

Na segunda reação, o Hidrogênio e o gás carbônico dão origem ao metano e a água.



OBJETIVOS

Produzir biogás a partir da biomassa local;

Construir uma estação de biodigestão e disponibilizar gás para a comunidade local.



METODOLOGIA

A metodologia constou de revisão da literatura sobre o tema e da construção de um biodigestor por um período de aproximadamente quatro meses.

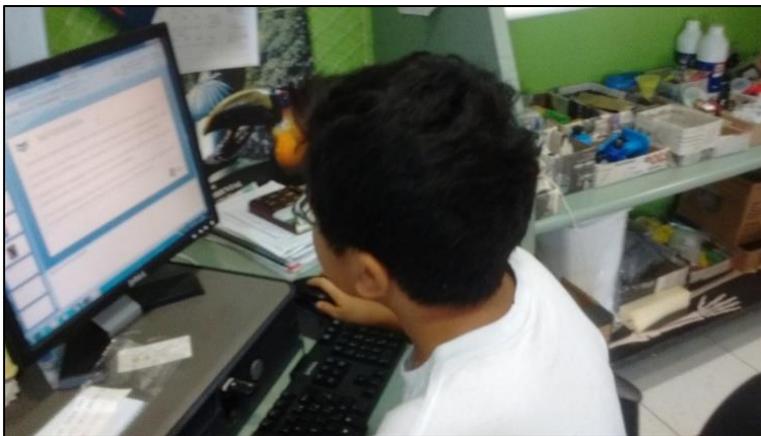


Figura 5- Confecção da apresentação de dados



Figura 6- Confecção da apresentação de dados



METODOLOGIA

Para a construção do biodigestor foram realizados os seguintes procedimentos:

(1) Foram utilizadas três bombonas da marca Tech Pack.



Figura 7- Observação do prototipo



METODOLOGIA

Na primeira bombona foi feita uma abertura com orifício para o manuseio e aplicação de sensores, além da entrada e saída dos alimentos que serão triturados e processados ali.



Figura 8- Construção do prototipo



Figura 9- Construção do prototipo



METODOLOGIA

A primeira bombona foi preparada para receber os sensores de umidade, temperatura e pressão visando o monitoramento dos dados das etapas da biodigestão.



Figura 10- Construindo a programação

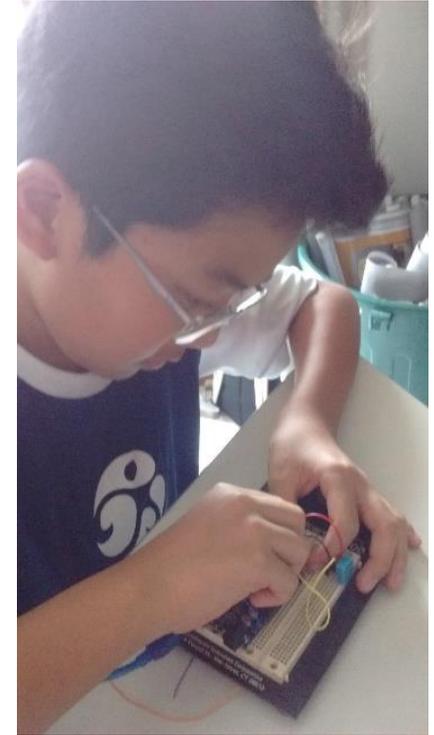


Figura 11- Construindo a programação



METODOLOGIA



Figura 12- Construção do prototipo



Figura 13- Construção do prototipo



METODOLOGIA

(2) Um cano de PVC foi colado ao primeiro compartimento, com uma conexão em “ T”. Essa foi colada na parte superior para a entrada dos alimentos. Outro cano foi inserido com um torneira para a saída dos alimentos e retirada de amostras para mensuração do PH.



Figura 14- Observação do prototipo



Figura 15- Observação do prototipo



METODOLOGIA

(3) No lado superior da primeira bombona foi feito um orifício, esse menor que o realizado na parte inferior da mesma. Em seguida, foi colocado um conector seguido por um cano de PVC fechado e ligado à segunda bombona.



Figura 16- Construção do prototipo



METODOLOGIA

(4) Na segunda bombona, também foi feito um orifício e conexões semelhantes à primeira bombona visando conectá-la à terceira bombona. Nela será incluído o sensor de mensuração de distância através do ultrassom, pois com esta medida será possível avaliar a produção de biogás.

A segunda bombona será preenchida com água e é nela que será armazenado o gás produzido. Conforme o gás é produzido, a água será expulsa para a terceira bombona, mantendo a pressão constante no sistema.



METODOLOGIA

(5) A terceira bombona será preparada para a conexão com a segunda, formando assim, o protótipo do biodigestor.



Figura 17- Retirada do material que estava na bombona



METODOLOGIA

(6) Estudos do protótipo foram realizados durante o processo, visando a obtenção de dados sobre a entrada dos resíduos (biomassa) e saída do biogás.



Figura 18- Observação do prototipo



METODOLOGIA



Figura 19- Explicação do Biodigestor



Figura 20- Observação do prototipo



METODOLOGIA



Figura 21- Explicação do Biodigestor



METODOLOGIA



Figura 21- Construindo a programação

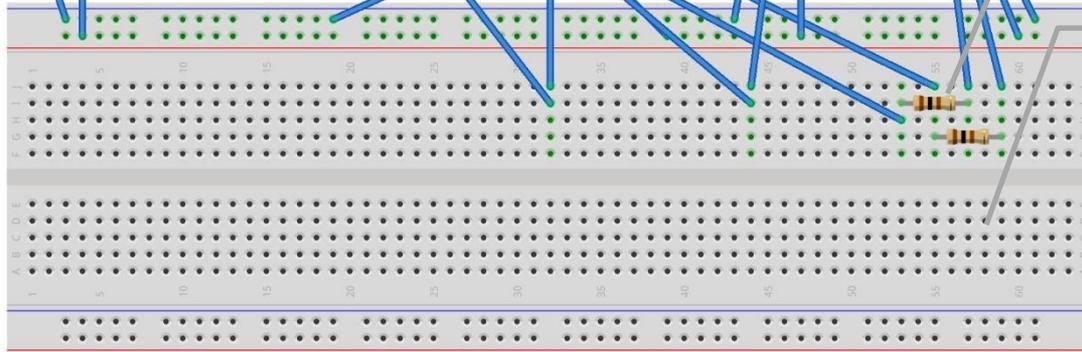
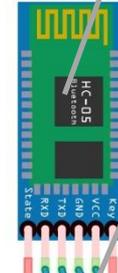
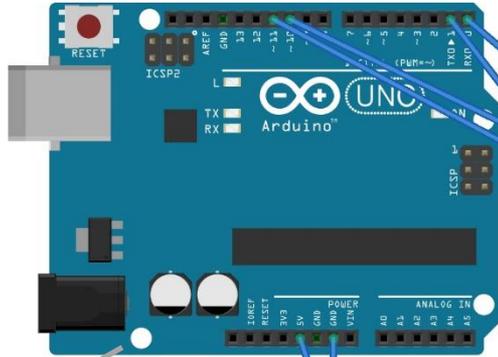


Figura 22- Construindo a programação

Programação dos sensores e teste da comunicação serial com o notebook via *bluetooth*



METODOLOGIA



Sensor ultrasônico: capaz de medir distância através do tempo de resposta da onda sonora

Sensor HT11: Sensor de temperatura e humidade

Módulo Bluetooth: módulo que permite a transmissão dos dados coletados por conexão serial para um computador ou outro aparato

Resistor 100 ohms: Utilizado para equalizar o nível do sinal digital de 5V para 3.3 V (aproximadamente)

Protoboard: Placa de prototipação que será futuramente substituída por uma PCB

Arduino UNO: Processador onde o código fonte é executado e os dados dos sensores são transferido para o módulo Bluetooth



RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que o protótipo esteja em total funcionamento no início de 2017, abastecido com biomassa local, proveniente do refeitório escolar e eventual resto de poda.



CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

Ainda que não houve tempo hábil para a finalização do projeto, o cronograma prevê a mesma, para podermos iniciar os testes e análises com os sensores em situação real.