



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

WILSON CARLOS MARQUES

**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ORGANIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE
NOVA TECNOLOGIA EM GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E
TÉRMICA.**

Assis - SP

2013

WILSON CARLOS MARQUES

**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ORGANIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE
NOVA TECNOLOGIA EM GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E
TÉRMICA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA / FEMA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Profº Jairo da Silva

Assis – SP

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

MARQUES, Wilson Carlos.

Automação industrial, organização e implantação de nova tecnologia em geração de energia elétrica e térmica./ Wilson Carlos Marques. Fundação Educacional do Município de Assis – SP, 2013,

p. 40.

Orientador: Prof. Jairo da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis

1. 1. Tecnologias; 2. Automação; 3. Geração, 4. Biocombustível.

CDD:

Biblioteca da FEMA

**AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, ORGANIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE
NOVA TECNOLOGIA EM GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E
TÉRMICA.**

WILSON CARLOS MARQUES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis como requisito do Curso de Graduação analisado Pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Jairo da Silva.

Analisador: _____

Assis – SP

2013

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meus pais, Wilson e Blandine, e minha irmã Brunna, que confiaram no meu potencial para esta conquista. Não conquistaria nada se não fossem vocês. Obrigado, por estarem sempre ao meu lado me dando carinho, apoio, incentivo, determinação, fé, e principalmente pelo Amor de vocês.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a Deus, pai misericordioso que sempre esta ao meu lado.

Aos meus Pais, Wilson e Blandine, que me deram toda a estrutura para que me torna-se o homem que sou hoje. Pela confiança e pelo amor que me fortalece todos os dias.

À minha irmã Brunna, por estar sempre presente na minha vida, a cada dia nos tornamos mais unidos.

Em especial agradeço meu professor Jairo, que foi um orientador extraordinário, estando sempre presente esclarecendo minhas dúvidas, tendo muita paciência, competência, confiança, conhecimentos e principalmente a amizade.

Agradeço meus familiares que sempre acreditaram muito no meu trabalho e me ajudaram no que foi preciso.

Agradeço a todos os meus amigos de trabalho que de alguma maneira ajudaram para esta realização.

Obrigado a Todos!

RESUMO

O sucesso de projetos, ou ainda o retorno dos investimentos, tem como questão principal a gestão do conhecimento tecnológico. Isto é, utilizar o conhecimento tecnológico como forma de atingir os objetivos e reduzir as incertezas. Este trabalho expõe um projeto de automação concebido para responder às demandas de inovação tecnológica e criação de competências de uma nova tecnologia para geração de energia elétrica e térmica. Para atender às demandas da nova fábrica com sucesso, era preciso buscar formas adequadas de gestão da tecnologia e interação da equipe. O projeto de automação, pela sua necessidade intrínseca de definir processos e produtos, foi o catalisador natural para isso. Dessa forma, foram utilizadas tecnologias de automação e informação para a gestão do conhecimento tecnológico e para a geração de valor no projeto. A aplicação dos conceitos e estruturas tecnológicas não só trouxe benefícios para o desenvolvimento dos sistemas de automação, como também sustentou e acelerou o amadurecimento da nova tecnologia.

Palavras-chave: 1. Tecnologias; 2. Automação; 3. Geração, 4. Biocombustível.

ABSTRACT

The success of projects, or return on investment, is the main issue of knowledge management technology. That is, using the technological knowledge as a means to achieve objectives and reduce uncertainty. This paper exposes an automation project designed to meet the demands of technological innovation and competence building of a new technology for generating electrical and thermal energy. To meet the demands of the new plant successfully, it was necessary to seek appropriate forms of technology management and team interaction. The automation project, by its intrinsic need to define processes and products, was the natural catalyst for this. Thus, we used information and automation technologies for knowledge management and technology to create value in the project. Applying the concepts and technology frameworks not only brought benefits to the development of automation systems, as well as sustained and accelerated the maturation of new technology.

Keywords: 1. Technology 2. Automation 3. Generation 4. Biocombustível.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	12
1.1 ORIGEM INDUSTRIAL	12
1.2 PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	14
1.3 PROCESSOS DE PRODUÇÃO	15
1.4 RESÍDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS E GASES	16
1.4.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	18
2. ORGANIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NOVA TECNOLOGIA	20
2.1 PLANEJAMENTO	20
2.2 EXECUÇÃO	21
2.2.1 IMPLANTAÇÃO	22
2.3 AÇÕES CORRETIVAS	25
3 – PROJETO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	26
3.1 ETAPAS	26
3.2 RECURSOS NECESSÁRIOS	27
3.3 VIABILIDADE ECONÔMICA	28
3.4 ANÁLISE DE CUSTO BENEFÍCIO	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

INTRODUÇÃO

No cenário competitivo das empresas a revolução tecnológica, a globalização, a competitividade, a importância do preço, a qualidade e a satisfação do cliente, exige um foco na inovação como competência estratégica.

A grande descoberta das organizações foi que os projetos de alta complexidade podem levar a conhecimentos tecnológicos, desenvolvimento de novos produtos e novos conceitos científicos.

Este trabalho apresenta uma nova Tecnologia em Geração de Energia elétrica/Térmica com foco em um projeto auto-sustentável, sem poluições ao meio ambiente com redução de custos de energia elétrica e tratamento de seus resíduos que geralmente são dispensados indevidamente na natureza.

Essa nova tecnologia esta fundamentada em um sistema integrado e muito flexível. Com o uso de vários equipamentos se faz necessário uma triagem mecânica, que habilite a distinguir materiais digestíveis de não digestíveis; alta efetividade na remoção de conteúdos contaminantes e outros materiais.

O objetivo principal do estudo consiste em desenvolver uma análise técnico-econômica preliminar identificando as principais oportunidades para o tratamento e aproveitamento de resíduos, rejeitos de processo e efluentes, por meio do uso de biodigestores, focado nas ideias de emissão zero de gases, gerenciamento de água, produção de adubo e maximização da geração de energia elétrica e térmica.

Este trabalho está dividido em 3 capítulos, os quais estão subdivididos em itens. O primeiro capítulo apresenta a automação industrial, a sua origem, evolução e os avanços tecnológicos, as características da prestação de serviços, os processos de produção e para completar, o capítulo relatou sobre os resíduos gerados, sendo eles sólidos, líquidos ou gasosos.

O capítulo de número dois apresenta a implantação de uma nova tecnologia em geração de energia elétrica e térmica, e para isso expõe o passo a passo como a

organização, planejamento, a execução com a mão-de-obra, materiais, equipamentos, a implantação da tecnologia com os devidos testes e as ações corretivas e ajustes necessários.

O terceiro e último capítulo é referente ao projeto de preservação ambiental, assunto muito difundido atualmente e uma das ações mais importantes para o homem e meio ambiente. E para a realização deste projeto é necessário dividir em etapas as atividades, avaliar os recursos necessários, levantar a viabilidade econômica da realização deste projeto e verificar o custo benefício.

1 – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Para iniciar a discussão sobre o tema de automação industrial será feito um relato da evolução industrial.

1.1 ORIGEM INDUSTRIAL

Diversas descobertas ocorreram e marcaram época ao longo da história da humanidade, a primeira delas conhecida, foi a dos moinhos de água criados no século XVII na Inglaterra, em seguida a agulha magnética tornou viável a navegação de longos cursos e, finalmente, a invenção da máquina a vapor, em 1781, pelo físico James Watt.

O advento da Primeira Revolução Industrial marcou um período de transição de uma sociedade que era essencialmente agrícola, produzindo apenas para sua subsistência, para uma sociedade Industrial, mais produtiva, voltada para o consumo.

Com a necessidade do homem em ter controle do que havia ao seu redor surgiu a automação. Em primeiro momento este controle era desprovido de tecnologia, mas mesmo assim, mantinha a eficácia para atender as exigências, tal como: construção de equipamentos que evitassem a realização de trabalhos braçais repetitivos.

Para Amaral (2009, p.423):

O homem sempre buscou simplificar seu trabalho de forma a substituir o esforço braçal por outros meios e mecanismos, sendo que o seu tempo disponível para outros afazeres fosse mais bem-empregados e valorizado nas atividades do intelecto, das artes, lazer, pesquisa ou simplesmente no gozo de novas formas de entretenimento.

A mecanização entre 1811 e 1816 foi duramente combatida pelos operários têxteis, que se mostravam indignados com a substituição de seus postos de trabalho pelas máquinas. Além disso, os trabalhadores especializados tinham que dividir espaço com aqueles que não eram especializados na área, mas que eram necessários para

o funcionamento das máquinas. Com o intuito de melhorar a produção, as empresas optaram pela automação industrial, que hoje se encontra presente no dia-a-dia da maioria delas.

Contemporaneamente podemos dizer que o mercado ficou bastante exigente devido aos prazos a serem cumpridos e pela escassez de mão-de-obra especializada, as empresas principalmente as montadoras e siderúrgicas estão aderindo a automação para “agilizar” a produção, conforme expõe Campos (1994, p. 89)

A automação industrial causou e ainda causa um grande impacto nas indústrias, pois o ganho de produção foi significativamente alto. O setor que mais ganhou com a automação foi o da produção, pois, as máquinas assumiram o papel das pessoas na realização de algumas tarefas perigosas como soldagem, pintura, entre outros.

A utilização da automação industrial traz muitos benefícios para as empresas, pois com ela a utilização do tempo é total, sem haver desperdícios, principalmente naquelas atividades repetitivas, e sendo assim se ganha muito tempo, pois ele é reduzido, não há perda de produtos, tem um custo menor, além da qualidade do produto.

Para Foster (1986, p. 256)

O atual desenvolvimento da tecnologia e, em termos mais específicos, da automação, levou ao surgimento de novas técnicas de implementações de funcionalidades de forma a aperfeiçoar a produção industrial, a operação de equipamentos, construção de dispositivos simples e baratos em larga escala e, em último caso, fornecer um benefício ao usuário final.

Fazer uso da automação industrial não é privilégio das grandes empresas, mas também das empresas de pequeno e médio porte. As pequenas e médias empresas atendem as necessidades imediatas do mercado, o que gera os pequenos nichos de mercado. Os benefícios são de maior autonomia dos funcionários, a multifuncionalidade dos mesmos e maior suporte prestado pela alta administração da Empresa.

1.2 PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Quando falamos em tecnologias podemos citar o Brasil como um país que vem implantando as novas tecnologias nas empresas de prestação de serviços. Este fenômeno que vem ocorrendo mais intensamente desde o começo dos anos 80. Atualmente, é necessário incorporar ao processo de trabalho as tecnologias que possibilitem a modernização da empresa, como forma de prestar um melhor atendimento ao cliente e possibilitar um sistema de informações, controle e gerenciamento que seja capaz de gerar menores custos.

Embora não haja um consenso definitivo sobre a definição de serviço. Téboul *apud* Nicoluci e Giuliani (2006) diz que este setor engloba todas as atividades que estejam fundamentadas na produção de bens que não sejam nem um bem físico, e nem uma edificação.

Estes são exemplos muito diferentes de serviços, mas que se encaixam da mesma maneira dentro dessa definição: o transporte de mercadorias de todos os tipos, os reparos executados pelo encanador, a venda de alimentos pelo supermercado e o fornecimento de energia elétrica.

O desenvolvimento da tecnologia dentro dos vários segmentos da economia gera grandes mudanças no cotidiano das relações entre os agentes econômicos. Rifkin *apud* Nicoluci e Giuliani (2006) destaca que os bens atuais estão se transformando em serviços, o que indica o fim da propriedade como um conceito definidor da vida social atual, onde o advento do comércio eletrônico que reinventa os serviços e promove a ampliação das relações entre servidores e clientes.

1.3 PROCESSOS DE PRODUÇÃO

Em uma empresa industrial, entende-se como um processo o percurso realizado por um material desde que entra na empresa até que dela saia com um grau determinado de transformação. O artigo apresentado em Produção - Conceitos iniciais, são apresentados os tipos de produção e a divisão do processo de engenharia que estão demonstrados abaixo:

- Tipos de produção:
 - Por encomendas --> características próprias
 - ex. naval, aeronáutica, pesada,...
 - Em série --> determinados produtos de acordo com o programa estabelecido, para depois oferecê-los ao mercado
 - ex.: automobilísticas, eletrodomésticas, farmacêuticas
 - Combinada --> alguns modelos em série e atendimento de pedidos de produtos especiais
 - ex.: máquinas, têxtil , armamentos, ...

- Engenharia do Processo
 - Layout (arranjo físico)
 - Por produto (equipamentos são colocadas da forma lógica em que as operações são executadas no produto) ex.: gol, fusca, Monza
 - Por processo (equipamentos agrupados, considerando-se a sua familiaridade) ex.: roda, chassi
 - Combinação
 - Desenvolvimento do processo: atividades inerentes às funções operacionais que tratam da transformação dos materiais
 - Operação + atividades auxiliares
 - Almoxarifado
 - Mão de obra (correção nos tempos de execução, padrões de desempenho, pagamento de prêmio)
 - Manutenção (preventiva e a corretiva)
 - Armazenagem

1.4 RESÍDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS E GASES

Dispensar indevidamente resíduos sólidos, líquidos e gasosos de diferentes fontes resulta em modificações nas características do solo, da água e do ar, poluindo e/ou contaminando o meio ambiente. Podemos entender por poluição a modificação do aspecto estético, a composição ou a forma do meio físico, enquanto o meio é considerado contaminado quando existir a mínima ameaça à saúde de homens, plantas e animais.

Segundo o fabricante, *Biosolar*, os resíduos provenientes das indústrias são gases ou partículas que alteram a composição do ar atmosférico, podendo danificar materiais e gerar prejuízos para a saúde humana, dos animais e também das plantas. A presença desses poluentes no ar atmosférico varia muito nos dois sentidos, tanto o qualitativo ou quantitativo. Os poluentes atmosféricos produzem diversos inconvenientes, onde os principais se classificam em estéticos, irritantes e tóxicos. Efeitos estéticos e irritantes podem ser ocasionados por uma poluição por partículas, enquanto aqueles efeitos de irritação e tóxicos são gerados pelos gases poluentes.

Alguns resíduos industriais gasosos também podem participar da formação de oxidantes fotoquímicos, que ocasionam problemas visuais e respiratórios; do efeito estufa, que provoca elevação da temperatura na terra; e da chuva ácida, que ocasiona danos na biota do solo e da água. (GEORGINI, 2007, p.569)

Os resíduos sólidos são gerados e eliminados por diversas indústrias de ramos diferentes, entre elas estão às metalúrgicas, químicas, petroquímicas, papelreira, alimentícia, etc. Esses poluentes podem ser compostos por cinzas lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, dentre outros.

Tais resíduos são classificados com base na sua periculosidade e solubilidade.

De acordo com a Norma Brasileira.

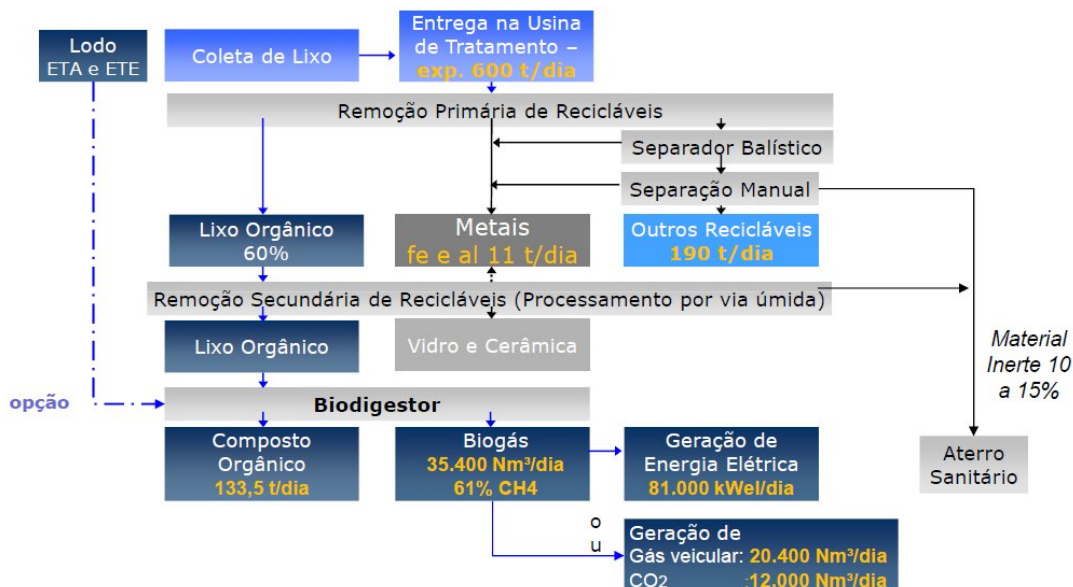
NBR 10.004, os Resíduos Classe I são perigosos, tendo periculosidade por inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade; os

Resíduos Classe II são não-inertes, podendo ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água; e os Resíduos Classe III são inertes, não representando maiores problemas para a saúde pública ou riscos para o meio ambiente. (ABNT, 1987, p.48)

Devido à preocupação com o meio ambiente, algumas empresas brasileiras adotaram programas internos para reciclagem dos resíduos sólidos, pois a segregação dos resíduos, ainda na fonte que o gera, diminui potencialmente o volume total de resíduos, reduz os gastos operacionais e, como será visto no próximo capítulo deste trabalho, pode gerar uma nova receita para a indústria. Entre principais tipos de reciclagem de resíduos industriais, materiais orgânicos usam-se para a fabricação de compostos para adubos ou fertilizantes; a de papel, cartões, cartolinas e papelões, para fabricação de papel reciclado; a de plásticos, cacos de vidro e metais, para uso na própria indústria ou fabricação de produtos recicláveis, como embalagens.

Na Figura 1 é apresentada uma solução para as empresas que possuem problemas com seus resíduos sólidos, um biodigestor capaz de transformar seus resíduos sólidos em energia elétrica/térmica e a sobra dele é transformada em efluentes que poderá ser vendido como adubo ou retornar como forma de energia.

Figura 1. Diagrama do Processo dos Resíduos Sólidos



Fonte: www.biosolar.com.br

1.4.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com a Norma Brasileira — NBR 9800/1987, efluente líquido industrial é o despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo emanções de processo industrial, águas de refrigeração poluídas, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico. (ABNT, 1987, p.6)

NR 25 - Resíduos Industriais (125.000-0)

25.2. Resíduos líquidos e sólidos.

25.2.1. Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais deverão ser convenientemente tratados e/ou dispostos e/ou retirados dos limites da indústria, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores. (125.003-5/1₄)

25.2.2. O lançamento ou disposição dos resíduos sólidos e líquidos de que trata esta norma nos recursos naturais - água e solo - sujeitar-se-á às legislações pertinentes nos níveis federal, estadual e municipal.

25.2.3. Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxicidade, periculosidade, os de alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas ou vinculadas e no campo de sua competência. (ABNT, 1987, p.6).

Cada segmento industrial com a reutilização de água geram um efluente líquido de um tipo e característica física, química e biológica. Com isso, o efluente líquido pode ser solúvel ou com sólidos em suspensão, com ou sem coloração, orgânico ou inorgânico, com temperatura baixa ou elevada.

Com o decorrer do tempo, a preocupação em caracterizar a geração de efluentes líquidos industriais e de avaliar seus impactos no meio ambiente. Todavia, com a legislação vigente e a consciência com a preservação do meio ambiente, algumas indústrias através de estudos feitos começaram desenvolver meios para medir a quantidade de sua vazão e determinar a composição dos resíduos líquidos industriais. A vazão dos efluentes líquidos das indústrias é proporcional ao tempo de funcionamento de cada linha de produção de acordo também com as características do processo de produção, da matéria prima utilizada nele e dos equipamentos, o que define se essa vazão é constante ou variada.

Quando se fala de matéria orgânica total, pode-se dizer que ela pode ser biodegradável ou não. Para realizar uma contagem de quanto existe de matéria orgânica total e o de biodegradável.

Quando se fala em quantidade de poluição utilizamos para expressá-la kg/dia, sendo o resultado da multiplicação da vazão pela concentração do parâmetro de interesse.

Dessa maneira, torna-se necessário quantificar e caracterizar os resíduos sólidos, líquidos e gasosos, para que seja possível reduzir ou evitar danos ambientais, demandas legais e manchar o nome e a imagem da empresa junto aos seus clientes e principalmente junto a sociedade.

2. ORGANIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE NOVA TECNOLOGIA

2.1 PLANEJAMENTO

Uma maneira para reduzir o volume dos resíduos sólidos industriais é a incineração, e está sendo bastante discutida. Os que são favoráveis dizem que é uma forma de evitar possíveis riscos para a saúde pública, todavia os que são contrários argumentam que a má operação dos incineradores pode ser uma nova fonte de poluição / contaminação atmosférica (gases e material particulado).

Para melhorar o bem estar comum e atender os interesses coletivos criaram-se um compromisso com a preservação do meio ambiente através de tecnologias limpas. Integrar projetos de Biodigestão em usinas de produção de etanol ainda em planejamento é particularmente interessante, devido a sua viabilidade em realizar uma mudança geral no sistema de geração de energia elétrica e térmica da usina com o uso de biogás, além disso, proporciona a produção de adubo e a possibilidade de gerenciamento de água maximizando a ideia de emissão zero.

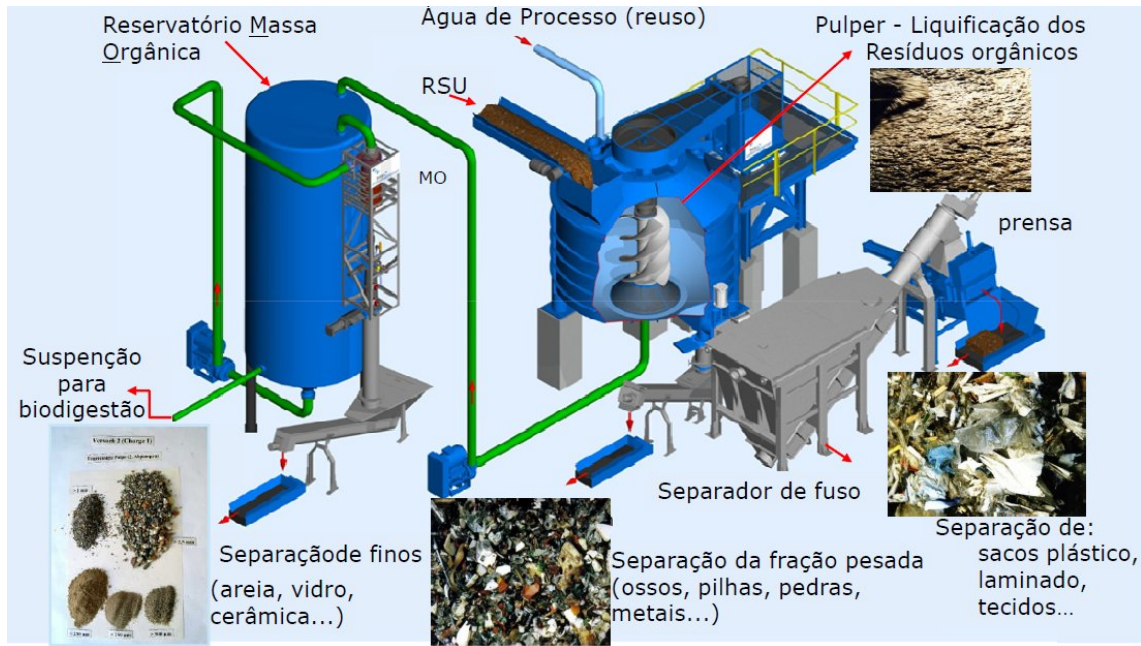
Comercialmente falando, as usinas terão mais vantagens efetivas, sendo elas a diversificação de seu produto ofertado que além do etanol, passa a comercializar adubo e os benefícios da produção de energia que, reduz os custos e contribui pela racionalidade da matriz energética brasileira. Ser referência em soluções para uma gestão eficaz e projetos autossustentáveis, tornando-se uma grande catalisadora de negócios, que domine todas as atividades do segmento ambiental auto-produtivo.

2.2 EXECUÇÃO

A base tecnológica do processo é o tratamento líquido dos resíduos, independente da umidade das matérias orgânicas (aplicável em qualquer situação e a separação dos resíduos conforme sua natureza, sem destruí-los)

Na figura abaixo é demonstrado como será a execução dos resíduos sendo eles sólidos ou líquido.

Figura 2 - Biodigestão de resíduos orgânicos, a tecnologia ambientalmente ideal para a solução da fase úmida dos RSU.



Fonte: (www.biosolar.com.br)

O objetivo principal consiste em desenvolver análise técnico-econômica preliminar identificando as principais oportunidades para o tratamento e aproveitamento de resíduos, rejeitos de processo e efluentes, por meio do uso de biodigestores, focado nas ideias de emissão zero, gerenciamento de água, produção de adubo e maximização da geração de energia elétrica e térmica.

2.2.1. IMPLANTAÇÃO

A empresa que traz essa nova tecnologia Biosolar possui uma equipe especializada para auxiliar na implantação da planta industrial, visando a cogeração de energia com o aproveitamento total de todo potencial de geração dos efluentes, rejeitos de processo e resíduos de unidades de produção do agronegócio ou biomassa de Resíduos Sólidos Urbanos com localizações próxima ou conjugada a unidade de produção, com uma operação de forma autárquica e autossustentável.

Essa tecnologia que será apresentada no decorrer desse capítulo, pode utilizar todos os dejetos da pecuária, tanto o estrume firme quanto a água drenada, assim como para os produtos agrários, silagem de milho, palha ou outros restos da agricultura, assim é também para os dejetos das indústrias de transformação, como frigoríficos, restos de alimentos e rejeitos orgânicos da indústria de óleo vegetal, ou para os lixos Urbanos das cidades e muitos outros.

Uma unidade de 500 KW é constituída dos seguintes elementos e nas respectivas dimensões:

- A área necessária para a unidade Agri-500 é de cerca 5000 m²h
- Armazenagem em piso de asfalto próximo da unidade;
- A introdução da matéria sólida ocorre através da técnica de alimentação de produtos sólidos p.ex. alimentador tipo “comilão”, máquina de fuso alimentador ou outros. A alimentação é feita diariamente por uma “pá carregadeira”. O abastecimento da unidade ocorre automaticamente.

- A fermentação ocorre paralelamente em dois biodigestores (preferencialmente de concreto de aprox. 1800m³). A mistura é feita através de um dispositivo horizontal de pás agitadoras.
- Os produtos digeridos do biodigestor são bombeados para um separador sólido-líquido e lá são drenados.
- Os sólidos são expelidos e depositados, por exemplo, na área de silagem. A matéria sólida (composto) é empregada na jardinagem ou também, na agricultura tanto fase sólida como líquida neste caso.
- A fase líquida do separador sólido-líquido é bombeada para uma lagoa de contenção e de lá distribuída na lavoura. Parte desse concentrado é reaproveitado e conduzido para a dissolução do material na entrada do Biodigestor.
- A separação sólido-líquido será instalada na casa de máquinas, juntamente com as unidades de bombeamento e comando/controle da unidade, em uma construção em alvenaria em dois níveis ou containers.
- A matéria sólida (composto) será destinada para jardinagem, hortigranjeiros ou fins agrícolas.
- O bloco termoelétrico produz a partir do BIOGAS gerado, energia elétrica e térmica. A expectativa com base nas quantidades de matéria seca de entrada, é que se poderá instalar um grupo gerador com potência elétrica de 500 kW. O sistema fornece aproximadamente a mesma quantidade de energia térmica.
- A Unidade funciona 24 horas por dia, gerando continuamente energia elétrica e térmica ao sistema e consumidores externos.

Figura 3 - Exemplo de um sistema de cofermentação de 500kW



Fonte: (www.biosolar.com.br)

Figura 4 - Exemplo de uma pequena unidade agrícola (criador de gado, porco, outros).



Fonte: (www.biosolar.com.br)

2.3 AÇÕES CORRETIVAS

Os resíduos industriais, comumente conhecidos como lixo industrial, é o resíduo gerado dos processos industriais. É muito variado o processo de produção industrial o que gera grande variedade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os ramos industriais são bastante variados, assim como seus processos e conseqüentemente os resíduos por elas gerados. Alguns podem ser reutilizados ou reaproveitados. As indústrias alimentícias reaproveitam seus dejetos para produzir ração animal. Enquanto as indústrias que geram material químico que são bem menos aproveitados por apresentarem maior grau de toxicidade, elevado custo para reaproveitamento (reciclagem), exigindo às vezes, o uso de tecnologia avançada para tal.

Aqueles resíduos que não serão reaproveitados pela indústria não podem ser despejados no meio ambiente porque pode poluir a água, o solo e o ar. As indústrias brasileiras reduziram consideravelmente a poluição do ar com a utilização de filtros, entre outros mecanismos, porém ainda há o descarte indevido e ilegal em locais clandestinos que tem provocado considerável poluição do solo e contaminação das águas de superfícies, bem como as subterrâneas, os lençóis freáticos. Este tipo de poluição industrial é um dos grandes problemas atuais e as soluções técnicas adequadas dependem de cada caso e é estudada por engenheiros da área química, ambiental ou sanitária.

3 – PROJETO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

3.1 ETAPAS

É necessário que todas as pessoas trabalhem direto na unidade, para produção e para o fornecimento de dados e informações para todas as etapas desse processo. Desejam-se também amostras e uma análise bioquímica das frações a serem tratadas pelo biodigestor. É necessário realizar essas análises para ser possível fazer uma projeção quanto a quantidade de biogás e sua composição. Após a conclusão dessas etapas será possível também realizar um levantamento dos Recursos necessário.

As etapas de realização a serem desenvolvidas na Unidade são apresentadas a seguir:

Etapa 1: Estimativa quantitativa e qualitativa do biogás:

Para se fazer um levantamento da quantidade de biogás a ser produzido será necessário levantar alguns dados quantitativos de resíduos orgânicos, rejeitos e efluentes, a ocorrência de sazonalidade dentre outros. Os substratos também sofrerão análise bioquímica. Esta análise fornecerá dados determinantes para projetar a quantidade de biogás e sua composição. A partir desse estudo podemos achar a qualidade que sairá esse biogás e para qual procedimento ele poderá se adequar melhor.

Etapa 2: Avaliação das possíveis aplicações dos produtos e subprodutos da biodigestão:

Nesta etapa será feito um levantamento das demandas esperadas para a Unidade de produção: demanda de energia elétrica, demanda de vapor, necessidade quantitativa e qualitativa de água do processo e consumo de combustível da frota da Usina. Estas demandas serão comparadas com os resultados obtidos na etapa 1 a fim de verificar a possibilidade de autossuficiência

3.2 RECURSOS NECESSÁRIOS

Neste sentido, já há alguns contatos para de linha de crédito adequada ao projeto, onde para que se tenha a possibilidade de acesso a esta linha de crédito de fomento industrial, há que se preparar para condições informativa e de estudo de viabilidade que atenda as exigências dos possíveis financiamentos.

Neste contexto é que a *Biosolar* possui condições técnicas para elaborar projeto que viabilize todo o processo de implantação e financiamento da planta pleiteada, quais sejam a de produção de energia elétrica/combustível e a de Processamento de Materiais Orgânicos, visando à sustentabilidade do projeto.

Entende-se que com esta parceria, onde a Biosolar já possui a solução tecnológica e financeira, a continuidade do projeto se torna mais fácil para o cliente realizar o projeto.

Fazem parte de uma proposta, equipamentos operacionais de controle da unidade, reservatórios de concreto (biodigestores sem depósito do produto final), grupo gerador termoelétrico, com engenharia, operação inicial e com todos os custos tradicionais de uma construtora, como por exemplo, seguro, risco e financiamento.

Os custos para obras externas e prédio de apoio técnico não estão incluídos no orçamento.

- A unidade pode ser operada com uma dedicação diária de 3 horas.
- A manutenção pode acarretar um custo de 1 a 2% do custo da unidade.
- O custo de manutenção para o bloco gerador termoelétrico deve ser considerado.
- Separadamente (contrato de manutenção integral com o fabricante do sistema é de cerca 1,5 a 1,6 Cent/kWh).
- O consumo próprio da unidade é entorno de 8 -10% da energia elétrica gerada.

- O consumo de energia térmica da Unidade, que naturalmente é fortemente dependente das condições climáticas locais, é de 20-30% do total gerado.

3.3 VIABILIDADE ECONÔMICA

Um fator muito importante para a tomada de decisão referente à implantação ou não de uma planta industrial, onde visa dar instrumentos decisórios e objetivos que deem condição para que os proprietários vislumbrem o comportamento financeiro do projeto dentro de um período pré-determinado.

Pode-se, dependendo da dimensão do projeto, dizer que este serviço a ser proposto tem como base o método de Projeto Financeiro, caso atendido o elemento base de uma linha de financiamento de grande magnitude, onde teremos as seguintes exigências:

- **Viabilidade Técnica** – Os processos tecnológicos têm que possuir viabilidade para sua aplicação comercial na escala pretendida. Neste ponto, a **Biosolar** possui larga experiência nos estudos e implantação de processos tecnológicos autossustentáveis, onde garantem uma aprovação técnica junto aos órgãos financeiros.

- **Viabilidade Econômica** – A capacidade de um projeto em funcionamento é capaz de gerar um Fluxo de Caixa suficiente para cobrir as despesas operacionais e oferecer uma taxa de retorno sobre o capital investido adequado aos investidores de capital no curto prazo, o projeto deverá ser capaz de produzir um preço justo ao mercado e ao mesmo tempo fornece um retorno aceitável sobre o capital investido no projeto.

- **Valor Desembolsado:** O custo para uma unidade de 500kW/dia chega em média de R\$ 4 milhões de reais, porém o retorno financeiro que o projeto trás para si próprio pagaria o investimento em menos de 24 meses, gerando lucro mensal.

- **Disponibilidade de Matérias-Primas e de Gerência Capaz** – Os Recursos Naturais, matérias-primas e outros fatores de produção que sejam necessários à operação bem-sucedida devem estar disponíveis em quantidade suficiente para que o projeto opere em sua capacidade projetada por toda sua vida útil, bem como esteja de acordo com os preceitos legais no que se refere à legislação ambiental em vigor.

3.4 ANÁLISE DE CUSTO BENEFÍCIO

Instalações compactas em construção modular, área de uma unidade de 500kW/dia é de aproximadamente 5.000 m². O processo funciona em regime de cofermentação, admitindo mistura de efluentes líquidos da pecuária ou esterco com restos da produção agrária, industrial, agroindústria ou rejeitos de produção animal ou lixo orgânico, promovendo o tratamento dos efluentes e aproveitando ao mesmo tempo o potencial energético neles contido.

Condução objetiva e monitorada da reação de degradação (decomposição) do substrato, absorvendo variações devidas de alimentação dos animais, modo de misturar e o tempo de espera no depósito dos dejetos ou outra biomassa. O BIOGAS produzido passa por um processo de dessulfuração biológica, que além da escolha criteriosa dos equipamentos, contribui para os baixos índices de corrosão e longa durabilidade do sistema. A produção contínua de biogás e o alto rendimento do sistema geram um excedente de aproximadamente 90% de energia para uso externo da Unidade. A Unidade funciona 24 h por dia, durante o ano todo, gerando continuamente energia elétrica e térmica ao sistema e consumidores internos ou externos.

Um comando central interligado aos componentes do sistema permite um controle remoto da unidade. Unidade totalmente automatizada e de fácil manejo, requer baixo serviço de manutenção e custo operacional, em média 3 horas/homem por dia são suficiente para o funcionamento da mesma, mesmo para porte de 500kW/dia de potência. O sistema é capaz de produzir biogás/energia elétrica e térmica de forma contínua, agregando valor à demanda energética, mesmo nas condições mais adversas.

Padrão de emissão após o consumo do Biogás dentro das normas ambientais. O solo fica protegido contra infiltração de efluentes. Padrão de segurança pode ser mantido ao longo da vida útil do equipamento. Sendo assim, tais considerações acima citadas, devem ser levadas em conta para a implantação do projeto e a viabilidade do mesmo para atender a expectativa e necessidades do cliente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a grande importância de se preservar o meio ambiente, podemos concluir nesse levantamento bibliográfico que essa nova tecnologia de controle de resíduos industriais, agropecuários e lixos Urbanos, é de grande interesse dos técnicos, ambientalistas e da sociedade em geral, pois é diretamente relacionada com a segurança e proteção ao meio ambiente.

Sendo assim, a expansão do setor industrial pode continuar sem que os ambientalistas e até mesmo a população fique menos preocupada com a poluição do solo, água e ar. Outro fator importante é que atualmente o Brasil passa por uma crise de energia elétrica e exige medidas que reduzam o consumo de energia e com a produção de energia elétrica através dos resíduos produzidos pela própria indústria ou cidades, o consumo de eletricidade comum será menor, com isso a conta de energia também será reduzida e com redução de custos pode-se gerar novos empregos.

Com essa nova tecnologia do sistema Biosolar o setor industrial terá a segurança quanto a destinação final dos resíduos produzidos, não causará problemas com o meio ambiente, estará cumprindo a legislação específica vigente, atenderá a expectativa da sociedade e evitará futuros transtornos com passíveis ambientais.

Dessa forma, é importante que as indústrias se adequem para atender os anseios da sociedade e também dos ambientalistas, o que não depende de uma simples decisão da diretoria, mas sim uma conscientização de todos, funcionários, clientes, fornecedores, acionistas e usuários, pois somente aliando avanço tecnológico com segurança ambiental é que o setor industrial poderá colaborar com o tão esperado e propalado desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jose Luiz Loureiro *Instrumentação Controle e Automação de Processos* Editora: LTC, 2013.

AMARAL Fábio (2009) “*Engenharia e tecnologia em prol da automação*” <<http://engerey.com.br/?pagina=midia&id=engenharia-e-tecnologia-em-prol-da-automacao>> Acesso em: 26/10/2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-9800: *critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário*. Rio de Janeiro, 1987. 6 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-1004: *resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 1987. 48 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-13896: *aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 1997. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-10157: *aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 1997. 13 p.

BRANCO, Samuel Murgel; MURGEL, Eduardo. *Poluição do ar*. São Paulo: Moderna, 2000. 87p.

BTABIOSOLAR. *Biofertilizantes, Biogás / Energia*. Disponível no site: <<http://www.biosolar.com.br/>>. Acesso em 20/01/2013.

CAPELLI, Alexandre. *Automação Industrial - Controle do Movimento e Processos Contínuos* Editora: Érica, 2009.

CAMPOS FILHOS M.P. (1994) “*Os Sistemas de Informação e as Modernas Tendências da Tecnologia e dos Negócios*”. <<http://www16.fgv.br/rae/artigos/529.pdf>> Acesso em 10/02/2013.

DERISIO, José Carlos. *Introdução ao controle de poluição ambiental*. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1992. 201 p.

FOSTER, R. *Innovation: the attacker's advantage*. New York. Summit Books, 1986.

GEORGINI, Marcelo. *Automação Aplicada - Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais Com PLC (7ª Edição)* Editora: Érica, 2007.

HAMEL, G. *Leading the revolution*. Boston. Harvard Business School Press, 2000.

HENDERSON, Rebecca et al. *Architectural innovation: the configuration of existing product technologies and the failure of established firms*. Administrative Science Quarterly, v. 35, p. 9-30, Mar. 1990.

MACHLINE, Claude; MOTTA, Ivan de Sá; SCHOEPS, Wolfgang; WEIL, Kurt E.. *Manual de Administração da Produção*. 8ª Ed. Rio de Janeiro: FGV, 1994.

MORAES, Cícero Couto De. *Engenharia de Automação Industrial - 2ª Edição* Editora: LTC (Grupo GEN), 2011.

MOTA, Suetônio. *Introdução à engenharia ambiental*. 2. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.

NICOLUCI, M. V. GIULIANI. A era do serviço – Desafios e Tendências. 2003
< <http://www.unifenas.br/extensao/administracao/iicongresso/089.htm>> Acesso em: 31/08/2013.

OGATA, Katsuhiko. *Engenharia de Controle Moderno (4ª EDIÇÃO)* Editora: Pearson / Prentice Hall (Grupo Pearson), 2011..

PLEHEN Anderson (2010) “Automação Industrial”
<<http://www.bitmasters.com.br/index.php/desenvolvimento/automacao-industrial/27-o-que-e-automacao-industrial.html#comment-122>> Acesso em: 13/10/2012

PRODUÇÃO - Conceitos Iniciais. <http://www.inf.puc-rio.br/~adm1010/pdf/ADM1010_Producao1.pdf> Acesso em: 14/04/2013

PRUDENTE, Francesco. *Automação Industrial - PLC: Teoria e Aplicações / Curso Básico* Editora: LTC (Grupo GEN), 2008.

SALVADOR, Francisco. BRAMBILLA, Ederson. TANAKA, José Massaro. *Projeto de Automação como base para a Inovação. Um caso prático na Indústria de Alimentos*. Sadia S/A, São Paulo, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997.

UTTERBACK, J. M. *Mastering the dynamics of innovation*. Boston. Harvard Business School Press, 1994.

