



## TECNOLOGIA EDUCACIONAL APLICADA NA ELABORAÇÃO DE USINAS DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Anderson Santos do Nascimento<sup>1</sup>, Esaú Francisco Sena Santos<sup>2</sup>, George Pacheco Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do IFBA - Campus Porto Seguro. Bolsista PIBIC Jr FAPESB/CNPq. e-mail: anderson\_201025@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente da área de Física do IFBA - Campus Porto Seguro. e-mail: esau@ifba.edu.br

<sup>3</sup>Docente da área de Computação do IFBA - Campus Porto Seguro. e-mail: georgepacheco@ifba.edu.br

<sup>1</sup>Discente do 3º ano do Curso Técnico em Biocombustíveis

<sup>2,3</sup>Líderes do Grupo de Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicações Computacionais - GPDAC. e-mail: gpdac@ifba.edu.br

**Resumo:** Este trabalho visa à utilização de um software gratuito de CAD (Desenho Assistido por Computador) para elaboração de plantas de matrizes energéticas da área de biocombustíveis (usina de etanol e de biodiesel), envolvendo conceitos no seu contexto de: softwares com ferramentas de arquitetura de desenhos gráficos, estudo de modelos de matrizes energéticas do setor de biocombustíveis e consequentemente do campo de energias renováveis, tecnologias educacionais para fins didáticos.

**Palavras-chave:** Tecnologia Educacional, CAD, Energia Renovável, Biocombustíveis.

### 1. INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias em nossa sociedade constitui a primeira base para que haja necessidade de sua presença na escola. A partir dos anos 60, o Brasil iniciou o uso das tecnologias como fator de modernização na prática pedagógica e solução dos problemas de ensino. A utilização de tecnologias na escola e na sala de aula impulsiona a abertura desses espaços ao mundo e ao contexto, permite articular a situação global e local, sem, contudo abandonar o universo de conhecimentos acumulados ao longo do desenvolvimento da humanidade. Tecnologia e conhecimentos integram-se para produzir novos conhecimentos que permitam compreender as problemáticas atuais e desenvolver projetos, em busca de alternativas para a transformação do cotidiano e a construção da cidadania (FILHO & MACHADO, 2008; JACOSKI & SCHWARTZ, 2008).

Neste contexto, este trabalho fez uso de um software gratuito de CAD para agregar conhecimento aos discentes do curso técnico do setor de biocombustíveis, de forma que o entendimento de seu campo de atuação, com a utilização deste tipo de tecnologia, se torne mais didático e amplie principalmente sua visão no processo da aprendizagem. Utilizou-se o software de CAD, o Google SketchUP<sup>®</sup> 8, para elaboração de plantas de matrizes energéticas da área de biocombustíveis (usina de etanol e biodiesel). Paralelamente, além do desenvolvimento dos desenhos técnicos das usinas decorreu-se a demanda do estudo dos modelos de matrizes energéticas do setor de biocombustíveis e consequentemente do campo de energias renováveis.

Além de ser um estudo que esta em sintonia com a área de estudo de um curso técnico de biocombustíveis, tem-se que a relação do homem com a natureza chegou num período crítico. Os problemas ambientais de ação global (aquecimento global, destruição da camada de ozônio, chuva ácida) chegaram a proporções relevantes e tem-se que ter um investimento em fontes de energia alternativas e que conduzam a soluções frente a uma possível dificuldade em termos de opções de abastecimento do mercado energético, claramente dependente de matrizes hidroelétricas e de combustíveis fósseis como é o caso do Brasil.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Em termos do desenvolvimento da elaboração arquitetônica das usinas este trabalho perpassa pela estruturação dos módulos, ou diagramas, que irão compor a matriz energética que se deseja construir, secundariamente traduzem-se estes módulos para um estágio mais formal com a utilização de uma ferramenta CAD, sendo esta a parte relevante que cabe a este trabalho. A partir deste ponto é

que se consolida a etapa de construção da unidade física preterida. Um exemplo deste tipo de raciocínio adotado foi o de estudar o esquema de processamento do biodiesel, exposto na Figura 1. Nota-se que até chegar ao produto final, o biodiesel, passa por várias etapas de manipulação e que na verdade representam fases do processo que são executadas por seus respectivos equipamentos dentro da usina.

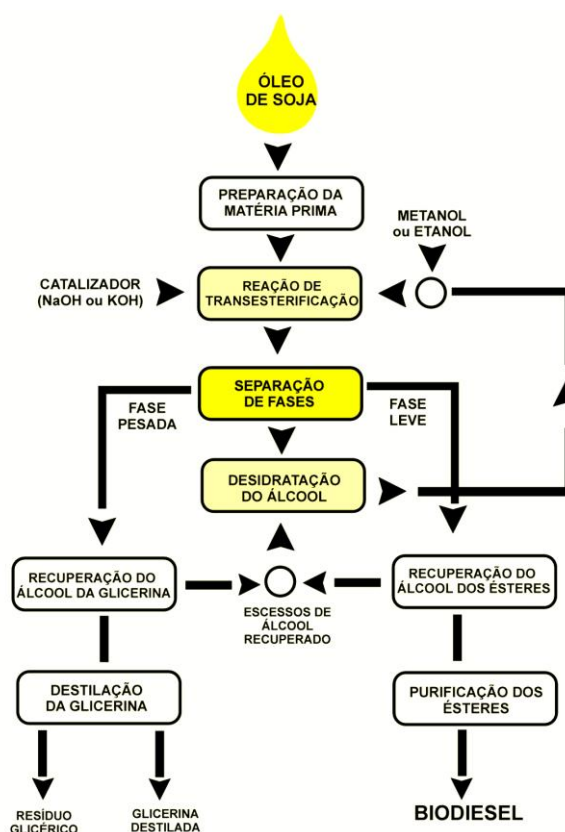


Figura 1 - Fluxograma do processo de produção de Biodiesel, no caso com óleo de soja, o mais usado no país (CARLOS, 2008; GERHARD, 2007).

Como supracitado, o Google SketchUP® 8 foi o programa CAD escolhido para utilização no trabalho. Esta é uma ferramenta relativamente nova na área de CAD, de interface mais intuitiva e fácil de manejar, esse programa além de ser de uso livre é bastante didático, proporcionando entendê-lo e aplicá-lo de maneira rápida e objetiva (AMORIM & RABELO, 2007). As ferramentas deste software possibilitam a confecção das geometrias necessárias para execução dos desenhos das plantas das matrizes energéticas aqui desenvolvidas. Estruturas geométricas em uma dimensão (Figura 2) e em duas dimensões (Figuras 1.3, 1.4 e 1.5) são exemplificadas abaixo. A partir do conhecimento dessas estruturas simples que se obtêm um modelo mais complexo.

Analisando os projetos de uma planta de usina de biocombustível na literatura, vê-se basicamente que esta é formada por estruturas tubulares e cúbicas, sendo que no Google SketchUP® 8 pode-se dimensionar desenhos desta natureza, conforme mostram os exemplos das Figuras 2 e 3, de estruturas em três dimensões. Sendo assim, a base do desenvolvimento deste trabalho foi o entendimento do processo de produção nas usinas de biocombustíveis estudadas e a análise da engenharia de plantas na literatura.

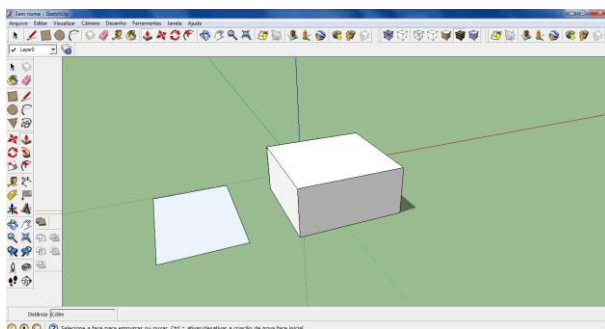


Figura 2 - Estrutura cúbica 3-D.

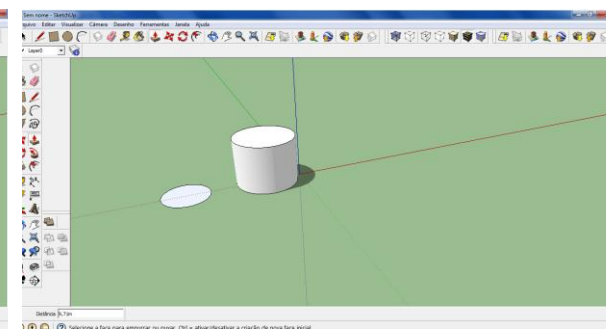


Figura 3 - Estrutura cilíndrica 3-D.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópic o tentar-se-á expressar os resultados alcançados na principal vertente de estudo do trabalho: a elaboração das plantas das usinas de biodiesel e etanol produzidas no Google SketchUP® 8.

Partindo-se dos primeiros exemplares dos desenhos construídos, tem-se que o primeiro resultado do processo de construção foi o da usina de biodiesel, onde na Figura 4 mostra-se o desenho do painel de comando deste tipo de usina, onde se controla o maquinário das etapas da produção.

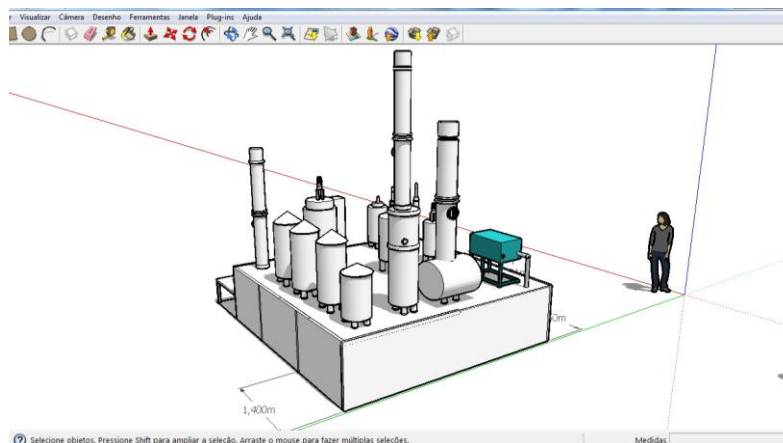


Figura 4 - Vista lateral do painel de comando da usina de biodiesel.

A partir desta central de comando, são manipulados os seguintes equipamentos: trocador de calor, desumificador, reator, tanque de preparo do catalisador, condensador/resfriador do meio reagido, decantadores, tanque pulmão, tanque de correção de pH, filtro prensa, evaporador condensador e a coluna de destilação. O painel de comando vai ter controle sobre todo esse maquinário da usina de biodiesel. Na usina todos estes equipamentos desempenham suas funções de forma integrada. O modelo desta usina de biodiesel foi concebido baseando-se nas características mais comuns dos modelos existentes deste tipo de usina. Para finalizar, a Figura 5 mostra uma vista lateral de todos os módulos da usina desenhada, sendo o painel de controle nesta imagem agregado a estrutura física do galpão que estoca a matéria prima a ser utilizada na fabricação de biodiesel e os tanques de estocagem do biodiesel.

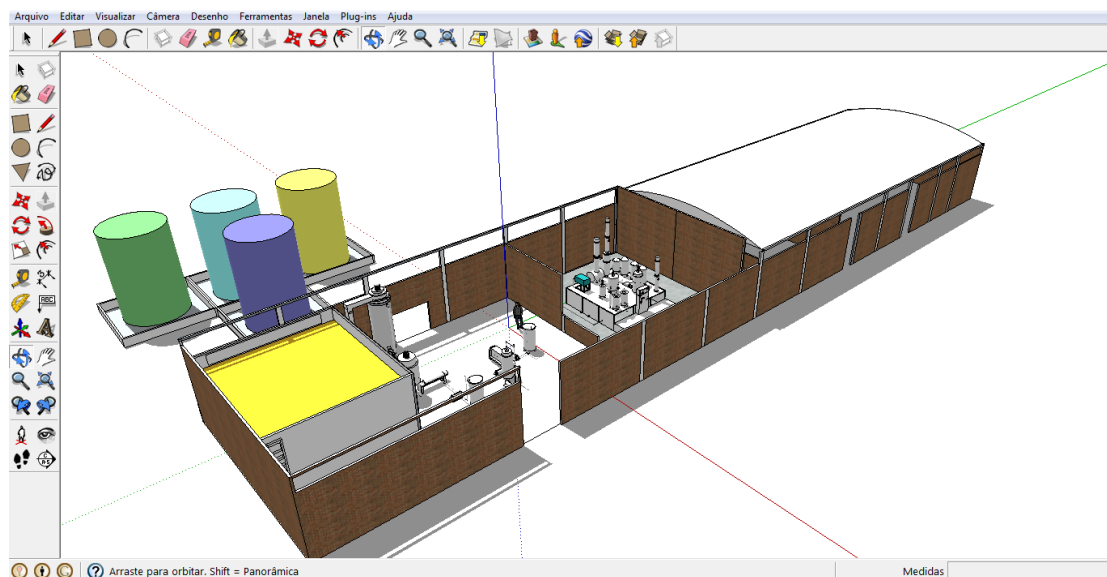


Figura 5 - Planta da usina de biodiesel.

Em relação a usina de etanol, tem-se que a produção de etanol possui as seguintes etapas:

1ª Etapa: Moagem da cana: a cana passa por um processador, nessa etapa obtém-se o caldo de cana, também conhecido como garapa que contém um alto teor de sacarose.

2ª Etapa: Produção de melaço: o produto obtido no primeiro passo (garapa) é aquecido para se obter o melaço, que consiste numa solução de 40% (aproximadamente), em massa, de sacarose. O açúcar mascavo é produzido quando parte dessa sacarose se cristaliza.

3ª Etapa: Fermentação do melaço: neste momento, fermentos biológicos são acrescentados ao melaço, como o *Saccharomyces*, que é um tipo de levedura que faz com que a sacarose se transforme em etanol. A ação de enzimas é que realiza esse trabalho. Após esse processo, se obtém o mosto fermentado, que já contém até 12% de seu volume total em etanol. Mostra-se o desenho do equipamento deste processo na Figura 6.

4ª Etapa: Destilação do mosto fermentado: nesta etapa o produto, no caso o mosto, vai passar pelo processo de destilação fracionada e vai dar origem a uma solução cuja composição será: 96% de etanol e 4% de água. Existe uma denominação que é dada em graus, é o chamado teor alcoólico de uma bebida, no caso do etanol é de 96 ° GL (Gay-Lussac).

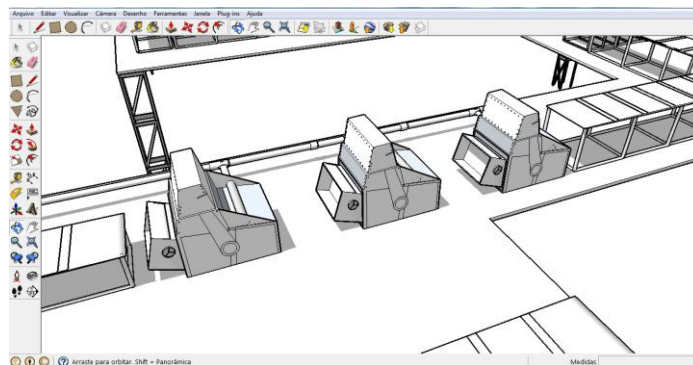


Figura 6 - Equipamento onde ocorre a moagem da cana-de-açúcar, denominado de moenda.

Todos os módulos componentes típicos de uma usina de etanol, que envolvem as etapas descritas foram desenhados e são mostrados em conjunto na Figura 7 (CORTEZ, 2005; GIRALDEZ, 2011).

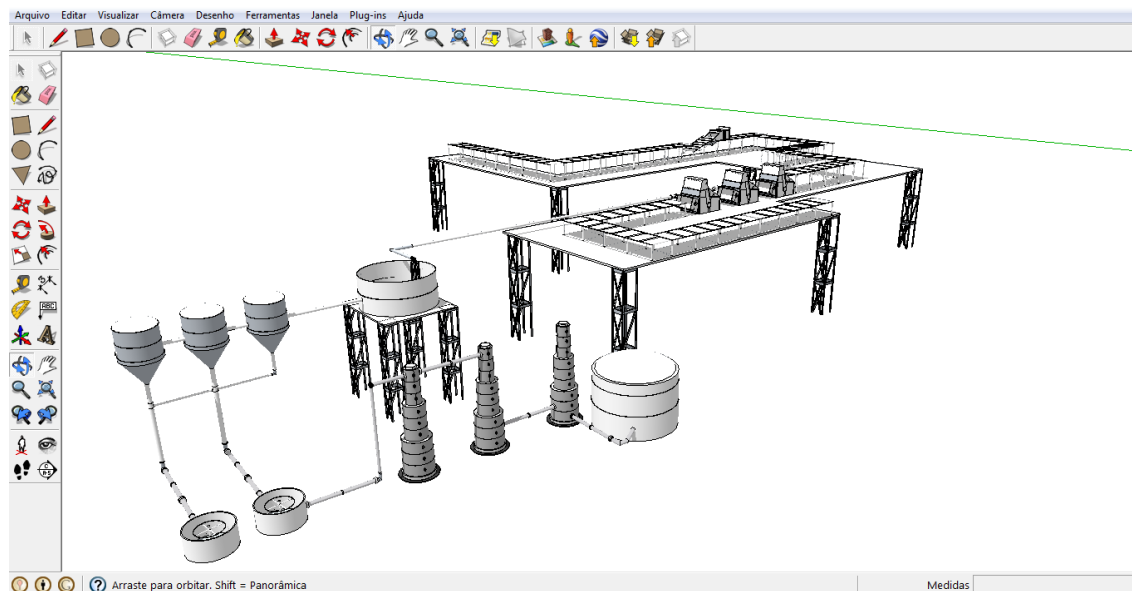


Figura 7 - Vista lateral da planta da usina de etanol.

## 6. CONCLUSÕES

Têm-se, após o desenvolvimento dos resultados as seguintes conclusões:

- De fato, pode-se utilizar o desenho técnico como recurso para o entendimento dos processos do setor de biocombustíveis contribuindo na formação de um melhor profissional da área técnica de biocombustíveis, fazendo com que este não atue tão somente no processo de produção, mas possa contribuir também em consultorias no campo da construção de usinas de matrizes energéticas;
- A ferramenta computacional CAD possibilita fixar os conceitos aprendidos em sala de aula intrínsecos a produção de biocombustíveis, fazendo o discente ponderar de forma lógica, sobre todo o caminho da chegada da matéria prima até o produto final, na usina;
- A utilização de softwares livres da área de CAD nada deixa a desejar, ainda que para fins acadêmico-científicos, em relação aos softwares pagos, no quesito de estabelecer projetos de construções de plantas mais complexas de objetos/residências/indústrias. Ressaltando-se que no caso da pesquisa voltada para o ensino médio/técnico geralmente não se conta com recursos para investimentos em compras de softwares/equipamentos, sendo essa uma boa solução;
- O envolvimento com o desenho técnico desenvolve no discente o desejo de ampliar seus conhecimentos para outras áreas, como engenharia civil e arquitetura, causando a percepção que a experiência obtida com o uso da ferramenta CAD não se limita ao domínio de aplicação de seu trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Secretaria de Educação Tecnológica pelo apoio financeiro através das bolsas PINA e PIBIC-Jr.



## REFERÊNCIAS

AMORIM, S.R.L., RABELO, P.F.R. **Tendência no uso do CAD e a formação profissional: um estudo de caso na escola de arquitetura e urbanismo/ UFF**, VII workshop brasileiro de gestão do processo de projetos na construção de edifícios, 2007.

CARLOS, F. **Biodiesel - energia do futuro**, Ed. Letra Boreal, 142 p., 2008.

CORTEZ, L.A.B. **Bioetanol de cana-de-áçúcar**, Ed. Edgard Blucher, 992 p., 2005.

FILHO, S.C., MACHADO, C.E. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/>. Acesso em 01/06/2011, 2008.

GERHARD, K. **Manual de Biodiesel**, Ed. Edgard Blucher, 2007.

GIRALDEZ, R. **Cana-de-açúcar: passado, presente e futuro no Brasil**, Ed. Queen Books, 2011.

JACOSKI, A.C.E., SCHWARTZ, E. **O uso de ferramentas computacionais e de TIC demandado pelo ensino**. Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, COBENGE, Campina Grande-PB, 2008.