



Anais do XVI Simpósio de Pesquisa, Tecnologia e Inovação.

Itumbiara
2015

O PETRÓLEO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA DISCUSSÃO DA QUÍMICA AMBIENTAL

Tatiana de Fátima Oliveira^{1*}, Maria Aparecida da Costa¹, Tasielle Lima Freitas¹, Fabrícia Carla Ribeiro Mendes¹, Rafael Rodrigues Gomes², Tatiana Aparecida Rosa da Silva¹, Renato Gomes Santos³.

¹Discentes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG), campus Itumbiara-GO, [*tatydefatima@hotmail.com](mailto:tatydefatima@hotmail.com). ²Discente do Curso de Farmácia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Itumbiara, ³Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Moleculares (PPGCM) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Anápolis, licenciado em Química pelo Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ULBRA e docente da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás - Subsecretaria Regional de Itumbiara-GO.

RESUMO – Muitos serão os desafios dos futuros professores de Química, o que desperta a necessidade de que se preparem ainda mais para o processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, este trabalho objetiva relatar uma prática de ensino desenvolvida na disciplina de Química Ambiental do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) em Itumbiara-GO. O mesmo teve duração de uma hora e meia, da qual participaram doze alunos. Utilizou-se nessa abordagem, aula expositivo-dialogada, recursos audiovisuais, como slides e vídeos expostos por meio de projetor multimídia, além de leitura de um texto notícia sobre o tema em destaque. Após o desenvolvimento da mesma, foi proposta uma avaliação de cunho qualitativo, objetivando refletir e discutir os pontos positivos e negativos da atividade realizada, uma vez que esta serviria de referência para as futuras práticas docentes dos envolvidos. Concluiu-se que esta atividade foi de bastante valia para o processo de formação dos discentes enquanto futuros profissionais da educação em Química, ainda mais pelo fato do tema escolhido ser bastante abordado na terceira série do ensino médio, estando inserido no estudo dos conteúdos de química orgânica, além de também ser bastante discutido pelos mais variados meios de comunicação.

PALAVRAS-CHAVE: Petróleo, Química Ambiental, Futuros Professores.

INTRODUÇÃO

A química ambiental é uma parte da química que deve ser utilizada para desenvolver nos alunos uma melhor compreensão do ambiente em que os mesmos vivem, criando condições para a preservação da natureza e ao mesmo tempo saberem se posicionar diante dos problemas ambientais, procurando reduzi-los, de forma a minimizar os danos causados ao meio ambiente (RUSCHEINSKY, 2002).

Ainda, segundo Ruscheinsky (2002), a abordagem da Educação Ambiental vem adquirindo, por meio de investigações, o contorno de uma nova presença entre as áreas de pesquisa dentro do campo da Educação. A área do meio ambiente conquista e assume a possibilidade de somar-se como mais um enfoque epistemológico, incorporando, de forma decisiva, as contribuições da ciência humana.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9394/96), é obrigatório o ensino de Educação Ambiental para todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. Sendo assim, a química ambiental se torna uma grande ferramenta para desenvolver o ensino em educação ambiental.

Almeida e Amaral (2005, p.01) defendem que ao se trabalhar nessa

abordagem, é preciso ter como “ponto de partida a escolha de temas representativos da realidade local e da vida social dos alunos”. Nessa perspectiva, o presente trabalho surgiu com o intuito, a partir de uma prática de ensino realizada na disciplina de química ambiental no curso de licenciatura em química, tendo como tema principal o petróleo, promover uma discussão sobre a influência do mesmo no meio ambiente, relatando desde seu contexto histórico até sua utilização nos dias atuais. Ressalta-se, entretanto, que o mesmo objetivou, principalmente, subsidiar a formação dos discentes enquanto futuros profissionais da educação em química, por meio de análises, discussões e trocas de experiências oriundas do desenvolvimento da prática de ensino supracitada.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido como prática de ensino da disciplina de Química Ambiental do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara-GO com a supervisão da professora regente da referida disciplina.

O desenvolvimento desta prática contou com a participação de doze alunos da própria turma durante um único encontro, perfazendo o total de uma hora e meia. Utilizou-se aula expositivo-dialogada, recursos audiovisuais, como slides e vídeos expostos por meio de projetor multimídia, além de leitura de texto notícia sobre o tema trabalhado. Ressalta-se que após o término da atividade, esta foi analisada e discutida entre os alunos por intermédio da professora responsável, ambas as ações tiveram a finalidade de se refletir sobre a prática pedagógica proposta, como, por exemplo, o uso de recursos apropriados na sala de aula com vistas a atrair a atenção dos alunos, além de proporcionar aos mesmos um ensino-aprendizado significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um primeiro momento, fez-se a introdução do assunto e discussão da importância de se abordar a temática do petróleo relacionado às suas implicações ambientais, para tanto foram realizados três questionamentos iniciais, os quais encontram-se explicitados no **Quadro 1**.

Em relação à primeira questão, de forma geral obteve-se como resposta que o petróleo trata-se de um líquido viscoso, de origem orgânica, formado a milhões de anos pela decomposição de diversas fontes de matéria orgânica submetidas a enormes pressões e temperaturas, o qual pode ser encontrado tanto em terra firme, quanto no mar. A fim de complementar a discussão, pautado na em Almeida (2009), destacou-se a descoberta do petróleo do pré-sal, que em setembro de 2009 começou a ser explorado/extraído pelo navio plataforma JK da Petrobrás (**Figura 1**) e a importância desse petróleo para o Brasil, uma vez que este acrescentaria cerca de 30 a 100 bilhões de barris à reserva natural de petróleo do Brasil, que em 2009 era cerca de 15 bilhões, além desse petróleo ser considerado de alta qualidade, ou seja, trata-se de um petróleo leve, e portanto, bastante adequado para produção de inúmeros tipos de derivados, como a gasolina. Também foi destacado que o petróleo, até então, existente no Brasil apresentava um caráter “mais pesado”, e que assim, mesmo que o Brasil seja detentor de uma grande quantidade de petróleo, vê-se obrigado a exportar boa parte e importá-lo na forma de petróleo leve, o que agora, teoricamente, não seria mais necessário.

Concernente à segunda questão, sobre os possíveis impactos ambientais que poderiam ser causados pela extração do petróleo, foram mencionados, pautado principalmente por acontecimentos veiculados pela mídia, a poluição aquática proveniente de derramamentos de petróleo no mar, oriundos de acidentes em plataformas e navios de transporte de petróleo. Os quais acabam afetando a flora e fauna marítima, além de inúmeras espécies de aves.

Novamente, de forma a complementar e contextualizar um pouco

mais o assunto, mencionou-se que o petróleo também pode ser extraído de fontes minerais, tais como o xisto betuminoso, que trata-se de uma rocha impregnada de 5 a 10% de material oleoso semelhante ao petróleo, sendo estimado que a quantidade deste óleo que pode ser extraída é cerca de quatro vezes maior que o total de reservas mundiais de petróleo. Entretanto, o problema principal gira em torno de sua extração, cujo processo requer que a rocha seja escavada, moída e aquecida até aproximadamente 500°C, para que então seu óleo seja liberado (FELTRE, 2004). Pode-se inferir, portanto, que tal processo, além de causar danos estruturais à natureza provenientes da escavação das rochas, também gera uma grande quantidade de poluentes, tais como óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio.

Em relação à terceira questão, sobre os impactos ambientais acarretados pelo fracionamento do petróleo e uso de seus derivados, genericamente foram citados os mesmos problemas antes mencionados, ressaltando, todavia, que a queima do querosene, óleo diesel e especialmente da gasolina utilizados em indústrias para mover máquinas, nas termelétricas e nos meios de transporte esta intrinsecamente relacionada à liberação exacerbante de gás carbônico (CO₂) na atmosfera e, conseqüentemente, aumento do efeito estufa e aquecimento global. Também foi mencionado a ocorrência de acidentes de trânsito com caminhões que transportam tais substâncias, os quais podem acabar por contaminar rios e/ou lagos.

Dando sequência ao encontro, utilizando-se o projetor multimídia, trabalhou-se a origem do petróleo, onde o mesmo pode ser encontrado e alguns de seus mais antigos usos, como pelos egípcios para o embalsamento de corpos e união de blocos de rochas das pirâmides, informações estas que não eram do conhecimento da maioria dos participantes (THOMAS, 2001). Após, mencionou-se que atualmente o petróleo é mais utilizado como fonte de energia, combustível e na composição dos plásticos, sendo estes últimos considerados umas das principais fontes de poluição da natureza,

principalmente de rios e lagos, o que remete ao ser humano uma maior sensibilização e conseqüente conscientização em relação ao uso e descarte destes tipos de materiais, o que ainda, de fato, não ocorre, conforme pode ser presenciado no cotidiano de cada um.

Em seguida, explicou-se as formas como o petróleo pode ser encontrado e extraído, sendo estas atividades de altos investimentos tecnológicos. Para tanto, citou-se a prospecção do petróleo do pré-sal embasado no trabalho de Santos, Field's e Benite (2010). Destacando-se que, para que a exploração da camada pré-sal pudesse ocorrer, precisou-se de uma tecnologia capaz de vencer profundidades maiores que sete mil metros abaixo do nível do mar (**Figura 2**).

Depois, entregou-se uma notícia sobre a queima do petróleo que ocorreu em Santos-SP (LÚCIO, 2015). O objetivo do texto pautou-se na leitura, interpretação e discussão sobre a relação do petróleo com o meio ambiente, os problemas ocasionados por sua extração e utilização desenfreada. Nesse sentido, discutiu-se sobre os problemas advindos da queima do petróleo como combustível, sobretudo nos automóveis, devido à emissão de gases poluentes, tais como os óxidos (também liberados no processo de extração do óleo do xisto betuminoso), principais responsáveis pela chuva ácida além, é claro, de grande quantidade de CO₂. Ademais, mencionou-se que o petróleo é usado na confecção de objetos de plástico, ressaltando assim, a importância da reciclagem dos plásticos e os malefícios destes para o meio ambiente. Por fim, salientou-se que o petróleo é um recurso não renovável que pode vir a acabar.

Almejando-se ilustrar o que foi trabalhado de maneira mais atrativa, foi passado um vídeo denominado: “De onde vem e para onde vai o Petróleo?” (<http://www.youtube.com/watch?v=8Ft4vYS Ax4M>).

CONCLUSÕES

Concluiu-se com o desenvolvimento deste trabalho, que a química ambiental está centrada em grande parte das discussões dos conteúdos de química, e quando utilizada de maneira atrativa relacionada com o contexto social, faz com que os envolvidos se sintam mais atraídos a participarem das discussões, propondo possíveis soluções. Ainda, notou-se que práticas de ensino desenvolvidas em disciplinas de licenciatura, quando desenvolvidas adequadamente, permitem aos discentes melhor se prepararem para sua formação como professores e conseqüentemente futura prática/práxis pedagógica, especialmente no que tange ao ato de planejar e executar uma determinada atividade pedagógica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N. P. G. AMARAL, E. M. R. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências. **Enseñanza de las ciencias**, 2005. n. extra. Disponível em: <Http://Ensciencias.Uab.Es/Congres2005/Material/Comuni_Orales/2_Proyectos_Curri/2_1/Almeida_812.Pdf> Acesso em 12 jul. 15.

ALMEIDA, C. R. O. **Química Orgânica I**. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena – EEL, campus USO, Lorena, 2009.

BRASIL. Art. 26 da **Lei de Diretrizes e Bases** - Lei 9394/96. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/topicos/11691973/artigo-26-da-lei-n-9394-de-20-de-dezembro-de-1996>. Acesso em julho de 2015.

FELTRE, R. **Química**. 6 ed. v. 3. São Paulo. Moderna, 2004.

LÚCIO, G. **Defesa Civil afirma que não há mais fogo nos tanques em Santos-SP**, 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2015/04/defesa-civil-afirma-

que-nao-ha-mais-fogo-nos-tanques-em-santos-sp.html. Acesso em junho de 2015.

RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre, Artmed, 2002.

SANTOS, R. G.; FIELDS, K. A. P.; BENITE, A. M. C. Contextualização no Ensino de Química: O Petróleo do Pré-sal Como Temática. **Revista Didática Sistêmica**, v. 12, p. 128/-147, 2010.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de engenharia do petróleo**. Rio de Janeiro, Interciência, Petrobrás, 2001. Disponível em: <http://www.escolaelectra.com.br/alumni/biblioteca/Fundamentos_da_Engenharia_do_Petroleo.pdf> Acesso em junho de 2015.

Quadro 1 – Questões indagadas para discussão da relação do petróleo e suas implicações ambientais.

1) O que é o petróleo? Como ele é formado?
2) A extração do petróleo gera impactos ambientais? Se sim, cite alguns deles.
3) O fracionamento do petróleo, obtenção de seus derivados e uso dos mesmos geram impactos ambientais? Se sim, quais são eles?



Figura 1: Plataforma JK da Petrobrás responsável pelo início da prospecção de petróleo na camada pré-sal, localizada no campo de Jubarte, na bacia de Campos, no litoral sul do Espírito Santo. Fonte: ALMEIDA (2009, p. 3).

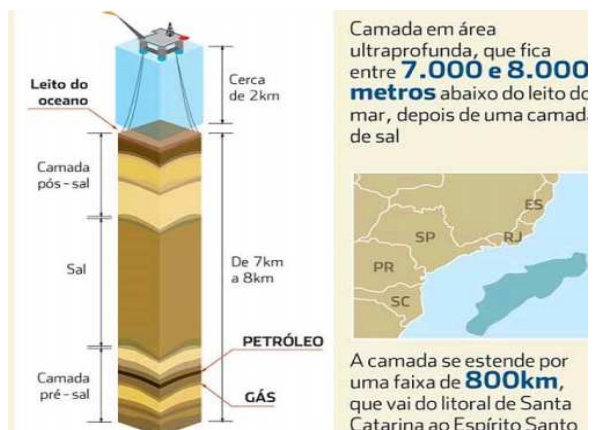


Figura 2: profundidade da camada pré-sal.

Fonte:

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u440468.shtml> apud Santos, Field's e Benite (2010).

ESTUDO DAS ETAPAS DE FOSFATAÇÃO, CARBONATAÇÃO E ÓXIDO DE MAGNÉSIO NO PROCESSO DE TRATAMENTO DO CALDO DAS INDÚSTRIAS SUCROALCOOLEIRAS

Laurienny Araújo da Silva^{1*}, Luana Almeida Martins¹, Tálitha Pereira Duarte¹, Jean Ferreira da Silva¹; Kamila Adelucha Ferreira Borges¹; Wesley da Silva Borges².

¹Discentes do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara-GO, *lauriennyaraujo@hotmail.com; ²Doutor em Desenvolvimento de Processos Químicos, Professor no Instituto Luterano de Ensino Superior, Itumbiara-GO.

PALAVRAS-CHAVE: Magnésio. Fosfatação. Carbonatação.

RESUMO – O cultivo de cana de açúcar no Brasil é conhecido desde a época em que este era colônia de Portugal, e apresentava um alto valor comercial. Atualmente possui papel de importância na economia, uma vez que se tornou responsável pela produção de quase metade do etanol combustível no mundo. Desta forma, o trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico a respeito dos processos de fosfatação, carbonatação e uso de óxido de magnésio no processo de clarificação do caldo e a destinação final do resíduo gerado nessa etapa do processo nas indústrias sucroalcooleiras.

Sendo assim, atribui-se a clarificação do caldo de cana-de-açúcar como uma das principais operações unitárias para a fabricação tanto de açúcar quanto de álcool e seus subprodutos, verificando que pode possuir falhas que influenciam na velocidade das reações dessas etapas e consequentemente no produto final, bem como os custos que esses métodos implicam para a usina no que diz respeito à manutenção dos equipamentos e a preocupação que os resíduos gerados no processo causam ao meio ambiente, sendo estes tratados e utilizados como fonte de energia para a própria usina e no processo de fertilização da cultura de cana-de-açúcar.

elevado valor comercial o que gerava interesse por parte de Portugal, já que o solo era propício para este tipo de cultura (RODRIGUES, 2010).

A produção de cana-de-açúcar tem tido papel importante na economia do Brasil, tendo em vista que é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. A cultura de cana-de-açúcar para produção de álcool, no Brasil, tem sido incentivada desde a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), em 1975 para diminuir o consumo e importação de combustíveis derivados do petróleo, se tornando hoje responsável por cerca de quase metade da produção de etanol combustível do mundo (BASTOS, 2007; RODRIGUES & ORTIS, 2006).

O país domina todo o ciclo da produção de etanol, desde a plantação nas lavouras até a instalação das destilarias, produzindo esse biocombustível a partir do processo de fermentação do caldo extraído da cana-de-açúcar (MAPA, 2010).

A cana de açúcar passa por vários processos até chegar à produção do açúcar ou do etanol. Após a colheita, a cana de açúcar passa pela lavagem, moagem, tratamento do caldo, concentração do caldo e depois destinada a processos específicos para a fabricação do álcool ou do açúcar (CASTRO, 2013).

O objetivo principal do presente trabalho foi o estudo da etapa de tratamento do caldo realizado no processamento da cana-de-açúcar. Tendo como objetivos específicos: averiguar as etapas do tratamento do caldo: fosfatação, carbonatação

INTRODUÇÃO

O cultivo da cana de açúcar é conhecido desde meados do século XVI, quando era colônia de Portugal. Era utilizado para produção de açúcar que, na época, tinha

e o uso de óxido de magnésio a partir dos processos físico-químicos e a destinação dos resíduos gerados nessas etapas.

O tratamento preliminar da cana consiste em operações físicas a fim de eliminar impurezas grosseiras, como partículas de terra, fragmentos de cana (bagacilho) e etc. Possibilitando beneficiar o processo e aumentar a eficiência, bem como a vida útil dos equipamentos instalados, e obtendo produtos de melhor qualidade.

Contudo, de acordo com Finzer (2007) somente o tratamento preliminar não é suficiente para eliminar impurezas menores que podem ser solúveis, coloidais e insolúveis. Sendo assim, o tratamento químico tem por principal finalidade coagular, flocular e precipitar tais impurezas, que serão eliminadas por meio da sedimentação e ainda a correção do pH.

De acordo com Hamerski (2009, p. 35-43) utiliza-se de cinco métodos no processo de clarificação do caldo. Dos quais, três serão abordados, sendo eles:

Fosfatação: consiste na adição de ácido fosfórico (H_3PO_4) para remoção de materiais corantes e parte dos colóides do caldo, que são separados por sedimentação ou flotação. De acordo com Rampazo (2011, p.24-25), a quantidade utilizada de pentóxido de fósforo pode variar na faixa de 50 e 200 ppm. A fosfatação é geralmente realizada antes da caleagem para que o ácido adicionado consiga precipitar parte dos colóides.

Carbonatação: o caldo bruto recebe leite de cal ($Ca(OH)_2$) e gás carbônico (CO_2) até atingir pH entre 7,5 e 8,0, seguido de aquecimento. A adição de cal no caldo de cana gera um precipitado cristalino, o carbonato de cálcio ($CaCO_3$). Este adsorve parte do material insolúvel e coloidal, os não açúcares e substâncias que dão cor ao caldo. O carbonato de cálcio é separado por filtração (PRADO, 2007).

Óxido de magnésio: é utilizado a fim de remover impurezas e evitar incrustações sem afetar o teor de sacarose, podendo substituir parcialmente a cal na carbonatação.

METODOLOGIA

O intuito da pesquisa foi conhecer detalhadamente o processo de tratamento do caldo de cana em usinas sucroalcooleiras, que foi realizado por meio de levantamento de dados em artigos científicos, apostilas, monografias, livros, dissertações e sites relacionados ao tema a fim de interpretar e analisar o processo com um todo, dando ênfase no processo de clarificação do caldo e nas etapas de fosfatação, carbonatação e adição de óxido de magnésio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Bayma (1974, p. 97-98), o caldo advindo da extração por difusores ou moenda apresenta impurezas caracterizadas como solúveis, quando se refere ao bagacilho, terra e areia; e insolúveis, quando se refere a sais minerais e corantes, verificando a necessidade tratá-lo.

O tratamento do caldo tem por finalidade a eliminação de não açúcares, a remoção de aminoácidos que contribuem para a formação cor, a extinção de compostos que podem retardar a velocidade de cristalização da sacarose, a eliminação de impurezas solúveis e insolúveis, pH adequado, decomposição de açúcares redutores, baixo teor de cálcio no caldo, e o volume mínimo de lodo (ALBUQUERQUE, 2011).

O processo de clarificação do caldo ocorre mediante a coagulação, floculação e precipitação de substâncias corantes e colóides originando um precipitado com características insolúveis que absorve e arrasta as impurezas do caldo. A floculação é obtida por meio do aquecimento do caldo ou por meio da mudança de pH decorrente da adição de reagentes químicos (LIMA, 2012).

Payne (1989, p.85) afirma que a clarificação tem como principal objetivo elevar o pH do caldo a níveis onde as perdas de sacarose por inversão permaneçam num nível mínimo durante o processo de recuperação de açúcar. Payne ainda afirma que o pH ideal do caldo é aquele que resulta num de xarope de 6,5, sendo este um valor relativamente ótimo para conduzir as etapas posteriores. O caldo que apresenta pH a

níveis mais altos confere desenvolvimento de viscosidade e cor, além de perdas substanciais de açúcares redutores, como a frutose. Já aquele caldo que apresenta pH a níveis mais baixos aumenta a inversão da sacarose com rapidez.

No Brasil os métodos de clarificação que predominam são os de defecação simples, que emprega apenas o aquecimento e adição de cal para obtenção de açúcar bruto destinado a exportação, e o de sulfo-defecação adicionando SO₂ ao caldo para obtenção de açúcar cristal branco. Porém existem outros métodos alternativos para a substituição do enxofre, sendo eles a fosfatação, carbonatação e óxido de magnésio (UMEBARA, 2010; ARAÚJO, 2005).

O processo de clarificação por meio da fosfatação é aplicado a caldos deficientes em fosfato natural e baseia-se na adição de fosfato, na forma de ácido fosfórico, associado à calagem. A adição de ácido fosfórico é feita anteriormente à adição de cal para que o ácido precipite parte dos coloides, de maneira a atingir uma concentração de fosfato entre 50 e 200 partes por milhão de caldo e então o precipitado é separado por sedimentação ou por flotação. Contudo, é necessário tomar precauções devido ao aumento do lodo e a velocidade mais baixa de decantação. A melhor fonte de fosfato é o ácido fosfórico, porém é um líquido caro e que apresenta problemas de manuseio, sendo assim, a prática normal consiste em utilizar uma forma mais barata e disponível: o fosfato de amônia (DIAS, 2008; HAMERSKI, 2009; PAYNE, 1989).

O processo de carbonatação consiste basicamente na adição de leite de cal e gás carbônico (CO₂) no caldo a ser tratado formando carbonato de cálcio para absorver e incorporar parte da matéria insolúvel e coloidal, as substâncias que conferem cor ao caldo e os não açúcares; sob condições controladas de alcalinidade e temperatura, ocorre conforme a equação 1 (ARAÚJO, 2005):



O óxido de magnésio pode substituir parcialmente a cal no processo de tratamento, pois os sais de magnésia podem ser solúveis, o que não acontece com os sais de cal, além de conduzir a menos incrustações na evaporação. Dependendo das condições de calcinação o produto pode ser muito absorvente, temperatura mais baixa, ou não absorvente, altas temperaturas. Porém, o óxido de magnésio possui baixa solubilidade o que deixa a velocidade de reação com os componentes do caldo mais lenta, e tornando insatisfatório o controle do pH (PAYNE, 1989; PRADO, 2007).

Segundo Lima (2013), a indústria sucroalcooleira é responsável pela geração de um volume significativo de resíduos decorrente da alta produção. Quando descartados incorretamente podem contaminar o solo, águas subterrâneas e superficiais. Dos resíduos gerados pela fabricação do álcool, a vinhaça é um dos mais relevantes, principalmente pelo poder de poluição. Segundo Paoliello (2006) a vinhaça é um material com cerca de 2 a 6% de constituintes sólidos, destacando-se em maior quantidade a matéria orgânica, que impossibilita o descarte diretamente em rios. Frente à dimensão da questão ambiental acerca da destinação final da vinhaça Lima (2013) afirma que em substituição do descarte direto em cursos d'água, a vinhaça não tratada seja utilizada como fertilizante ao mesmo tempo em que é usada para irrigar a cultura de cana-de-açúcar, a fertirrigação, que é empregada como substituto ao uso da fertilização química. Paoliello (2006) descreve que a vinhaça também pode ser usada para compor uma parcela da água de diluição do melaço, onde pode ser economizados nutrientes e diminuindo assim a vazão do efluente.

CONCLUSÕES

O processo de clarificação do caldo apresenta grande importância para as indústrias e também para os consumidores do açúcar e álcool, já que é a partir dessa etapa que são produzidos o açúcar em seus variados tipos, além do álcool e seus subprodutos. Dessa forma é de suma

importância realizar mais estudos sobre as etapas envolvidas a fim de haver melhorias aumentando a eficiência do processo e diminuindo custos, mas principalmente visando à diminuição do impacto ambiental ocasionado pela geração de resíduos e a destinação final dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Fernando Medeiros de. **Processo de Fabricação do Açúcar**. 3. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2011.

ARAÚJO, Frederico Augusto Dantas de. **Tratamento e Clarificação do Caldo de Cana pelo Método de Bicarbonatação**. Recife: Universidade Católica de Pernambuco, 2005.

BAYMA, Castro. **Tecnologia do Açúcar**. Rio de Janeiro: M.I.C., 1974.

CASTRO, Heizir F. de. **Indústria Açucareira**. Disponível em: <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila1-Industriaacucareira2013.pdf>> Acesso 30/03/15.

DIAS, Mariana Oliveira Souza. **Simulação do Processo de Produção de Etanol a Partir do Açúcar e do Bagaço, Visando a Integração do Processo e a Maximização da produção de Energia e Excedentes do Bagaço**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

FINZER, José Roberto Delalibera. **Fabricação do Açúcar e do Álcool**. Curso de Pós-graduação “*latu sensu*” Tecnologia no Setor Sucroalcooleiro. Módulo 8. 70.p. FAZU. Uberaba, 2007.

HAMERSKI, Fabiane. **Estudo de Variáveis no Processo de Carbonatação do Caldo de Cana-de-Açúcar**. 2009. Disponível em: <<http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/DissertaFabianeH.pdf>>. Acesso: 10/05/15.

LIMA, Herbert Henrique de Souza. **Tratamento Físico – Químico da Vinhaça**

por Coagulação e Absorção em Carvão Ativado do Bagaço da cana de Açúcar. 2013. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgecam/images/arquivos/dissertacoes/2011/Disserta%C3%A7%C3%A3o_vers%C3%A3o_final_-_hebert_Henrique_de_Souza_Lima.pdf> Acesso em: 07/10/2015.

LIMA, Roberta Bergamin. **Processo de Clarificação do Caldo de Cana de Açúcar Aplicando Elétrons Acelerados**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear – Aplicações)- Autarquia Associada À Universidade de São Paulo, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura. **Zoneamento Ecológico da Cana-de-açúcar (ZAEcana)**. 2010. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/carta-de-servico-ao-cidadao/politica-agroenergia/cana-de-acucar-e-etanol/zaecana>> . Acesso 10/03/15.

PAYNE, John Howard. **Operações Unitárias na Produção de Cana de Açúcar**. São Paulo: Nobel: STAB, 1989.

PRADO, Gustavo Otero. **Clarificação do Caldo de Cana**. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2007.

RODRIGUES, Luciana Deotti. **A Cana-de-açúcar Como Matéria-Prima Para a Produção de Biocombustíveis: Impactos Ambientais e o Zoneamento Agroecológico Como Ferramenta Para Mitigação**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/monografia.-1.pdf>>. Acesso: 10/05/15.

UMEBARA, Tiemi. **Microfiltração de Caldo de Cana: Caracterização do Caldo Permeado e Retentado**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL: PRODUÇÃO DE “LIMPA GRAXA” COMO FERRAMENTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS INICIAIS DE QUÍMICA ORGÂNICA

Renato Gomes Santos^{1*}, Édina Cristina Rodrigues de Freitas Alves², Natan Tomaz Santos³, Leandro Henrique Ribeiro Varão³, Thiago Alves Lopes Silva³, Maria Aparecida da Costa⁴.

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Moleculares (PPGCM) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Anápolis-GO. Docente da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás - Subsecretaria Regional de Itumbiara-GO, *renato_fsc@hotmail.com; ²Mestre em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Universidade Estadual de Goiás – UnU Itumbiara; ³Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Biocombustíveis da Universidade Federal de Uberlândia (UFVJM-UFU), Uberlândia-MG. Docentes da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás - Subsecretaria Regional de Itumbiara-GO. ⁴Discente do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás (IFG), campus Itumbiara-GO.

RESUMO – Este trabalho relata uma experiência desenvolvida com quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Polivalente Dr. Menezes Júnior, no município de Itumbiara-GO, no ano de 2014. O mesmo trata de uma atividade experimental que contribuiu para a abordagem de forma contextualizada e significativa de conteúdos iniciais de Química Orgânica, sendo estes, classificação do carbono, cadeias carbônicas e hidrocarbonetos. Esta atividade pautou-se na produção experimental de um “limpa graxa” alternativo, objetivando principalmente, mostrar a importância da química orgânica, bem como suas implicações na sociedade; compreender quimicamente como a pasta é fabricada e o motivo pelo qual é capaz de remover/limpar graxas e óleos; elucidar as representações das cadeias carbônicas das substâncias utilizadas; classificar essas cadeias carbônicas, além de classificar e destacar as características dos átomos de carbono nelas presentes. Deste modo, dando sentido ao que o aluno aprende ao passo que propicia ao mesmo uma melhor compreensão dos conteúdos por meio da associação da prática experimental com a teoria estudada na sala de aula e ao seu cotidiano.

PALAVRAS-CHAVE: Limpa graxa. Química Orgânica. Contextualização.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes adversidades enfrentadas não apenas pelo ensino de química, mas também por outras disciplinas, tais como a biologia, física e matemática, trata-se da situação dos alunos enquanto sujeitos passivos do processo ensino-aprendizagem, o que acaba por corroborar para um aprendizado não prazeroso e/ou significativo, visto que por meio dessa perspectiva o aluno dificilmente consegue compreender e associar os conteúdos abordados em sala uns com os outros, tampouco com seu próprio cotidiano (GUIMARÃES, 2009).

Nesse sentido, deve-se buscar correlacionar a disciplina de química com o cotidiano dos alunos, o que além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, pode fazer com que os mesmos desenvolvam um lado crítico sobre os fenômenos que circundam o ambiente em que vivem e a importância destes em suas vidas, seja individual ou coletivamente.

Como estratégia didática para se alcançar os objetivos anteriormente citados, pode-se mencionar o uso de abordagens que caracterizem o processo de teoria e prática, dentre elas destacam-se as aulas experimentais, que por sua vez, permitem exteriorizar os conteúdos vistos em sala de

aula de maneira prática e relevante (SILVA, et al., 2013).

Em face do exposto, objetivou-se, a realização de uma atividade experimental de fabricação de um “limpa graxa” alternativo, e a partir desta, abordar os conteúdos iniciais de química orgânica de forma prazerosa e significativa, além de consequentemente, por meio da mesma, alcançar objetivos secundários já expostos, tais como a contextualização, relação entre teoria e prática e exteriorização dos conhecimentos dos conteúdos de química orgânica.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido como parte da disciplina de Química Orgânica em quatro turmas da 3ª série do ensino médio no Colégio Estadual Polivalente Dr. Menezes Jr., turno matutino, no município de Itumbiara-GO, no ano de 2014, supervisionado pelo professor regente.

Antes da realização desta abordagem, ressalta-se que os conteúdos de classificação do carbono, cadeias carbônicas e hidrocarbonetos já haviam sido trabalhados em sala de aula. Entretanto, devido às várias dúvidas dos alunos, especialmente no que se refere à aplicabilidade destes conteúdos em seus cotidianos, decidiu-se, então, saná-las por meio da realização de uma atividade experimental de fabricação de um “limpa graxa” alternativo.

Tal atividade foi realizada pelos próprios alunos sob supervisão do professor, tendo duração de duas aulas de 50 minutos cada. A primeira aula realizou-se no próprio laboratório de ciências da escola. Destaca-se que, por se tratar de uma atividade prática, para realização da mesma, foi entregue um roteiro de aula prática, cujas questões para discussão foram lidas, explicadas e respondidas parcialmente durante o desenvolvimento da atividade, devendo o restante das atividades serem respondidas em casa.

A segunda aula tratou de uma discussão mais aprofundada sobre a relação da química orgânica e suas implicações na

sociedade e no mundo como um todo, e, acerca das questões para discussão entregues na primeira aula.

Para o desenvolvimento da atividade experimental, dividiu-se a turma em três grupos, sendo entregue a cada aluno um roteiro da aula prática, o qual era dividido em objetivo, materiais e reagentes, procedimentos e questões para discussão. O objetivo principal foi o de compreender quimicamente como é fabricado e a razão da pasta limpar graxas e óleos. Para cada um dos grupos, como materiais e reagentes foram disponibilizados 250mL de querosene, 70mL de renex 95%, 18mL de amida 60, 5 mL de formol, corante q.s.p (quantidade suficiente para), essência de lavanda q.s.p., 125mL de água, um recipiente de 500mL e 1 colher de sopa.

Como procedimentos os alunos tiveram que colocar o querosene no recipiente de 500mL, adicionar a essência, o renex 95%, a amida 60, o corante, o formol e por último, a água. Ressaltando a necessidade de, com a colher de sopa, homogeneizar o sistema após a adição de cada uma das substâncias supracitadas.

Em relação às questões para discussão, estas eram em um total de quatro, sendo elas: 1) Qual a fórmula estrutural e a função de cada substância usada na fabricação da pasta para mecânicos? 2) Explique porque esta pasta fabricada consegue limpar graxas e resíduos de óleos. 3) Sabe-se que o querosene é uma mistura de hidrocarbonetos saturados, cujas cadeias carbônicas variam de 12 a 18 carbonos. Escreva a cadeia carbônica de cada um dos hidrocarbonetos presentes na mistura e forneça seus respectivos nomes. 4) Classifique as cadeias carbônicas das substâncias utilizadas na fabricação da pasta para mecânicos, dê suas fórmulas moleculares, a quantidade de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, assim como as funções presentes em cada uma das substâncias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da atividade prática percebeu-se que os alunos mostraram-se bastante interessados e participativos, como sempre o são, na maioria das vezes, ao realizarem atividades deste mesmo cunho. Ao serem questionados sobre a presença da química orgânica na produção do “limpa graxa”, embora não fossem capazes de explicar a relação exata desta com a química orgânica, todos afirmaram que sua produção envolve princípios deste ramo científico. Por esse motivo, explicitou-se que todas as substâncias utilizadas em sua fabricação são classificadas como substâncias orgânicas, devido majoritariamente à existência de átomos de carbono em suas composições, além de átomos de hidrogênio, podendo, em menores quantidades, haver oxigênio, nitrogênio, halogênios e enxofre.

Com o intuito de exemplificar e melhor compreender o que fora exposto, as fórmulas estruturais de várias substâncias utilizadas foram então elucidadas, principalmente algumas das substâncias componentes da essência de lavanda, tais como o linalol e a cânfora, conforme ilustrado na **Figura 1**. Ressalta-se que esta exposição respondia parcialmente a primeira pergunta inerente às questões para discussão, uma vez que os alunos, por si só, no momento da prática, não seriam capazes de fornecer as fórmulas estruturais das substâncias solicitadas. Para completar a explanação desta questão, logo após também foi explicado a função de algumas das substâncias utilizadas.

No que tange ao renex 95%, foi relatado que este é um produto solubilizante, tendo como principal função, “transformar” substâncias apolares em hidrossolúveis, que sua molhabilidade e detergência permitem que seja utilizado como emulsificante, detergente, solubilizante, umectante e desengraxante, além de também apresentar poder espumante. Sobre a amida 90, que esta é responsável pelo espessamento dos produtos, auxilia na função de tirar a sujeira, potencializa o poder de limpeza do produto, além de proporcionar aumento da solubilidade e estabilidade da espuma, o que

ocorre ao se adicionar água no final do processo, a qual reage com a amida 90 fazendo com que o produto adquira consistência pastosa. No caso da essência e do corante, todos souberam dizer a finalidade de cada uma dessas substâncias.

No que se refere ao querosene, principal componente do “limpa graxa”, durante as discussões observou-se que os alunos pensaram que este produto tratava-se de uma única substância. Sendo assim, explicou-se que este, de fato, é uma mistura de vários hidrocarbonetos, cuja composição média varia de 12 a 18 carbonos. Como conseqüente, apresentou-se aos alunos a nomenclatura dos hidrocarbonetos de 11 a 20 carbonos (**Tabela 1**), sendo esta dificilmente discorrida em sala de aula. Esta abordagem também possibilitou uma breve retomada da definição do termo hidrocarbonetos, bem como de sua origem, métodos de extração e produção de seus derivados.

Ao serem indagados sobre a razão pela qual o produto fabricado tinha a propriedade de limpar graxas e substâncias afins, poucos alunos mencionaram que tal propriedade devia-se ao querosene. Contudo, mesmo assim, não souberam explicar a razão. Para tanto, explicou-se que o querosene usado é uma substância apolar, obtida por meio do mesmo processo de obtenção de graxas e óleos lubrificantes, a destilação fracionada do petróleo, ou seja, graxas, óleos lubrificantes, querosene e outros produtos afins eram inicialmente uma única mistura, sendo assim, miscíveis entre si.

Concernente à função do formol, apenas dois ou três alunos de cada turma afirmaram que este é um agente esterilizante, sendo responsável, portanto, pela esterilização de bactérias. Aproveitando a discussão, também discorreu-se sobre a relação deste produto com os métodos capilares utilizados atualmente, principalmente pelas mulheres, e os problemas acarretados por seu uso indiscriminado.

Em relação à questão 3, ao serem solicitados a escreverem as fórmulas e nomes

dos hidrocarbonetos de 12 a 18 carbonos, poucos alunos de cada turma conseguiram elucidar algumas de suas fórmulas moleculares e/ou estruturais. Ademais, nenhum deles tinha conhecimento sobre suas nomenclaturas. Mostraram-se, porém, bastante surpresos pela ideia de que quanto maior a cadeia carbônica de um hidrocarboneto, mais complexo poderia ser sua nomenclatura.

O restante das atividades versou sobre a identificação das funções orgânicas, conteúdo este que ainda seria abordado, da classificação dos átomos de carbono e da classificação das cadeias carbônicas de todas as substâncias utilizadas na fabricação do “limpa graxa”. Tais atividades deveriam ser respondidas em casa, visto que demandavam mais tempo e atenção.

Na aula seguinte, com o intuito de verificar a internalização dos conceitos e conteúdos trabalhados na aula experimental, fez-se uma análise e discussão mais aprofundada sobre a relação da química orgânica e suas implicações na sociedade, além da correção e retirada de dúvidas inerentes às atividades que foram realizadas em casa. Com este segundo encontro verificou-se um avanço significativo dos alunos no que se refere à compressão da química como uma ciência extremamente necessária e essencial à vida de todos, além de uma melhor compreensão sobre os conteúdos de classificação do carbono, cadeias carbônicas e hidrocarbonetos.

CONCLUSÕES

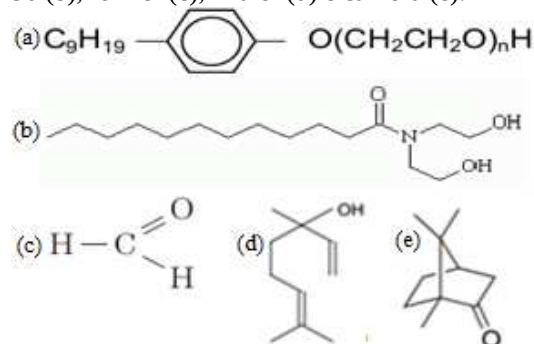
Concluiu-se que a execução da atividade experimental proposta foi de grande valia ao processo de ensino-aprendizado dos alunos. Haja vista que estes demonstraram-se muito mais motivados e interessados pelo estudo da Química, o que certamente se refletiu na realização das atividades propostas no roteiro de aula prática, e que sem dúvidas foi resultante da associação dos fatores prática, contextualização e atribuição de significados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos** rumo a aprendizagem significativa. Química Nova na Escola, v. 31, N° 3, p. 198-202, agosto de 2009.

SILVA, K. S.; NASCIMENTO, M. C. M.; SIQUEIRA, E. F. V.; SANTOS, K. C. H.; ALVES, M. R. C.; MAIA, F.; FREITAS, J. D.; FREITAS, A. J. D. **A Importância do PIBID para a Realização de Atividades Experimentais Alternativas no Ensino de Química**. Química Nova (Online). Vol. 36, N° 4, p. 283-288, novembro de 2014.

Figura 1: Fórmulas estruturais do renex 95 (a), amida 90 (b), formol (c), linalol (d) e cânfora (e).



Fonte: Própria

Tabela 1 – Nomenclatura dos hidrocarbonetos de doze a dezoito carbonos em sua composição.

Hidrocarbonetos e nomenclaturas	
C ₁₁ H ₂₄	Undecano
C ₁₂ H ₂₆	Dodecano
C ₁₃ H ₂₈	Tridecano
C ₁₄ H ₃₀	Tetradecano
C ₁₅ H ₃₂	Pentadecano
C ₁₆ H ₃₄	Hexadecano
C ₁₇ H ₃₆	Heptadecano
C ₁₈ H ₃₈	Octadecano
C ₁₉ H ₄₀	Nonadecano
C ₂₀ H ₄₂	Eicosano

Fonte: Própria

QUÍMICA FORENSE: UTILIZAÇÃO DO LUMINOL PARA IDENTIFICAR A PRESENÇA DE SANGUE

Alana Fernandes Cunha¹, Anna Paula Miranda de Medeiros¹, Ingrid Oliveira Camargo^{1*}
Jéssica André Santos¹, Thuany Miranda Santos¹, Sandra Cristina Marquez Araújo².

¹Graduandos em Química - Bacharelado (bolsistas PROUNI e CELSP), pela Universidade Luterana do Brasil, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara - GO, *iocamargos@gmail.com, ²Mestre em Química, Prof. da Universidade Luterana do Brasil, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – GO.

RESUMO – O luminol é um reagente utilizado em todo o mundo, por peritos criminais, para identificar a presença de sangue quando o mesmo não pode ser observado a olho nu. Este processo se dá através de uma reação chamada quimioluminescência. Devido a sua grande importância nas investigações criminais, o mesmo foi tido como foco para esta pesquisa, a fim de investigar quais substâncias que causam um efeito falso positivo quando em contato com ele, e como se distinguir um resultado real de um resultado falso. Foram identificadas algumas destas substâncias descritas na bibliografia, tais como peroxidases de plantas, metais, produtos à base de cloro, entre outras. Identificou-se também que é possível distinguir um resultado real de um resultado falso positivo, através da análise do espectro eletromagnético.

PALAVRAS-CHAVE: Luminol. Sangue. Resultado falso positivo.

INTRODUÇÃO

Todos os dias, em todas as partes do mundo, acontecem crimes bárbaros, deixando vítimas. Um dos principais vestígios desses acontecimentos, de natureza criminal, são as marcas de sangue, já que o mesmo está presente em todas as regiões do corpo humano, sendo aproximadamente 70 mL de sangue por cada Kg, tornando-se quase impossível haver algum tipo de ferimento sem a presença do mesmo. O sangue pode estar presente no local do crime, nas supostas armas utilizadas para cometê-los, roupas de pessoas suspeitas, entre diversos outros itens relacionados ao fato

delitivo, mesmo depois de limpos e lavados. (MONTEIRO,2012)

Manchas de sangue são de extrema importância em uma investigação criminal. Para que seja possível uma análise eficaz do crime, é necessário certificar-se de que manchas encontradas tratam-se realmente de sangue através de testes, chamados testes de presunção. Os mesmos podem ser feitos a partir da utilização de vários reagentes químicos, o mais conhecido dentre eles é o Luminol, que foi o foco do estudo. Assim o trabalho propôs um estudo sobre a composição e a ação desse reagente nas cenas de crimes, além de possíveis falhas do mesmo.

Sabe-se da importância, para a nossa sociedade, da averiguação de qualquer ato criminoso, realizado por qualquer pessoa, para que a partir daí obtenha-se culpados. Tornou-se assim interessante a realização da pesquisa, já que nem sempre marcas de sangue podem ser observadas a olho nu. O fato de o luminol ser um reagente de grande utilização para o desvendamento de vários crimes, sendo ele o mais utilizado pelos peritos criminais, fez com que buscássemos um aprofundamento maior no mesmo, através da pesquisa.

METODOLOGIA

Para o avanço desta pesquisa foram utilizados livros da biblioteca da Unidade de Ensino ILES/ULBRA - Itumbiara, bem como artigos publicados sobre o composto químico luminol e sua utilização para identificar compostos de sangue no campo da criminalística em sites confiáveis, buscou-se assim o respaldo

teórico científico para a elaboração desta pesquisa.

No trabalho utilizou-se como tema de pesquisa a química forense: utilização do luminol para identificar a presença de sangue. Onde se objetivou investigar as reações químicas ocorridas com a utilização do luminol, e as substâncias que podem causar uma alteração nos resultados.

O trabalho foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, focalizando em leituras de livros/autores pertinentes ao curso de Química Bacharelado.

São vários os procedimentos para a realização da coleta de dados, que variam de acordo com as circunstâncias ou com o tipo de investigação. Em linhas gerais, as técnicas de pesquisa são: Coleta Documental; Observação; Entrevista; Questionários; Formulário; Medidas de Opiniões e Atitudes; Técnicas Mercadológicas; Testes; Sociometria. Análise de Conteúdo (LAKATOS, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização desta pesquisa encontrou-se os seguintes resultados: o luminol pode sim reagir com outras substâncias, que podem ser: peroxidases de plantas, metais (cobre, ferro e outros), produtos à base de cloro (hipoclorito) e outros oxidantes, substâncias presentes em alguns tipos de rações animais, pois se sabe que ela contém um alto teor de ferro e proteínas o que faz com que os resultados obtidos não sejam confiáveis. Além de o luminol poder reagir também com material fecal e sangue presente na urina.

A interferência do hipoclorito merece um destaque, pois a luminescência gerada pelo hipoclorito presente em saneantes é emitida em comprimento de onda diferente da luminescência emitida pela hemoglobina e tem característica e tempo de duração diferente da luminescência gerada por manchas de sangue. Há testes que indicam que se o perito esperar algumas horas (aproximadamente 8 horas) para

aplicação do luminol ou adicionar glicina à preparação evita-se a interferência do alvejante.

O luminol prejudica a realização de testes de cor que utilizam como indicador a fenolftaleína. Testes imunológicos confirmatórios para sangue e métodos sorológicos tradicionais também, podem ser prejudicados pelo uso do luminol. Porém o luminol não tem efeito deletério sobre o exame de DNA extraído de manchas de sangue encontradas na cena de crime, o que possibilita a identificação dos envolvidos no delito.

É possível identificar e diferenciar um resultado real de um resultado falso positivo. De acordo com Chemello (2007), por meio da análise do espectro eletromagnético, identificar o comprimento de onda emitido pelo processo de quimioluminescência do luminol (aproximadamente 431 nm) quando da reação de oxidação com o peróxido de hidrogênio.

No intuito de aperfeiçoar o uso do luminol, há no mercado uma variante da fórmula original denominada Bluestar® Forensic. O fabricante afirma que a luminescência emitida por ele, é mais forte e duradoura que a emitida pelo luminol, não requer escuridão total para a caracterização da reação e as reações positivas e as falso-positivas podem ser diferenciadas. Junior (2012).

CONCLUSÕES

Levando-se em conta o que foi observado concluiu-se que o luminol, como todos os outros reagentes utilizados para identificar a presença de sangue, não é um reagente com 100% de eficácia. O mesmo pode apresentar falhas em seus resultados, sendo estas provocadas quando o reagente entra em contato com as seguintes substâncias: peroxidases de plantas, metais (cobre, ferro e outros), produtos à base de cloro (hipoclorito) e outros oxidantes, substâncias presentes em alguns tipos de

rações animais. Sendo possível distinguir um resultado correto de um resultado falso positivo somente através da análise do espectro eletromagnético, já que a diferença entre os mesmos são mínimas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Juliana Piva de. **Influência dos testes de triagem para detecção de sangue nos exames imunológicos e de genética forense**. 2009. 49f. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CHEMELLO, Emiliano. Química virtual. **Ciência Forense: Manchas de sangue**. Janeiro 2007. Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf>. Acesso em: 03/03/2014, às 9h21min.

CREAMER, J. I.; QUICKENDEN, T. I.; APANAH, M. V.; KERR, K. A.; ROBERTSON, P.A **comprehensive experimental study of industrial, domestic and environmental interferences with the forensic luminol test for blood**. Disponível em: <http://www.forensictv.net/Downloads/luminol/a_comprehensive_experimental_study_interferences_with_forensic_luminol_test_by_creamer_et_al.pdf>. Acesso em 05/04/2014, às 16h 09min.

GABEL, Ron; SHIMAMOTO, Sheri; STENE, Ivania; ADAIR, Tom. **Detecting blood in soil after six years with luminol**. Disponível em: <<http://www.acsr.org/The%20Scene%20&%20Journals/Journal%20files/Articles%20%20individual/Gabel-Shimamoto-Stene-Adair.pdf>>. Acesso em 23/04/2014, às 14h.

JUNIOR, Ettore; RAMOS, Fábio. Jus Navigandi. **Exames presuntivos para a detecção de sangue**. Disponível em: <[http://jus.com.br/artigos/21490/exames-](http://jus.com.br/artigos/21490/exames-presuntivos-para-deteccao-de-sangue)

presuntivos-para-deteccao-de-sangue#ixzz2hLPnMKNE> Acesso em: 22/03/2014, às 13h56min.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 3. ed, São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, A.S. ; SANTOS, L.G.P ; LIMA, A.A. ; ARÇARI, D.P. ; ZANIN, C.I.C.B. **Química Forense** .2011. Disponível em: <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2011/qui_forense.pdf>. Acesso em 09/03/2014, às 13h11min.

MONTEIRO, Antonio Domenico ; PAGANI, Bruno; SANTOS, Taitha Melo Dos; **Radiação na forma de luz - Luminol: Exemplo de quimiluminescência aplicadas à Ciência Forense**. São Bernardo do Campo, ano 2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFUoAK/luminol>>. Acesso em: 11/02/2014, às 12h09min.

PITARCH, Pascual Gil; PASCUAL, Fernando Verdú; PONCE, Ana Castelló; MUÑOZ, Maria del Carmen Negre. **Técnicas de criminalística en manchas de sangre: factor ambiental en las pruebas de orientación**. Disponível em: <<http://revistas.ucm.es/med/18873278/articulos/REML1010220004A.PDF>>. Acesso em: 05/04/2014, às 18h 54min.

PONCE, Ana Castelló; PASCUAL, Fernando A. Verdú. **Critical revision of presumptive tests for bloodstains**. Disponível em: <<http://projects.nfstc.org/workshops/resource/articles/Critical%20Revision%20of%20Presumptive%20Tests%20for%20Bloodstains.pdf>>. Acesso em 30/04/2014, às 13h 40min.

SILVA, Marcos Aurélio. **Espectro Eletromagnético**. 2013. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/fisica/espectro-eletromagnetico.htm>>. Acesso em 18/04/2014, às 09h 58 min.



INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA

Reconhecido pela Portaria Ministerial nº 1774, de 16/12/1999, D.O.U. 17/12/1999, Seção 1, p. 15

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

PRODUÇÃO DE ETANOL: PROCESSOS E ETAPAS DA FERMENTAÇÃO

Alana Fernandes Cunha¹, Anna Paula Miranda de Medeiros¹, Ingrid Oliveira Camargo^{1*},
Jéssica André Santos¹, Thuany Miranda Santos¹, Juliana do Nascimento Gomides²

¹Graduandos em Química - Bacharelado (bolsistas PROUNI e CELSP), pela Universidade Luterana do Brasil, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara - GO, *iocamargos@gmail.com, ²Mestre em Solos, Prof. da Universidade Luterana do Brasil, Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – GO.

RESUMO – O trabalho teve como objetivo demonstrar as falhas no processo de produção do etanol, com foco nas etapas do processo de fermentação. O desenvolvimento desta pesquisa bibliográfica, foi realizado no Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – GO / Universidade Luterana do Brasil (ILES/ULBRA). Foram utilizados livros de bibliotecas de unidades de ensino superior, bem como artigos publicados sobre o procedimento de produção do etanol e o processo de fermentação, embasados em autores respeitados na área em questão, como por exemplo, Pacheco, buscando assim o respaldo teórico científico. Diante das pesquisas realizadas, conclui-se que para haver processo fermentativo bem sucedido, deve-se controlar a temperatura durante o processo de fermentação, pois a levedura trabalha bem entre temperaturas de 25°C e 30°C (CARDOSO, 2006). Outros fatores de relevância para o processo de fermentação são, o controle do pH, a presença de micro-organismos e a concentração de nutrientes contidos no mosto (RIBEIRO, 2010).

PALAVRAS-CHAVE: Etanol. Fermentação Alcoólica. *Saccharomyces cerevisiae*.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário global como sendo o país com tecnologia mais avançada na fabricação de etanol. A produção mundial desse combustível é da ordem de 40 bilhões de litros, sendo o Brasil o responsável pela fabricação de 15 bilhões de litros. No país, a cada tonelada de cana de açúcar são produzidos 66 litros de álcool e 700 a 800 litros de vinhaça ou restilo (CERQUEIRA, 2007).

O álcool pode ser obtido por três diferentes vias: destilação de líquidos alcoólicos, sintética e fermentativa, esta pesquisa consistiu-se no estudo da via fermentativa, buscando demonstrar ao público como ocorre o processo de fermentação, para que serve e qual sua importância na produção do etanol, ressaltando cada etapa e o que ela traz em termos de benefício e qualidade para a produção.

A melhoria na produção de etanol passa obrigatoriamente pela seleção adequada de microrganismos agente da fermentação etanólica, que pode ser a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, seguida pela bactéria *Zymomonas mobilis*. Envolve, ainda, a seleção de leveduras com alta velocidade fermentativa, dominância e permanência durante a safra, elevada conversão de açúcares em etanol, pequena produção de glicerol, baixa formação de espuma, tolerância a altas concentrações de substratos de etanol, resistência a acidez e a temperaturas elevadas, estabilidade genéticas, floculentas (quando se objetiva a eliminação das centrífugas), boa eficiência fermentativa (elevado rendimento em etanol), alta produtividade e elevadas velocidades específicas de crescimento celular, de produção de etanol e de consumo de substrato (VASCONCELOS, 1987).

METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa foi realizado no Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – GO / Universidade Luterana do Brasil (ILES/ULBRA). Foram utilizados livros de bibliotecas de unidades de ensino superior, bem como artigos

publicados sobre o procedimento de produção do etanol e o processo de fermentação, embasados em autores respeitados na área em questão, como por exemplo, Pacheco, buscando assim o respaldo teórico científico.

Na fase inicial foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o processo de fermentação, que teve como objetivo geral, demonstrar as falhas no processo de produção do etanol, com foco nas etapas de fermentação. Posteriormente realizou-se uma visita técnica para melhor entendimento e aprendizado, a uma indústria de açúcar e álcool próxima ao município de Itumbiara - GO, onde observou-se na prática o que foi pesquisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de álcool a partir do melaço de cana, no Brasil, depende da capacidade dos micro-organismos do grupo das leveduras de transformar moléculas de açúcares, principalmente sacarose, frutose e glicose, em álcool etílico, processo conhecido como fermentação (BUYS, 2002).

A levedura realiza a fermentação do açúcar com o objetivo de conseguir a energia química necessária à sua sobrevivência, sendo assim o etanol tão somente é um subproduto deste processo. Se o homem pretende beneficiar-se desta habilidade metabólica, ele deve propiciar às leveduras, condições ideais para que as mesmas trabalhem a seu favor, consequentemente isso resultará na maior eficiência da produção de etanol (AMORIM, 2005).

O controle da temperatura é um fator de importância durante o processo de fermentação, além de ser um dos fatores causadores de danos caso não permaneça entre os valores adequados. A levedura trabalha bem entre temperaturas de 25°C e 30°C. Valores de temperatura acima destes citados podem gerar enfraquecimento da levedura, criar boas condições para o aparecimento de outros micro-organismos e ocasionar maiores perdas de álcool por evaporação, já temperaturas inferiores a 25°C

diminuem a atividade da levedura (CARDOSO, 2006).

Alcarde e Walder (1997) ressaltam que todas as etapas do processo de produção de etanol estão sujeitas a contaminação por micro-organismos. Em especial as bactérias, desenvolvem-se devido ao elevado conteúdo de nutrientes orgânicos e inorgânicos, presença de água, pH favorável e temperatura. Essa contaminação pode ocorrer desde a etapa de cana-de-açúcar no campo, pois nelas há condições favoráveis para o crescimento de toda uma flora microbiana. Os danos causados pela presença desses micro-organismos contaminantes na fermentação alcoólica são: formação de goma, floculação, aumento da acidez do meio, inibição e queda da viabilidade da levedura devido à excreção de compostos tóxicos (ácidos orgânicos), acarretando a redução no rendimento fermentativo (ALTERTHUM, 1984; YOKOYA, 1991).

Outro fator de relevância para o processo de fermentação é o controle do pH. Durante as fermentações o pH pode alterar por diversas razões, como variações devido ao consumo de fontes de nitrogênio e também formação de ácidos, tais como acético, láctico, pirúvico, succínico (RIBEIRO, 2010).

Segundo Pelczar et al (1997) para que ocorra um bom processo de fermentação o pH deve-se encontrar com um valor adequado para as leveduras, que deve ser em torno de 5 a 6, que é considerado um valor ótimo para seu crescimento. O pH do meio afeta tanto o crescimento, como a formação do produto (RIBEIRO, 2010).

Ainda falando sobre os fatores que podem acarretar em danos no processo fermentativo Camili et al (2008) explica, os nutrientes são necessários para o bom desenvolvimento da fermentação, afetando a velocidade e a multiplicação da levedura. A concentração adequada de nutrientes é de relevância, pois se presentes em quantidades insuficientes ou exageradas, podem refletir de forma negativa sobre o processo fermentativo. A falta de nutrientes pode acarretar consideravelmente o rendimento

alcoólico e a viabilidade celular da levedura. Entretanto uma alta concentração resulta em alto teor alcoólico, que pode resultar em toxidez à levedura por desestabilizar a membrana plasmática.

CONCLUSÕES

Levando em consideração esses aspectos pode-se concluir que o processo de fermentação alcoólica como todos os outros de uma indústria sucroalcooleira não tem 100% de eficácia.

Pode-se afirmar que são vários os fatores que afetam a fermentação, dessa forma é importante que os mesmos sejam controlados pois pode-se acarretar em falhas no processo, ocasionando grandes transtornos e prejuízos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, A.R.; WALDER, J. M. M. **Efeito da radiação gama na sobrevivência da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (cepa M-300-A) em mosto de mel de cana-deaçuca**. *Sciencia Agricola*, v.54, n.3, p.203-208, 1997.

ALTERTHUM, F. **Efeito dos microorganismos contaminantes da fermentação alcoólica nas microdestilarias**. *STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos*, Campinas, v.3, n.1, p. 42-49, 1984.

AMORIM, H.V.; LEÃO, R.M. **Fermentação alcoólica: ciência e tecnologia**, Piracicaba: Fermentec, 2005. 448p.

BUYS, Bruno Dorfman. **Leveduras modificadas aceleram produção de álcool**. *Scientific America Brasil*. 2002, p. 40-47.

CAMILI, Eloneida Aparecida; CABELLO, Cláudio. **Produção de Etanol de Tratada com Processo de Flotação**. 2006
CARDOSO, Maria das Graças. (Ed.).

Produção de Aguardente de Cana. 2.ed. Lavras: UFLA, 2006. 445p.

CERQUEIRA, Wagner de. **Etanol**. 2007. Disponível em: <
<http://www.brasilecola.com/geografia/etanol.htm>>. Acesso em 10 de março de 2015, às 15 e 22 min.

MINAMI, K; PUCHALA, B. **Produção de mudas de hortaliça de alta qualidade. Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, Suplemento, p.162 – 163, 2000.

PELCZAR, M. J; CHANG, E. C. S; KRIEG, N. R. **Microbiologia: Conceitos e aplicações**, Vol II, 2º ed. São Paulo: Makron Books, 1996

RIBEIRO. F.A.M. **Fermentação Alcoólica**. ModuloII, Processamento na industria sucroalcooleira. Apostila. Uberaba:FAZU. 2010.

SANTOS, A.C.V. **Biofertilizante líquido, o defensivo agrícola da natureza**. Rio de Janeiro, EMATER-RIO, 1992, 16p.

SOUSA, W.P. **Avaliação dos efeitos da adubação organo-mineral do solo sobre a produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.)**. 1999. 47p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.

VASCONCELOS, J.N. **Influência da complementação de nutrientes nitrogenados e fosfatados sobre o processo de fermentação alcoólica industrial**. Brasil Açucareiro, (1987), Rio de Janeiro, V.4, 5, 6, n: 105 p. 407-135.

YOKOYA, F. Problemas com contaminantes na fermentação alcoólica. *Stab: Açúcar Álcool e Subprodutos*, Piracicaba, v. 9, n. 6, p. 38-39, 1991.

A REPRESENTATIVIDADE DE GOIÁS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DO BIODIESEL

Leandro Henrique Ribeiro Varão^{1*}, Thiago Alves Lopes Silva¹, Renato Gomes Santos²,
³Laurienny Araújo da Silva, ⁴Daniel Pasquini³.

¹Mestrandos em Biocombustíveis, pela Universidade Federal de Uberlândia-MG, *franzleandro_16@yahoo.com.br; ²Mestrando em Ciências Moleculares pela Universidade Estadual de Goiás - UnU Anápolis-GO; ³Discente em Química Industrial pelo ILES/ULBRA – Itumbiara. ⁴Docente da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

RESUMO – O trabalho teve como objetivo abordar, mediante revisão bibliográfica, a representatividade de Goiás na indústria brasileira do biodiesel. Nesse sentido, são apresentados dados oficiais, divulgados por entidades responsáveis pelo acompanhamento do setor energético nacional, referentes a este biocombustível, como, a capacidade total autorizada (CTA) até setembro de 2015, o volume de biodiesel produzido em 2014, localização e distribuição regional das usinas em atividade, ano de obtenção de autorização para operação e comercialização, unidades detentoras do Selo Combustível Social (SCS) e as rotas tecnológicas utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Produção. Biodiesel. Goiás.

INTRODUÇÃO

As crises enfrentadas pelo petróleo nas últimas décadas, aliadas ao aumento da demanda por combustíveis e à crescente preocupação com o meio ambiente, em consequência das mudanças climáticas, preconizaram no Brasil e no mundo a busca pelo desenvolvimento de combustíveis alternativos, produzidos a partir de recursos renováveis, capazes de suprir a demanda e assegurar a sustentabilidade energética mundial (NEVES, 2011; SILVA et al., 2015).

Nesse cenário, surge o biodiesel, o qual é composto por uma mistura de ésteres alquílicos de ácidos graxos e é produzido a partir de fontes graxas renováveis, como óleos vegetais, gorduras animais e óleos e

gorduras residuais (NEVES, 2011; AZEREDO, 2014).

No Brasil, o biodiesel é um dos biocombustíveis mais utilizados, junto com o etanol (NEVES, 2011). Em 2014, o país alcançou o posto de segundo maior produtor e consumidor mundial deste combustível, atrás dos Estados Unidos da América. Neste período, a produção e o consumo nacional de biodiesel puro, B100, atingiu 3,4 bilhões de litros (BRASIL, 2015b).

Em relação à produção brasileira, Goiás é o segundo estado maior produtor de biodiesel e detentor de uma das maiores CTAs. Em função disso, este trabalho aborda a representatividade goiana para este biocombustível no Brasil, a partir de revisão bibliográfica. Nesta direção, são expostos os seguintes dados: a atual CTA estadual, o volume de biodiesel produzido em 2014, localização e distribuição regional das usinas em atividade, ano de obtenção de autorização para operação e comercialização, unidades detentoras do SCS e as rotas tecnológicas utilizadas.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento do trabalho foram utilizados documentos disponibilizados por instituições federais responsáveis pelo acompanhamento e divulgação de dados referentes ao setor energético nacional. Ao todo, analisou-se cinco documentos, dos quais, três apresentam informações relativas ao ano de 2014 e dois expõem números de 2015. Todos em português, disponíveis na *internet*, nos sítios dos órgãos de origem (Tabela 1).

Os documentos concernentes a 2015 trazem informações atualizadas periodicamente, como, a quantidade de plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP a operar no país, suas CTAs e as unidades detentoras do SCS.

A coleta de dados seguiu a seguinte premissa: I) Leitura de reconhecimento do material selecionado; II) Leitura seletiva das partes de interesse; III) Registro das informações extraídas das fontes em instrumento específico (autores, ano, resultados e conclusões).

Para a análise e interpretação dos resultados, realizou-se leitura analítica a fim de ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitassem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa.

No que diz respeito à discussão dos resultados obtidos, categorias que emergiram da etapa anterior foram analisadas e discutidas a partir do referencial teórico relativo à temática do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estado de Goiás possui atualmente seis usinas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP a operar e a comercializar este produto. Na Tabela 2 são apresentados os períodos de concessão dessas autorizações, bem como a localização regional e os municípios onde estão sediadas as usinas goianas.

A primeira usina a entrar em atividade operacional, em 2008, e a comercializar biodiesel, em 2009, em Goiás foi a unidade de São Simão. A última indústria autorizada a produzir e comercializar o referido biocombustível foi a usina situada na cidade de Jataí, em 2013. 2010 foi o ano no qual mais plantas entraram em operação no Estado, duas no total.

A distribuição regional das unidades é bastante diversificada, há indústrias localizadas em cinco das dez regiões goianas de planejamento. Duas usinas situam-se no

Sudoeste Goiano, as demais estão nas regiões Sudeste, Entorno do Distrito Federal, Sul e Centro Goiano.

A atual CTA goiana é de 2.828,00 m³/dia (ANP, 2015), cerca de 13% da CTA brasileira, o que representa um potencial produtivo de 1.032.220 m³ de biodiesel por ano. Assim, Goiás apresenta a terceira maior CTA do país, atrás apenas do Rio Grande do Sul e de Mato Grosso. A CTA goiana é superior, inclusive, a três regiões nacionais – Sudeste, Nordeste e Norte (Quadro 1).

A Tabela 3 apresenta as CTAs das indústrias de biodiesel ativas em Goiás. Dentre estas, a unidade situada na cidade de Anápolis se destaca pela grande CTA, 1.033,00 m³/dia. A terceira maior do país, superada apenas pelas usinas ADM, de Rondonópolis-MT, e OLEOPLAN, de Veranópolis-RS, com CTAs de 1.352,00 e 1.050,00 m³/dia, respectivamente (ANP, 2015).

A produção goiana de biodiesel em 2014 alcançou 644.000 m³, 11,8% superior a 2103, quando o total produzido foi de 576.000 m³. Adicionalmente, em 2014, o Goiás manteve-se como o segundo maior produtor deste combustível, atrás do Rio Grande do Sul, com 971.000 m³, responsável por 19,7% da produção nacional (Quadro 2).

Na Tabela 4, observa-se que todas as usinas goianas empregam a rota metílica. Contudo, três unidades podem utilizar também a rota etílica. Em adição, apenas a unidade situada em Jataí não detém o SCS, concedido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, o qual concede ao produtor de biodiesel vantagens, como, alíquotas com coeficientes de redução diferenciados para os tributos PIS/Pasep e Cofins, desde que este adquira percentuais exigidos de matéria-prima junto a agricultores do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (Tabela 4).

CONCLUSÕES

A CTA média em torno de 471,00 m³/dia é o principal fator da grande

relevância da indústria goiana para o biodiesel brasileiro, com 19,7% da produção total, apesar da pequena quantidade de unidades operando. Ademais, a distribuição regional das usinas é satisfatória, pois metade das regiões possui unidades operando.

80% das usinas de Goiás detém o SCS, o que representa vantagens para o biodiesel goiano, como a redução em tributos e melhores condições de financiamento junto a instituições financeiras. Além do incentivo à agricultura familiar.

A possibilidade de utilização da rota etílica por 50% das usinas goianas pode ser um fator favorável ao biodiesel em Goiás, haja vista que o etanol é menos tóxico que o metanol e uma fonte renovável com produção consolidada no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Boletim Mensal do Biodiesel** – Setembro de 2015. 2015. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 16 set. 2015.

AZEREDO, W. A. **Otimização da produção de biodiesel metílico a partir de óleos de fritura residuais (OFR)**. 2014. 113p. Dissertação (Mestrado em Química) –

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Relação das Empresas com Selo Combustível Social** - agosto de 2015. 2015a. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2015.

_____. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis: Ano 2014**. Rio de Janeiro: EPE, 2015b.

_____. **Resenha Energética Brasileira: Exercício de 2014**. 2015c.

NEVES, T. A. **Tratamento físico-químico dos efluentes líquidos da produção de biodiesel metílico em regime de funcionamento contínuo e batelada**. 2011. 123p. Dissertação (Mestrado Engenharia de Edificações e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

SILVA, A. A. L. et al. Síntese e Caracterização de Biodiesel de Sebo Bovino e de sua Mistura B10. **Orbital: Electronic Journal of Chemistry**. v. 7, n. 1, p. 21-27, 2015.

Tabela 1 – Documentos utilizados para desenvolvimento do trabalho e suas origens.

Instituição	Documento	Ano base
ANP	Boletim Mensal do Biodiesel	09/2015 ^a
Ministério de Minas e Energia	Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis	2014
	Balanço Energético Nacional	2014
	Resenha Energética Brasileira	2014
	Relação das Empresas com Selo Combustível Social	08/2015 ^b
Ministério do Desenvolvimento Agrário		

a: Boletim mensal do biodiesel de Setembro – ANP, b: atualizado em agosto de 2015.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 – Autorizações para Operação e Comercialização das usinas de biodiesel de Goiás.

Empresa	Município	Região	AO*	AC*
Caramuru	São Simão	Sudoeste	Nº 508, DOU de 20/11/2008	Nº 605, DOU de 02/1/2009
Caramuru	Ipameri	Sudeste	Nº 226, DOU de 05/5/2010	Nº 345, DOU de 10/6/2010
Binatural	Formosa	Entorno do DF*	Nº 745, DOU de 30/12/2010	Nº 33, DOU de 26/1/2011
Minerva	Palmeiras de Goiás	Sul	Nº 25, DOU de 20/1/2011	Nº 67, DOU de 11/2/2011
Granol	Anápolis	Centro	Nº 50, DOU de 10/2/2012	Nº 67, DOU de 17/2/2012
Jataí	Jataí	Sudoeste	Nº 374, DOU de 28/3/2013	Nº 714, DOU de 23/9/2013

AO* - Autorização para Operação; AC* - Autorização para Comercialização. DF: Distrito Federal.

Fonte: Adaptado de Anp (2015).

Quadro 1 – Distribuição regional das usinas produtoras de biodiesel e suas capacidades totais autorizadas.

Região	UF	Nº Usinas	Capacidade total autorizada (m³/dia)
Norte	RO	01	90,00
	TO	02	581,00
		03	671,00
Nordeste	BA	02	963,42
	CE	01	301,71
	RN	01	56,00
		04	1.321,13
Centro-Oeste	GO	06	2.828,00
	MS	03	1.000,00
	MT	17	4.413,25
		24	8.241,25
Sudeste	MG	03	431,13
	RJ	01	166,70
	SP	06	2.054,97
		10	2.652,80
Sul	PR	04	1.259,00
	RS	09	5.833,33
	SC	01	510,00
		14	7.602,33
Total		55	20.488,51

Fonte: Anp (2015).

Tabela 3 – Plantas de biodiesel autorizadas para operação e comercialização no Estado de Goiás.

Empresa	CTA (m³/dia)
Caramuru	625,00
Caramuru	625,00
Binatural	450,00
Minerva	45,00*
Granol	1.033,00
Jataí	50,00
TOTAL	2.828,00

Nota: A usina de Palmeiras de Goiás possui autorização da ANP desde novembro de 2014 para ampliação de sua CTA em 155,00 m³/dia, podendo, assim, passar de 45,00 para 200,00 m³/dia.

Fonte: Adaptado de Anp (2015).

Quadro 2 – Produção de Biodiesel em 2014, por Estado (mil m³).

Ano	BA	CE	GO	MT	MG	PR	SP	TO	RS	RO	MS	RJ	SC	Total
2013	194	84	576	419	88	211	165	49	883	14	189	09	38	2.918
2014	160	73	644	611	83	319	170	74	971	11	217	17	69	3.420
%/n-1	-17,5	-13,3	11,8	46,0	-5,4	51,5	3,5	51,1	10,0	-19,1	15,0	94,4	78,4	17,2
%n	6,7	2,9	19,7	14,3	3,0	7,2	5,6	1,7	30,3	0,5	6,5	0,3	1,3	100,0

Fonte: Brasil (2015c).

Tabela 4 – Rotas tecnológicas utilizadas e unidades detentoras do Selo Combustível Social em Goiás.

Usina	Rota tecnológica	Selo Combustível Social	
		Concessão	Renovação
Binatural	Metílica e etílica	23/05/12	-
Caramuru-Ipameri	Metílica	12/11/10	-
Caramuru-São Simão	Metílica	03/07/07	24/12/12
Granol	Metílica	14/11/06	28/12/11
Jataí	Metílica e etílica	-	-
Minerva	Metílica e etílica	24/02/12	-

Fonte: Elaborado a partir de Brasil (2015a).

ETAPAS INICIAIS DO TRATAMENTO DE CALDO NA FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

Douglas Braga Santos^{1*}, Ana Flávia Alves Silva¹, Gabrielle Batista Rodrigues¹, Gezivânia Silva Batista¹, Mireille Priscilla Amorim Gois¹, Sara Neves Claudino¹, Taniele Mendes da Silva¹, Juliana do Nascimento Gomides², Sandra Cristina Marquez², Wesley Borges da Silva²

¹Discentes do Curso de Química do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara-GO, *douglasbragasantos@gmail.com; ²Docente do Curso de Química do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara-GO.

RESUMO – Este trabalho apresenta as etapas iniciais do tratamento do caldo-de-cana (peneiramento, calagem e sulfitação), a composição do caldo e os produtos que são utilizados no mesmo, com o intuito de mostrar a importância destas etapas para que se obtenham produtos finais (açúcar e álcool), de boa qualidade e possamos identificar principais falhas no processo, sem que haja modificações no produto final ou perdas, tornando este produto mais competitivo comercialmente e amenizando os danos ambientais. A análise de qualidade e de relevante importância no processo do tratamento do caldo, trazendo a ele eficácia e diminuição de microorganismos que estão presentes, pois a análise feita corretamente em cada etapa do tratamento e para dar enfoque na relevância do descarte correto dos efluentes. O trabalho visa aprimorar o conhecimento coletivo, pois permite que alunos possam interagir de diferentes maneiras em todas as etapas para construção de uma maquete, empregando todo o conhecimento adquirido durante o trabalho para mostrar o processo do tratamento do caldo.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento. Caldo-de-cana. Qualidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a cana-de-açúcar é comprovadamente a principal matéria prima, economicamente viável, para a fabricação do álcool em grande escala e vem assumindo uma importância jamais sonhada por Martin Afonso de Souza, que a introduziu no Brasil por volta do ano de 1532. Vários fatores

contribuíram para o sucesso da cana no Brasil, e dentre eles destacam-se o clima tropical e o solo, ambos propícios para o desenvolvimento da mesma (RIBEIRO, 2008).

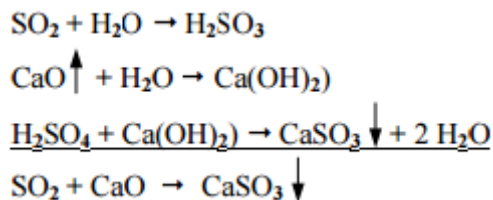
Uma das etapas iniciais do tratamento de caldo se dá pelo peneiramento, que consiste na separação de partículas de bagaço a fim de eliminar impurezas maiores presentes no caldo (ALCARDE, 2011).

Em seguida o caldo é tratado com leite de cal, que provoca a floculação e a decantação de impurezas, esta etapa é conhecida como calagem e é conduzida continuamente pela mistura do leite de cal no tanque de calagem. Essa dosagem é controlada automaticamente pelo monitoramento do pH, do caldo (SILVA, 2011).

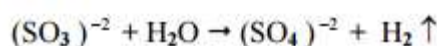
O processo de sulfitação do caldo é indispensável já que faz-se necessário para clarificação e qualidade elevada na fabricação do açúcar. Nesta etapa, gás sulfuroso (SO₂) é misturado ao caldo e reage quimicamente com as principais substâncias orgânicas que dão cor ao açúcar, além de transformar os compostos férricos coloridos, resultantes do contato com as moendas, gamelões e tubulações, em compostos ferrosos incolores. O gás sulfuroso auxilia ainda na etapa de tratamento do caldo, e atua como agente antisséptico para microorganismos presentes no caldo que consomem açúcar e geram substâncias indesejáveis (LIMA, 2012).

O processo da sulfitação é fundamentado na reação de neutralização do hidróxido de cálcio e o ácido sulfuroso,

proveniente do anidrido SO_2 , produzindo o sulfito de cálcio CaCO_3 , que é um sal muito insolúvel, conforme as reações abaixo:



O sulfito de cálcio é um sal que tem sua solubilidade cada vez menor em temperaturas acima de 75°C . Normalmente os sulfitos são oxidados a sulfatos em meios propícios de serem reduzidos. Essa propriedade de ser redutor favorece o seu uso no tratamento na descoloração do caldo-de-cana (ARAÚJO, 2005).



Verifica - se a necessidade crescente da indústria sucroalcooleira brasileira no desenvolvimento ou aperfeiçoamento de processos que levem a obtenção de produtos com melhor qualidade, tornando-os competitivos, de forma a satisfazer as exigências do mercado interno e externo.

Tal projeto tem como objetivo geral realizar um levantamento bibliográfico sobre as etapas de tratamento de caldo, bem como, o estudo das variáveis envolvidas no processo de clarificação do caldo de cana-de-açúcar.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no ano de 2015 na instituição ILES/ULBRA no município de Itumbiara – GO. A presente pesquisa, feita através de artigos encontrados na internet e livros é definida como pesquisa bibliográfica de modo qualitativo. Enfatizou-se a eficácia das análises físico-químicas existentes no processo de peneiramento do caldo, calagem, e sulfitação para a garantia da qualidade e amenização de impurezas, sujidade e contaminação em todo processo.

Realizou-se a construção de uma maquete, na qual foram representadas todas as etapas do tratamento do caldo da cana, o que permitiu a visualização tridimensional do relevo, apresentando de forma clara a noção do espaço.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após um amplo estudo sobre o processo inicial do tratamento do caldo de cana-de-açúcar destacou-se uma série de fatores importantes, bem como, a qualidade da cana, eficiência de lavagem, preparo para moagem e assepsia da moenda. Ressaltando que tais fatores interferem diretamente para obtenção de um caldo de boa qualidade e consequentemente a produção eficiente de açúcar e álcool.

Ressalta-se que no decorrer do desenvolvimento de tal projeto foi possível avaliar de forma minuciosa cada etapa do processo de tratamento do caldo através de pesquisas bibliográficas. Sendo assim, fez-se necessário a elaboração de uma maquete que pode mostrar detalhadamente tal processo. A mesma foi produzida a partir de um fluxograma escolhido através de estudos bibliográficos e que melhor representasse todo o processo.

Enfim, o estudo aprofundado do processo de tratamento do caldo de cana-de-açúcar proporcionou o aprimoramento do conhecimento coletivo, pois permitiu que os alunos interagissem de diferentes formas e que pudessem ver de forma reduzida, o processo de tratamento do caldo de cana.

CONCLUSÕES

O estudo aprofundado do processo de tratamento do caldo de cana-de-açúcar proporcionou o aprimoramento do conhecimento coletivo, pois permitiu que os alunos interagissem de diferentes maneiras no projeto e para posterior visualização e entendimento da maquete.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, André Ricardo. **Processamento da cana de açúcar**. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_102_22122006154841.html>. Acesso em 15 de Maio de 2015.

ARAÚJO, Frederico Augusto Dantas de. **Tratamento e clarificação do caldo de cana pelo método de bicarbonatação**. Disponível em <http://www.unicap.br/monografias/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2>. Acesso em: 17 de Março de 2015.

RIBEIRO, Eloízio Júlio. **Tecnologia do Açúcar e do Alcool**. Disponível em <ftp://ftp.feq.ufu.br/Eloizio/Primeira_Apostila_TAA.pdf>. Acesso em: 18 de Março de 2015.

SILVA, Wanderson Cardoso. **Tratamento do Caldo**. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/56875230/Tratamento-Do-Caldo-EMBRAPA#scribd>>. Acesso em: 22 de Março de 2015.

ABORDAGEM DO PROCESSO DE CENTRIFUGAÇÃO UTILIZADO NA PRODUÇÃO DO ETANOL

Mara Rubia Matias Santos*, Nayulle Lopes Ferreira*, Nathalia Lopes Souza Martins*, Verônica Borges Pacheco*, Joyce Rover Rosa**, Juliana do Nascimento Gomides**, Wesley Borges**, Sandra Cristina Marquez**.

(Discente do curso de Química do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara*, Docentes do curso de Química do Instituto Lutherano de Ensino Superior de Itumbiara **).

RESUMO – O objetivo deste estudo foi avaliar como ocorre o processo de centrifugação utilizado na produção do álcool mostrando como a indústria faz o controle de qualidade e a destinação final de resíduos e efluentes e então, confeccionar uma maquete do processo com todos os detalhes estudados. Além de pesquisas bibliográficas em artigos, livros e sites. Foi realizado um experimento em laboratório para saber com mais detalhes como seria uma centrifugação de álcool. Foram utilizados três amostras vinho I (delevedurado pulmão), vinho II (centrifugado volante) e vinho III (centrifugado cuba). Cada amostra foi centrifugada em triplicata por 10 minutos. Então foram realizadas avaliações de quanto de fermento havia em cada amostra depois da centrifugação e cálculos para saber a porcentagens de álcool nas amostras. (O cálculo realizado ocorreu alguns erros analíticos onde serão realizados novamente em outra centrífuga de outra marca, para definir qual o erro que ocorreu no procedimento.).

PALAVRAS-CHAVE: Etanol. Centrifuga Processo.

há indícios de que o cultivo da cana-de-açúcar seja anterior a época do descobrimento do Brasil, mas seu desenvolvimento se deu posteriormente, com a criação de engenhos e plantações com mudas trazidas pelos portugueses (MOZAMBANI, PINTO, SEGADO et al. 2006).

Atualmente quase a metade da produção mundial de cana-de-açúcar é gerada por quatro nações das Américas: Brasil, Cuba, México e EUA. No Brasil, depois de meados da década de 1970, a crise do petróleo tornou intensa a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar. Desde então, o álcool combustível, saído de modernas destilarias que muitos pontos do país substituíram os antigos engenhos. (MOZAMBANI; PINTO; SEGADO et al; 2006).

Segundo Macedo (2007, p. 177) “o ano de 2006, 425 milhões de toneladas de cana foram processadas em 310 usinas no Brasil, produzindo 30 milhões de toneladas de açúcar e 17 milhões de metros cúbicos de etanol”.

Mas para que toda essa quantidade seja produzida, o açúcar e etanol precisam passar por algumas etapas, que se resumem em: recepção da cana; limpeza da cana, moagem e tratamento do caldo, extração do caldo, após esses processos para que o etanol seja produzido ela passa por mais três processos fermentação, centrifugação e destilação.

A centrifugação é uma das etapas necessárias para a produção do etanol como foi enfatizado, assim o presente artigo propõe um estudo sobre centrifugação no processo

INTRODUÇÃO

Historicamente a cana-de-açúcar é proveniente da Nova Guiné e foi levada para o sul da Ásia, onde foi usada, de início, principalmente em forma de xarope. A primeira evidência do açúcar em sua forma sólida foi no ano 500 na Pérsia. A cana como é uma planta típica de climas tropicais e subtropicais, ela não correspondeu às tentativas de cultivo na Europa. Já no Brasil,

de produção do etanol. Como a centrifugação é um processo onde ocorre a separação das misturas das substâncias, levantou-se o seguinte problema: Como ocorre esse processo em uma indústria de açúcar e álcool?

Acredita-se que esse método prevê o conhecimento do processo tanto para a fabricação do álcool e do açúcar, dando prioridade aos conhecimentos do processo de centrifugação conhecendo melhor como funciona essa etapa para que se possam expor com ênfase os resultados, mostrando na prática o que acontece em um processo de centrifugação do álcool.

A partir desta necessidade, o artigo traz como objetivo geral apresentar o processo de centrifugação na produção do etanol. E traz ainda como objetivos específicos, verificar como a indústria faz o controle de qualidade e destinação final de resíduos e efluentes e confeccionar maquete do processo industrial.

A referente pesquisa se mostra interessante, pois implica o conhecimento do processo de centrifugação na fabricação do etanol a partir da cana-de-açúcar, e sua contribuição para a qualidade do etanol mostrando como ela é importante para a fabricação desse produto sendo que esse processo acontece por meio de reações químicas e físicas que serão abordados com mais detalhes.

METODOLOGIA

Foi realizada uma visita técnica em uma das principais usinas de açúcar e álcool de no município de Itumbiara - GO, abrangendo como ocorre o processo de produção do açúcar e do álcool, levando-se em consideração principalmente o processo de centrifugação, registrando observações importantes sobre avaliar o rendimento da operação, aferir como a indústria faz o controle de qualidade, destinação final de resíduos e efluentes e confeccionar maquete.

Com base em algumas pesquisas foi realizado um experimento em laboratório para que se possa mostrar com mais detalhes

como é feito a centrifugação. Para isso foi utilizado três amostras.

As anotações sobre o estudo de campo foram analisadas e interpretadas, respondendo assim os objetivos propostos no projeto de pesquisa.

O experimento foi realizado em uma centrífuga de marca Marotec, com potência de 3500 rpm. Para a centrifugação utilizou uma amostra triplicata de vinho coletados nos seguintes pontos: Delevedurado (pulmão), Centrifugado (volante) e Centrifugado (cuba).

As amostras foram oferecidas pela Usina Bom Sucesso Agroindústria, situada na rodovia Go 210 Km 32- Zona Rural, Goiatuba- Go, CEP 75.600-000, onde produz 550 mil litros de etanol por dia e 6 mil sacos de açúcar contendo capacidade de 50 Kg por dia. As propostas amostras foram realizadas em três etapas, com velocidade de 3500 ± 100 rpm, variou-se o tempo de 1 a 10 minutos.

Delevedurado (pulmão) - O caldo clarificado é bombeado para um tanque "pulmão", passando a seguir por um trocador de calor, onde é resfriado para então seguir para o processo de fermentação (UDOP,2012).

Vinho Centrifugado (Volante) - Uma vez fermentado o caldo, obtém-se o vinho. O vinho é centrifugado, separando-se em duas partes: na primeira parte, vamos obter o leite de levedura, que foi o responsável pela transformação. Essa parte será usada em novas fermentações, logo após sofrer um tratamento químico adequado. Além do processo de transformação, uma porcentagem é desidratada servindo para ração animal. Na Segunda parte, o vinho delevedurado, que contém de 7% a 8% de álcool, e o restante, impurezas líquidas (UDOP,2012).

Vinho Centrifugado (Cuba) - Como o álcool tem um ponto de ebulição menor que o da água, é possível separar os dois por um processo de destilação (UDOP,2012).

Segundo Embrapa, a recuperação de células de levedura para sua reciclagem no processo fermentativo é feito por decantação, característica de pequenas instalações

produtoras de aguardente, ou por centrifugação (processo Melle-Boinot).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 3 etapas onde foram centrifugados amostra de cada ponto coletado, obtendo os seguintes resultados de concentrações de fermento nas mesmas.

Chama-se vinho I (delevedurado pulmão), vinho II (centrifugado volante) e vinho III (centrifugado cuba). (Figura 1)

Na primeira etapa foi colocado 10 mL de vinho delevedurado (pulmão), Vinho centrifugado (volante) e o vinho centrifugado (cuba), centrifugou-se os mesmos por 10 minutos e encontrou-se os seguintes resultados. (Figuras 2 ao 7)

Após as centrifugações foram realizados os cálculos analíticos de cada amostra para verificar o teor de fermento presente. (gráficos 1 ao 3)

Resolvidos os cálculos analíticos foi realizada a média das concentrações encontradas nas seguintes etapas anteriores. (gráfico 4)

Segundo Magalhães (2012), após a fermentação do meio, descarrega-se a dorna e o mosto fermentado é armazenado em um tanque equalizador. Este tanque é necessário, para garantir a operação de centrifugação, que é feita de forma contínua em uma série de centrífugas.

Na centrifugação obtém-se uma suspensão de microrganismos de alta concentração – o leite de leveduras (10 – 20% do vinho fermentado), e o vinho delevedurado (80 – 90%). O vinho centrifugado (delevedurado) é armazenado na dorna volante para posterior destilação. A diluição final recomendada pela maioria dos técnicos é de 50%, ou seja, que o leite de levedura fique a uma concentração de aproximadamente 30% (massa) de sólidos (células de leveduras em sua maioria). (MAGALHÃES, 2012). Comparando os resultados obtidos após as centrifugações com os encontrados nos estudos de Magalhães, ocorreu alguns erros analíticos onde serão realizados novamente em outra

centrífuga de outra marca, e outro acompanhamento no processo da usina para melhor rendimento analítico.

CONCLUSÕES

Esse processo se mostra necessário pois sem ele não obterá o produto final pois haverá presença de fermento e não terá a obtenção de etanol puro.

A partir da centrifugação do se pode separar o fermento do álcool assim obtendo o produto final com qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCADE, André Ricardo. **Fermentação**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_105_22122006154841.html>. Acesso em 12/09/2015 às 22h30min.

FERRO, Maria Inês Tiraboschi. **Análise do perfil de expressão dos genes da cana-de-açúcar envolvidos na interação com Leifsonia xyli subsp. xyli**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sp/v33n2/a10v33n2.pdf>>. Acesso em: 11/05/2015 às 20h15min.

JUNIOR, José Marcio Siqueira. **A perspectiva molecular da química**. Disponível em: <<http://www.uff.br/gqi/ensino/disciplinas/ginorg2/elementoscompostosemisturas.pdf>>. Acesso em 31/05/2015 às 13h55min.

MACEDO, Isaias C. **Situação atual e perspectivas do etanol**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/cana2_000g7quvbee02wx5ok0wtedt39a3i85k.pdf>. Acesso em: 10/05/2015 às 23h24min.

MAGALHÃES, Andollinni Carleone Miranda. Unidade VII – Fermentação Alcoólica. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA>

poUAG/unidade-vii-fermentacao-alcoolica-
parte-ii>. Acesso em 12/09/2015 às
23h00min

MOZAMBANI, Amália E; PINTO,
Alexandre de S.; SEGATO, Silvelena
V.. **Atualização em produção de cana-de-
açúcar: morfologia e ecofisiologia.**
Piracicaba: Alexandre de Sene Pinto, 2006.
11 e 12 p.

**REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS
RENOVÁVEIS: Centrifugação: Uma
Alternativa Para Purificação de**

Biodiesel¹. São Paulo: Ufpr, 2014. Disponível
em:

<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CDYQFjAE&url=http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/rber/article/download/38615/pdf_28&ei=NZNrVd7WHouqgwSF-YDICQ&usg=AFQjCNGKOk_ks_K_4ocyzVIYn1BgNo2J_Q>. Acesso em: 31 maio 2015

**UDOP. Processo de Fabricação de Álcool
Etilico Hidratado Carburante.** Disponível
em :<> acesso em 13/09/2015 às 13h30min



1)

Imagem 1 : vinho I (delevedurado pulmão), vinho II (centrifugado volante) e vinho III (centrifugado cuba).



2)



3)



4)



5)



6)



7)

Imagens 2 ao 7 : 10 mL de vinho delevedurado (pulmão), Vinho centrifugado (volante) e o vinho centrifugado (cuba), centrifugado por 10 minutos.

Gráficos 1 ao 3 : Cálculos analíticos de cada amostra para verificar o teor de fermento presente.

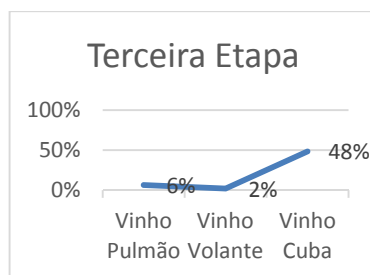
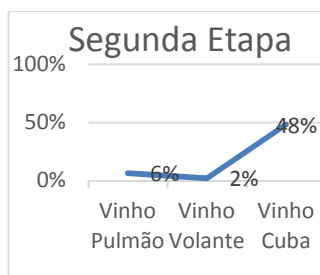
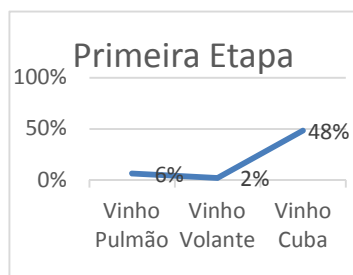
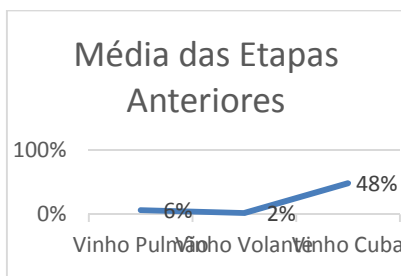


Gráfico 4: Cálculos analíticos foram realizados a média das concentrações encontradas.





INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA

Reconhecido pela Portaria Ministerial nº 1774, de 16/12/1999, D.O.U. 17/12/1999, Seção 1, p. 15

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

ANALISE DAS CONSEQUÊNCIAS DO CONSUMO EXCESSIVO DE AÇÚCAR POR MEIO DA INGESTÃO DE REFRIGERANTES

Mara Rubia Matias Santos¹, Nayulle Lopes Ferreira¹, Thâmide Emanuela Freitas dos Santos²

¹Discentes do curso de química bacharelado, pela Universidade Luterana de Ensino Superior de Itumbiara Goiás.² Discente do curso de farmácia, pela Universidade Estadual de Goiás

RESUMO – O presente trabalho tem como objetivo mostrar os efeitos que o açúcar, sendo um componente químico do refrigerante pode causar no organismo humano. Para tal, apontaram-se os seguintes objetivos específicos: analisar a quantidade de açúcar presente no refrigerante; apresentar os problemas de saúde causados pelo consumo exagerado do mesmo.

O mesmo foi realizado por meio de experimento e análise de dados, onde foi utilizado quatro refrigerantes de sabores diferentes com quantidade de açúcar diferente, o interesse nesse experimento foi analisar os dados acerca do tema proposto, avaliados em rótulos a quantidade de açúcar contido no refrigerante. A análise e feito a comparação com o que está presente na bebida a qual se refere o trabalho e mostrou o que o homem está consumindo a partir do momento que se ingere o refrigerante.

PALAVRAS-CHAVE:

Exagerado, Refrigerante, Açúcar.

pela disponibilidade de alimentos saudáveis (CARVALHO, 2006).

As pesquisas que indicam as associações da bebida com o desenvolvimento de doenças acontecem em condições controladas e muitas vezes em quantidades de improváveis de ingestão durante um dia de dieta saudável. Assim, somente apontam a correlação positiva do consumo exagerado dessas bebidas, associado aos maus hábitos, com a maior probabilidade de desenvolvimento de complicações. O melhor a se fazer é substituir o máximo que puder esse tipo de bebida, que realmente não agrega nenhum benefício nutricional, por outras mais saudáveis e associar a um estilo de vida que garanta o bem-estar e a saúde (ANDREA, 2011).

Considerados uma bebida "limpa" e opção para quem sai à noite, mas vão dirigir, os refrigerantes se fazem presentes em praticamente todos os lares brasileiros. Segundo pesquisa do Ministério da Saúde realizada com 54.367 pessoas em todo o país, o número de cidadãos que consomem regularmente refrigerantes e bebidas açucaradas cresceu 13,4% de um ano para o outro. Neste mesmo ano, 24,6% da população com mais de 18 anos consumia esse tipo de bebida cinco ou mais vezes na semana. Em 2009, o índice subiu para 27,9% (ANDREA,2011).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram também um número bastante elevado para o crescimento cumulativo do consumo de refrigerantes entre 1975 e 2003. No Brasil, nesse período, o consumo de refrigerantes e bebidas açucaradas aumentou 400% (ANDREA,2011).

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico, a correria do dia- dia, as mudanças de hábitos devido ao acúmulo de atividades diárias fez com que as pessoas modificassem sua rotina, preferindo a adoção de uma alimentação mais rápida e prática, deixando, para segundo plano, a preocupação com uma vida mais saudável (ROSANE, 2007).

No Brasil, dados de pesquisas mostram o aumento na prevalência do consumo de bebida e o aumento de doença sobre criança, adolescentes e adultos, (NOGUEIRA; SICHIRI, 2009). Os estudos sobre alimentação mostram a inadequação alimentar com excessos de açúcares e gorduras, marcados pela preferência e não

A indústria alimentícia passou a incorporar vitaminas e minerais a seus produtos. Entretanto, a suposta adição de nutrientes não faz dessas bebidas alimentos saudáveis que possam substituir alimentos naturais. A quantidade de micronutrientes adicionada aos mesmos não atende às necessidades das crianças e adolescentes. Os refrigerantes continuam agregando sódio, açúcar e adoçantes artificiais em quantidades que arriscam a saúde de seus consumidores (WIRTH, 2010)

Diante dessa realidade, essa pesquisa propõe um estudo sobre as principais consequências do consumo excessivo de açúcar por meio da ingestão de refrigerantes.

[...]os refrigerantes são comumente consumidos com os lanches, contribuindo para 6% da ingestão calórica entre os adolescentes (SUBARU, 1998). Os hábitos alimentares mais frequentes entre os adolescentes incluem consumo irregular das refeições ou sua omissão, excesso de lanches e refeições rápidas, na maioria das vezes acompanhadas de refrigerantes (KRAUSE, 2010).

Assim esse trabalho partiu do seguinte questionamento: Sabendo que as substâncias químicas agem no organismo humano, quais os danos que o açúcar presente nos refrigerantes pode trazer para saúde de uma pessoa? Tal proposta se mostrou relevante devido o consumo exagerado de refrigerantes pelas pessoas.

O presente trabalho teve como objetivo geral mostrar os efeitos que o açúcar, sendo um componente químico do refrigerante pode causar no organismo humano. Para tal, apontaram-se os seguintes objetivos específicos: analisar a quantidade de açúcar presente no refrigerante; apresentar os problemas de saúde causados pelo consumo exagerado do mesmo.

Durante esse estudo foi observado que o hábito de beber mais de um copo refrigerante por dia, mesmo que em versão diet, pode estar associado a um aumento dos fatores de risco para doenças cardíacas. (CARLOS, 2011).

Ao pensarmos em uma bebida bem gelada, vem em mente um “barulho”, aquele que agrada qualquer organismo, mais nunca se lembra de que, naquele recipiente, tem substância que pode causar várias doenças no organismo humano, à vontade e de colocar aquele líquido saboroso e aproveitar daquele sabor atraente, mais os males que essas pequenas moléculas pode afetar são reversíveis que pode causar doença graves ou até mesmo doença que pode se agregar na vida.

As substâncias presentes no refrigerante possuem muitas composições que são prejudiciais ao organismo. Como mostra arquivos publicados pela tang. [...]O refrigerante é feito basicamente de água, corante, acidulantes (para regular o sabor), ácido fosfórico e cafeína (refrigerante de cola e guaraná), ácido tartárico (refrigerante de uva), ácidos cítricos, conservantes, açúcar em grande quantidade (para realçar o sabor e encorpar) ou adoçante artificial, gás carbônico e outros componentes que ajudam a não desbotar, não perder o gosto, não deixar muito doce, manter o aroma.

Trazendo doenças para as pessoas que consomem exageradamente essa substâncias, pois elas não aportam nutrientes nem outros elementos positivos para o desenvolvimento do nosso organismo, só contêm calorias vazias e malefícios geradores doenças.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizados livros da biblioteca da Unidade de Ensino Iles\Ulbra, bem como artigos publicados em sites confiáveis, sendo eles específicos da área, buscando assim o respaldo teórico científico para a elaboração desta pesquisa.

Neste projeto utilizou-se como tema de pesquisa consequências do consumo excessivo de açúcar por meio da ingestão de refrigerantes. Também se levou em conta o conhecimento dos autores do projeto e experiência de vida. Basicamente, a própria

observação no cotidiano das pessoas já é uma fonte de análises.

Este trabalho foi realizado por meio de experimento e análise de dados, onde foi utilizado quatro refrigerantes de sabores diferentes com quantidade de açúcar diferente, o interesse nesse experimento foi analisar os dados acerca do tema proposto, avaliados em rótulos a quantidade de açúcar contido no refrigerante. Focalizado em livro/autores pertinentes ao curso de Química, foi elaborado o artigo respeitando na área em questão, como por exemplo, SALGADO, CARMO E MOREIRA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa procura esclarecer um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos. Pode ser concretizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental, sendo que, em ambos os casos, busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas existentes sobre algum assunto, tema ou problema (CERVO; BERVIAN, 1996). Para obter os resultados os refrigerantes foram aquecidos até que restasse apenas o caramelo, que foi comparado com a quantidade de açúcar pesado, em seguida o refrigerante Zero que após ser aquecido restou-se apenas o corante no fundo do recipiente.

1. QUANTIDADE DE AÇUCAR:

Dados coletados nos rótulos de refrigerante: Uva com 47g, Laranja 43g, Noz de cola 37g, Zero 0g. (Imagem1).

2. AQUECENDO O REFRIGERANTE:

(Imagem 2,3,4,5)

Comparando o açúcar pesado e colocando com o caramelo notou-se pouca diferença, e foi comprovado que se ingerimos um refrigerante de 350mL com a quantidade de açúcar de 47g equivale a 10 colheres. (Imagem6,7)

Para comprovar que no refrigerante Zero não contém açúcar foi aquecido normal igual os demais refrigerantes citados no trabalho, após ser aquecido restou-se o corante no fundo do recipiente. (Imagem 8)

Com o resultado dessa experiência chegamos à conclusão que o consumo excessivo de refrigerante pode causar várias doenças.

Uma pesquisa feita pela Universidade de Harvard apontou as seguintes doenças: Infarto, triglicérides, cáries, cálculos renais, insônia, gastrite. E os aditivos neles contidos, tais como acidulantes conservantes e corantes artificiais são substâncias que podem causar males à saúde, como câncer, processos alérgicos, hiperatividade etc. Há associações também do uso de refrigerantes com celulites subcutâneas, estrias, alterações gastrointestinais, porém sem apresentarem comprovação científica (CARVALHO, 2006).

Os refrigerantes produzem uma verdadeira revolução no organismo e, em apenas uma hora, conseguem alterar a pressão, levar embora nutrientes essenciais para o organismo e ainda ajudam o corpo a acumular gordura. (BOTELHO,2010).

CONCLUSÕES

A análise e feito a comparação com o que está presente na bebida a qual se refere o trabalho e mostrou o que o homem está consumindo a partir do momento que se ingere o refrigerante. A proposta de mostrar a alta quantidade de açúcar presente no refrigerante sensibilizou o grupo com o resultado final, observando e pensando nos riscos causados pelo excesso de açúcar no refrigerante e que pode trazer alguma doença durante sua vida como a diabete, câncer e a obesidade. Contudo o pouco tempo estipulado entre avaliação final e inicial pode ter favorecido os resultados, porém no final do trabalho todas as pessoas tiveram o conhecimento da quantidade de açúcar e das

consequências que podem ser geradas através do consumo excessivo do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTERIO, A **bebida que virou epidemia nacional**, disponível em <<http://www.sissaude.com.br/sis/inicial.php?case=2&idnot=10130>> acesso em 28 de março de 2014.

NOGUEIRA, **Intervenção nutricional sobre o consumo de refrigerante na saúde dos adolescentes**, disponível em <http://cti.ufpel.edu.br/cic/arquivos/2013/CS_02961.pdf> acesso 28 de março de 2014.

RINGWALD, **Como medir o gás do refrigerante para um projeto de ciências**, disponível em <http://www.ehow.com.br/medir-gas-refrigerante-projeto-ciencias-como_230770/> acesso em 28 de março de 2014.

SIMÕES, **Concorrência no Mercado de Refrigerantes: impactos das novas embalagens**, disponível em <http://www8.ufrgs.br/decon/virtuais/eco_02003a/ok_03.pdf> acesso 28 de março de 2014



Imagem 1- Refrigerantes utilizados.



Imagem 2- Refrigerante de laranja 43g de açúcar



Imagem 3- Refrigerante de uva 47g de açúcar



Imagem 4- Refrigerante Zero 0g de açúcar



Imagem 5- Noz de Cola 37g de açúcar



Imagem 6- Refrigerante antes de ferver





Imagem 7- Refrigerante depois de ferver **Imagem 8-** Refrigerante zero após ser fervido