



**Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani
Trabalho de Graduação**

Curso de Tecnologia em Biocombustíveis

ADIÇÃO DE ÁLCOOL NA GASOLINA COMO FORMA DE CONTRIBUIÇÕES TECNOLÓGICA E AMBIENTAL

EDINA APARECIDA CAPELLI

Orientador: Prof^o Me João Roberto da Silva

Coorientadora: Rafaela Ribeiro Silva de Araújo

**Trabalho apresentado a Faculdade de Tecnologia
Nilo De Stéfani - Jaboticabal, como um dos
requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em
Biocombustível 2020.**

Jaboticabal – SP

Junho/2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

ADIÇÃO DE ÁLCOOL NA GASOLINA COMO FORMA DE CONTRIBUIÇÕES TECNOLÓGICA E AMBIENTAL/EDINA APARECIDA CAPELLI— Jaboticabal: Fatec Nilo De Stéfani, Ano 2020.

Orientador: Profº Me João Roberto da Silva

Coorientadora: Rafaela Ribeiro Silva de Araújo

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustível, Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani - Jaboticabal, 2020.

1. Etanol. 2. Meio Ambiente. 3 Gasolina. 4.Hidrocarboneto
Capelli, E.

Curso de Tecnologia em Biocombustível

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: **ADIÇÃO DE ÁLCOOL NA GASOLINA COMO FORMA DE CONTRIBUIÇÕES
TECNOLÓGICA E AMBIENTAL**

AUTOR: Edna Aparecida Capelli

ORIENTADOR: Prof^o Me João Roberto da Silva

COORIENTADORA: Rafaela Ribeiro Silva de Araújo

Trabalho de Graduação aprovado pela Banca Examinadora como parte das exigências para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Biocombustível, apresentado à Fatec-JB para a obtenção do título de Tecnólogo.

NOME DO PRESIDENTE DA BANCA – Prof^o Me João Roberto da Silva

NOME DO MEMBRO DA BANCA - Prof^o Dr^o Claudenir Facincani Franco

NOME DO MEMBRO DA BANCA - Prof^o Dr^o Leonardo Lucas Madaleno

Data da apresentação: 25 de junho de 2020.

DEDICO

Dedico este trabalho especialmente à minha família, minha mãe, pai, irmãos e especialmente aos meus filhos que souberam entender minhas ausências em momentos especiais.

Aos amigos que também, de alguma forma, me estimularam nessa fase, que levando em consideração a minha idade, foi um sacrifício a mais.

Aos mestres, que entenderam as dificuldades de trabalhar e estudar e souberam conciliar as matérias extraclasse.

A toda a diretoria e funcionários da instituição FATEC JABOTICABAL, que não mediram esforços para solucionar todas as nossas dúvidas.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus, minha força e alimento nos momentos mais difíceis.

A minha família, amigos, filhos e que sempre me estimularam a continuar, quando na verdade eu queria desistir.

Ao professor e mestre João Roberto da Silva, que carinhosamente aceitou me orientar neste trabalho, fazendo com que fosse expresso de forma clara o proposto no título.

A minha querida amiga Rafaela Araújo, que prontamente aceitou a tarefa de coorientadora e brilhantemente, sem medir esforços me auxiliou, devo tudo a ela.

Agradeço também e não menos importante a todos os amigos que fiz durante o curso, especialmente a Joyce, que por motivo de força maior não concluiu conosco, também a Gisele Bedore e a Viviane Vaz, que se tornarão irmãs, sentirei falta dos nossos bate papos e risadas, às vezes até choramos juntas. Um quarteto que demos o nome de “formação de quadrilha” (Rafa, Vivi, Gi e eu).

E meu agradecimento especial a instituição FATEC JABOTICABAL, uma faculdade de excelência, pública e acessível a todos, com mestres e doutores capacitados em cada matéria e nos estimula a aprender e desenvolve nosso interesse pelo novo.

RESUMO

ADIÇÃO DE ÁLCOOL NA GASOLINA COMO FORMA DE CONTRIBUIÇÕES TECNOLÓGICA E AMBIENTAL

As vantagens e desvantagens da adição do etanol na gasolina; o etanol vem se tornando uma fonte de energia renovável e de suma importância para questões de sustentabilidade e meio ambiente. O aumento da quantidade de etanol na gasolina, eleva a viscosidade da mistura em $0,006 \text{ mm}^2/\text{s}$ a cada 1% de etanol adicionado. Estudos também demonstraram que a adição de etanol reduz a emissão de CO e NOx ao mesmo tempo em que diminui a emissão de CO₂, pois considera-se a absorção do dióxido de carbono da atmosfera durante o crescimento das plantas de cana-de-açúcar, que servirão para a produção do etanol. Além do uso caseiro ou industrial, o etanol se tornou molécula estratégica para a economia brasileira, como alternativa energética viável, já que o Brasil tem tradição e conhecimento na produção deste biocombustível para a substituição gradativa do petróleo. Também conhecido como álcool etílico, encontra ampla aplicação na vida cotidiana do brasileiro, seja como solvente industrial, antisséptico, conservante, componente de diversas bebidas, em desinfetantes domésticos e hospitalares e solvente de fármacos importantes.

Palavras-chave: Etanol. Cana-de-açúcar. Meio ambiente. Hidrocarboneto.

ABSTRACT

THE ADDICTION OF ETHANOL IN GASOLINE, AS A CONTRIBUTOR TO TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT.

Ethanol has become a renewable source of energy of great importance to the environment and sustainability with its advantages and disadvantages. Increasing the amount of ethanol to the gasoline, expands the viscosity of the blend by up to 0,006 ml to each 1% of ethanol added. Studies have also shown that the ethanol blend reduces the emission of green gases while it reduces the CO₂ gas emission, because the absorption of carbon dioxide into the atmosphere during the sugar cane growth, which will be later used in ethanol production.

Besides being used in industrial and domestic sector, ethanol has become a great economic strategy to Brazilian market, since it is a viable energy source. Moreover, the country has tradition in producing biofuel in order to reduce the petrol fuel. Also known as ethyl alcohol, it is widely used in Brazilian every day life, such as: industrial solvents, antiseptics, conservatives, disinfectants for home and hospitals, as well as used as component to several drinks and solvent to important drugs production.

Keywords: Ethanol. Sugar cane. Environment. Hydrocarbon.

SUMÁRIO

Sumário	
1. Introdução	7
2.0 REVISÃO de literatura.....	7
2.1 PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL	7
2.2 MOTOR A COMBUSTÃO	8
2.3 VANTAGEM E DESVANTAGEM DO USO DO ETANOL NA GASOLINA	9
2.3.1 FORMAS DE ADULTERAÇÃO NA GASOLINA	11
2.4 OCTANAGEM DO ETANOL E DA GASOLINA	12
2.5 PRODUÇÃO DE ETANOL ANIDRO	14
3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

O petróleo é uma das principais matérias-primas do mundo e origina variedade de produtos muito grande, como por exemplo, a gasolina, diesel, asfalto, gás GLP e outros. Com o intuito de manter os preços mais baixos para o consumidor, vários países possuem leis que regulamentam a adição de determinada quantidade de etanol na gasolina, além disso, a presença de etanol diminui a emissão de dióxido de carbono, bem como, a concentração de enxofre, gases estes que contribuem para problemas ambientais. Portanto, as vantagens e desvantagens do álcool em relação à gasolina que vem se tornando uma fonte de energia renovável e de importância para questões de sustentabilidade e meio ambiente (MALCORRA, et. al 2019).

As propriedades físico-químicas dos combustíveis podem ser alteradas com a adição de um novo composto, como os solventes ou pelo excesso de outro combustível que seja presente naturalmente, sendo possível considerar qualquer alteração na composição química do combustível como adulteração. O uso do Etanol anidro adicionado à gasolina serve para reduzir a emissão de monóxido de carbono para atmosfera (GOMES et.al 2019).

Outro aspecto é referente a elevada incidência de impostos que recaem sobre a gasolina representada pelos tributos ICMS, CIDE, PIS e CONFINS, o grande prejuízo na arrecadação de impostos pela União, e na concorrência entre os distribuidores, contribuem para alta ocorrência deste tipo de fraude, em virtude de driblar os impostos (TAKESHITA 2006).

Nesse sentido, será realizada uma revisão bibliográfica em relação ao teor de etanol adicionado à gasolina, vantagens e problemas associados ao excesso na dosagem. Tendo em vista o momento que vivemos, neste ano 2020, onde passamos por uma pandemia, que nos obriga ao isolamento social, por causa de um vírus, COVID19, alguns dados de produção não poderão ser atualizados.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL

O etanol ou álcool etílico, pode ser obtido a partir do processamento e fermentação, do milho, beterraba, batata doce e cana-de-açúcar. No Brasil, as indústrias sucroenergéticas utilizam da cana-de-açúcar, tanto para produção de etanol, de açúcar e bio eletricidade. (ANAP, 2016).

A história da cana-de-açúcar no Brasil se confunde com a própria história da colonização. A planta foi trazida por Martim Afonso de Souza, para a produção de açúcar e, posteriormente, para a produção de etanol que chegou a ser considerada um subproduto do açúcar. Mas, o grande avanço na produção de etanol se deu com a primeira crise do petróleo em 1973. Em 1975, através do decreto nº 76.593, o governo brasileiro criou o Programa Nacional do Álcool (Próalcohol) que gerava incentivos fiscais e tinha como meta aumentar a produção do biocombustível. Em 1990, começou a desregulamentação da produção de álcool e a liberalização do preço, antes controlado pelo estado (CERQUEIRA, 2020).

A eficiência e a competitividade do etanol brasileiro aumentaram, pois com o fim do controle estatal, os agentes tiveram que se adaptar ao livre mercado, a fim de melhorar o desenvolvimento de novas tecnologias e aproveitamento de subprodutos. Desse modo, o paradigma subvencionista é substituído pelo paradigma tecnológico, com mais independência aos agentes da cadeia (PAULILLO et al., 2007).

O Brasil deve alcançar produção total de 33,14 bilhões de litros de etanol, o que representa um aumento de 21,7% ou 5,9 bilhões de litros, em relação à produção 2018. O recorde se mantém também para a quantidade de etanol hidratado, com 23,58 bilhões de litros, ou seja, 45,2% ou 7,3 bilhões de litros a mais que o ciclo anterior. Este cenário confirma o novo recorde de produção de etanol para o país, batendo o índice anterior de 30,5 bilhões na safra de 2015/16. No etanol hidratado, a maior quantidade até então alcançada havia sido de 19,6 bilhões de litros, na safra 10/11, segundo a CONAB 2019 Companhia Nacional do Abastecimento.

2.2 MOTOR A COMBUSTÃO

Analizando o funcionamento dos motores de combustão, é importante considerar que um combustível de qualidade faz a diferença no funcionamento e desempenho do

motor, no entanto, um combustível de má qualidade ou adulterado prejudica e causa gastos tanto na mecânica e consumo do veículo (FOGAÇA, 2020).

O motor de quatro tempos, como também é conhecido, foi criado pelo alemão Nikolaus August Otto em 1866, que revolucionou a indústria automobilística e é muito utilizado até hoje, principalmente nos veículos automotores. A estrutura básica é composta por quatro partes, admissão, compressão, explosão e escape. Na **admissão**, com as válvulas abertas, o pistão desce preenchendo o espaço com ar e combustível, depois na **compressão**, com as válvulas fechadas o pistão sobe, pressionando essa mistura contra o cabeçote; na **explosão**, uma centelha produzida por uma vela incendeia essa mistura que expande novamente a câmara de combustão, por fim no **escape**, esses gases são liberados e as válvulas de admissão se abrem e novo ciclo recomeça (VILELA, 2014). No entanto, para que o funcionamento de um motor seja eficiente o combustível utilizado deve ser de qualidade, pois o contrário prejudica todo o funcionamento acarretando prejuízos mecânicos e aumento no consumo de combustível (PASSOS, 2015).

Quando o combustível é injetado no coletor de admissão, a massa de ar em contato com o líquido é resfriada pelo calor que o combustível rouba para se vaporizar. Quanto mais etanol houver na gasolina, mais fria a mistura que entra na câmara será. Menor temperatura significa maior densidade, e maior densidade significa mais mistura dentro da câmara. Que nos leva a maior potência. A menor temperatura de admissão significa também menor temperatura em todos os outros tempos do ciclo. O que é benéfico para o motor, por este trabalhar com uma menor carga térmica e consequente menor desgaste (PASSOS, 2015).

2.3 VANTAGEM E DESVANTAGEM DO USO DO ETANOL NA GASOLINA

Dentre as vantagens da utilização de etanol está que na relação com o aquecimento global (a emissão de CO₂). O carbono emitido pela queima de álcool de cana é o mesmo carbono absorvido pela folha da planta alguns meses atrás e transformado em sacarose (BUCKRIDGE, s.d.). Outra questão relacionada é referente a crítica relacionada à derrubada de florestas para plantio de cana-de-açúcar. Podemos ressaltar, que as

variedades de cana-de-açúcar estão em constantes testes e aperfeiçoamento, normalmente necessita de clima e solo adequados de acordo com a variedade a ser plantada.

No Brasil, o uso intenso do etanol restringe a emissão de poluentes da crescente frota de veículos, principalmente de monóxido de carbono, óxidos de enxofre, compostos orgânicos tóxicos como o benzeno e compostos de chumbo (UNICA, 2006).

A energia solar recebida pela terra a cada ano é dez vezes superior à contida em toda a reserva de combustíveis fósseis. Mas, atualmente, a maior parte da energia utilizada pela humanidade provém de combustíveis fósseis, como exemplo a gasolina e o diesel que provém do petróleo (PALZ, 2002).

No caso específico do etanol, as vantagens que temos são a tecnologia agroindustrial de pleno domínio pela indústria nacional, o que incrementa os agronegócios brasileiros, contribui de certa forma para a diminuição das importações de petróleo e/ou a promoção da autossuficiência, além de que, o etanol na forma anidra (também chamado de etanol puro ou etanol absoluto possui pelo menos 99,6% de graduação alcoólica), pode ser adicionado à gasolina do petróleo, sem exigir adaptações nos motores, e por ser um combustível não fóssil, ou seja renovável, tem os incentivos do Protocolo de Kyoto (RODRIGUEZ; ORTIZ, 2006).

O uso do álcool como combustível acompanha o nascimento dos automóveis. Tem como características técnicas ser menos inflamável e menos tóxico que a gasolina e o diesel, gerado principalmente a partir da cana-de-açúcar (LIMA et, al 2010).

Um componente presente exclusivamente na gasolina brasileira que merece destaque especial é o etanol, um dos papéis é atuar como antidetonante (FELTRE, 2000; PERUZZO e CANTO, 1999), em substituição ao chumbo tetra etila, que está sendo banido devido à sua elevada toxicidade.

A viscosidade é mais uma das vantagens do uso do etanol anidro, o aumento da quantidade de etanol na gasolina, eleva a viscosidade da mistura em $0,006 \text{ mm}^2/\text{s}$ a cada 1% de etanol adicionado. A viscosidade é determinante para a dimensão das gotículas de combustível contidas no coletor de admissão, com uma viscosidade muito alta as gotículas serão grandes e haverá dificuldade na vaporização. A viscosidade baixa demais acarreta problemas de lubrificação ao sistema de combustível, pois não haverá formação de filme lubrificante nas bombas, carburadores e bicos injetores (PASSOS, 2015).

Existem literaturas que apresentam uma série de desvantagens da adição de etanol anidro na gasolina. Dentre esses, o aumento do consumo de combustível devido ao poder calorífico do etanol menor que o da gasolina, e o aumento da produção de óxidos de

nitrogênio. E essa adição de etanol à gasolina é válida não apenas para a gasolina comum, como também para a aditivada, a *Podium* e a *Premium* (ANDRADE, 2017).

Outra grande desvantagem é a adulteração na quantidade de etanol na gasolina, por lei, a gasolina pode ter até 27% de etanol anidro na composição, mas alguns postos vendem o produto com álcool acima do permitido. Há registros de fraude com mais de 70% de etanol. A mistura maior de álcool pode provocar falhas na partida nos motores a gasolina. Mas o uso de solventes para fazer a gasolina render mais é frequente e ataca diferentes componentes do carro, os solventes mais comuns são os de borracha, que danificam principalmente as vedações, gerando desgaste e até quebra das peças emborrachadas. Além de afetar outros componentes (MIRAGAYA 2019).

2.3.1 FORMAS DE ADULTERAÇÃO NA GASOLINA

A ANP (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO) é o órgão responsável pela definição dos tipos de etanol e gasolina a serem produzidos e, portanto, consumidos no Brasil. Além disso, é de competência da ANP a fiscalização da adição do etanol anidro à gasolina e a distribuição do etanol hidratado. No entanto, é competência do Ministério da Agricultura a definição do percentual de etanol misturado à gasolina (RODRIGUES, 2011)

A modificação da composição original através da adição de álcool etílico anidro em porcentagens estabelecidas pela ANP, causa mudanças nas propriedades físico-químicas da gasolina, levando ao aumento da octanagem, pressão e vapor transformando a curva de calibração (OLIVEIRA, 2004).

Os solventes diversos, como derivados da indústria petroquímicos, óleo diesel, querosene, refinados, podem ser adicionados, no momento da adulteração, provocando mudanças nas propriedades físico-químicas da gasolina. Dentre essas a curva de destilação, pressão e vapor, tendo grande influência no controle da ignição, aquecimento e aceleração do motor e no consumo de combustível (TAKESHITA, 2006).

Outro aspecto, é referente à prática de adulteração da gasolina, a elevada incidência de impostos que recaem sobre a gasolina representada pelos tributos ICMS, CIDE, PIS e CONINS, o grande prejuízo na arrecadação de impostos pela União, é na

concorrência entre os distribuidores, contribuem para alta ocorrência deste tipo de fraude (TAKESHITA, 2006).

2.4 OCTANAGEM DO ETANOL E DA GASOLINA

A medida, conhecida como octanagem, revela a resistência à compressão sofrida pela gasolina no momento da explosão no interior do motor do veículo. Quanto maior a resistência, maior a capacidade de o motor provocar a combustão da gasolina no momento correto, e não antes, quando ainda é comprimida. Como etanol adicionado à gasolina, há a elevação do calor de vaporização da mistura, visto que o etanol necessita de mais calor para vaporizar em relação à gasolina. Além disso, por conta desta primeira vantagem, o motor costuma trabalhar com temperaturas mais baixas, resultando numa menor carga térmica e menor desgaste das peças (ANDRADE, 2017).

O número de octanas é método desenvolvido pelo químico Russell Earl Marker em 1926, e introduzido em escala padrão por Graham Edgar em 1927, para avaliar a resistência à detonação de um determinado combustível. Dois hidrocarbonetos são tomados como referência de valores, o heptano, que tem valor 0 e o iso-octano, que possui valor 100. (FOGAÇA, JENNIFER/2020).

O método MON (Motor Octane Number) visa a resistência a detonação da gasolina na situação em que o motor está em plena carga e em alta rotação. O Método RON (Reserach Octane Number) avalia a resistência a detonação da gasolina na situação em que o motor está carregado em baixa rotação até 3000rpm. Nessa avaliação de resistência a detonação da gasolina, os valores obtidos pelo RON sempre mais altos que os resultados do MON, média entre os dois testes é chamada de Índice Anti Detonação (IAD), é o valor utilizado no Brasil para a classificação do combustível (TAKESHITA, 2006).

A combinação de variadas proporções entre estes dois hidrocarbonetos é usada como referência comparativa ao combustível que está sendo estudado. Por exemplo, a gasolina com 87 octanas tem tendência a detonação equivalente a uma mistura de 87% de iso-octano e 13% de heptano. (PASSOS, 2015).

Uma das consequências da adição do etanol é a elevação da octanagem. Alguns estudos desenvolvidos em todo o mundo, inclusive no Brasil, mostram que a cada 1% de volume de etanol adicionado à gasolina eleva o número de octanas em 0,29. Isto significa que, com a atual porcentagem de etanol adicionado à gasolina, e considerando uma gasolina de 87 octanas, temos uma mistura com 95 octanas (PASSOS,2015).

De acordo com Takeshita 2006, os tipos de gasolinas são oferecidos aos consumidores de acordo com as variáveis e características do projeto dos motores, afetados por algumas variáveis como temperatura, pressão e sistema de injeção de combustível.

Gasolina tipo A – Não é vendida nos postos, é pura isenta de adição de álcool etílico anidro combustível (AEAC).

Gasolina tipo C de Alta Octanagem- Possui octanagem maior e com um teor de enxofre menor, exemplo *Premium* e *Podium*, porém essa diferença na octanagem será percebida por veículos cujo motores sejam adequados a esse tipo de combustível, geralmente veículos mais sofisticados.

Gasolina Especiais- São utilizadas, na maioria por montadoras e laboratórios para desenvolvimento de motores.

Gasolina tipo C comum- (aquela comercializada nos postos de gasolina) Obtida da gasolina Tipo A com o álcool anidro, é o tipo mais simples, pode ser utilizada em qualquer veículo movido a gasolina.

Gasolina tipo C Aditivada – é obtida pela adição de um aditivo tipo “detergente dispersante” na gasolina C comum, com a função de manter limpo todo sistema de alimentação de combustível, recebe corante vermelho, possui mesma octanagem do tipo C comum.

A diferença entre a gasolina Comum e Aditivada é que a comum não possui aditivos de limpeza e dispersantes para contribuir no funcionamento do motor, que ao longo do tempo costuma acumular detritos no interior, aditivada ostenta uma série de aditivos especiais para ajudar a limpar o propulsor, sendo que a “dosagem” e a eficiência varia de acordo com cada fabricante. Há diferença entre a gasolina comum e a gasolina *Podium* quando se trata da adição de etanol, visto que a primeira conta com os 27%, enquanto a segunda possui 25%. Essa diferença de 2%, entretanto, acaba sendo insignificante para o funcionamento do automóvel. Para este caso, uma gasolina de alta octanagem como a *Podium* ou *Premium* acaba sendo um gasto desnecessário, visto que ela não vai tornar o seu automóvel mais potente e nem mesmo mais econômico. Isso a

não ser que você esteja preocupado com menores emissões de poluentes (ANDRADE, 2017).

2.5 PRODUÇÃO DO ETANOL ANIDRO

O álcool anidro se difere do hidratado na concentração alcóolica. Aqueles que apresentam uma concentração próxima, mas inferior ao ponto azeotrópico, são os álcoois hidratados, e os que apresentam uma concentração superior a esse ponto, em geral acima de 99%, são chamados de anidro. Para elevar a concentração do álcool a valores superiores ao seu ponto azeotrópico recorre-se a processos tecnológicos de desidratação. Os mais utilizados pelas usinas e destilarias no Brasil são: Destilação azeotrópica por meio do uso de ciclo-hexano como agente desidratante; Destilação extrativa utilizando o monoetileno glicol (MEG); Desidratação por peneira molecular. (ABDALA, Thais Oliveira et al)

Azeotropismo.

Denomina-se azeotropismo o fenômeno que ocorre com misturas líquidas, que em determinada concentração formam vapores com todos os seus componentes à temperatura abaixo do ponto de ebulição de qualquer uma das substâncias que compõem a mistura, não sendo mais possível a separação por destilação. Etanol e água formam uma mistura azeotrópica, sendo que na destilação e na retificação do vinho, não se consegue obter etanol acima de 96° GL de pureza. Portanto não se consegue obter etanol anidro (99,6° GL) com apenas as operações destilação e retificação. Dessa forma, são empregadas operações para desidratar o etanol. Componentes que formam misturas binárias tem a composição da fase vapor representada por uma curva em que, para cada concentração da fase líquida, tem-se a composição em fração molar da fase gasosa (LOPES et al.2011).

A desidratação azeotrópica do álcool ocorre quando um novo azeótropo é formado por meio da adição de um terceiro componente na mistura hidroalcoólica. Este componente é um hidrocarboneto, agente desidratante, que apresenta um ponto de ebulição menor que o azeótropo binário (álcool/água). Dessa forma, este processo de desidratação via destilação é capaz de modificar suficientemente o equilíbrio de fases líquido-vapor de forma a viabilizar a ultrapassagem daquela concentração azeotrópica (FINGUERUT et al.,2008).

Destilação extrativa

No processo de destilação extrativa também é utilizada uma coluna em que o agente extrativo é alimentado pela parte superior e o álcool a ser desidratado é alimentado na bandeja próximo à base. O extrator, nesse caso, é o monoetileno-glicol (MEG), o qual é capaz de absorver e arrastar a água para a base da coluna, enquanto os vapores de álcool anidro saem pela parte superior, onde o álcool é condensado e enviado para armazenamento nos reservatórios. Dessa forma, o MEG tem como função de reduzir a volatilidade da água e assim quebrar a molécula do azeótropo(etanol-água), e isso se deve à sua forte interação atrativa com esta substância. Diferentemente do ciclo-hexano, este agente de separação não volátil com ponto de ebulição elevado, tem a capacidade de romper o azeótropo original sem formar outro ponto azeotrópico (MEIRELLES et al., 1992).

A mistura contendo água, MEG e uma pequena quantidade de álcool, ou seja, o produto de fundo, é enviada para uma coluna de recuperação (coluna R), onde o solvente é purificado, atingindo concentrações muito baixas de água e recuperando sua capacidade de desidratação, sendo posteriormente realimentado ao processo de desidratação. O MEG concentra as impurezas retiradas do álcool e por isso se torna mais corrosivo, e assim é necessária a sua purificação, que é feita por sua passagem em uma coluna de resinas de troca iônica, que retém os sais e reduz a sua acidez (LOPES et al.,2011).

O produto de topo da coluna R é composto principalmente pela água retirada do álcool hidratado, mas pode conter pequenos teores, eventualmente não desprezíveis, de álcool. A depender do teor alcoólico desta corrente recomenda-se seu retorno para a coluna B, de forma a evitar perdas daquele composto (FINGUERUT et al., 2008).

De acordo com Meirelles (2007), a desidratação por etileno glicol é mais vantajosa que a destilação azeotrópica, tanto com benzeno como com ciclo-hexano, pois produz um etanol com a mesma qualidade, ou até melhor, mas com considerável ganho na produtividade, na economia de energia e na operacionalidade do equipamento.

Desidratação por Peneira Molecular.

O processo de desidratação por peneira molecular está fundamentado na propriedade que alguns materiais têm de absorver seletivamente certos compostos de uma mistura. Trata-se, neste caso, do único método não destilativo de desidratação que alcançou o estágio de utilização industrial (LOPES et al, 2011).

Este método emprega sólidos porosos, denominados zeólitas, que são estruturas cristalinas de alumínio e silicatos, os quais, em função de sua estrutura porosa e grande

área superficial, são capazes de aprisionar as moléculas menores de água, purificando o álcool hidratado alimentado ao equipamento (FINGUERUT et al.,2008).

As zeólitas têm a característica de, sob certas condições de temperatura e pressão, absorver somente a água da mistura hidroalcoólica. Assim, a técnica consiste em passar a mistura hidroalcoólica por um leito de zeólitas em que a água é absorvida e o etanol anidro é recuperado (LOPES et al, 2011).

As zeólitas utilizadas no processo de desidratação do álcool etílico possuem poros de diâmetro ao redor de 3 Angströms ($1 \text{ \AA}$ equivale a 10^{-10} m). Esse diâmetro é pequeno para moléculas de etanol, que têm cerca de $4 \text{ \AA}$ de tamanho, mas são suficientemente grandes para que moléculas de água, cujo tamanho é de $2,8 \text{ \AA}$, passem. Assim as moléculas de água podem penetrar nos poros e se alojar no interior da zeólita, num fenômeno chamado adsorção. Como esse método de seleção por tamanho é semelhante ao das peneiras, passou então a receber essa denominação (peneira molecular). (LOPES et al, 2011).

3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com adição de etanol na gasolina, não só, remedia a emissão de poluentes como também auxilia no alcance de uma maior queima de combustível, fornecendo mais energia para o motor, garantindo a eficiência do combustível utilizado. Ainda que haja literaturas desfavoráveis a tal medida, que alegam algumas desvantagens, é importante notar que no momento presente, no qual se obriga um isolamento social, causado por vírus desconhecido, mas com um nome de COVID 19. Nota-se, como a atmosfera no mundo todo está menos poluído, isso reflete-se diretamente aos inúmeros automóveis fora de circulação e deixa claro a necessidade urgente de buscar não só no setor automotivo, mas, em todos os setores formas alternativas, renováveis e menos poluentes, garantindo a existência e sobrevivência da espécie humana.

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAP (Agencia Nacional do Petroleo, e Gás Natrual e Biocombustivel) Publicado: Quarta, 17 de Agosto de 2016, 12h19 <http://www.anp.gov.br/component/content/article/2-uncategorised/202-etanol-2> : Acesso dia 27 de maio de 2020.

ANDRADE LEONARDO. Porcentagem % de álcool na gasolina podium. PUBLICADO EM 2017 REVISTA NOTICIAS AUTOMOTIVAS. <https://www.noticiasautomotivas.com.br/porcentagem-de-alcool-na-gasolina-podium/> ACESSO:03 DE MAIO DE 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria ministerial no51, de 22 de fevereiro de 2006. Fixa em vinte por cento o percentual obrigatório de adição de álcool etílico anidro combustível à gasolina e revoga a portaria no 554, de 27 de maio de 2003 Lex: DOU de 23.02.2006. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 03 março 2020.

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89520/226279.pdf?seq>

CONAB- Produção de etanol no Brasil mantém recorde com 33,14 bilhões de litros. publicado: terça, 23 de abril de 2019, 09h00

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2859-producao-de-etanol-no-brasil-mantem-recorde-e-alcanca-33-58-bilhoes-de-litros> Acesso: 27 de abril de 2020.

CERQUEIRA W.F. "Proálcool"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/proalcool.htm>://brasilecola.uol.com.br/brasil/proalcool.htm. Acesso em 27 de maio de 202

ENGENAR JR. MOTOR A COMBUSTÃO: UMA INVENÇÃO QUE TRANSFORMOU A HUMANIDADE SITE: https://engrenarjr.com.br/blog/motor_a_combustao_uma_invencao_que_transformou_a_humanidade?gclid=EAIaIQobChMIodStoIvG6QIVQQ-RCh2ZRQd8EAAYASAAEgJYcvD_BwE. Acesso : 03 de maio de 2020

FELTRE, R. *Química*. 5ª ed. São Paulo: Moderna, 2000. v. 3, p. 109-124.

FOGAÇA JENNIFER ROCHA VARGAS : **ÍNDICE DE OCTANAGEM DA GASOLINA** <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/indice-octanagem-gasolina.htm>. Acesso: 04 de maio de 2020.

GOMES G. J., OLIVEIRA A. V.M., DIAS J. M. **Estudo de Análise de Combustíveis Seguindo o Padrão Exigido pela Agência Nacional do Petróleo**. Revista processos químicos, disponível em: http://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/484/465. Acesso 04 de maio de 2020.

LIMA GAMA LOPES M. **CONSCIENTIZAÇÃO: VANTAGENS DO ÁLCOOL SOBRE A GASOLINA COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE – MS**. Anuário de Produção Científica. VOL.13, N. 20, Ano 2010.

MALCORRA R. J., BIEGER C. N., SCASSO P. E., TABARELLI G. **Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIEPE** disponível em [file:///C:/Users/Agromac/Downloads/41206-27317-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Agromac/Downloads/41206-27317-1-PB%20(1).pdf) ; Acesso 04 de maio de 2020

MARLENE LOPES GAMA LIMA, EDUARDO ALEXANDRE PINTO, DIEGO PORTELA DE SOUZA, ANA SILVIA NALEVAIKO RIGO. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente** □ Vol. 13, N. 20, Ano 2010 □ p. 203-212. Acesso: repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/1226/1/artigo%209.pdf 20 de maio de 2020.

MENDES, ANDREINA NÁGELA SOARES, EDUARDA KALENNY VIEIRA DE ALMEIDA ESTRELA, AND REBECA DA SILVA LEMOS. **"QUALIFICAÇÃO DO TEOR DE ETANOL PRESENTE NA GASOLINA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE POÇO DE JOSÉ DE MOURA-PB."** *Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 8.2 (2018): 6650. <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/6650>

Acesso 20 de maio de 2020.

MIRAGAYA F. Combustível adulterado: saiba como detectar e como (tentar) fugir - Atualizado em 23 out 2019, 14h11 - Publicado em 22 out 2019, 07h00. acessado: 06 de junho de 2020. <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/combustivel-adulterado-saiba-como-detectar-e-como-tentar-fugir/>

TAKESHITA V. E. **ADULTERAÇÃO DE GASOLINA POR ADIÇÃO DE SOÇVENTES:ANÁLISE DOS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**. Dissertação Mestrado. Florianópolis -SC 2006.

PALZ, W. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. São Paulo: Hemus, 2002.

PERUZZO, F.M. e CANTO, E.L. **Química na abordagem do cotidiano**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1999. v. 3, p. 60- 64 e 530-536

RODRIGUES, Arthur. Etanol: **aspectos jurídicos, econômicos e internacionais**. Rio de Janeiro: Synergia, 2011.

RODRIGUEZ, D.; ORTIZ, L. **Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil**. Outubro de 2006. Disponível em: <http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade_etanol_port.pdf> Acesso em 25 de maio de 2020

SOUSA, Paulo Nunes; SCUR, Gabriela; DE CASTRO SOUZA, Roberta. Panorama da cadeia produtiva do etanol no Brasil: gargalos e proposições para seu desenvolvimento. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 7, n. 3, p. 145, 2012.

VARELLA, Carlos Alberto Alves. Princípios de funcionamento dos motores de combustão interna. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2014. http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/Aulas/principios_de_funcionamento.pdf

UNICA - **União da Agroindústria Canavieira de São Paulo**. 2006 Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica>>. Acesso em: 25 de abril 2020.

ABDALA, Thais Oliveira et al. **Análise comparativa dos processos de produção de etanol anidro**. 2017.