

**Etec Benedito Storani
Jundiaí - SP**

Marcos Gabriel Nunes de Oliveira
marcosgnoliveira@gmail.com

Maria Angelica Leite Cruz
mariaangelicasantos.92@gmail.com

Thalissa Ferreira
thalissa.ferreira@hotmail.com

Orientadora:

Profa. Me. Valdirene O P Valdo
valdirene.valdo@etec.sp.gov.br

IMPACTOS CAUSADOS PELO USO DOS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E O USO DO BIOCOMBUSTÍVEL COMO SOLUÇÃO VIÁVEL

RESUMO

Os combustíveis convencionais são um dos principais causadores dos impactos ambientais no planeta. O uso dos biocombustíveis pode ser uma alternativa viável para reduzir tais impactos. Portanto este trabalho teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica a respeito dos biocombustíveis bem como informar a sociedade sobre os benefícios do mesmo. Para realização da pesquisa foram utilizados como base diversos artigos e trabalhos de pesquisas publicados em meios eletrônicos além de contar com uma pesquisa de campo. A pesquisa de campo teve como intuito de saber sobre o conhecimento da sociedade sobre os biocombustíveis e os impactos negativos causados pelo combustível convencional ao meio ambiente. Analisando os resultados da pesquisa de campo foi possível concluir que o público conhece o que são biocombustíveis, os males que o combustível fóssil pode causar ao meio ambiente. Também podemos notar que devido às informações divulgadas pelo grupo, mais de 75% das pessoas estariam dispostas a fazer o uso efetivo do biocombustível, visto que este trará significativas melhoras ao meio ambiente. Podemos concluir que devido a sua composição e processo de fabricação, os biocombustíveis trarão muitos benefícios à sociedade, pois são livres de substâncias tóxicas e não causam impactos elevados ao meio ambiente, diferente dos combustíveis convencionais que atualmente é uma das principais causas da poluição.

Palavras-chave: Biocombustíveis. Combustíveis fósseis. Problemas ambientais. Combustível alternativo; Futuro dos combustíveis.

1. INTRODUÇÃO

O petróleo, também chamado de combustível fóssil, é atualmente uma das principais fontes de energia, além de gerar diversos subprodutos bastante usufruídos pela sociedade. Ele passou a ser explorado em meados do século XIX e foi utilizado em larga escala a partir da criação dos motores movidos a gasolina e a óleo diesel. Sendo originado a partir da decomposição de matéria orgânica, que segundo cientistas, sofreram diversas modificações até se transformarem no que corresponde à substância escura e oleosa, chamada de petróleo. Pode ser encontrado em camadas do subsolo e em bacias sedimentares sob condições específicas de pressão.

A exploração do petróleo como forma de energia, geram diversos impactos a saúde humana e ao meio ambiente como poluição do ar atmosférico, mares e aumento do efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global, visto que a queima desse combustível libera gases como dióxido de carbono, metano e o dióxido de enxofre.

Outro problema atrelado ao petróleo são acidentes ocorridos durante a extração e o transporte. O vazamento de navios que transportam o petróleo afeta diretamente a vida marinha, destruindo espécies de animais e plantas aquáticas por formar uma camada espessa de óleo, impedindo a passagem da luz solar e por consequência, a continuidade de processos essenciais à manutenção da vida. (FEY, 2017).

Levando em consideração todos os problemas citados acima, a produção dos biocombustíveis, pode ser uma alternativa viável para a substituição dos combustíveis convencionais.

Os biocombustíveis, de acordo com a Lei Federal n. 11.097/05 de 2005, são combustíveis derivados de uma biomassa renovável destinado a motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outros tipos de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente os combustíveis de origem fóssil. Além disso, por serem biodegradáveis, são praticamente livres de enxofre e compostos aromáticos, e conseqüentemente não causam impactos elevados ao meio ambiente e a saúde humana.

Portanto este trabalho teve por objetivo principal realizar uma revisão bibliográfica a respeito do biocombustível. Como objetivo secundário incentivar o uso do mesmo como alternativa ao combustível fóssil, reduzindo assim a emissão de gases poluentes que são os principais causadores do efeito estufa.

2. METODOLOGIA

Para construção da fundamentação teórica foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando como base trabalhos publicados em meios eletrônicos, como Google Acadêmico, SciELO (Biblioteca Virtual em Saúde), *blogs* e *sites* de estatísticas Globais e Federais no período entre os meses de fevereiro à outubro de 2021.

Para a busca das referências foram utilizadas as palavras-chaves: “biocombustíveis”, “petróleo”, “combustível alternativo”, “combustível verde”, “impactos ambientais”, “benefícios econômicos do uso de biocombustíveis”, “fontes renováveis” e “futuro dos combustíveis”.

Os critérios para seleção dos trabalhos foram temas envolvendo os biocombustíveis publicados a partir de 2002.

Para complementar o trabalho e com o intuito de saber o nível de conhecimento da sociedade sobre os biocombustíveis e os impactos causados pelo combustível convencional ao meio ambiente, foi realizada uma pesquisa de campo por meio de um formulário desenvolvido através da ferramenta *Google Forms* e distribuída por meios eletrônicos entre o período de 27 de setembro a 23 de outubro.

Os resultados coletados por meio da pesquisa estão apresentados no item “4. Resultados da pesquisa de campo”.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PREJUÍZOS E IMPACTOS CAUSADOS PELO USO DO COMBUSTÍVEL FÓSSIL

O conceito de poluição ambiental tem várias interpretações, podendo ser prejudicial ao tanto ao homem quanto a outros seres e demais que estejam em determinado local, porém, é importante relacionar a prejuízos diretos e indiretos que causam danos de curto, médio e longos prazos a vida. (FEY, 2017)

Poluir é causar um mal a si, mesmo isso não ocorrendo de forma imediata. A poluição do ar atmosférico contribui para o surgimento de diversas doenças crônicas como asma, rinite, pneumonia e pode-se chegar ao câncer de pulmão. (FEY, 2017)

Já o Impacto Ambiental, segundo o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) é definido por qualquer modificação do meio em suas propriedades químicas, biológica e física provocada pela ação do homem seja de forma direta ou indireta que resultam em prejuízos a diversos setores da sociedade: segurança, saúde, bem-estar social, economia, beleza do meio ambiente e quantidade de recursos naturais disponíveis. (LANGANKE, 2020)

Dentre os principais impactos causados estão: a poluição atmosférica (oriunda dos combustíveis fósseis), que tem por definição a presença de partículas nocivas que em excesso causam desequilíbrio nos ciclos naturais do meio a que estão inseridas, que além de provocar danos aos seres vivos e intensificar o aquecimento global, causa deterioração de patrimônios culturais e redução da quantidade de recursos naturais presentes (BIZERRA, 2018).

Segundo cientistas de todo mundo, um dos responsáveis por todos os problemas citados acima, é o uso excessivo de combustível fóssil. Derivado do petróleo, o combustível fóssil é atualmente uma das fontes de energia mais utilizadas no mundo. A combustão desses combustíveis durante o processo de produção e consumo de energia, acaba por liberar gases que são prejudiciais tanto ao meio ambiente quanto a saúde da população. (FOGAÇA, 2020)

Óxidos de Carbono, representados por monóxido (CO), dióxido de carbono (CO₂), são gases originados por processos naturais e a emissão é através de processos antropogênicos. (CENZI – 2018).

Ao entrar no organismo, o CO entra no lugar do oxigênio no processo de respiração, causando fortes dores de cabeça, náuseas e em altas exposições ocorre falta de consciência - estado natural do organismo, até mesmo a morte. (CENZI – 2018).

Os óxidos de nitrogênio, juntamente com o CO₂, são os principais causadores do efeito estufa e da chuva ácida, sendo este último um problema que afeta desde estátuas feitas de alvenaria, corroendo-as até mesmo plantações agrícolas inteiras. Além disso, os óxidos de nitrogênio ao entrarem em contato com os olhos causam irritação e pode chegar no quadro de enfisema pulmonar. (CENZI – 2018).

Outro gás oriundo da combustão do combustível fóssil é ozônio. De fórmula O₃, é formado através da reação dos óxidos de nitrogênio com monóxido de carbono expelido pelos escapamentos dos veículos. Nos meses de temperaturas elevadas, principalmente no verão, ocorre elevação da quantidade de ozônio presente no ar, atingindo um pico muito alto e prejudicial ao meio ambiente e à saúde. (CONCEIÇÃO, 2012)

Os gases compostos por enxofre (S) são tóxicos em altas concentrações, podendo causar alergias. O H₂S, de nome gás sulfídrico, tem comportamento semelhante ao monóxido de carbono ao substituir o oxigênio na hemoglobina. O dióxido de enxofre reage com outras substâncias presentes no ar, dificultando a visibilidade do mesmo. (CETESB, 2021)

Outro problema é o surgimento do material particulado que são partículas pequenas, que estão presentes no ambiente e conseguem atravessar o caminho respiratório inicial (nariz) e alcançar o pulmão. Quanto menores as partículas, mais prejuízos causam à saúde. Estas são resultado da combustão incompleta dos combustíveis fósseis e lançadas ao ar através dos escapamentos dos veículos automotores. (CETESB, 2021)

Além de que, os combustíveis oriundos desse recurso natural não são renováveis, pois, devido suas reservas levarem milhões de anos para serem originadas e serem

limitadas, uma vez que o homem retira muito mais rápido em relação ao tempo que demora a ser produzido, gera uma possível escassez da matéria prima o que vai alterar diretamente na fabricação de diversos produtos derivados do petróleo. (CETESB, 2021).

3.2 O QUE SÃO BIOCOMBUSTÍVEIS?

Os biocombustíveis de acordo com a Lei Federal n. 11.097/05 de 2005, é o combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil. Atualmente as fontes principais fonte de biocombustíveis são: Cana-de-açúcar, soja, milho, semente de girassol, madeira, material orgânico em decomposição e até os esgotos das grandes cidades. Por serem biodegradáveis, e praticamente livres de enxofre e compostos aromáticos, não causam impactos elevados ao meio ambiente. (PENA, 2020)

3.3 TIPOS DE BIOCOMBUSTÍVEIS EXISTENTES

Conforme citado anteriormente, os biocombustíveis são produzidos a partir da biomassa, oriundas de diversas fontes, sejam estes vegetais ou animais. Portanto, por possuírem diversas opções de fontes renováveis como matéria-prima existe diferentes tipos de biocombustíveis, sendo os principais: o etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar, do milho ou beterraba; o biodiesel, combustível renovável produzido a partir de óleos vegetais, residuais (como de frituras) e gorduras animais; o biometano obtido de resíduos essencialmente orgânicos é aquele proveniente das atividades agrossilvopastoris ou de certas atividades comerciais, excluídos daí o gás de aterro sanitário e o proveniente de estações de tratamento de esgoto, uma vez que estes podem conter outros resíduos não orgânicos; biogás formado por uma mistura de gases obtida através da decomposição biológica de matéria orgânica, na ausência de oxigênio podendo ser obtida em aterros sanitários, pântanos, entre outros; o bioetanol que é etanol produzido a partir de biomassa, como milho, celulose ou cana-de-açúcar; o biometanol que nada mais é do que o metanol produzido a partir de biomassa e que

além de ser um biocombustível pode ser utilizado ainda como solvente, preparação de colesterol, hormonas e vitaminas, extração de produções animais e vegetais, entre outras. (REIS, 2018)

3.4 AS GERAÇÕES DO BIOCOMBUSTÍVEL

Com o objetivo de melhorar a qualidade dos biocombustíveis e estudar os efeitos da sua produção sobre o meio ambiente, sua evolução foi dividida em três gerações, sendo estas:

- ✓ Biocombustíveis de primeira geração: são biocombustíveis feitos a partir de culturas alimentares cultivadas em terras agrícolas, utilizam a biomassa inalterada como fonte de energia e são tradicionalmente chamados simplesmente de biomassa. Madeira, gordura animal e resíduo florestal são exemplos comuns de biocombustíveis primários. (PLANAS, 2018)
- ✓ Biocombustíveis de segunda geração: são aqueles produzidos a partir do processamento da biomassa para produzir substâncias com maior conteúdo energético que a original e, comumente, são substitutos potenciais dos combustíveis fósseis. Nesta categoria encontram-se biodiesel, bioetanol e bio-hidrogênio. Para isso, a matéria-prima usada para gerar biocombustíveis de segunda geração deve crescer em terras que não podem ser usadas para cultivar alimentos de maneira eficaz e seu cultivo não deve consumir muita água ou fertilizantes. (PLANAS, 2018)
- ✓ Biocombustíveis de terceira geração: são baseados na filosofia de aproveitar as plantas aquáticas. Essas plantas podem ser removidas do sistema e transformadas em biocombustíveis. É importante ressaltar que a produção de algas, com finalidade de colher o óleo para biocombustíveis ainda não foi realizada em escala comercial, mas foram realizados estudos de viabilidade para chegar à estimativa de rendimento acima. Além de seu alto rendimento projetado, o uso de algas não implica uma diminuição na produção de alimentos, uma vez que não requer terras agrícolas ou água doce. (PLANAS, 2018)

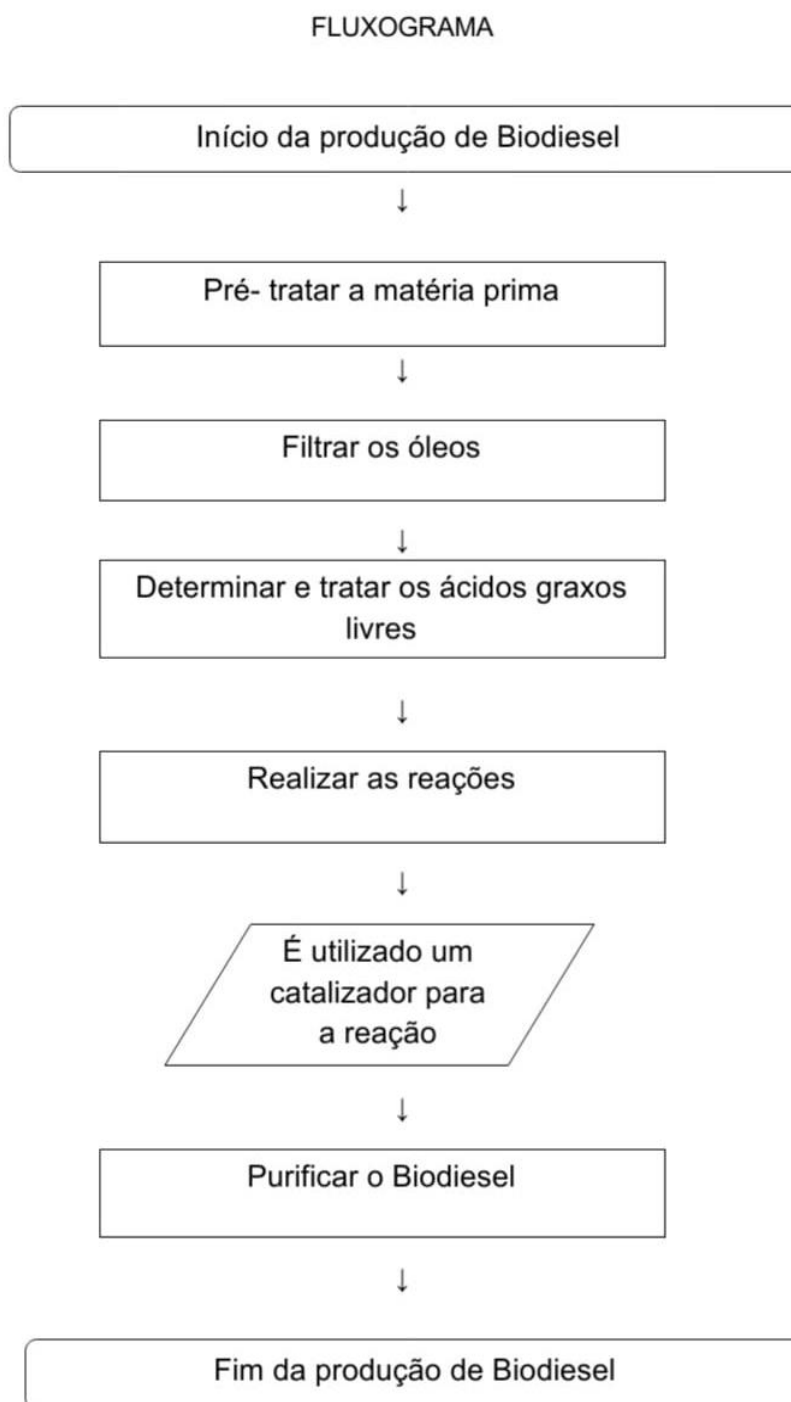
Todas as gerações citadas acima, mostram que as pesquisas voltadas para produção de biocombustível estão avançando e que cientistas do mundo inteiro buscam alternativas viáveis para minimizar o uso ou até mesmo o combustível fóssil. Os efeitos do uso desenfreado dos combustíveis de origem fóssil são enormes, mas a busca por fontes mais limpas e renováveis têm se tornado inconstante. É preciso que haja a união dos Estados com foco na redução do uso desses combustíveis e em como garantir uma eficiência energética alta. (PLANAS, 2018)

3.5 BRASIL E O BIOCOMBUSTÍVEL

No Brasil, a disponibilidade territorial e condições climáticas favoráveis propícias ao cultivo das matérias-primas necessárias à produção dos biocombustíveis têm gerado incentivos e investimentos em políticas públicas no âmbito sócio e ambiental com geração de renda e empregos para um desenvolvimento sustentável das regiões com geração de renda e emprego. Além disso, vale ressaltar que por esses motivos existem países que nunca conseguiriam alcançar esse feito, seja por falta de território, por clima não propício ou até mesmo pela tecnologia necessária para o cultivo e extração da matéria prima. (ANP, 2021)

Segundo Guilherme Nolasco, Presidente Executivo da União Nacional do Etanol de Milho, no Brasil atualmente predominam três tipos de usinas produtoras, de nome “full”, “flex” e um terceiro modelo híbrido “full/flex”. As chamadas full, produzem etanol somente utilizando milho. As do tipo flex produzem etanol de cana durante a época de colheita dela. O terceiro tipo de usina, flex/full, ocorre a destilação conjunta da cana com o milho, pois uma usina de milho é instalada do lado de uma de cana. (LEAL, 2006)

Os dois principais biocombustíveis líquidos fabricados e usados no Brasil são o etanol obtido a partir de cana-de-açúcar e, em escala crescente, o biodiesel, que é produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais e adicionado ao diesel de petróleo em proporções variáveis. A Figura 1, representa um fluxograma representativo com as principais etapas do processo produtivo do biodiesel, que inicia no pré-tratamento da matéria prima e termina na purificação do biocombustível. (SOUZA, 2020)

FIGURA 1: principais etapas do processo produtivo do biodiesel

(Fonte: Próprio autor)

3.6 PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BODIESEL – PNPB

No século passado, com o desenrolar da crise do petróleo (que ocorreu de outubro de 1973 à março de 1974), vários países passaram a investir em pesquisas em busca de

alternativas para o combustível fóssil. Já no Brasil, esses esforços se intensificam no final dos anos 90, com destaque para as pesquisas realizadas pela Embrapa. Mas foi somente em 2004 que o país deu passos mais significativos para substituir o combustível mais usado nacionalmente – o diesel –, com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). (UBRABIO, 2020)

Esse programa foi lançado pelo governo federal, com apoio do setor produtivo que nascia naquele momento, o PNPB implementou o biodiesel na matriz energética brasileira, com foco em aspectos sociais, ambientais e mercadológicos. (UBRABIO, 2020)

Em janeiro de 2005, a Medida Provisória 214/2004, que alterava a lei do Petróleo e previa a fixação de prazos para a adição do biodiesel ao óleo diesel em percentuais mínimos obrigatórios, se transforma na Lei nº 11.097/2005 e configura então, o primeiro Marco Regulatório do Biodiesel no Brasil. Foram criadas também medidas complementares para instituir o modelo de tributação com diferenciação de PIS e Cofins, definindo critérios por região e tipo de matéria-prima. (UBRABIO, 2020)

4. RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo teve por objetivo de avaliar o quanto as pessoas conhecem sobre biocombustível, além de informar sobre as vantagens do uso do mesmo para o meio ambiente e para a economia do país.

Realizada entre os dias 27 de setembro a 23 de outubro, nossa pesquisa contou com 31 participantes de faixas etárias diferentes. Destes 61,3% afirmou que “SIM” conhecem o que são biocombustíveis, 35,5% conhece “MUITO POUCO” e 3,2% “NÃO” conhecem.

Quando questionadas sobre as principais matérias primas para a produção do biocombustível, 25,8% responderam que “SIM”; 54,8% que sabiam “APENAS ALGUMAS” e 19,4% que “NÃO” sabiam. Essa variação nas respostas, demonstra que as pessoas até conhecem o termo “Biocombustível”, mas ainda não sabem muito a respeito do assunto.

Os danos relacionados ao meio ambiente foi um dos principais assuntos que queríamos abordar, visto que um dos objetivos da pesquisa era alertar as pessoas sobre os malefícios causados pelos combustíveis fósseis, e trazer o biocombustível como uma alternativa. A pesquisa apontou um resultado positivo, visto que 67,7% das pessoas responderam que “conheço alguns dos danos que são causados ao meio ambiente”, 25,8% para “conheço a maioria dos danos” e apenas 6,5% para “sou leigo no assunto”.

Com uma taxa de resposta de 100% a pergunta onde evidencia os problemas causados pelo combustível fóssil e explica que o uso de um meio sustentável para a produção de biocombustíveis é a solução para agredir menos o meio ambiente, os participantes concordaram que usariam sim os combustíveis devidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após toda a pesquisa desenvolvida pelo grupo, entende-se que os biocombustíveis são um ótimo recurso para a nossa sociedade, pois eles são biodegradáveis, livres de substâncias tóxicas e não causam impactos elevados ao meio ambiente se comparados com os combustíveis fósseis. Além disso, concluímos que para o Brasil a produção dos biocombustíveis seria altamente positiva, visto que o país possui boa disponibilidade territorial e condições climáticas favoráveis para o cultivo das matérias-primas necessárias à produção do mesmo, além de trazer diversos benefícios à população e a economia do país.

Com relação aos resultados obtidos pela pesquisa de campo, os resultados apontaram que o público conhece o que é um biocombustível bem como os males que o combustível fóssil pode causar ao meio ambiente. Também podemos notar que devido às informações divulgadas pelo grupo, mais de 75% das pessoas se mostraram dispostas a fazer o uso efetivo do biocombustível, visto que este trará significativas melhoras ao meio ambiente.

As pessoas estão cada vez mais conscientes da poluição causada pelos combustíveis fósseis e querem mudanças significativas na matriz energética brasileira. No entanto, devido ao valor do álcool ser equiparado ao da gasolina e a rentabilidade do

combustível fóssil ser maior, os consumidores acabam abastecendo optando pelo combustível prejudicial ao meio ambiente.

Portanto ao final da pesquisa, concluímos que apesar do biocombustível ser uma alternativa viável para o meio ambiente, ainda faltam investimentos no setor produtivo e uma política de incentivo à produção e ao consumo do mesmo por parte da população.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biometano. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/producao-e-fornecimento-de-biocombustiveis/biometano>.

Acesso em: 09 de agosto de 2021.

BIZERRA, A. M. C.; QUEIROZ, J. L. A. de; COUTINHO, D. A. M. O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) 2018 Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2502>. Acesso em: 10 ago. 2021.

CENZI, JULIANA RANGEL. Efeito da intoxicação por monóxido de carbono no comportamento energético do corpo humano. 2018. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/332441/1/Cenzi_JulianaRangel_M.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2021.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Poluentes. 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Acesso em 18 de agosto de 2021.

CONCEIÇÃO, FABRICIO ROCHEDO. Biocombustíveis: do aquecimento global aos créditos de carbono. CDTec 2012. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/288856/> Acesso em 26 de agosto de 2021

FEY, Angela. Combustíveis fósseis: por que eles prejudicam o meio ambiente? BIO BLOG. 2017. Disponível em: <http://www.bioblog.com.br/combustiveis-fosseis-por-que-eles-prejudicam-o-meio-ambiente/> . Acesso em 27 de agosto de 2021

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Exploração e extração do petróleo"; Brasil Escola. 2020. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/exploracao-extracao-petroleo.htm>. Acesso em 19 de setembro de 2021.

LANGANKE, R. Impacto Ambiental. 2020. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/conservacao_impacto.htm#:~:text=A%20resol

u%C3%A7%C3%A3o%20001%2F86%20%E2%80%93%20CONAMA,bem%20Destar%20da%20popul
a%C3%A7%C3%A3o%3B%20as. Acesso em 28 de outubro de 2021

LEAL, M. R. L. V. ; LEITE, R. C. C. O biocombustível no Brasil. 24 Jun 2006. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/nec/a/8FyQn8jGsFVfzGZyst4CWbc/?lang=pt>. Acesso em 26 de agosto de 2021

PENA, Rodolfo F. Alves. "O que é Biocombustível?"; Brasil Escola. Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-biocombustivel.htm>. Acesso em 10 de novembro de 2021.

PLANAS, Oriol. As Quatro Gerações do Biocombustível. 2018. Disponível em: <https://pt.solar-energia.net/energias-nao-renovaveis/biocombustiveis/geracoes> acesso em 16 de setembro de 2021.

REIS, Pedro. Tipos de Biocombustíveis. 2018. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/tipos-de-biocombustiveis/>

SOUZA, V. H.; CAMPOS, A. F.; PAGEL, U. R. Os biocombustíveis e a geração de eletricidade a partir da biomassa no Brasil. SOUZA 2020. Disponível em:
https://engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/sites/engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/files/field/anexo/artigo_os_biocombustiveis_e_a_geracao_de_eletricidade.pdf . Acesso em 26 de agosto de 2021

UBRABIO. "Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNPB". 2020. Disponível em:
<https://ubrablo.com.br/pnpb/>. Acesso em 18 de setembro de 2021.