



UMA ABORDAGEM SOBRE MATRIZ ENERGÉTICA FÓSSIL

Bruna de Souza Melo¹; Lara Caldas Batista Teixeira²; Adriana Cláudia Câmara da Silva³

¹ Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais - brunadesmelo@hotmail.com;

² Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais - laracbt@hotmail.com;

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Central, Diretoria Acadêmica de Ciências - adriana.silva@ifrn.edu.br

RESUMO

O petróleo é a matéria-prima mais importante em quase todos os países do mundo, a partir do segundo ciclo da Revolução Industrial. Contudo, todo seu processamento, desde a extração até etapa final de uso, acarreta impactos negativos ao meio ambiente. As fontes de combustível sustentáveis (gás natural, biodiesel, de biomassa e de hidrogênio) têm ganhado lugar na indústria energética por serem eficazes e produzirem impactos mínimos na natureza. O presente artigo apresenta as principais desvantagens ambientais da atividade petrolífera, visando o conceito de Desenvolvimento Sustentável, e propõe soluções para tais problemas. A metodologia utilizada foi à realização de um levantamento bibliográfico, com o intuito de apresentar impactos que a indústria petrolífera gera, que podem ser diminuídos ou eliminados se fontes limpas forem utilizadas. Pôde-se, então, demonstrar que os recursos naturais, como o gás natural, a matéria viva e o hidrogênio são preferíveis ao uso do petróleo, por serem menos agressivos ao meio ambiente e existirem em grande quantidade, quando não em quantidade ilimitada.

Palavras-chave: Petróleo, Combustíveis, Desenvolvimento sustentável, Recursos renováveis.

1. INTRODUÇÃO

A escassez dos recursos naturais é um problema cada vez mais significativo em todo o mundo atualmente, devido ao enorme crescimento populacional e a busca por uma maior qualidade de vida nos últimos 50 anos. A maioria das nações tem sua energia pautada nas fontes energéticas fósseis, principalmente no petróleo, do qual provém aproximadamente 34% de toda a energia utilizada no mundo [ROSA et al., 2012]. Este não é apenas a principal fonte de energia atual, mas também tem seus derivados como matéria-prima de várias indústrias de bens e consumo [MARIANO, 2005]. Apesar disso, o petróleo é um bem não renovável, portanto faz-se necessário

tomar certas providências de cunho sustentável para garantir o uso desse recurso para as atuais e futuras gerações.

O petróleo é um conjunto de hidrocarbonetos misturados com impurezas de forma oleosa, com cor escura e inflamável [SZKLO et al., 2008]. Dá-se o nome de petróleo “cru” ou “bruto” ao resíduo proveniente do subsolo. Este, ao passar pelo refinamento e ser separado em subprodutos (GLP - gás liquefeito de petróleo, gás de cozinha, solventes, gasolina, querosene, parafina, asfalto, entre outros), leva o nome de petróleo “refinado” [MILLER JUNIOR, 2005].

Com isso, é possível observar que o petróleo é largamente utilizado para produzir compostos e produtos derivados



em todo o mundo, porém seu uso é danoso ao meio-ambiente desde a extração até o seu uso.

A etapa da mineração (exploração e extração) pode causar perturbação terrestre, riscos para a saúde, descarga indevida de resíduos, ruído, deterioração da paisagem e calor. O bombeamento possui risco de vazamento, e este afeta os ecossistemas terrestres e marinhos. Se isso ocorre na extração de petróleo terrestre, o líquido escoar para os lençóis freáticos e causa poluição. Entretanto, quando se trata de bombeamento marinho, são muitos os impactos. O resultado imediato é a morte de larvas de peixes e outros seres vivos. Em seguida, o petróleo superficial cria uma película grossa nos animais que vivem próximos ao vazamento, destruindo seu isolamento natural e seu poder de flutuação (no caso das aves marinhas) e causando morte por afogamento ou perda de calor do corpo. Além disso, os componentes pesados afundam e sufocam os organismos bentônicos, ou os tornam impróprios para consumo. O tempo de recuperação de um ecossistema afetado negativamente pelo petróleo bruto duro em média três anos. Contudo, quando se trata de petróleo refinado, esse tempo se estende de dez a quinze anos [MILLER JUNIOR, 2005].

Certos aspectos ocorridos na refinaria, como a geração de efluentes contaminados, emissões fugitivas no transporte/movimentação dos produtos na coluna de refinamento, emissões evaporativas associadas ao estoque de produtos voláteis e à estação de tratamento de água da refinaria têm a poluição generalizada como impacto principal [SZKLO et al., 2008].

O principal impacto comum ao refinamento e ao uso é a emissão de gases tóxicos. Os principais são a amônia (NH_3), o dióxido de carbono (CO_2), o monóxido de carbono (CO), o ácido sulfídrico (H_2S), óxidos de nitrogênio (NO_x), ácidos em geral (HF , H_2SO_4), óxidos de enxofre (SO_x), compostos

orgânicos voláteis (COVs), alguns metais, particulados e e numerosos compostos orgânicos tóxicos [SZKLO et al., 2008].

A poluição atmosférica tem diversas consequências. Efeitos maléficos na saúde (irritação nos olhos, problemas cardiovasculares e respiratórios, doenças crônicas e até câncer) são comuns no mundo inteiro. Esse tipo de poluição tem outros efeitos globais, como as chuvas ácidas, as mudanças climáticas, a falta de visibilidade (devido às partículas suspensas), o mau cheiro, a diminuição da luz solar e a consequente diminuição do bem estar da população [MARIANO, 2005].

O uso do petróleo como combustível no cotidiano – abrangendo o transporte ou transmissão ao usuário individual, uso final e descarte - não tem apenas a poluição do ar como consequência negativa. Estes processos geram ruído, poluição das águas termais, resíduos sólidos radioativos e riscos para a segurança [MILLER JUNIOR, 2005].

Apesar das medidas mitigadoras recomendadas para cada uma das etapas da atividade petrolífera, os impactos continuam ocorrendo. Assim, é perceptível a necessidade de utilizar alternativas energéticas menos prejudiciais ao meio ambiente.

O trabalho teve como objetivo expor as desvantagens ambientais da atividade petrolífera, visando o conceito de Desenvolvimento Sustentável, e propor soluções para tais problemas.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização deste artigo foi um levantamento bibliográfico em livros, sites da Internet, artigos e periódicos especializados [GIL, 2008]. Foram coletadas informações a respeito dos diversos tipos de impactos ambientais ocasionados pela extração de petróleo.

Em seguida, deu-se a busca, também bibliográfica, por informações a



respeito dos benefícios das energias alternativas e/ou renováveis, tais como o gás natural, o biodiesel, a biomassa e a energia do hidrogênio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com estas informações, foi possível perceber que o fato do petróleo ser a principal fonte de energia na matriz energética mundial acarreta em diversos impactos negativos ao meio ambiente. Com isso, visando uma produção energética mundial aliada à ideia do desenvolvimento sustentável, foram propostos a seguir usos de energias renováveis que possibilitem a diminuição dos impactos causados pelo uso do petróleo, baseados no levantamento bibliográfico.

3.1. Gás natural

O gás natural é geralmente encontrado sob reservatórios de petróleo cru, e sua composição é de 50% a 90% de metano (CH_4). O gás liquefeito de petróleo (GLP) é produzido em campos de gás natural abertos pela liquefação dos gases propano e butano. Ele apresenta quantidades reduzidas de etano (C_2H_6), propano (C_3H_8), butano (C_4H_{10}) e sulfeto de hidrogênio (H_2S).

Ao ser queimado, o gás natural libera dióxido de carbono na atmosfera e metano nos vazamentos, e, além disso, não é um recurso renovável. Os principais motivos que o fazem ser considerado o combustível são apresentar uma maior eficiência energética, um baixo custo, impacto ambiental moderado, vastos suprimentos e menos emissões de CO_2 e outros poluentes no ar quando comparado aos combustíveis fósseis [MILLER JUNIOR, 2005].

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente [2014], a Bacia de Campos, no estado do Rio de Janeiro, hoje concentra 44% da produção deste energético no Brasil. Outros locais relevantes na produção do gás natural no Brasil são a

Bacia de Santos e o Estado do Espírito Santo.

3.2. Biomassa

Para o Ministério do Meio Ambiente [2014], pode ser considerado biomassa todo recurso renovável que provém de matéria orgânica - de origem vegetal ou animal - tendo por objetivo principal a produção de energia.

O etanol, um composto alcoólico extraído da cana-de-açúcar, é, portanto, um combustível de biomassa. Ele representa hoje um concorrente em potencial para o petróleo. Em 2007, a planta e seus derivados foram considerados as fontes renováveis mais utilizadas do Brasil, superando as hidrelétricas [MANCINI e DA CRUZ, 2012].

Sua reputação ecológica se deve ao fato do mesmo apresentar menos átomos de carbono na molécula, o que favorece sua combustão em detrimento da gasolina, e apresentar também um saldo de emissão de gases praticamente igual a zero, pois o carbono emitido pelo seu uso é, indiretamente, compensado pela absorção do CO_2 atmosférico na fotossíntese.

No Brasil, o etanol é produzido em maior quantidade no estado de São Paulo, detentor de quase 60% da produção de cana brasileira, como é ilustrado abaixo na Figura 1 [ROSA et al., 2012].





Figura 1. Plantação de cana-de-açúcar em Ribeirão Preto-SP. Foto: Gazeta do Ribeirão

3.3. Biodiesel

O biodiesel, segundo Knothe et al. [2006], é produzido pela transesterificação de óleos vegetais, gorduras animais ou óleos de descarte, na qual os mesmos reagem na presença de um catalisador com um álcool. Assim como o etanol, o biodiesel é um combustível de biomassa. Sua composição e poder calorífico são semelhantes ao do diesel de petróleo, no entanto, ele gera redução nas principais emissões de gases nocivos - principalmente por ter mais oxigênio e nenhum enxofre em sua composição molecular - e é biodegradável [ROSA et al, 2012], o que representa sua vantagem no quesito ambiental quando comparado aos combustíveis fósseis.

De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP [2015], o Brasil está entre os maiores produtores e consumidores de biodiesel do mundo, com uma produção anual, em 2013, de 2,9 bilhões de litros e uma capacidade instalada, no mesmo ano, para cerca de 7,9 bilhões de litros.

3.4. Energia do hidrogênio

O elemento Hidrogênio representa um combustível e uma fonte de energia em potencial para as próximas décadas. Além de ser um recurso ilimitado, traz benefícios ambientais durante o seu processamento, pois libera vapor d'água ao invés de gases estufa e não produz nenhum tipo de poluição ou danos à biota marinha. Ele pode ser obtido através de diversos processos, como a reforma do gás natural e do etanol, a gaseificação de carvão ou biomassa e de processos combinados com outras fontes de energia, como a solar [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014].

A produção de hidrogênio via eletrólise é usada no Brasil de forma

direta ou indiretamente, como subproduto de outros processos eletrolíticos, como a produção de cloro e soda [MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014]. Atualmente, já existem automóveis movidos a esse tipo de energia, como carros, ônibus (Figura 2), entre outros, no entanto, eles ainda não são fabricados em massa.



Figura 2. Ônibus movido a hidrogênio.

Foto: Adamo Bazani.

4. CONCLUSÕES

Com base nas informações obtidas através da pesquisa, é perceptível que apesar da maturidade tecnológica atualmente atingida por várias dos vários combustíveis limpos, sua contribuição para a matriz energética mundial ainda é insignificante. Com isso, faz-se necessário uma mudança nessa matriz, com menos enfoque no petróleo e um maior desenvolvimento de fontes de energia renováveis e não poluentes. Os impactos causados pelo uso dele trazem consequências negativas ao meio ambiente que poderão ser sentidas ainda na primeira metade deste século, como a poluição das águas e da atmosfera, e consequências econômicas, devido à escassez do mesmo, produto de seu uso exacerbado nos dias atuais. Todos estes problemas poderiam ser minimizados e evitados com uma maior diversificação da matriz combustível energética, enfatizando as energias renováveis, tais



como o gás natural, o etanol, a biomassa e a energia do hidrogênio.

Neste sentido, algumas estratégias para atuar a favor da sustentabilidade no âmbito energético são incentivos locais, leis e acordos internacionais, e também priorizar a eficiência e segurança energética com capacidade de suporte ambiental e consciência de que o meio ambiente deve ser preservado para as gerações futuras.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por permitir a execução de tal trabalho; à nossa orientadora, que nos orientou de forma sábia e paciente, sendo também a principal contribuidora, diretamente, para a execução desse trabalho; e aos demais que diretamente e/ou indiretamente nos ajudaram, como os pesquisadores em que nos baseamos e nossos familiares e amigos que nos apoiaram durante o processo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Biodiesel – Introdução. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=73292&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1421593131578> Acesso em: 18 jan. 2015.

BAZANI, A. hidrogenio_1. 2013. Disponível em: <https://blogpontodeonibus.wordpress.com/2013/04/02/brasil-tera-mais-onibus-a-hidrogenio-ainda-neste-ano/> Acesso em: 20 dez. 2014.

GAZETA DO RIBEIRÃO. cana_de_açucar_1[779]. Disponível em: <http://www.agrocim.com.br/noticia/Cana-lidera-producao-na-regiao-administrativa-de-Riberao-Preto.html> Acesso em: 20 dez. 2014.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNOTHE, G.; KRAHL, J.; GERPEN, J. V. **Manual de Biodiesel**. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

MANCINI, S.D.; CRUZ, N.C. **Recursos Energéticos e Meio Ambiente**. In: ROSA, A.H.; FRACETO, L.F.; CARLOS, V.M. (Org) Meio Ambiente e Sustentabilidade. 1 ed. Porto Alegre – RS: Bookman Companhia Editora Ltda., 2012.

MARIANO, J. B. **Impactos Ambientais do Refino de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

MILLER JUNIOR, G. T. **Ciência Ambiental**. Tradução de AllTasks. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Biomassa. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/biomassa> Acesso em: 20 dez. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Hidrogênio. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/hidrogenio> Acesso em: 20 dez. 2014.

ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SZKLO, A.; ULLER, V. C. **Fundamentos do Refino de Petróleo: Tecnologia e Economia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.