

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
CENTRO DE PESQUISAS AGGEU MAGALHÃES
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Jaqueline Maria de França

**REFLEXÃO SOBRE OS CENÁRIOS DE
RISCO DO COQUE VERDE DE PETRÓLEO:
PERSPECTIVAS PARA A VIGILÂNCIA EM
SUAPE**

RECIFE

2010

JAQUELINE MARIA DE FRANÇA

**REFLEXÃO SOBRE OS CENÁRIOS DE RISCO DO COQUE VERDE DE
PETRÓLEO: PERSPECTIVAS PARA A VIGILÂNCIA EM SUAPE**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Saúde Pública do Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de especialista em saúde pública.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lia Giraldo da Silva Augusto

Recife

2010

Catálogo na fonte: Biblioteca do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães

F814c França, Jaqueline Maria de.
Reflexão sobre os cenários de risco do coque verde de petróleo:
perspectivas para a vigilância em Suape/ Jaqueline Maria de França.
— Recife: J. M. de França, 2009.
34 p.: il.

Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Departamento
de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães,
Fundação Oswaldo Cruz.

Orientadora: Lia Giraldo da Silva Augusto.

1. Saúde ambiental. 2. Indústria Petroquímica. 3. Riscos
ambientais. 4. Coque Verde. 5. Vigilância da População. 6. Defeitos
do Tubo Neural. I. Augusto, Lia Giraldo da Silva. II. Título.

CDU 504

JAQUELINE MARIA DE FRANÇA

**REFLEXÃO SOBRE OS CENÁRIOS DE RISCO DO COQUE VERDE DE
PETRÓLEO: PERSPECTIVAS PARA A VIGILÂNCIA EM SUAPE**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Saúde Pública do Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de especialista em saúde pública.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: _____

Prof^a. Dr^a. Lia Giraldo da Silva Augusto –

NESC/CPqAM/FIOCRUZ

Examinadora: _____

Prof^a Solange Laurentino dos Santos

Medicina Social/ PIPASC/UFPE

Examinador: _____

Prof^o. Mestre Flávio Ferreira da Silva

DEN/UFPE

Aos meus pais, familiares, esposo e amigos que de muitas formas me incentivaram e ajudaram para que fosse possível a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus que nos presenteou com o dom da vida e por possibilitar meu crescimento. Pelos momentos mais difíceis, por sua presença sempre me guiando. Obrigado, Pai, por teres me conduzido até aqui com tuas mãos misericordiosas.

Ao meu pai José Jeronimo de França (*in memoriam*) por estar sempre ao meu lado me apoiando, acreditando e me incentivando a prosseguir. Você me deu tudo que precisava: amor, carinho, confiança, enfim, me preparou para enfrentar o mundo. Você acreditava que a educação era um componente indispensável para a formação do homem. Seu exemplo de ser humano e sua idoneidade moral me ensinaram a caminhar pelo bem sempre com dignidade, respeito, solidariedade e amor ao próximo. Diante de tua grandeza não há pós-graduação, mestrado, ou afim que possa ensinar os valores e princípios que deixaste como herança. Esta lição nunca será esquecida. A você, o meu eterno agradecimento!

Aos meus avos maternos Pedro Nery de França (*in memoriam*) e Maria José de França por terem acompanhado passo a passo meu desenvolvimento, crescimento, cada momento de alegria, tristeza, dúvida, medo e tantas outras emoções e sentimentos. Pude sentir as suas mãos guiando-me e transmitindo-me a segurança necessária para enfrentar meu caminho. Obrigada pelo apoio dado, pela credibilidade e principalmente pelo amor que me foi oferecido.

A tia Sônia e tio Marcos pelo amor, amizade e apoio depositados.

Ao meu companheiro, Marcelo Leonardo, pelo incentivo, força, amizade, afeto, cumplicidade durante todo este tempo em que estamos juntos. Obrigada por participar ativamente de minha vida. Obrigada por tudo!

A minha mãe Maria Bernardete da Silva que mesmo de longe sempre esteve presente ajudando e torcendo pela concretização dos meus sonhos.

Aos meus irmãos pela amizade, carinho e apoio.

A minha segunda família, Maria José Ferreira e Sebastião Ferreira (*in memoriam*), Elisabete Ferreira, Márcia Bárbara, Robson Oliveira, Maíra Lissa, Gabriela Ranny pelo apoio e carinho.

A todos os familiares que sempre torceram por mim, fico muito grata.

A professora Dr^a Lia Giraldo da Silva Augusto pelo empenho, paciência e credibilidade, obrigada por tudo.

Aos colegas conviver é uma arte. Arte de saber respeitar e de aceitar os limites e defeitos do outro. Durante esse ano, aprendemos uns com os outros e isso fez com que aprendêssemos também sobre nós mesmos. Todos deram a sua contribuição na construção dessa jornada, deixando um pouco de si e levando um pouco de cada um. Daqui para frente seguiremos caminhos distintos, mas o que importa são os momentos que ficarão sempre guardados em nossa memória e em nossos corações.

Aos mestres pelo ensinamento e disponibilidade. Como disse Henry Adams “Um professor sempre afeta a eternidade. Ele nunca saberá onde sua influência termina”.

Aos funcionários que cuidaram para que nada deixasse de funcionar. Vocês, pessoas comuns, mas bastante especiais nessa minha trajetória. Especiais pela dedicação ao trabalho; Especiais por nos acolherem com um sorriso e/ou com um simples bom dia. A vocês que também fizeram parte dessa história, muito obrigada!

A professora Maria de Fátima Ferrão Castelo Branco do curso de Terapia Ocupacional pelo incentivo e apoio constante.

A minha grande amiga Talita Leite Veloso, por tudo que representa em minha vida.

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso.

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim, esquenta e esfria, aperta e depois afrouxa, quieta e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem. O que Deus quer é ver a gente aprendendo a ser capaz de ficar alegre e amar, no meio da alegria. E ainda mais no meio da tristeza. Todo o caminho da gente é resvaloso, mas cair não prejudica demais, a gente levanta, a gente sobe, a gente volta”.

(João Guimarães Rosa em “Grande Sertão Veredas”, 1956).

FRANÇA, J. M. **Reflexão sobre os Cenários de Risco do Coque Verde de Petróleo**: perspectivas para a vigilância em Suape. 2010. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2010.

RESUMO

O crescimento dos centros urbanos e os avanços tecnológicos provocam novas formas de produção e ocupação territorial consolidando em mudanças nos hábitos da população e em novos padrões de consumo. Apesar de ser analisado como algo positivo, esse processo também gera alteração e degradação do meio ambiente, expondo a população a riscos e perigos de contaminação. Podemos utilizar como exemplo disso, a indústria petroquímica, que tem potencial para provocar danos ao ambiente e causar grandes impactos sobre a saúde humana. Esse trabalho faz uma reflexão sobre os cenários de risco do coque verde de petróleo apontado em vários estudos como um grande problema de saúde pública. Buscou-se realizar este estudo em razão do Estado de Pernambuco sediar uma nova refinaria no Brasil, que será instalada no Complexo Industrial Portuário de Suape, tendo por objetivo apresentar conceitos e concepções acerca do uso de substâncias químicas, neste caso o benzeno, e uma análise desse cenário para identificar os riscos que a população terá ao ser exposta a esse contato. Isto poderá ser útil aos Gestores Públicos auxiliando na prevenção dos danos à saúde e ao ambiente decorrente da atividade do refino.

PALAVRAS CHAVES: saúde ambiental, refinaria de petróleo, riscos ambientais, benzeno, mielodisplasias, vigilância em saúde.

FRANÇA, J. M. **Reflection on the Scenes of Risk of the Green Coke of Oil:** perspectives for the monitoring in Suape. 2010. Monograph (Specialization in Public Health) - Center of Research Aggeu Magalhães, Oswaldo Cruz Foundation, Recife, 2010.

ABSTRACT

The technological growth of the urban centers and advances provoke new forms of production and territorial occupation consolidating in changes in the habits of the population and new standards of consumption. Although to be analyzed with something positive, this process also generates alteration and degradation of the environment, displaying the population the risks and perigos of contamination. We can use as example of this, the petrochemical industry, that has potential to provoke damages to the environment and to cause great impacts on the health human being. This work makes a reflection on the scenes of risk of the green coke of oil pointed in some studies as a great problem of public health. One searched to carry through this study in reason of state of Pernambuco to host a new refinery in Brazil, that will be installed in the Port Industrial Complex of Suape, having for objective to present concepts and conceptions concerning the chemical substance use, in this in case that the benzene, and an analysis of this scene to identify the risks that the population will have to the being displayed to this contact. This could be useful to the Public Managers assisting in the prevention of the damages to the health and the decurrent environment of the activity of the refining.

Key words: ambient health, oil refinery, ambient risks, benzene, mielodisplasias, monitoring in health.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 QUESTÕES CENTRAIS	15
3 OBJETIVOS	17
3.1 Geral	17
3.2 Específico	17
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
4.1 Desenho do Estudo	18
4.2 Área de Estudo	18
4.3 Caso de Estudo	18
4.4 Período de Estudo	18
4.5 Fontes de Dados	19
4.6 Análise dos Dados	19
4.7 Aspectos Éticos	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5.1 Mielodisplasias	22
5.2 Coque Verde	24
5.3 O papel da vigilância à saúde	26
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o crescimento dos centros urbanos e os avanços tecnológicos possibilitaram grandes transformações nos processos produtivos no campo e na cidade, resultando em novas formas de produção e ocupação territorial e consolidando mudanças nos hábitos da população e em novos padrões de consumo. Logo, aumentou-se a utilização dos recursos naturais, as queimadas e a industrialização, o que contribuiu para a alteração e degradação do meio ambiente, expondo a população a riscos e perigos de contaminação (REIS et al., 2009).

Os autores acima ainda relatam que, apesar do desenvolvimento humano pautado no processo intenso de urbanização e industrialização ser analisado como algo positivo, percebe-se que o mesmo tornou-se um problema de saúde pública e, mais especificamente da saúde ambiental. Este processo trouxe-nos também resultados negativos como, por exemplo, a ocorrência de vários contextos perigosos que resultaram no aumento da mortalidade e da morbidade de populações expostas a nocivos ambientais. Não deixando dúvidas de que a poluição através deste desenvolvimento está intimamente associada ao aparecimento de doenças e agravos na população, ocasionando, inclusive, migração (refugiados ambientais), ocupação do espaço em áreas vulneráveis, exclusão social, doenças e mortes.

Os problemas ambientais decorrentes desse comportamento conformam sistemas complexos nos quais intervêm processos sociais, econômicos e políticos (AUGUSTO, 2005). Neste contexto, os problemas ambientais se acumulam e representam situações de risco, com impactos crescentes na qualidade do ar, da água, do solo e na saúde da população (PORTO, 1997).

Dos impactos ambientais considerados mais graves, temos os problemas ocasionados pela indústria química que é o terceiro maior setor industrial no mundo e emprega aproximadamente 10 milhões de pessoas. No Brasil, em franco crescimento, a convivência com substâncias químicas produzidas tornou-se imperativa e permanente para a população.

Dentre essas substâncias, temos o benzeno que é utilizado como matéria-prima dentro da indústria petroquímica na síntese de substâncias químicas básicas e utilizadas em uma enorme quantidade de produtos industriais, expondo grande quantidade de pessoas. O benzeno está presente na composição do gás de coqueria, denominado de BTX (benzeno, tolueno, xileno) que é utilizado como fonte benzenismo detectada em 1983 em Cubatão (AUGUSTO, 1984).

Temos também o coque verde de petróleo (CVP) que é um produto sólido granulado carbonáceo, obtido no pré-craqueamento de óleos residuais das unidades de conversão de resíduos de petróleo, denominados de craqueamento retardado (UCR) (AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2010). Ele é um contaminante ambiental e acarreta em efeitos prejudiciais a saúde da população.

O CVP embora seja um subproduto do processo de refino, ganhou valor comercial e passou a ser comercializado como combustível em fornos e caldeiras, sendo utilizado em cimenteiras, indústrias de cerâmica, calcinadoras de gesso e outras. Ele possui em sua composição elementos tóxicos presentes no petróleo, tais como enxofre, metais pesados e hidrocarbonetos voláteis. A sua utilização como fonte energética gera, dentre outras substâncias, dioxinas e furanos, reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde como carcinogênicos (SANTI, 2003).

Já foram publicados vários trabalhos que mostraram o aumento do número de casos de leucemias agudas e crônicas devido à exposição ocupacional a essas substâncias.

Dentre as doenças ocasionadas pela exposição temos as síndromes mielodisplásicas (SMD), que são doenças hematológicas clonais com apresentação heterogênea que implica em evolução para insuficiência medular e progressão para leucemia aguda (AUGUSTO, 1991; MAGALHÃES; LORAND-METZE, 2004).

Assim inicia nossa preocupação, pois Pernambuco está vivendo um grande momento de expansão e crescimento no setor industrial. Entre as diversas indústrias que estão em processo de instalação destaca-se a Refinaria de Petróleo em

processo de construção que tornará o estado um alvo em potencial para os impactos e danos que podem ser causados ao ambiente e à saúde das pessoas.

A Refinaria do Nordeste S/A (REFINE), (RNEST) ou Refinaria General José Ignácio Abreu e Lima, com previsão de funcionamento para 2013, é um empreendimento da PETROBRAS em parceria com a Petróleos Venezuela (PDVSA), uma das maiores produtoras e exportadoras de petróleo do mundo e produzirá na sua primeira etapa GLP, nafta, gasolina, querosene, óleo diesel e óleo combustível.

Muitos dos produtos produzidos pela Refinaria são matérias primas e/ou combustível de outras indústrias, e isso acarreta um crescimento do parque industrial no entorno da Refinaria, ampliando ainda mais, os possíveis impactos causados. O crescimento econômico e demográfico parece, muitas vezes atropelar as questões sociais e ambientais acarretando a deteriorização das condições de vida e o aumento dos riscos para a saúde. Processo este percebido na cadeia produtiva do petróleo em lugares semelhantes como México e Brasil.

Diante da constatação que a atividade do refino de petróleo tem potencial para causar grandes impactos no ambiente e na saúde e considerando as características sócioambientais da região escolhida para sediar a refinaria de petróleo de Pernambuco, esse trabalho procura avaliar os cenários de risco para a saúde e os impactos sobre o ambiente decorrentes da produção e manuseio do coque verde de petróleo que já se faz sentir no contexto produtivo de Pernambuco.

Dessa forma, buscou-se realizar este estudo em razão do Estado de Pernambuco sediar uma nova refinaria no Brasil, que será instalada no Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS) ou Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, localizado na Região Metropolitana do Recife, entre os municípios de Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca (PIRES ADVOGADOS & CONSULTORES, 2000).

Este estudo tem por objetivo apresentar conceitos e concepções acerca do uso de substâncias químicas, neste caso o coque verde de petróleo, e uma análise

desse cenário para identificar os riscos que a população terá ao ser exposta a esse contato. Isto poderá ser útil aos Gestores Públicos auxiliando na prevenção dos danos à saúde e ao ambiente decorrente da atividade do refino.

É relevante também, por estimular a produção do conhecimento nos campos da saúde, bem como pela avaliação do impacto que estas ações geram na sociedade e a necessidade do Sistema Único de Saúde (SUS) priorizar os grupos vulneráveis para a proteção de saúde.

Logo, é necessário que se tenha uma abordagem que promova uma compreensão acerca dos riscos à saúde decorrentes da exposição à agentes nocivos do ambiente. A partir daí, é possível direcionar uma abordagem voltada para a avaliação e o controle da exposição ocupacional (RIBEIRO; WÜNSCH FILHO, 2004).

2 QUESTÕES CENTRAIS

A indústria de petróleo, em todas as fases do processo produtivo, tem potencial para causar impactos sobre o ambiente e a saúde das populações, em especial à saúde dos trabalhadores, em função das situações de nocividades específicas no ambiente de trabalho. Sabe-se que os hidrocarbonetos aromáticos presentes no petróleo tais como o benzeno, tolueno e xileno (BTX) têm efeitos mutagênicos, carcinogênicos, teratogênicos, neurotóxicos e apresentam toxicidade aguda e crônica, sendo mielotóxicos como é mostrado amplamente na literatura (AUGUSTO, 1991; KAYAL; CONNELL, 1995; MORENO; CORSEUIL, 2001; NOVAES, 1992; RUIZ, 1989).

O processo de industrialização ocorreu de maneira rápida, não proporcionando tempo suficiente para adaptação das instalações industriais, treinamento da força de trabalho, estabelecimento de serviços de saúde ocupacional eficiente e de legislação trabalhista adequada. Existem poucas informações sobre exposições ocupacionais e condições de trabalho. Alguns trabalhos publicados, entretanto, apontam para níveis elevados de contaminação e condições insatisfatórias de trabalho como o de Fernicola et al. (1976) e Kato et al. (1993).

No Brasil, o processo urbano industrial de maneira acelerada e desorganizada, permitiu que não se levantasse os riscos e agravos específicos que podem ocorrer em decorrência do mesmo. Verifica-se que a morbimortalidade por câncer tem sido maior nas áreas metropolitanas, onde esse processo é mais intenso (FARIA; ALMEIDA; ZANETTA, 1999).

Assim, nos processos de trabalho, onde ocorre exposição a substâncias químicas, é fundamental ter conhecimento acerca da substância e estabelecer um programa de controle e avaliação dessa exposição, tendo em vista a possibilidade de prevenir, ou minimizar, a incidência de mortes ou doenças decorrentes da interação destas com o organismo humano.

São inúmeros os agentes tóxicos aos quais a população está exposta, no ambiente de trabalho. A avaliação dos riscos pela exposição permite estabelecer as prioridades e formas de intervenção efetiva. A detecção precoce de uma exposição perigosa pode diminuir significativamente a ocorrência de efeitos adversos na saúde dos trabalhadores expostos às substâncias químicas (AMORIM, 2003).

Algumas recomendações importantes são apresentadas por Augusto (1991) como, a modificação dos processos de produção; a identificação precoce de alterações em grupos potencialmente expostos; o afastamento do risco os casos suspeitos; a valorização das alterações hematológicas quando não existam evidências de outras patologias explicativas do quadro clínico. Além disso, a valorização da história ocupacional e clínica, os dados do processo produtivo, à identificação dos riscos potenciais, a série hematológica individual e os dados epidemiológicos dos grupos de risco são importantes.

Por este ser considerado um problema de saúde pública, todos esses procedimentos deveriam ser aplicados, porém, mesmo depois de vários estudos, ainda não existe uma fiscalização efetiva. E, se tomarmos por conceito a premissa de Tambellini e Câmara (1998) onde verificamos que a saúde é bastante ampla, abordando as dimensões biológicas, sociais, psíquicas e ecológicas, percebemos que os impactos gerados pela produção do coque verde de petróleo toma dimensões catastróficas (REIS et al., 2009).

E é neste contexto, que procuramos mostrar a necessidade de uma fiscalização rigorosa nessa crescente industrialização que provoca poluição ambiental e ainda influencia negativamente na saúde da população (KARAZAWA; JAMRA, 1989).

As condutas clínicas e de vigilância sanitária frente ao agravos a saúde ocasionados por produtos químicos devem abordar uma compreensão dos fenômenos biológicos da exposição no contexto social em que se apresentam. Dessa maneira, faz-se necessário um sistema de vigilância à saúde onde se tenha um diagnóstico precoce para evitar novos casos e agravamento dos já existentes (AUGUSTO, 1991).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar os cenários de risco a saúde pelo contato direto e/ou indireto com o coque verde de petróleo.

3.2 Específicos

- a) Caracterizar a região do estudo;
- b) Construir uma linha de base acerca das mielodisplasias na região do estudo;
- c) Identificar os riscos e agravos à saúde pela exposição ao coque verde de petróleo;
- d) Colaborar para a melhoria do registro de dados necessários a efetivação do sistema de informação e da vigilância à saúde de populações vulneráveis a riscos hematotóxicos.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo de natureza descritivo-analítica, baseado em referências bibliográficas, onde é feito um levantamento das pesquisas produzidas considerando artigos publicados, monografias, dissertações e teses defendidas.

Entendemos que, como Gonsalves (2001), a pesquisa bibliográfica envolve a identificação e análise de dados escritos, que podem ser livros, revistas, artigos, trabalhos acadêmicos e outros. Este tipo de pesquisa mostra ao autor um bom número de trabalhos produzidos sobre o tema da pesquisa. Portanto, é um tipo de pesquisa que consiste no levantamento de materiais já escritos e publicados por outros autores.

4.2 Área de Estudo

O Estudo foi realizado a partir da área de influência do Complexo Industrial Portuário de Suape que corresponde aos municípios de Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Jaboatão, Moreno, Escada e Recife.

4.3 Caso de Estudo

Refinaria do Nordeste S/A – REFINE, RNEST ou Refinaria General José Ignácio Abreu e Lima.

4.4 Período de Estudo

O presente estudo circunscreve sua análise no período de julho a dezembro de 2009.

4.5 Fontes de Dados

Secundárias: A análise documental, pois são importantes fontes de registros, considerando como documentos válidos as fontes do SIM, SINAM, DATASUS, periódicos indexados (MEDLINE, LILACS, SCIELO), livros, dissertações, teses, jornais, revistas de difusão.

4.6 Análise dos Dados

Para essa fase utilizou-se o ordenamento das questões centrais do estudo e dados obtidos da revisão bibliográfica analisados.

4.7 Aspectos Éticos

O presente estudo está de acordo com as normas da Resolução 196/1996 – CNS, sendo baseado em dados secundários de caráter público.

Não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa da Instituição Executora (CEP – CPqAM/FIOCRUZ), pois este estudo faz parte do Projeto “Estudo de cenários de risco na cadeia produtiva do petróleo em Pernambuco e proposição de indicadores para vigilância da saúde e comunicação de risco”, desenvolvido no Laboratório de Saúde Ambiente e Trabalho (LASAT) do Departamento de Saúde

Coletiva (NESC) do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM)/Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), e que possui recursos do convênio CGVAM/SVS/FIOCRUZ que já possui a aprovação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O benzeno é um hidrocarboneto cíclico aromático, líquido, volátil e altamente inflamável (AZEVEDO, 1990), produzido principalmente pela destilação do petróleo ou como produto secundário do coque metalúrgico e na siderurgia (DELEGACIA REGIONAL DO TRABALHO, 1991). Essa substância produz diversos danos ao organismo humano, decorrentes da intoxicação aguda ou crônica, à qual se atribui o nome de benzenismo (RANGEL-S, 2006).

Esse produto químico foi isolado, em 1825, na fração de óleos leves resultantes da destilação do carvão mineral. Em 1849, passou a ser produzido industrialmente na produção do coque, nos setores das siderúrgicas denominados de coquearias. Neste processo, esse produto é separado na fração de óleos leves de alcatrão designada BTX (benzeno, tolueno, xileno) (ARCURI, 1996; AUGUSTO, 1984; FREITAS, COSTA, COSTA, 2002; HIBBS, WILBUR, GEORGE, 1995; NOVAES, 1992).

O benzeno pode ser absorvido tanto por via respiratória quanto pela cutânea sendo distribuído rapidamente pelos tecidos, porém fica mais concentrado nos tecidos ricos em lipídios que funcionam como um reservatório. Uma vez absorvido pelo organismo, ele atua como elemento tóxico e qualquer grau de exposição torna-se perigoso.

Assim, como outros hidrocarbonetos aromáticos, o benzeno é considerado um contaminante universal. E existem denúncias que estão utilizando o coque do petróleo em fornos de indústrias de produção de gesso, em substituição à madeira, no pólo gesseiro localizado no semi-árido pernambucano, introduzindo, no Estado de Pernambuco, maiores riscos para alterações sanguíneas por exposição a fatores hematotóxicos (MEDEIROS, 2003).

Como já foi confirmado em várias pesquisas, a exposição ao benzeno por longo prazo gera efeitos tóxicos sobre o organismo, particularmente sobre o sistema hematopoiético. Estes efeitos traduzem-se por alterações hematológicas, que variam

desde as mais leves até as formas extremamente graves e mesmo fatais (FERNÍCOLA et al., 1976).

As principais fontes desse solvente continuam sendo as indústrias petroquímicas e refinarias de petróleo, como por exemplo, o gás de coqueria e o coque do petróleo que são utilizados como combustíveis (AUGUSTO, 1991).

Sabe-se que mesmo longe dos centros de produção e consumo, a população está sujeita a diversos graus de exposição ao benzeno. A principal fonte de exposição a esta substância é a poluição do ar, nas emissões industriais, combustão de motores à gasolina, operações de abastecimento de veículos, fumaça do cigarro e misturas com outros produtos derivados como tintas, vernizes e solventes (CAZARIN, 2005).

A autora relata que a exposição por tempo prolongado causa a intoxicação crônica ou benzenismo, onde as manifestações neurológicas são mais bem toleradas, porém os efeitos mielotóxicos são mais evidentes.

5.1 Mielodisplasias

As síndromes mielodisplásicas (SMD) são decorrentes de transtornos hematológicos clonais originários da célula primordial hematopoiética (stem cell) resultando em um clone defeituoso que têm como consequência a ineficaz proliferação e diferenciação das células sanguíneas (AUGUSTO, 1991; CAZARIN, 2005; RUIZ, 1989).

A classificação das SMD é baseada na morfologia do sangue e da medula óssea e consiste em cinco síndromes clínicas: anemia refratária, anemia refratária com sideroblastos em anel, anemia refratária com excesso de blastos, anemia refratária com excesso de blastos em transformação e leucemia mielomocítica crônica (CAZARIN, 2005; DEISS, 1998; YOUNG, 2002).

Essas síndromes apresentam curso crônico, de duração variável. Elas têm como principal sintoma a anemia de aparecimento insidioso que vem acompanhada de outras alterações as quais podem evoluir para um quadro hemorrágico e/ou infeccioso. Os sintomas podem variar desde fadiga, perda de peso e palidez como também, na maioria dos casos, não apresenta qualquer sintoma (ASTER; KUMAR, 2000; CAZARIN, 2005; YOUNG, 2002).

De acordo com Augusto (1991 apud CAZARIN, 2005), podem-se citar três mecanismos fundamentais da ação mielotóxica do benzeno, são eles:

- 1) Depressão das células primitivas sanguíneas pluripotentes, podendo a ação nociva estender-se para qualquer fase da maturação celular.
- 2) Alterações no estroma da medula óssea, do tipo necrose, edema, hemorragia e fibrose que também irá interferir na produção de células sanguíneas.
- 3) Ação danosa sobre os cromossomos das células com conseqüente formação clonal das mesmas, justificando, desta forma, a atuação carcinogênica do benzeno.

Os efeitos crônicos da exposição a esse produto levam certo tempo para ocorrer, principalmente, os efeitos carcinogênicos. Mesmo se os indivíduos são precocemente retirados da exposição, o quadro hematológico leva vários anos para se normalizar. Em alguns casos surgem alterações hematológicas tardias, depois de cessada a exposição (SAITA, 1955 apud AUGUSTO, 1991).

Embora várias pesquisas mostrem a grande epidemia do benzenismo no Brasil, ainda não se tem um sistema de vigilância eficaz e a exposição ao benzeno continua prejudicando a população.

Segundo Cazarin (2005, p. 23), “o diagnóstico de uma patologia realizado sem a preocupação com o aspecto epidemiológico contribui para a manutenção de situações de risco, adoecimento e morte, que poderiam ser evitáveis”.

5.2 Coque verde

Durante o processo do refino vários resíduos são gerados, entre eles os resíduos sólidos que e apresentam geralmente sob a forma de lamas, cinzas de incineradores e borras de filtração. Seus constituintes incluem metais, hidrocarbonetos aromáticos, amônia e ácido sulfídrico (MARIANO, 2001).

Um desses resíduos é o CVP que é um produto sólido granulado carbonáceo, obtido no pré-craqueamento de óleos residuais das unidades de conversão de resíduos de petróleo, denominados de craqueamento retardado (UCR). (AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2010). Nesses locais é feita a destruição de resíduos da destilação de petróleo, principalmente Resíduo de Vácuo, com o objetivo de obtenção de derivados claros. Como co-produto deste processo é obtido o Coque Verde de Petróleo (CVP).

Existem dois tipos principais de CVP: o esponja e o agulha. O primeiro é obtido a partir de óleos residuais de destilação a vácuo, onde a carga da unidade pode também ser transformada em óleos combustíveis e asfalto. O segundo é obtido a partir de óleos aromáticos pesados, normalmente gerados em processo de conversão térmica (alcatrão de craqueamento térmico) e/ou catalítico (óleo decantado de FCC). O primeiro tipo é o mais comum em todo o mundo, atingindo cerca de 90% da produção mundial.

A aplicação do CVP em cada segmento industrial é feita de acordo com a combinação de suas características com o processo industrial tendo uma vasta aplicação e, talvez se constituindo no produto (derivado direto do petróleo) com o maior potencial de utilização industrial. Os principais segmentos industriais onde o CVP pode ser utilizado são: Siderurgia (sinterização, pelotização, alto-forno, fabricação de coque metalúrgico, PCI); Abrasivos (carbeto de silício); Ferro-gusa; Ferro-ligas; Carboníferas; Cerâmica; Cimenteira; Termelétricas a carvão; Fundição; Calcinação; Gaseificação; Secagem de grãos e a Indústria Petroquímica.

Porém, o CVP possui em sua composição elementos tóxicos presentes no petróleo tais como enxofre, metais pesados e hidrocarbonetos voláteis. A sua utilização como fonte energética gera, dentre outras substâncias, dioxinas e furanos, reconhecidas pela Organização Mundial de Saúde como carcinogênicos (SEVÁ FILHO; SANTI, 2003).

Além disso, a indústria petroquímica gera resíduos que são dispensados ou armazenado de maneira inadequada, acarretando na poluição do ambiente e o crescente número de desastres e acidentes que afetam diretamente na qualidade de vida da população. Além disso, o refino, armazenamento e transporte do petróleo e dos seus derivados pode contaminar o ambiente e degradar os ecossistemas locais (GURGEL, 2009).

A instalação e operação de uma refinaria provoca danos ambientais que são decorrentes tanto da matéria-prima utilizada quanto do próprio processo de refino. Este último ocasiona impactos devido à grande variedade de processos e operações utilizados na extração das frações. Muitos dos compostos utilizados e gerados em refinarias saem das unidades de processamento sob a forma de emissões atmosféricas, efluentes líquidos ou resíduos sólidos (PETROBRAS, 2006).

No Estado de Pernambuco este produto é largamente consumido sem haver qualquer tipo de controle, e com a refinaria este modelo energético pode se tornar usual (GURGEL, 2009).

A autora ainda destaca que não há nenhuma ação de vigilância da saúde dos trabalhadores e da população no entorno das empresas que se utilizam dessa matriz energética tóxica no Estado. A estocagem de coque verde de petróleo é feita de forma inadequada tanto que vem sofrendo ações do Ministério Público e, além disso, vem acarretando em um problema para o ambiente e para a saúde humana. Logo, é necessário avaliar o impacto causado para a saúde em decorrência dos vapores gerados pela queima do coque em Pernambuco, acionando a Vigilância Epidemiológica conforme Portaria GM/MS nº 777/04 em função dos agravos decorrentes da exposição a esse produto.

5.3 O papel da Vigilância à Saúde

Augusto e Freitas (1999) nos mostram que o processo saúde-doença relativo à exposição a substâncias químicas envolve interações não-lineares entre os aspectos bioquímicos, psicológicos e sociais. Ou seja, eles apresentam-se interligados, possibilitando várias e inesperadas interações, o que se configura num processo complexo.

As ações de saúde precisam de um modelo que considere os contextos sócioambientais e os possíveis riscos que ele apresenta. Podemos utilizar como guia para essas ações o princípio da precaução, onde não se prioriza apenas a ação pela ocorrência de doenças e desastres ou acidentes, mas se antecipa esses eventos a partir dos contextos e fatores de riscos potencialmente nocivos à saúde (AUGUSTO; CARNEIRO; COSTA, 2005).

Ainda para os autores acima, se faz necessário que exista algo para que ocorra a interação entre os fatores de risco. Assim, a intervir no contexto é fundamental.

O Repertório Brasileiro de Benzeno já faz referência à norma que foi publicada pelo Ministério da Saúde com o objetivo de regulamentar os procedimentos relativos à vigilância da saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno. Ela dispõe sobre as diretrizes no diagnóstico, tratamento, prognóstico e prevenção de intoxicação assim como, sobre as ações de coleta de informações e intervenção (BRASIL, 2003).

Logo, as informações acerca da exposição ocupacional nos permitem a implantação de medidas de prevenção e controle adequadas. Para isso precisa-se da definição dos níveis permissíveis de exposição e a avaliação regular dos possíveis riscos à saúde associados à exposição (AMORIM, 2003).

Infelizmente no Brasil, diferentemente dos países desenvolvidos, ainda não foi bem estabelecido um sistema de registro de câncer e também não foi investigado as

possíveis situações de exposição aos agentes carcinogênicos (AUGUSTO; CARNEIRO; FLORÊNCIO, 2005).

Logo, a falta de um sistema de informações e ações integradas dificulta o controle de setores informais e pequenas indústrias, principalmente porque os dados fornecidos não reproduzem o que de fato ocorre na saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno nos ambientes de trabalho. Mesmo assim, há estimativas dos indivíduos diretamente expostos ao benzeno (COSTA; COSTA, 2002).

É de fundamental importância a qualidade da coleta e registro dos dados, pois é a partir daí que poderemos planejar as ações a serem tomadas. Assim, a precisão dos registros é à base de todas as ações. E, infelizmente, isto tem sido um grande problema, principalmente por parte dos profissionais de saúde que não valorizam o registro de dados (AUGUSTO; CARNEIRO; FLORÊNCIO, 2005).

Dessa maneira, os autores reforçam que conscientizar os profissionais de sua responsabilidade com a coleta da informação e do registro é fundamental para que não ocorra a subnotificação. Essa preocupação na coleta, rigor e registro das informações começa desde o momento que o profissional atende uma pessoa até o registro da declaração de óbito, da notificação de doenças estabelecidas pelo Ministério da Saúde (sistema nacional de agravos de notificação–SINAN), do preenchimento de comunicados de acidentes de trabalho, dos comunicados de intoxicações, etc.

Portanto, para Câmara e Galvão (1995 apud CAZARIN, 2005, p. 80) cabe ao profissional de saúde dar:

Uma atenção especial na elaboração do diagnóstico, e tratamento de indivíduos que apresentem sinais e sintomas característicos de exposição a níveis elevados de poluentes provenientes dos diversos compartimentos ambientais (trabalho, ambiente e consumo). O diagnóstico das intoxicações por substâncias químicas pode ser de difícil realização, mesmo porque os indivíduos podem estar expostos a uma multiplicidade de agentes, apresentando um quadro clínico de difícil caracterização, bem como não faz parte da rotina dos serviços de saúde o atendimento a esta demanda.

Assim, o profissional de saúde pode detectar os agravos à saúde do trabalhador a partir da anamnese inicial e completar o diagnóstico com a anamnese ocupacional. De acordo com Câmara e Galvão (1995 apud CAZARIN, 2005), os profissionais deverão aplicar metodologias de detecção, planejamento e avaliação das medidas de prevenção e controle desses agravos, bem como, a implementação de ações de proteção e promoção da saúde.

Como é informado por Cazarin (2005, p. 79), “as doenças e agravos decorrentes de exposição ambiental/ocupacional podem ser, na maioria dos casos, preveníveis”. Portanto, a detecção precoce de casos e a prevenção de outros novos são essenciais. Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), a detecção precoce pode ser definida como “a detecção de distúrbios dos mecanismos compensatórios e homeostáticos, enquanto ainda permanecem reversíveis: alterações bioquímicas, morfológicas e funcionais”. Essa detecção é importante, pois geralmente as doenças relacionadas ao trabalho, na maioria das vezes, não são investigadas além dos profissionais não fazerem uma associação entre a ocupação e a patologia.

Mathias e Soboll (1998) relatam que o conhecimento da realidade local de saúde fornece subsídio para se estabelecer as prioridades de atuação, além de permitir a população acesso ao serviço de acordo com suas necessidades. A maneira como o sistema de vigilância à saúde está organizado contribui significativamente para o sub-registro do qual nos referimos.

O papel da vigilância à saúde aborda desde a produção de informações acerca do monitoramento de doenças específicas até a análise das condições de vida da população. Podemos frisar que a proposta da vigilância à saúde está baseada numa ação integrada entre os diversos elementos do processo saúde-doença, porém a mesma apresenta dependência em relação à vigilância epidemiológica o que limita suas ações (CAZARIN, 2005).

Para Vilas Bôas et al. (1993) e Sato (1996), a vigilância à saúde deve intervir sobre os determinantes e condicionantes de problemas de enfrentamento contínuo, articulando atividades de prevenção e promoção da saúde.

A vigilância à saúde deve abranger um conceito ampliado de saúde, levando em consideração a multicausalidade do processo saúde-doença e também o contexto sócio-histórico-político-cultural, produtivo e ambiental de onde são originados os problemas (ALVES, 2003; AUGUSTO et al., 1986; AUGUSTO, FREITAS, 1999; AUGUSTO, NOVAES, 1999; BRASIL, 2001; MACHADO, 1996).

A prática tradicional da vigilância em saúde consiste em ações voltadas para o efeito, ou melhor, no monitoramento de casos da doença e subsequente identificação de áreas críticas. Mas o conhecimento atual sobre agentes cancerígenos e processos de trabalho permite que sejam realizadas abordagens voltadas para a avaliação e controle da exposição ocupacional (RIBEIRO; WÜNSCH FILHO, 2004).

A ação da vigilância à saúde deve também guiar-se pelo princípio da precaução, ou seja, o reconhecimento antecipado dos riscos e contextos nocivos à saúde, o que permite que se intervenha antes do acontecimento de eventos nocivos (AUGUSTO, FREITAS, 1999, MACHADO et al., 2003).

Já o risco à saúde humana é a possibilidade de um evento nocivo acontecer graças à exposição a agentes físicos ou químicos em condições específicas (UNEP/ IPCS, 1999). Quando falamos do risco que os compostos químicos do petróleo podem oferecer a saúde humana e ao meio ambiente, utilizamos o modelo conceitual de exposição no qual o cenário que é composto pela fonte de contaminação, mecanismos de transporte e receptores (MICHELS et al., 2009).

Os autores ainda acrescentam que a avaliação da situação de risco é uma das etapas mais importantes do gerenciamento ambiental de áreas impactadas ou de áreas potencialmente perigosas à saúde humana. Pois, a partir daí, aplica-se ações adequadas ao local em função do risco real ou potencial de uma área específica, o que permite a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

Logo, a exposição ao benzeno se destaca devido aos riscos a saúde de provocar diversos agravos, sendo considerado um problema sanitário. Além disso, já foi constatado em vários trabalhos que o registro de dados ora não é realizado ora é,

mas de forma inadequada. Esse tipo de procedimento é extremamente prejudicial, haja vista grande parte das situações de risco ambiental influencia na morbimortalidade da população. Por esse motivo, as ações de vigilância para processos produtivos devem ser priorizadas (TAMBELLINI; CÂMARA, 1998).

A prática crescente de vigilância ambiental e da saúde do trabalhador, poderá fornecer um conjunto de informações ambientais para viabilizar critérios para a vigilância da exposição a substâncias cancerígenas (RIBEIRO; WÜNSCH FILHO, 2004).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito ainda há para pesquisar sobre etiologias de origem ocupacional. Porém, é necessário que existam avaliações confiáveis da exposição a cancerígenos e de sistemas de informação capazes de mensurar e acompanhar situações de risco para os trabalhadores. Principalmente para avaliar os agravos à saúde e estabelecer estratégias de prevenção dos fatores de risco ocasionados pelo processo de trabalho.

Já houve muitos progressos na luta contra a utilização do benzeno, porém ainda é preciso melhorar o registro e as ações de vigilância à saúde para o enfrentamento dos problemas de acordo com a realidade local de cada área. Principalmente, em indústrias que ainda estão em fase de estruturação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (PE). **Norma técnica - condições para utilização de coque verde de petróleo – CVP como combustível em fornos e caldeiras**. CPRH N.1007. Disponível em: <www.cprh.pe.gov.br/downloads/norma-CPRH-N-1-007.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

ALVES, R. B. Vigilância em saúde do trabalhador e promoção da saúde: aproximações possíveis e desafios. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 319-322, jan./fev., 2003.

AMORIM, L. C. A. O Uso dos Biomarcadores na Avaliação da Exposição Ocupacional Substâncias Químicas. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 124-132, out./dez. 2003.

ASTER, J.; KUMAR, V. Leucocitos, linfonodos, baço e timo. In: In: COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; TUCKER, C. **Robbins Patologia estrutural e funcional**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, cap. 15, p. 581-625.

AUGUSTO, L. G. S. Benzolismo em uma siderúrgica. **Revista de Saúde Ocupacional e Segurança (SOS)**, São Paulo, v. 110, n. 4, p. 153-157, jul./ago. 1984.

AUGUSTO, L. G. S., et al. Vigilância de doenças ocupacionais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 14, n. 54, p. 32-64, abr./jun. 1986.

AUGUSTO, L. G. S. **Estudo das alterações morfológicas (medula óssea) em portadores de neutropenia secundária à exposição ao benzeno**. 1991. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

AUGUSTO, L. G. S; FREITAS, C. M. O princípio da precaução no uso de indicadores de riscos químicos ambientais em saúde do trabalhador. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 85-96, 1999.

AUGUSTO, L. G. S; NOVAES. T. C. P. Ação médico-social no caso do benzenismo em Cubatão, São Paulo: uma abordagem interdisciplinar. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 729-738, out./dez. 1999.

AUGUSTO, L. G. S. Base teórico-conceitual e metodologia para estudo dos sistemas complexos. In: AUGUSTO, L. G. S.; FLORÊNCIO, L.; CARNEIRO, R. M. (Org.). **Pesquisa(ação) em Saúde Ambiental**: Contexto, Complexidade, Compromisso Social. 2. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p. 09-15.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; COSTA, A. M. Vigilância Ambiental: um novo conceito uma nova abordagem. In: AUGUSTO, L. G. S.; FLORÊNCIO, L.; CARNEIRO, R. M. (Org.). **Pesquisa(ação) em Saúde Ambiental**: Contexto, Complexidade, Compromisso Social. 2. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p. 31 - 38.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; FLORÊNCIO, L. Saúde e Ambiente na Perspectiva da Saúde Coletiva. In: AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; FLORÊNCIO, L. **Pesquisa(ação) em Saúde Ambiental**. 2. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. cap. 1.

AZEVEDO, F. A. **Breves referências aos aspectos toxicológicos do benzeno**. Salvador: Fundação José Silveira, 1990. (Série Monografias FJS).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**: Manual de procedimentos para os Serviços de Saúde. Brasília, DF, 2001. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério de Saúde. **Repertório Brasileiro do Benzeno**. Brasília, DF: 2003. 1 CD ROM. Material de demonstração.

CÂMARA, V. M.; GALVÃO, L. A. C. A patologia do trabalho numa perspectiva ambiental. In: MENDES, R. (Org.). **Patologia do Trabalho**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. cap. 24, p. 609-630.

CAZARIN, G. **Doenças Hematológicas e Ambiente**: estudo do registro de condições de risco em serviço especializado. 2005. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2005.

COSTA, M. A, F.; COSTA, M. F. B. Benzeno: uma questão de Saúde Pública. **Interciência**, Venezuela, v. 27, n. 4, p. 201-204, abr. 2002.

DELEGACIA REGIONAL DO TRABALHO. **Investigação de benzenismo no Complexo Petroquímico de Camaçari (Ba)**: uma proposta de ação fiscalizadora. Salvador, 1991.

DEISS, A. Doenças não-neoplásicas, agentes químicos e transtornos hematológicos que podem preceder as neoplasias hematológicas. In: LEE, G. R. et al. **Wintrobe Hematologia Clínica**. São Paulo: Manole, 1998, v. 2, pt. 6, s. 2, cap. 74, p. 2143-2165.

FARIA, M. A. M.; ALMEIDA, J. W. R.; ZANETTA, D. M. T. Mortalidade por câncer na região urbanoindustrial da Baixada Santista, SP (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 255-261, jun. 1999.

FERNÍCOLA, N. G. G. de et al. Excreção urinária de fenol em trabalhadores de indústrias de calçados expostos ao benzeno. **Revista Saúde pública**, São Paulo, v. 10, p. 327-33, 1976.

FREITAS, N. B. B.; ARCURI, A. S. A. Negociação Coletiva nacional sobre o benzeno. In: BONCIANI, M. (Org.). **Saúde ambiente e Contrato coletivo de trabalho**: Experiência em negociação coletiva. São Paulo: LTr, 1996. cap. 2, p. 71-153.

GONSALVES, E. P. Selecionando o tema da pesquisa. In: GONSALVES, E. P. (Org.). **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001. p. 34-36.

GURGEL, A. M. **Framework dos cenários de risco no contexto da implantação de uma refinaria de petróleo em Pernambuco**. 2009. Monografia (Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2009.

HIBBS, R. N. B.; WILBUR, M. A. S.; GEORGE, J. **Toxicological profile for benzene** (update). U. S. Department of Health & Human services, 1997.

KATO, M. et al. Occupational exposure to neurotoxicants; preliminary survey in five industries of the Camaçari petrochemical complex, Brazil. **Environmental Research**, Bahia, v. 61, p. 133-139, 1993.

KARAZAWA, E.H.I.; JAMRA, M. Parâmetros hematológicos normais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, p. 58-66, 1989.

KAYAL, S.; CONNELL, D.W. Polycyclic aromatic hydrocarbons in biota from the Brisbane River Estuary, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Reino Unido, 1995, n. 40, p.475-493.

MACHADO, J. H. M. **Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador: a heterogeneidade da intervenção.** Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1996.

MACHADO, J. M. H. et. al. Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 285-293, 2003.

MAGALHÃES, S. M. M.; LORAND-METZE, I. Síndromes Mielodisplásicas: Protocolo de exclusão. **Revista brasileira de hematologia e hemoterapia**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 263-267, 2004.

MARIANO, J. B. **Impactos Ambientais do Refino de Petróleo.** 2001. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MATHIAS, T. A. F.; SOBOLL, M. L. M. S. Confiabilidade de diagnósticos nos formulários de autorização de internação hospitalar. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, n. 6, p. 526 -532, dez. 1998.

MEDEIROS, M. S. **Poluição ambiental por exposição à poeira de gesso: impactos na saúde da população.** 2003. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2003.

MICHELS, C. et al. Avaliação de Risco à Saúde Humana em Terminais de Armazenamento de Petróleo e Derivados: estudos de casos. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2004, Cuiabá. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.remas.ufsc.br/Publicacoes/apcn031.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2009.

MORENO, F. N.; CORSEUIL, H. X. Fitorremediação de aquíferos contaminados por gasolina. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 1-7, 2001.

NOVAES, T. C. P. **Bases metodológicas para abordagem da exposição ocupacional ao benzeno.** 1992. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

PETROBRAS. **Relatório de Impacto Ambiental da RNEST.** RIMA Refinaria do Nordeste – Abreu e Lima – RNEST, 2006.

PIRES ADVOGADOS & CONSULTORES. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de SUAPE/CIPS**. Recife: CPRH, 2000. v. 1.

PORTO, C. C. et al. Anamnese. In: PORTO, C. C. **Semiologia Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 1. ed., cap. 2, p. 37-47.

RANGEL, S. M. L. Imagens e sentidos no discurso da mídia impressa acerca de uma epidemia de intoxicação ocupacional por benzeno. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, v.9, n.18, p.77-92, jan/jun 2006.

REIS, M. M. et al. A **estruturação da vigilância da qualidade do ar relacionada à saúde humana no município de Volta Redonda / RJ**: incorporando os diversos atores sociais. Disponível em: <portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/mso2A6.pdf.> Acesso em: 26 nov. 2009.

RIBEIRO, F. S. N.; WÜNSCH FILHO, V. Avaliação retrospectiva da exposição ocupacional a cancerígenos: abordagem epidemiológica e aplicação em vigilância em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 881-890, jul./ago. 2004.

RUIZ, M. A. **Estudo morfológico da medula óssea em pacientes neutropênicos da indústria siderúrgica de Cubatão**, Estado de São Paulo. 1989. Dissertação (Doutorado em medicina interna) - Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP, Campinas, 1989.

SANTI, A. M. M. **Co-incineração e co-processamento de resíduos industriais perigosos em fornos de clínquer**: Investigação no maior pólo produtor de cimento do País, Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, sobre os riscos ambientais, e propostas para a Segurança Química 2003. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SATO, L. As implicações do conhecimento prático para a vigilância em saúde do trabalhador. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 489-495, out./dez. 1996.

SEVÁ FILHO, A. O.; SANTI, A. M. M. Os princípios da Precaução e Segurança Química diante de novos riscos: uso de resíduos industriais perigosos na fabricação de cimento. Anais do **XXIII Enegep - Congresso Nacional de Engenharia de Produção**, Ouro Preto, outubro de 2003.

TAMBELLINI, A. T.; CÂMARA, V. M., A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 47-59, 1998.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Chemical Risk Assessment**. Training Module, n. 3, 1999.

VILASBÔAS, A. L. et al. **A Vigilância à saúde no Distrito Sanitário**. Brasília, DF: OPAS, 1993. (Série de Desenvolvimento de Serviços de Saúde, n. 10).

YOUNG, N. S. Anemia aplásica, mielodisplasia e síndromes de insuficiência medular relacionadas. In: BRAUNWALD, E. et al. **Harrison Medicina interna**. 15. ed. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill, 2002. s. 2, pt. 6, cap. 109, p. 735-744.