

Química Ambiental

Uma ciência ao alcance de todos

JORGE ANTÔNIO BARROS DE MACÊDO

Doctor Scientiae

Bacharel em Química Tecnológica

Especialização em Análise de Traços e Química Ambiental

Email: j.macedo@terra.com.br

Site: www.jorgemacedo.pro.br

ISBN 978-85-909561-2-9



Edição CRQ-MG
Belo Horizonte
2011

ÍNDICE

	<i>Página</i>
I- Introdução	001
II- População	002
II.1- Produção de alimentos	004
II.2- Agricultura irrigada – consumo de água e produção de alimentos	009
II.3- A importância de estudos toxicológicos	015
III- Recursos Naturais	022
IV- Poluição	023
V- Resíduos Perigosos	034
VI- Aspectos legais e normatizados	051
VI.1- Algumas normas da ABNT	051
VI.2- Algumas Legislações Federais envolvendo resíduos	053
VI.2.1- Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	058
VII- Informações sobre a geração de resíduos no Brasil	070
VII.1- Custos aproximados para implantação de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos no Brasil	089
VIII- Principais poluentes químicos em zona urbana	92
VIII.1- As dez cidades mais poluídas do mundo	93
VIII.2- Resíduo de eletroeletrônicos, o lixo que não deleta	97
IX- Disruptores Endócrinos	103
X- Poluição por BTEX e PAH's tendo como origem postos de gasolina	134
X.1- Introdução	134
X.2- Contaminação por combustíveis	136
X.3- Estruturas químicas de alguns aromáticos constituintes da gasolina e óleo diesel	146
X.4- Informações sobre o benzeno e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs)	148
X.4.1- Benzeno	148
X.4.2- Trabalhadores expostos ao benzeno	150
X.4.3- Conversão dos Limites de Exposição Ocupacional de mg/m ³ para ppm e ppm para mg/m ³ para substâncias voláteis	155
X.4.4- Contaminação ambiental por benzeno através da gasolina	163
X.4.5- Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs)	169

	<i>Página</i>
X.5- Comparações entre os contaminantes tóxicos da gasolina e as legislações pertinentes para água e solo	179
X.5.1- Risco de acidentes em áreas de bacias hidrográficas com caminhões carregados de derivado de petróleo, gasolina	179
X.5.2- Medidas mitigadoras propostas para reter que caminhões e/ou suas cargas perigosas alcancem recursos hídricos	189
X.5.2.1- Estudos de casos de Rodovias a serem implantadas nas bordas das Represas João Penido e Represa de São Pedro em Juiz de Fora/MG cujas águas abastecem a população de Juiz de Fora	189
X.5.2.2- Informações sobre as represas João Penido e Represa de São Pedro	189
X.5.2.3- Medidas mitigadoras propostas pelo DER/MG para progeger que caminhões e suas cargas perigosas alcancem as águas da Represa de João Penido após a construção da Rodovia que liga a BR040 a MG353	194
X.5.2.3.1- Rodovia que liga a BR040 a MG353	194
a) A História	194
b) Os questionamentos do ponto de vista jurídico da legalidade do empreendimento	200
b.1- Introdução	201
b.2- Da inviabilidade legal do empreendimento proposto	201
b.3 - Da necessidade de exigência de EIA/RIMA	203
b.4 – Da necessidade de realização de audiência pública	209
b.5 – Da revisão da legislação aplicável	209
b.6 – Das alternativas locais apresentadas	211
b.7- Da necessidade de incidência de compensação ambiental	212
b.8- Da ausência de fundamento jurídico para a supressão de Mata Atlântica	213
b.9- Das limitações impostas pela Lei Estadual n. 10.793/92	214
b.10- Da necessidade de estudos para utilização de escória de aciaria	215
b.11 – Conclusão	216
c) As medidas mitigadoras propostas pelo DER/MG para conter que as cargas perigosas e caminhões alcancem as áreas de alagados, córregos que abastecem a Represa de João Penido.	218

	Página
c.1) Medidas Mitigadoras Proposta pelo DER/MG para conter derramamentos de cargas perigosas em áreas de recarga, várzeas e córregos da bacia hidrográfica da Represa João Penido.	218
c.2- Plano de contingência em caso de acidente com uma carga de produtos tóxicos.	224
c.3- A Ineficiência dos dispositivos de proteção: Barreiras New-jersey	225
d- Alternativas viáveis do ponto de vista físico e econômico para o trajeto da rodovia que liga a BR040 a MG353 e alternativas para o Anel Rodoviário de Juiz de Fora.	235
d.1– Alternativas I: estudadas pela Prefeitura de Juiz de Fora	235
d.2– Alternativas II: propostas pelo NAGEA/UFJF.	240
e) Uso da escória base de pavimento da rodovia	243
X.5.3- A história do licenciamento da BR440 com documento ambientais (RCA, PCA e PTRF) que não correspondem ao local das obras da BR440.	243
X.5.3.1- Informações iniciais	243
X.5.3.2 - A denúncia	251
X.5.3.3- As providências aprovadas pela CAIS - Câmara de Atividades de Infraestrutura e Saneamento do CONDEMA/JF.	276
X.5.3.4- A verdade sobre os documentos ambientais que sustentam as licenças para a BR440.	277
XI- Complemento de informações sobre Disruptores Endócrinos.	303
XI.1- Principais fontes dos interferentes endócrinos.	305
XI.2- Propriedades físico-químicas mais relevantes dos interferentes endócrinos	307
XI.2.1- Solubilidade em água.	307
XI.2.2- Coeficiente de partição.	308
XI.2.3- Hidrofobicidade.	308
XI.2.4- Biomagnificação.	309
XI.2.5- Coeficiente de adsorção.	310
XI.2.6- Toxicidade.	310
XI.2.7- Substâncias classificadas como interferentes endócrinos.	312
XI.2.7.1- Esteróides Sexuais	313
XI.2.7.2- Fitoestrogênios	321
XI.2.7.3- Disruptores endócrinos sintéticos.	324

	Página
XII- Metais Pesados (heavy metal), metais tóxicos (toxic metal) e outros elementos químicos.	331
XII.1- Arsênio.	339
XII.2- Bário	346
XII.3- Cádmio.	352
XII.4- Chumbo.	354
XII.5- Crômio.	357
XII.6- Mercúrio.	359
XII.7- Uso de escórias de aciaria em base de Rodovias, estudo de caso da Rodovia que liga a BR040 a MG353 (Licenciamento Ambiental nº 15908/2007/001/2008 COPAM – MG /SUPRAM-ZM).	367
XII.7.1- Introdução.	367
XII.7.2- Cálculo da massa de escória utilizada por m ² de rodovia.	369
XII.7.3- Algumas pesquisas de utilização de escória na agricultura.	370
XII.7.4- Comparação entre a quantidade escória utilizada na agricultura com finalidade de fornecer nutrientes com a quantidade de escória a ser utilizada na Rodovia.	374
XII.7.5- Comparação da concentração de metais e íons na amostra de escória, segundo laudo apresentado pelo DER/MG, com parâmetros definidos para recursos hídricos e solo.	378
XII.7.6- Cálculos da quantidade de metais serão alocados no solo na área de recarga da Represa João Penido.	381
XII.7.7- Caracterização toxicológica da escória.	387
XII.7.8- Norma do DNIT para utilização de escórias do tipo EAF em pavimentação.	390
XII.7.9- Diferenças na caracterização química da escória de diversas fontes bibliográficas com os laudos anexados ao processo pelo DER/MG (DER/MG, 2010).	392
XII.7.9.1- Não conformidades do laudo analítico da escória apresentado pelo DER/MG, datado de 2005 consta em fls. 22/25 do recurso (DER/MG, 2010).	393
XII.7.10- As conclusões do Parecer Técnico e o resultado da avaliação da Plenária da SUPRAM/ZM para a Rodovia que liga a BR040 a MG353.	400

	Página
XII.7.11- Estudo de caso real de acidente com caminhão com carga perigosa em área que se utilizou escória como agregado em obra rodoviária.	402
XII.7.11.1- Os impactos ambientais do acidente	407
XIII) Hidrocarbonetos poliaromáticos (PAH's - Polycyclic aromatic hydrocarbons).	410
XIV) Compostos orgânicos voláteis - COV's (VOC's - Volatile organic compounds).	415
XV) Ftalatos (Phthalates, phthalate esters)	418
XVI) Bifenis policlorados (PCB's - Polychlorinated biphenyls)	433
XVII) Agrotóxicos (agrotoxics, insecticide, pesticide).	443
XVIII) PBDEs - Difenil Éteres Polibromados.	493
XIX) Perfluorooctano Sulfonato (PFOS - Perfluorooctane sulfonate) e ácidos perfluorooctanóicos (PFOA - Perfluorooctanoic acid).	501
XX) Produtos Orgânicos Persistentes (POPs) - dioxinas e furanos.	510
XX.1- Dioxinas e furanos.	525
XXI) Amianto (Asbesto).	567
XXII) Produtos Farmacêuticos e de Higiene Pessoal – PFHP's (PPCP's - Pharmaceuticals and Personal Care Products).	608
XXIII) Bisfenol (BPA – Bisphenol).	632
XXIV- Outros.	639
XXIV.1- Alquifenóis.	639
XXIV.2- Melamina (melamine).	644
XXV- Algumas informações envolvendo toxicologia e ecotoxicidade	657
XXVI- Bibliografia	670