

## POLUIÇÃO AMBIENTAL E POLO PETROQUÍMICO DE CAPUAVA: ESTADO DA ARTE E LACUNAS

NASCIMENTO, C. A. (1); MARTINELLI, P. C. (2); PECHTA, M. (3); SERRA, N. (4)

Universidade Federal do ABC – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas

E-mails: (1) claudia.nascimento@ufabc.edu.br; (2) paula.martinelli@ufabc.edu.br; (3) mpechta@ufabc.edu.br; (4) neusa.serra@ufabc.edu.br

### 1. Introdução

A indústria petroquímica é responsável pela produção de variados itens, tais como: plásticos, fertilizantes, solventes, borracha sintética e medicamentos (USEPA, 1995; FARIAS, 2008). Esses produtos são obtidos a partir de matérias-primas básicas fornecidas pelas refinarias, tais como metano, etano, propano, benzeno, tolueno e xileno (CROSBY, 1998; FARIAS, 2008). Todas as etapas de produção do petróleo, desde a exploração ao refino, causam impactos ao meio ambiente. Deste modo, muitos estudos são destinados a este tipo de indústria e chega-se à conclusão de que a operação das refinarias está associada à emissão de diversos compostos orgânicos para a atmosfera provenientes, principalmente, dos processos de produção, dos tanques de armazenamento e das áreas de resíduos (KALABOKAS et al., 2001).

Na divisa entre os municípios de Mauá e Santo André (SA), na Região do Grande ABC (RGABC), encontra-se o Polo Petroquímico de Capuava (PPC), abrangendo a Refinaria da Petrobras de Capuava e um conjunto de 14 indústrias. Ao longo dos anos, os funcionários do PPC foram fixando residência no seu entorno, gerando uma área residencial densamente ocupada, fato peculiar, uma vez que o PPC é o único polo nacional com essa característica (ZACCARELLI-MARINO, 2012; BOIAN, BRUMATTI e FORNARO, 2015).

Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma pesquisa do “estado da arte” dos estudos ambientais nacionais, publicados no período de 10 anos (2007-2017) voltados para o PPC, disponíveis nas bases Google Acadêmico, *Scopus* e *Web of Science*. Tem como objetivo verificar a amplitude da sua cobertura e possíveis lacunas.

**Palavras-chave:** meio ambiente, sociedade, poluição.

## 2. Metodologia

Para melhor ilustrar os aspectos considerados nos estudos sobre o PPC, foram levantadas publicações realizadas no período de 2007-2017. Para identificação do estágio das produções científicas na esfera ambiental relacionados ao PPC, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, além do Google Acadêmico, com a adoção das seguintes palavras-chave: “*petrochemical*”, “*Capuava*”, “*pollution*”, a fim de verificar a extensão da cobertura e possíveis lacunas.

## 3. Resultados e Discussão

O levantamento realizado nas bases de dados resultou nos seguintes estudos (Tabela 1).

Tabela 1: Estudos e impactos gerados pelo PPC.

AUTORES	OBJETIVO	RESULTADOS E CONCLUSÕES
Saiki, Alves e Marcelli (2007)	Avaliar a concentração de metais pesados em diversas áreas de SA através de biomonitoramento dos líquens.	Os líquens coletados nas proximidades de indústrias e plantas petroquímicas, apresentaram altas concentrações de metais (alguns pesados).
Savóia (2009)	Realizar o biomonitoramento dos riscos genotóxicos através do bioensaio com espécie <i>Tradescantia pallida</i> “Purpurea” em áreas da cidade de SA com influência de diversos poluentes.	Foi observado que as condições das regiões urbanizadas e industrializadas são estressantes para promover o aumento do dano cromossômico das células-mãe de grão de pólen na inflorescência da <i>Tradescantia pallida</i> “Purpurea”.
Freitas et al. (2010)	Investigar um possível excesso de casos de tireoidite de Hashimoto no entorno de um Complexo Petroquímico, com uma amostra aleatória de moradores da região do entorno.	Os autores encontraram maior prevalência e risco de desenvolver tireoidites e anticorpos antitireoidianos entre os moradores do entorno do complexo, quando comparados à região controle.
Pallerosi (2010)	Estudar a implantação de uma tecnologia de reuso de água para o abastecimento do sistema produtivo das indústrias do PPC.	Mesmo diante da evidência das vantagens técnicas, ambientais e sociais, o caso do reuso de água do PPC viabilizou-se somente pelo investimento privado.

Zaccarelli-Mari no (2012)	Investigar se há aumento da incidência de tireoidite crônica autoimune (TCA) em indivíduos que residem nas proximidades de plantas petroquímicas e siderúrgicas.	Foi encontrada uma expressiva ocorrência de TCA em residentes do entorno dessas plantas petroquímicas em comparação com os que moram nas vizinhanças das indústrias de aço, sugerindo que fatores ambientais poderiam agir como um gatilho externo para a formação do anticorpo tireoidiano.
Savóia (2013)	Determinar as concentrações de metais pesados da contaminação atmosférica por material particulado (MP) em folhas de plantas de <i>Tradescantia pallida</i> "Purpurea" expostas na RGABC.	Os metais encontrados no MP indicam que as cidades da RGABC possuem uma tendência à poluição particulada de origem industrial. A <i>Tradescantia pallida</i> acumulou metais pesados, com altas concentrações para Níquel e Cádmiio.
Boian, Brumatti e Fornaro (2015)	Avaliar de forma preliminar as concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis através de amostragem em dois pontos para determinar a qualidade do ar.	Como as medidas foram realizadas em uma atmosfera limpa com direção dos ventos desfavorável à medição das emissões do PPC, os dados obtidos não foram representativos das influências do polo.
Carmo et al. (2017)	Analisar amostras gasosas e de MP provenientes do PPC.	Concluiu-se que as atividades veiculares e industriais afetaram a qualidade do ar.
Oliveira, Hamburger e Nascimento (2017)	Isolar os fungos e bactérias no solo do entorno do PPC tendo a região de Paranapiacaba como controle negativo	Nas amostras de solo das proximidades do PPC encontrou-se uma baixa diversidade de fungos comparado com o controle.

Fonte: A autoria própria (2018).

#### 4. Conclusões

Com base nas referências, foi possível observar que os estudos existentes são, em sua maioria, voltados aos impactos da poluição atmosférica e aos interesses pela busca de metodologias capazes de auxiliar na detecção dos impactos provocados pela mesma. Foram identificadas algumas lacunas referentes a temas relevantes como: saúde ocupacional dos trabalhadores do PPC, contaminação do solo, geração e tratamento de resíduos. Verifica-se então uma oportunidade de ampliação dos temas que poderão auxiliar na compreensão e na

minimização das conseqüências desses contaminantes sobre a saúde humana e sobre a qualidade ambiental dos centros urbanos. Nota-se também que há uma necessidade de envolver e motivar a administração pública bem como as empresas ali inseridas, a respeito da relevância no discurso sobre novos meios de controle da poluição que impacta de maneira negativa o meio ambiente e a população sob influência do polo.

## 5. Referências

- BOIAN, C.; BRUMATTI, M.M.; FORNARO, A.. Avaliação preliminar das concentrações de COV no entorno do Polo Petroquímico de Capuava, Mauá – SP. **Revista Hipótese, Itapetininga**, v. 1, n. 2, p. 15-28, mai. 2015.
- CARMO, S. et al. Organic compounds in particulate and gaseous phase collected in the neighbourhood of an industrial complex in São Paulo (Brazil). **Air Quality, Atmosphere & Health**. 10.1007/s11869-017-0531-7, 2017.
- CROSBY, D.G. Environmental toxicology and chemistry. Nova Iorque: Oxford University Press, 1998. 336 p.
- FARIAS, R.F. Introdução à química do petróleo. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 106 p.
- FREITAS, C.U. et al. Can living in the surroundings of a petrochemical complex be a risk factor for autoimmune thyroid disease? **Environmental Research**, [S.1], v.110, n.1, p.112-117, jan.2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2009.10.009>.
- KALABOKAS, P.D. et al. Atmospheric concentrations of saturated and aromatic hydrocarbons around a Greek oil refinery. **Atmospheric Environment**, [S. I]., v. 35, n. 14, p.2545-2555, maio.2001.
- OLIVEIRA, L.H.S.; HAMBURGER, D.S.; NASCIMENTO, L.P. **Relação entre áreas de lazer e zonas industriais: análise da biota em de solos potencialmente contaminados nos municípios de Santo André e Mauá, SP**. Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetininga, v. 4, n. 4, 2017, Edição Especial UFABC.
- PALLEROSI, G.G. **Trajetória tecnológica ambiental: o caso da tecnologia de reuso de água do Polo Petroquímico do ABC**. Dissertação (mestrado) – São Carlos: UFSCAR, 2010. 128 f.
- SAIKI, M.; ALVES, E.R.; MARCELLI, M.P. Analysis of lichen species for atmospheric pollution biomonitoring in the Santo André municipality, São Paulo, Brazil. **Journal Of Radioanalytical And Nuclear Chemistry**, [S.L.], v. 273, n. 3, p.543-547, 17 jun. 2007. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10967-007-0906-6>.
- SAVÓIA et al. **Biomonitoring genotoxic risks under the urban weather conditions and polluted atmosphere in Santo André, SP**, Brazil, through Trad-MCN bioassay. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 72, p. 255-260, 2009.
- SAVÓIA, E.J.L. **Potencial de *Tradescantia pallida* cv. *Purpurea* para acumular metais pesados oriundos da poluição atmosférica particulada na região do grande ABC paulista**. (Doutorado em Biodiversidade Vegetal). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2013.
- U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). Office of Enforcement and Compliance Assurance. **Profile of the petroleum refining industry**. Washington, 1995. Relatório.
- ZACCARELLI-MARINO, M. A. **Chronic Autoimmune Thyroiditis in Industrial Areas in Brazil: A 15-Year Survey**. J Clin Immunol. n.32, p.1012-1018, 2012.