

II Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

Evolução da poluição atmosférica na Regional Petrovale, município de Betim, MG e sua relação com o Sistema de Classificação de Qualidade do Ar da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

Fernanda Raggi (1); Fulvio Cupolillo (2), Fernando Lemos (2).

(1) Mestranda em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental. Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Bambuí Rod. Bambuí / km Medeiros 5. CEP: 38900-000 . Bambuí , Minas Gerais. (2) Professor Orientador - IFMG.

RESUMO

O crescimento da população urbana é mais acentuado nas periferias das grandes cidades de países em desenvolvimento, principalmente em áreas de distritos ou pólos industriais, o que aumenta a exposição à poluentes e problemas na saúde da população. Desta forma, o monitoramento de emissões atmosféricas em regiões industriais se mostra importante, uma vez que, quando estas ultrapassam os índices permitidos pela legislação, instauram-se fatores que prejudicam a qualidade do meio de convivência locais e regionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o histórico de poluição atmosférica na Regional Petrovale, município de Betim/MG, sua evolução desde o ano de início das medições até os dias atuais, e sua relação com o Sistema de Classificação de Qualidade do Ar da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM). A área de estudo compreendeu a Regional Petrovale, localizada no Pólo Industrial de Betim/MG, e a metodologia utilizada foi uma Revisão Sistemática, com buscas nos sites Google e Google Acadêmico, por meio das palavras-chave "*Petrovale Betim*", "*Poluição Petrovale*", "*Poluição do ar Petrovale*" e "*Poluição Atmosférica Petrovale*". Como resultados, foram utilizados três artigos a partir dos filtros, que demonstraram dados de medição atmosférica em estações de monitoramento e o sistema de classificação da FEAM. A partir dos quadros elaborados, foi possível perceber a predominância na qualidade regular, e a ausência de medições entre os anos de 2010 e 2015, o que ressalta a necessidade e importância do monitoramento constante para que a qualidade de vida e do meio sejam reestabelecidas.

Palavras-chave: Regional Petrovale - Poluição Atmosférica - Qualidade do Ar - FEAM

INTRODUÇÃO

O crescimento da população urbana é mais acentuado nas periferias das grandes cidades de países em desenvolvimento, principalmente em áreas de distritos ou pólos industriais, o que aumenta a exposição à poluentes e problemas na saúde da população. Desta forma, o monitoramento de emissões atmosféricas em regiões industriais se mostra importante, uma vez que, quando estas ultrapassam os índices permitidos pela legislação, instauram-se fatores que prejudicam a qualidade do meio de convivência locais e regionais.

II Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

O emprego desse conceito em Minas Gerais, por meio da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), é um instrumento de controle da poluição atmosférica, na medida em que regula a implantação de empreendimentos industriais de alto impacto e suas emissões de poluentes (FEAM, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o histórico de poluição atmosférica na Regional Petrovale, município de Betim/MG, sua evolução desde o ano de início das medições até os dias atuais, e sua relação com o Sistema de Classificação de Qualidade do Ar da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo foi realizado na Regional Petrovale, localizada no município de Betim/MG, com avaliação na Zona Urbana sob as coordenadas 19°59'32,78" S e 44°06'42.84"O, e no Pólo Industrial sob as coordenadas geográficas 19°58'42,09" S e 44°05'47.41"O. A metodologia foi delineada por meio de uma Revisão Sistemática e compilação de dados qualitativos. A Revisão Sistemática é uma forma de pesquisa que utiliza uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca e síntese da informação selecionada, ao invés de limitar as conclusões à leitura de somente alguns artigos (SAMPAIO & MANCINI, 2007). Foram selecionadas as palavras-chave "*Petrovale Betim*", "*Poluição Petrovale*", "*Poluição do ar Petrovale*", "*Poluição Atmosférica Petrovale*", a fim de realizar busca ativa de tópicos nas plataformas Google (<www.Google.com.br>) e Google Acadêmico (<<https://scholar.google.com.br/>>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos filtros utilizados na revisão sistemática foi possível elaborar a Tabela 01 a seguir, com os resultados da busca ativa de artigos.

Tabela 01 - resultado dos filtros realizados para a revisão Sistemática e número de resultados obtidos e selecionados. RES = resultado do filtro; SEL = número de artigos selecionados a partir do filtro.

FILTRO PALAVRAS-CHAVE	GOOGLE		GOOGLE ACADÊMICO	
	RES.	SEL.	RES.	SEL.
Petrovale Betim	41.500	0	34	3*
Poluição Petrovale	578	1	24	3*
Poluição do ar Petrovale	240	3*	21	1*
Poluição Atmosférica Petrovale	178	4*	13	3*

*Os artigos selecionados são comuns às palavras chaves, pois estas apresentaram artigos comuns como resultado de busca.

II Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

Os artigos foram selecionados de acordo com a afinidade e correlação com o tema, direcionada para resultados de medições em estações de monitoramento da qualidade do ar, uma vez que são escassas as publicações sobre a área de estudo.

A legislação brasileira que trata da qualidade do ar, Resolução CONAMA 03/90 (BRASIL,1990), estabeleceu os parâmetros de avaliação (Quadro 01), que foram selecionados pela Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM), em 2011, para classificação de níveis de qualidade do ar na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) (Quadro 02).

PARÂMETROS
PARTÍCULAS INALÁVEIS (PM ₁₀)
DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO ₂)
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO ₂)

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa	0-50	0-50	0-4,5	0-100	0-80
Regular	51-100	50-150	4,5-9	100-320	80-365
Inadequada	101-150	150-200	9-12	320-720	365-576
	151-199	200-250	12-15	720-1130	576-800
Má	200-250	250-350	15-22	1130-1690	800-1200
	251-299	350-420	22-30	1690-2260	1200-1600
Péssima	>299	>420	>30	>2260	>1600

Quadro 01 - parâmetros de avaliação de qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA 03/90. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em junho de 2016.

Quadro 02 - classificação de níveis de qualidade do ar na RMBH segundo a FEAM (2011). Disponível em <<http://www.feam.br>>. Acesso em junho de 2016.

Em 2003, Yuh Liu *et.al.* publicou dados coletados de 1995 à 1999, que de acordo com o sistema de classificação FEAM foram definidos segundo os Quadros 03 e 04 a seguir.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa	0-50	41,4	NA	NA	4,4
Regular	51-100	89,9	NA	NA	1,6
Inadequada	101-150				
	151-199				
Má	200-250				
	251-299				
Péssima	>299				

QUADRO 03 - classificação da qualidade do ar na Regional Petrovale a partir dos dados de poluição atmosférica coletados em estações de monitoramento em 1995. Fonte: Yuh Liu *et.al* (2003); adaptado de FEAM, 2011.

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa	0-50	40,9			4,1
Regular					
Inadequada					
Má					
Péssima					

QUADRO 04 - classificação da qualidade do ar na Regional petrovale a partir da média dos dados de poluição atmosférica coletados em estações de monitoramento de 1996 a 1997 (boa) e de 1998 a 1999 (regular). Fonte: Yuh Liu *et.al* (2003); adaptado de FEAM (2011).

De 2000 a 2010, a própria Fundação Estadual de Meio Ambiente divulgou em seus relatórios os índices de poluição atmosférica recebidos em relatórios internos, e estes definiram a classificação de qualidade do ar segundo os Quadros 05 (2000), 06 (2001 a 2003) e Quadro 07 (2009/2010) a seguir.

II Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa	0-50				
Regular	51-100				
Inadequada	101-150				
	151-199				
Má	200-250				
	251-299				
Péssima	>299	2610	0	8590	9300

QUADRO 05 - classificação da qualidade do ar na Regional Petrovale a partir dos dados de poluição atmosférica coletados em estações de monitoramento em 2000. Fonte: Yuh Liu *et.al* (2003); adaptado de FEAM (2011).

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa	0-50	0	0	0	0
Regular	51-100				
Inadequada	101-150				
	151-199				
Má	200-250				
	251-299				
Péssima	>299				

QUADRO 06 - classificação da qualidade do ar na Regional petrovale a partir da média dos dados de poluição atmosférica coletados em estações de monitoramento entre 2001 e 2003. Fonte: Yuh Liu *et.al* (2003); adaptado de FEAM (2011).

Qualidade	Índice	MP ₁₀ (µg/m ³)	CO (ppm)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Boa					
Regular					
Inadequada	101-150				
	151-199	150			575,8
Má					
Péssima					

QUADRO 07 - classificação da qualidade do ar na Regional petrovale a partir da média dos dados de poluição atmosférica coletados em estações de monitoramento entre 2009 e 2010. Fonte: FEAM (2010); adaptado de FEAM (2011).

De 1998 a 2000, os resultados do monitoramento mostram a prevalência da categoria “Regular”, com ultrapassagens de médias para padrão diário de MP10, indicando neste período níveis elevados de poluição por PM-10. Mais recentemente, a tendência foi revertida, não tendo sido registrada nenhuma ultrapassagem do período entre 2001 e 2003. Este fato pode corresponder ao fato de a região ser importante Pólo Industrial do município; à localização da área de estudo próxima de via de tráfego intenso; à direção predominante dos ventos, com escoamento de poluição proveniente de Belo Horizonte e Contagem, que favorecem a obtenção de níveis mais elevados de poluição atmosférica. Contudo, as piores condições registradas no período de 1998 a 2000 podem ser creditadas às emissões de particulados provenientes do desenvolvimento intensificado do Pólo Petroquímico presente na Regional nesta época.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados do monitoramento ambiental de anos anteriores na RMBH revelam as dimensões dos problemas causados por poluição atmosférica, especialmente nos meses de inverno e início da primavera, quando as concentrações diárias do material particulado em suspensão chegam a superar os parâmetros estabelecidos pela legislação. Nesta época do ano, a baixa umidade relativa do ar, a névoa seca, a inversão térmica e, muitas vezes, a baixa velocidade dos ventos, ocorrem simultaneamente. A qualidade do ar pode, então, se tornar crítica pela maior dificuldade de dispersão vertical (gradiente térmico) e horizontal (falta de vento) dos poluentes.

Há um intervalo de tempo de cinco anos sem valores publicados (2010 a 2015), o que reitera a necessidade de coleta, compilação e comparação dos mesmos para verificar as condições atmosféricas locais e continuidade de monitoramento.

II Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação

AGRADECIMENTOS

Aos professores Fúlvio Cupolillo e Fernando Lemos pelas preciosas orientações; e ao Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambui pela oportunidade de ingresso no programa de Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, participação neste II Simpósio de Estudantes de Pós-Graduação e divulgação de parte do trabalho de dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEAM. Estudo sobre diagnóstico atmosférico na RMBH em 2009 e 2010. Disponível em <<http://www.feam.gov.br>>. Acesso em junho de 2016.

FEAM. Sistema de Classificação da qualidade do ar na RMBH. 2011. Disponível em <<http://www.feam.gov.br>>. Acesso em junho de 2016.

GOOGLE. Filtros para identificação de artigos sobre Planejamento Urbano e Ambiental. Disponível em <<http://www.google.com.br/>>. Acesso em junho de 2016.

GOOGLE ACADÊMICO. Filtros para identificação de artigos sobre Planejamento Urbano e Ambiental. Disponível em <<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em junho de 2016.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

LIU, W.Y., *et.al.* *Monitoramento da qualidade do ar: as concentrações de partículas inaláveis (PM-10) na Região Metropolitana de Belo Horizonte entre 1995 e 2002*. Belo Horizonte: FEAM, 2003.

PHILIPPI JÚNIOR, R. *Saneamento, Saúde e Ambiente*. São Paulo: USP, 2010.

RADICHI, A.L.A. A poluição na bacia aérea da Região Metropolitana de Belo Horizonte e sua repercussão na saúde da população. Rio de Janeiro: *Rev. Bras. Est. Pop.*, v. 29, n. 1, p. 195-198, jan./jun. 2012.