

EMIÇÃO DE MATERIAIS PARTICULADOS PELAS INDÚSTRIAS DE CALCÁRIO: UM ESTUDO EM CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

GILBERTO FREIRE RANGEL¹,

¹Me. Em Ciência Tecnologia e Educação, Engenheiro de Minas. Professor no IFES, Cachoeiro de Itapemirim, gilbertof@ifes.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Esta pesquisa tem objetivo de informar a comunidade as consequências da emissão de particulados na saúde, com o uso de ferramentas de educação ambiental. O estudo também busca evidenciar que no Espírito Santo o setor de moagem de calcário e mármore compõe uma das mais relevantes atividades de rochas. No sul do Estado encontra-se presente nas cidades de Cachoeiro de Itapemirim, Vargem Alta e Castelo. Seu parque industrial possui aproximadamente 25 empresas que estão localizadas nas proximidades das jazidas desses minerais favorecendo sobremaneira seu custo e seu processamento. Para tanto o objetivo deste estudo foi de verificar se a emissão de materiais particulados em suspensão emitidos no processo de moagem de calcário pode acarretar poluição do ar e consequentemente problemas para a comunidade, interferindo em sua qualidade de vida. Quanto à metodologia, no caso deste estudo, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica, a pesquisa de campo e o monitoramento ambiental. Foram respondidos questionários por representantes das empresas objeto do estudo, localizadas na região de Itaoca e Gironda e a intenção foi identificar os principais procedimentos e cuidados que as empresas estão praticando quanto à emissão de particulados na atmosfera externa. Sendo assim, é recomendado que as empresas façam a adoção de sistema de monitoramento contínuo das emissões de particulados e participem de programas ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Emissão de Particulados. Educação Ambiental. Calcário.

MAPPING OF THE PEDOLOGICAL POTENTIAL OF THE PARAÍBA STATE FOR THE CULTIVATION OF SUGAR CANE (*Saccharum spp*)

ABSTRACT: This study This research aims to inform the community about the health consequences of particulate emissions, using environmental education tools. The study also seeks to show that in Espírito Santo the limestone and marble grinding sector makes up one of the most relevant rock activities. In the south of the state it is present in the cities of Cachoeiro de Itapemirim, Vargem Alta and Castelo. Its industrial park has approximately 25 companies that are located in the vicinity of these mineral deposits, greatly favoring their cost and processing. For this purpose, the objective of this study was to verify if the emission of suspended particulate materials emitted in the limestone grinding process can cause air pollution and consequently problems for the community, interfering in their quality of life. As for the methodology, in the case of this study, bibliographic research, field research and environmental monitoring were used. Questionnaires were answered by representatives of the companies object of the study, located in the region of Itaoca and Gironda and the intention was to identify the main procedures and precautions that the companies are practicing regarding the emission of particulates in the external atmosphere. Therefore, it is recommended that companies adopt a continuous monitoring system for particulate emissions and participate in environmental programs.

KEYWORDS: Issuance of Particulate. Environmental education. Limestone. Itaoca. Public health.

INTRODUÇÃO

O Brasil é constituído de um patrimônio ambiental com valor inestimável que nos dá como principal responsabilidade “cuidar” e “atender” o direito fundamental previsto no caput do artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil que assegura para presentes e futuras gerações um “meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida” (Lei 6938/81).

Conforme destaca Custódio (2006, p. XI), quanto ao seguro por dano ambiental, firma posição no sentido de ser mais um instrumento a ser utilizado na proteção ao meio ambiente. Importante é a lembrança, pois no Brasil ainda são incipientes as iniciativas neste sentido, geralmente apenas nas atividades marítimas.

Diante deste contexto, a abordagem deste estudo diz respeito à emissão de materiais particulados pelas indústrias de calcário no Espírito Santo, apresentando um estudo no Distrito de Itaoca, Cachoeiro de Itapemirim, e verificando-se a responsabilidade do Estado no controle ambiental.

Genericamente conceitua-se calcário como sendo a rocha de origem sedimentar constituída predominantemente de carbonato de cálcio podendo, em razão da estrutura e/ou presença de outro composto, receber denominações variadas e, quando submetida a processo de metamorfismo, passa a denominar-se mármore (PARAHYBA, 2019).

O calcário apresenta uma grande variedade de usos, desde matéria-prima para a fabricação de cal e cimento, corretivos de solos ácidos, tintas, ingredientes na indústria de papel, plásticos, química, siderúrgica, de vidro; refratários e outras. Ainda assim, o calcário representa um produto relativamente barato, exceto em suas formas beneficiadas mais sofisticadas, de valor agregado elevado (IDEIES, 2015).

A justificativa do estudo está no fato de mostrar que atualmente o somatório das reservas medidas, indicadas e inferidas, de calcário é da ordem de 100 bilhões de toneladas. É importante ressaltar que por força da Lei n.º 6.567/1978 um empreendimento voltado à produção de calcário a ser empregado como corretivo de solos, pode se utilizar do regime de licenciamento, o que implica dizer que prescinde de prévios trabalhos de pesquisa; trata-se de lavra imediata (PARAHYBA, 2019, p. 537).

Por fim, o estudo torna-se relevante ainda por evidenciar que no Espírito Santo o setor de moagem de calcários e mármore compõe uma das mais relevantes atividades de rochas no sul do Estado encontrando-se presente nas cidades de Cachoeiro de Itapemirim, Vargem Alta e Castelo. Seu parque industrial possui aproximadamente 30 empresas que estão localizadas nas proximidades das jazidas desses minerais favorecendo sobremaneira seu custo e seu processamento (IDEIES, 2019).

“Todos os produtos ofertados pelas empresas são oriundos da mesma lente onde se lavram os mármore capixabas que já estão consolidados nos mercados nacional e internacional. São aproveitados o Carbonato de Cálcio e Magnésio Natural, o Calcário Corretivo de Solo e o Calcário Siderúrgico” (IDEIES, 2019, p. 12).

Diante deste cenário apresentado, delimitou-se como problema de investigação a seguinte questão: De que forma a emissão de materiais particulados em suspensão emitidos no processo de moagem de calcário pode acarretar poluição do ar e consequentemente problemas para a comunidade?

O objetivo geral pretende verificar se a emissão de materiais particulados em suspensão emitidos no processo de moagem de calcário pode acarretar poluição do ar e consequentemente problemas para a comunidade, interferindo em sua qualidade de vida, além de informar a comunidade as consequências da emissão de particulados na saúde, com o uso de ferramentas de educação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

No caso deste estudo, foram entrevistados representantes das empresas objeto de estudo, localizadas na região de Itaoca no ES e a intenção foi identificar os principais procedimentos e cuidados que as empresas estão praticando quanto à emissão de particulados na atmosfera externa.

“O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados” (GIL, 2008, p. 58).

No estudo de caso a intenção é avaliar como a emissão de particulados produzidos na moagem de calcário e seu lançamento na atmosfera, pode acarretar problemas para a comunidade de Itaoca.

A pesquisa teve como público-alvo, vinte empresas moageiras que produzem calcário em pó (britado e moído) nos distritos de Itaoca e Gironda em Cachoeiro de Itapemirim, no entanto convém destacar a dificuldade na realização das entrevistas e na coleta de dados, uma vez que algumas empresas não se dispuseram a responder o questionário. O público-alvo foi dirigentes, gerentes ou representantes dessas indústrias. Também entrevistamos quinze moradores locais sobre suas percepções quanto à qualidade do ar e a poluição no distrito de Itaoca.

Desse número de empresas, três fundiram-se ao serem incorporadas por um grupo multinacional e duas outras também foram incorporadas a outro grupo, reduzindo assim o número para dezessete empresas.

Realizada a aplicação dos questionários e coleta dos dados, utilizou-se da técnica estatística para tabulação e análise dos dados. Assim, aplicou-se o cálculo da frequência estatística (FI) e de porcentagem (%) na tabulação dos dados.

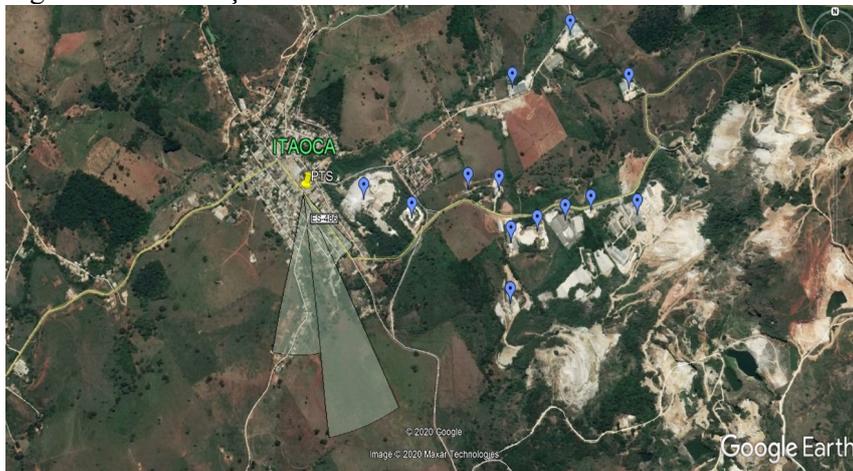
O monitoramento do ar com o uso de equipamento, foi realizado com os equipamentos Hivol pertencentes ao CETEM e obedecendo as normas brasileiras NBR 9547 (ABNT,1997) para concentração de PTS e NBR 13412 (ABNT,1995) para concentração de MP10. Estes equipamentos denominados ‘amostrador de grande volume’ (AGV) da marca Ecotech, modelo VHS 300, utilizados para a determinação da concentração mássica de partículas totais em suspensão (PTS) e (MP10).

Foram utilizados um equipamento para partículas (PTS) nos dias 06 e 07 de fevereiro de 2020 e outro para partículas (MP10) nos dias 19 e 20 do mesmo mês. Ambos os equipamentos foram instalados sobre lajes de residências com permissão dos seus proprietários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos, observa-se no mapa de Potencial pedológico para a cultura da mamona que não se identificou terras com Potencial Muito Alto (Figura 1).

Figura 1. Localização do monitoramento e indústrias na localidade Itaóca



Os dados de poluição do ar na comunidade mostraram que após análises dos resultados, foi possível verificar que as amostras coletadas nas proximidades da comunidade apresentaram níveis de concentrações abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente. Para expandir o conhecimento sobre a qualidade do ar, frequentemente são utilizadas técnicas experimentais em combinação com recursos de simulação. Teoricamente, a avaliação da contribuição de fontes poluidoras da atmosfera pode ser feito usando-se dois tipos de modelos matemáticos: a fonte e o receptor (QUEIROZ, 2006).

Em uma pesquisa realizada nas moageiras de calcário da região sul do Espírito Santo, os trabalhadores relataram que com frequência têm sintomas respiratórios crônicos como chiado, dispneia e bronquite crônica (FUNDACENTRO, 2015). Segundo dados do estudo, testes de espirometria mostraram algum tipo de transtorno ventilatório em aproximadamente 30% dos avaliados, predominando os distúrbios obstrutivos. Cabe ressaltar que os problemas citados também são relatados pela comunidade local (FUNDACENTRO, 2015). No entanto, a qualidade do ar para PM10 é

considerada “péssima” na comunidade de Itaoca, região próxima ao empreendimento mineiro (CONAMA, 491/2018), ou seja, a concentração medida de PM10 foi de 485 µg/m³, ultrapassando o limite estabelecido tanto para o Padrão Primário, quanto para o Secundário (150 µg/m³) (FUNDACENTRO 2015). Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-la impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde humana, causando inconvenientes ao bem-estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade (SILVA, 2016).

A caracterização do grupo poluente serve como indicador da qualidade do ar, adotado universalmente e escolhido em função da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos, desta forma, os principais poluentes são agrupados por grupos químicos de origem, a saber: Material Particulado (MP); Compostos de enxofre (SO_x, H₂S, mercaptanas); Compostos de nitrogênio (NO_x, NH₃, HNO₃), Monóxido de carbono (CO); Compostos orgânicos (hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas) e Oxidante Fotoquímicos (O₃) (SILVA, et, 2016). Os objetivos da instalação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar variam de região para região. A seguir apresenta-se os principais objetivos segundo Oliveira (1998, p. 2).

- Avaliar a qualidade do ar nas estações, comparando-os com os padrões fixados pelo CONAMA e pelos órgãos ambientais oficiais da região;
- Fornecer subsídios para a avaliação dos efeitos da poluição do ar na saúde humana, nos materiais e na flora;
- Avaliar fatores específicos que possam influenciar no comportamento da qualidade do ar, com base nas condições meteorológicas;
- Implementar Programas de Controle da Qualidade do Ar;
- Avaliar a eficiência e eficácia das ações de controle implementadas.

O controle da poluição atmosférica por parte do Estado se dá através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), que realiza o monitoramento da qualidade do ar com base em atribuição dada pelo art. 4º da Resolução CONAMA nº 491/2018. Vale salientar que, a concentração de poluentes está fortemente relacionada às condições meteorológicas. Alguns desses fatores naturais que favorecem os altos índices de poluição são: fontes emissoras em direções dos ventos concordantes às fontes receptoras, baixas velocidades de ventos, períodos críticos de inversões térmicas e baixas altitudes. Estes fenômenos são particularmente comuns no inverno, em noites frias e a temperatura tende a se elevar rapidamente durante o dia, provocando alteração no resfriamento natural do ar. A inversão térmica se caracteriza por uma camada de ar quente que se forma sobre a cidade, retendo os poluentes do ar, impedindo assim a dispersão deles.

CONCLUSÃO

As conclusões mostram a percepção de que a qualidade do ar está intimamente relacionada à qualidade de vida das pessoas e que as reclamações dos problemas de saúde que a população está submetida pode ser proveniente da geração e emissão de particulados. Isso está sinalizando a necessidade de estudos específicos de monitoramento ambiental constante.

Através do monitoramento ambiental que realizamos, ficou uma grande dúvida com relação ao resultado alcançado, pois toda a bibliografia de trabalhos realizados anteriormente naquela localidade, demonstra valores acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Faz-se necessário a continuidade do monitoramento ambiental, principalmente em se tratando do calcário, a fim de obter informações acerca das concentrações ao longo dos anos, de forma que possa auxiliar na adoção de medidas de aperfeiçoamento do processo produtivo das indústrias e contribuir para um ambiente mais saudável na comunidade. A modelagem da dispersão de particulados também pode ser uma contribuição significativa, pois esta ferramenta possibilita a análise dos fatores influentes na dispersão e peso específico de cada fonte emissora.

Em resposta ao objetivo proposto, constatou-se que, com base nos resultados obtidos em dois monitoramentos, não se comprovou que a qualidade do ar na comunidade de Itaoca é claramente afetada pelas moageiras de calcário instaladas no entorno da comunidade, mas o histórico comprova o contrário. Os sintomas com relação à saúde das pessoas e a camada de pó que diariamente as donas de casa limpam no interior de suas casas, conforme foi relatado, são indicativos que a situação comprovada pode ser momentânea. Para dirimir esta dúvida, é recomendável a implantação de um sistema de monitoramento contínuo das emissões de particulados, aliado à adoção de medidas de

controle ambiental pelas empresas, visando a melhoria da saúde do trabalhador e o bem-estar da população local.

AGRADECIMENTOS

Ao CETEM por ter cedido os equipamentos de monitoramento e funcionário para trabalhar nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Normas Técnicas NBR 9547/1997 e NBR 13422/1995.
- Coelho, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – Teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da. Impactos ambientais urbanos no Brasil. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- CONAMA. Resolução N. 5, de 15 de junho de 1989. Ministério do Meio Ambiente.
- CONAMA. Resolução N. 491, de 19 de novembro de 2018. Ministério Do Meio Ambiente.
- Cuchierato, G. A mineração de agregados e o planejamento urbano. Jornada científica da Geografia da UEPG, 18 a 24 de setembro de 2000, Ponta Grossa/ PR, 2000.
- FUNDACENTRO. Agentes Ambientais na Moagem de Pedras de Mármore no Município de Cachoeiro de Itapemirim-ES e Região e seus Impactos na Saúde dos Trabalhadores. 137p. Vitória, 2015.
- Gil, A. C. Método e técnicas de pesquisa social. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.
- IDEIES-Instituto de Desenvolvimento Industrial e Educacional do Espírito Santo. Boletim econômico capixaba. Ano 2, Número 12. Ago. 2019.
- Lei 6938/81 – Art. 6º – Política Nacional de Meio Ambiente.
- Silva. C. M. M., Camargo J. L.; Silveira L. L. L.; Alves R. F. P.; Coutinho J. L. N. Análise preliminar da qualidade do ar no município de Cachoeiro de Itapemirim-ES. João Pessoa-PB, IX Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste/IV Simpósio de Minerais Industriais do Nordeste 10 a 13 abril de 2016.
- Oliveira, S. de. Fundamentos do Controle da Qualidade do Ar. Palestra Proferida aos Conselheiros do CONSEMA. Vitória-ES: Companhia Vale do Rio Doce, 1998.
- Queiroz, P.G.M. Estudos da Poluição do Ar do Município de Sete Lagoas, MG Utilizando Técnicas Nucleares. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais) – Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, 2006.
- Parahyba, R. E. Calcário Agrícola. Disponível em <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/7-1-2013-calcario-agricola> . Acesso em 3 de agosto de 2019.