

Ofício nº 539/2025/AAL

Pato Branco, *datado e assinado digitalmente*.

Ao Senhor
LINDOMAR RODRIGO BRANDÃO
Presidente
Câmara Municipal de Pato Branco
Pato Branco - PR

Prezado, segue resposta ao Requerimento nº 852/2025.

Cumprimentamos os dignos vereadores pelo trabalho realizado em favor do nosso município, assim como nos colocamos sempre à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

CARLINHO ANTONIO POLAZZO
Assessor de Assuntos Legislativos



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 4BA4-5073-8D81-1D5D

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



CARLINHO ANTONIO POLAZZO (CPF 855.XXX.XXX-30) em 01/12/2025 14:33:43 GMT-03:00

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://patobranco.1doc.com.br/verificacao/4BA4-5073-8D81-1D5D>

Memorando 31.628/2025

De: Edson S. - SA

Para: SEC-EXEC-AL - Assuntos Legislativos

Data: 15/10/2025 às 10:27:53

Setores envolvidos:

SA, SEC-EXEC-AL

Resposta ao Requerimento nº 852/2025

Prezado,

Em atenção ao requerimento que solicita a instalação de um sistema de aspersão de água no britador municipal, localizado na Comunidade de São Caetano, informamos que a Secretaria Municipal de Meio Ambiente já realizou visita técnica in loco e, conforme análise, elaborou a Recomendação Técnica "Controle de Emissão de Material Particulado na Pedreira Municipal de Pato Branco".

No referido documento, a Secretaria do Meio Ambiente recomenda à Secretaria Municipal de Agricultura, responsável pela operação da pedreira municipal, a adoção progressiva de medidas técnicas preventivas e corretivas, de baixo custo e rápida implementação, visando eliminar ou minimizar a geração e o espalhamento de pó fino decorrente das atividades de perfuração, detonação, britagem, classificação, transporte, estocagem e expedição.

O objetivo é adequar as ações operacionais e de engenharia da pedreira às normas ambientais vigentes, priorizando soluções economicamente viáveis e de alta efetividade, como o uso de sistemas de aspersão de água, entre outras medidas recomendadas.

Assim, a Secretaria de Agricultura está ciente da recomendação e analisará a viabilidade técnica e orçamentária para sua implementação, observando os critérios legais e administrativos pertinentes.

Atenciosamente,

—
Edson Roberto Silveira
Secretário da Agricultura

Anexos:

Recomendacao_controle_de_particulas_Pedreira_2_.pdf

Recomendação Técnica Secretaria de Meio Ambiente

Controle de Emissão de Material Particulado na Pedreira Municipal de Pato Branco

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMA) recomenda à Secretaria Municipal de Agricultura, responsável pela operação da pedreira municipal em zona rural, a adoção progressiva de medidas técnicas preventivas e corretivas, de baixo custo e rápida implementação, para eliminar ou minimizar a geração e o espalhamento de pó fino oriundo das operações de perfuração, detonação, britagem, classificação, transporte, estocagem e expedição.

Objetivo

Estabelecer ações operacionais e de engenharia adequadas a uma pedreira pública de pequeno porte, alinhado à legislação vigente e às melhores práticas consolidadas, com priorização de soluções de baixo custo e alta efetividade.

Diretrizes gerais e princípio de priorização

A pedreira deve adotar, em ordem de prioridade, medidas de:

1. prevenção na fonte (umedecimento e mudanças operacionais);
2. contenção física e enclausuramento de pontos emissores;
3. gestão de vias internas e pilhas;
4. controle de arraste para fora do empreendimento;

As estimativas de efetividade a seguir, quando mencionadas, derivam de referências técnicas e variam conforme projeto e manutenção.

Medidas imediatas e de baixo custo

Recomenda-se implementar:

- **Umedecimento contínuo dos pontos críticos de geração de pó:** umidificar o material extraído antes de sua transferência do caminhão basculante para a moega de carga; implantar bicos aspersores na moega de carga e no alimentador vibratório, nas laterais e parte posterior; implantar bicos aspersores em todos os pontos de transferência e nos pontos de queda das esteiras para a formação do pulmão e pilha de estocagem; umidificar o material pétreo estocado, antes da pá mecânica transferi-lo para os caminhões basculantes. A instalação de aspersores simples com bomba e válvulas manuais costuma reduzir material particulado de maneira relevante (tipicamente 50–70% em fontes de britagem quando corretamente posicionados e com vazão adequada).
- **Plano de irrigação de vias internas:** Programação mínima por turno com caminhão-pipa ou rede fixa, ajustando frequência à umidade do solo e ao tráfego. A literatura técnica indica reduções imediatas em torno de 50% para vias umedecidas de forma adequada.

- **Gestão de velocidade:** limitação a 20 km/h para caminhões e equipamentos em toda a área não pavimentada, com sinalização simples e fiscalização do encarregado. A redução de velocidade tem efeito direto nas emissões fugitivas de vias.
- **Cobertura de correias e chutes mais expostos ao vento:** uso de lonas, chapas simples e aventais de borracha nas transferências para diminuir a turbulência e o arraste eólico do material.
- **Manejo de pilhas:** formação com umidade, redução de altura, conformação de taludes menos íngremes, orientação fora dos ventos dominantes e cobertura com lona nos pontos mais críticos e temporários. Pode-se implantar aspersores giratórios, deslocáveis, para aspersão de água sob pressão nas pilhas.
- **Controle de arraste para fora (track-out):** estabelecer procedimento para que caminhões saiam do empreendimento com a carga coberta. Além disso, instalação de leito de brita limpa e rip-rap por, ao menos, 10–15 metros antes da saída principal, complementado por varrição manual diária.
- **Ajustes operacionais:** Acionar os sistemas de controle de poluição antes do início de operação dos equipamentos de processo e mantê-los em operação simultânea à pedreira; efetuar a manutenção adequada dos sistemas de controle de poluição. Evitar operação nos períodos de vento forte quando não houver controle efetivo, escalonar atividades mais emissoras (peneiramento e transferências abertas) para horários menos críticos e sempre que possível interromper atividades emissoras quando a visibilidade de poeira fugitiva persistir além de fronteiras internas.
- **Limpeza úmida de pátios:** varrição úmida periódica perto de peneiras, britadores e balanças, evitando sopro a ar que re-suspende pó.
- **Perfuração úmida e supressão no carregamento:** Indica-se a perfuração da rocha a úmido ou com perfuratriz com coletor de pó. Molhar antes de cada desmonte, a praça onde ocorre a queda do material, e efetuar aspersão de água sobre o material fragmentado imediatamente após a detonação.

Medidas estruturais essenciais e econômicas

A operação deve evoluir para soluções com maior efeito e ainda baixo/médio custo:

- **Aspersão automatizada em pontos de transferência e peneiras:** com válvulas solenoides e temporização, visando manter umidade ótima do material sem encharcar. O uso de bicos apropriados e layout contra o fluxo de ar aumenta a eficiência. Também pode-se implantar bicos aspersores na moega de carga e no alimentador vibratório, nas laterais e parte posterior, e em todos os pontos de transferência.
- **Enclausuramento simples de britadores, peneiras e chutes:** Recomenda-se enclausurar os britadores e rebritadores implantando sistema de exaustão e filtragem, ou umidificar as bases e moegas de carga dos mesmos. Para as peneiras intermediárias e seletora final, sugere enclausurar, implantando sistema de exaustão e filtragem, ou fechar

apenas as laterais, parte posterior e parte superior caso a umidificação já esteja em uso. Painéis metálicos ou madeira tratada e vedações flexíveis nas quedas, reduzindo a turbulência e o escape de pó. Quando combinado com aspersão, a eficiência aumenta substancialmente (valores frequentemente superiores a 80% são reportados em boas práticas).

- **Barreiras corta-vento:** Sugere-se promover o plantio de vegetação adequada em torno do núcleo de britagem, de forma que, com o tempo, se forme uma barreira verde no local, e instalar barreira vegetal entre a área da cava e as áreas com edificações e com mata nativa, ao redor da área de beneficiamento e ao redor de pilhas de estocagem. Telas, cercas vivas ou painéis perfurados no perímetro dos pátios e junto a pilhas para reduzir a ressuspensão por vento.
- **Melhoria de vias internas:** regularização, compactação e eventual aplicação de cascalho/brita graduada nos trechos de maior tráfego.
- **Bacia de sedimentação para reuso de água de aspersão e pátios,** reduzindo consumo e garantindo sustentabilidade hídrica.

Medidas de maior robustez, quando orçadas

- **Cobertura integral das correias mais críticas e enclausuramento dos pontos de transferência com portas de inspeção.**
- **Nebulização/fogging de alta pressão** em pontos onde aspersão convencional não seja suficiente, com gota fina que captura partículas de menor diâmetro.
- **Revegetação de taludes e áreas inativas** com gramíneas rústicas para estabilização superficial e redução de poeira por vento.

Controle específico por etapa do processo

- **Perfuração:** As emissões de partículas provenientes da perfuração ocorrem durante o trabalho da perfuratriz em contato com a rocha. Preferencialmente úmida, mantas de contenção sob a coluna de perfuração e limpeza úmida do entorno. Cabines fechadas e manutenção de vedações.
- **Desmonte:** a detonação dos explosivos provoca a emissão de material particulado. Umedecimento prévio do maciço exposto e do entorno, uso de material de “stemming” adequado e limpeza úmida pós-detonação quando necessário. Efetuar detonação quando o vento não estiver soprando no sentido de edificações vizinhas.
- **Britagem e peneiramento:** Indica-se que as operações de britagem, rebritagem, peneiramento, manuseio e transferência provocam grande geração de material particulado, contribuindo com cerca de 80% do total das emissões. Alimentações em queda com altura mínima tecnicamente possível, aventais de borracha, enclausuramento e aspersão dirigida para capturar nuvem de poeira no exato ponto de impacto.
- **Correias e transferências:** alinhamento e tensionamento corretos para evitar extravasamento, raspadores eficientes para evitar acúmulo e cobertura contra vento e a aspersão de água sobre os blocos de rocha na entrada do britador e nos pontos de transferência das correias.

- **Pátios e pilhas:** compactação superficial, umidade, quebra-vento, redução de altura e orientação fora dos ventos.

A Secretaria de Agricultura deve designar encarregado diário e gestor operacional.

Resultados esperados

Com a execução progressiva proposta, espera-se a rápida eliminação de plumas visíveis fora das áreas de operação, a drástica redução de ressuspensão em vias internas, a estabilização das pilhas e a mitigação de incômodos à vizinhança, com registros e evidências suficientes para demonstrar diligência técnica e boa-fé operacional perante órgãos de controle e eventuais ações judiciais.

Referências técnicas para consulta

- Resolução CONAMA Nº 506, DE 5 DE JULHO DE 2024 – Padrões de qualidade do ar
- ANM – Normas Reguladoras de Mineração (NRM)
- USEPA AP-42 – Compilação de Fatores de Emissão de Poluentes do Ar: seções específicas 11.19.2 e 13.2.2.
- SEBRAE – Resposta Técnica - Controle de material particulado em pedreiras.

POP - Procedimentos Operacionais Padrão

Visando um apoio mais descritivo de atividades de execução imediata, na sequência há alguns POP para serem completados e implementados, como sugestão de treinamento da equipe local no controle de emissão de particulado.

- POP 1 - Irrigação de Vias Internas e Pátios
- POP 2 - Umedecimento em Pontos de Britagem e Transferência
- POP 3 - Manejo de formação de pilhas de material
- POP 4 - Controle de saída de veículos (Track-out)

Os itens hachurrados em amarelo são sugestões, eles devem ser modificados para o sistema escolhido/possível.

1. POP: Irrigação de Vias Internas e Pátios

- **Objetivo:** Minimizar a geração e o arraste de pó fino proveniente das vias de tráfego de veículos e pátios internos da pedreira, reduzindo as emissões fugitivas e o incômodo à vizinhança.
- **Responsabilidade:** Operador do caminhão-pipa ou do sistema de irrigação, Encarregado da Pedreira.
- **Materiais e Equipamentos:** Caminhão-pipa ou sistema de aspersão fixa, água limpa (ou de reuso tratada), mangueiras e bicos adequados.
- **Frequência:** Diariamente, no início do turno em dias de condições climáticas secas e ventosas.
- **Procedimento:**
 1. O operador deve verificar o nível de água no reservatório do caminhão-pipa ou a disponibilidade de água para o sistema fixo.
 2. As vias internas de maior tráfego (principalmente as não pavimentadas), os pátios de manobra e as áreas adjacentes às pilhas de estocagem devem ser umedecidos de forma uniforme.
 3. A irrigação deve ser realizada em baixa velocidade para o caminhão-pipa, garantindo que o material da pista seja umedecido, mas sem formar poças ou lamaçais que possam gerar novas fontes de poeira após a secagem.
 4. Em dias de vento forte, a frequência da irrigação deve ser aumentada, priorizando as áreas onde a poeira está sendo visivelmente levantada pelo tráfego.
 5. O umedecimento do material pétreo estocado também deve ser realizado antes da pá mecânica transferi-lo para os caminhões basculantes.
- **Registros:** O operador deve preencher uma ficha de controle diário, anotando a data, horário das irrigações, áreas abrangidas e volume de água utilizado (se disponível).
- **Observações/Segurança:** O umedecimento não substitui o controle da velocidade dos veículos; a velocidade máxima permitida nas vias internas é de 20 km/h. O Encarregado da Pedreira deve garantir que as operações de umedecimento não interfiram na segurança do tráfego interno.

2. POP: Umedecimento em Pontos de Britagem e Transferência

- **Objetivo:** Suprimir a geração de material particulado nos principais pontos de impacto e fricção do material, como moegas de carga, britadores, peneiras e pontos de queda em correias transportadoras, minimizando a dispersão aérea.
- **Responsabilidade:** Operador do britador/peneira, Encarregado da Pedreira.

- **Materiais e Equipamentos:** Sistema de aspersão fixo (bicos aspersores), bomba de água, válvulas de controle de fluxo, água **limpa (ou de reuso tratada)**.
- **Frequência:** Contínua durante a operação dos equipamentos de britagem e peneiramento. O sistema deve ser acionado antes do início da operação e mantido ligado simultaneamente à pedreira.
- **Procedimento:**
 1. Antes de iniciar a operação do britador e das peneiras, o operador deve verificar o funcionamento dos bicos aspersores instalados na moega de carga, no alimentador vibratório (laterais e parte posterior), em todos os pontos de transferência e nos pontos de queda das esteiras para a formação do pulmão e pilhas de estocagem.
 2. O fluxo de água deve ser ajustado para garantir que o material seja umedecido adequadamente, mas sem causar saturação que possa prejudicar o processo de britagem ou a qualidade do produto final.
 3. Durante a operação, o operador deve observar visualmente a geração de poeira. Caso haja emissões excessivas em algum ponto, deve-se ajustar o ângulo dos bicos ou verificar possíveis obstruções.
 4. Em caso de interrupção da operação, o sistema de aspersão deve ser desligado, mas deve ser religado imediatamente antes do reinício das atividades.
- **Registros:** O operador deve preencher um checklist diário de início e fim de turno, confirmando o acionamento e a inspeção visual dos sistemas de aspersão em cada ponto, registrando qualquer anomalia.
- **Observações/Segurança:** A manutenção preventiva dos bicos aspersores é crucial para garantir a eficácia do sistema. O Encarregado deve assegurar que a umidificação seja feita sem risco de acúmulo de lama que possa escorregar ou criar riscos elétricos.

3. POP: Manejo e Formação de Pilhas de Material

- **Objetivo:** Reduzir a erosão eólica e a geração de poeira a partir das pilhas de material estocado, minimizando a dispersão de finos pela ação do vento e de equipamentos.
- **Responsabilidade:** Operador de pá-carregadeira/equipamento de empilhamento, Encarregado da Pedreira.
- **Materiais e Equipamentos:** Pá-carregadeira, caminhões de transporte, lonas (para cobertura temporária).
- **Frequência:** Durante a formação e re-manuseio das pilhas. Inspeção visual diária para pilhas de longa duração.
- **Procedimento:**
 1. As pilhas de material devem ser formadas com a menor altura de queda possível, para evitar a pulverização excessiva do material na deposição.

2. A pilha deve ser irrigada superficialmente após sua formação, especialmente em dias secos e ventosos.
 3. A conformação das pilhas deve buscar taludes mais suaves (menos íngremes) e bases niveladas para reduzir a área exposta ao vento e promover maior estabilidade.
 4. Pilhas de material que permanecerão inativas por longos períodos devem ser cobertas com lonas.
 5. O Encarregado deve avaliar a direção dos ventos predominantes e, sempre que possível, orientar as pilhas de modo a minimizar a dispersão de poeira para áreas sensíveis (p. ex., residências vizinhas).
- **Registros:** O Encarregado deve manter um registro de inspeção visual das pilhas, anotando a data, umidade percebida, necessidade de cobertura e quaisquer observações relevantes sobre a dispersão de poeira.

4. POP: Controle de Saída de Veículos (Track-Out)

- **Objetivo:** Garantir que as cargas transportadas estejam devidamente cobertas, evitando a dispersão de poeira durante o trajeto.
- **Responsabilidade:** Motoristas dos caminhões, Operador da Portaria/Saída, Encarregado da Pedreira.
- **Materiais e Equipamentos:** Lonas (encapados) adequadas para cobertura de carga, área de controle de arraste (leito de brita limpa ou rodolúvio simples, se implementado).
- **Frequência:** Em cada saída de veículo transportando material. Limpeza da área da saída da pedreira: diariamente ou conforme necessidade visual.
- **Procedimento:**
 1. Todos os caminhões basculantes que transportarem material da pedreira devem ter sua carga integralmente coberta com lona antes de sair da área de carregamento.
 2. Motoristas devem conduzir os veículos pela área designada para controle de arraste (leito de brita limpa).
 3. O operador da portaria ou um funcionário designado deve realizar uma inspeção visual rápida nos veículos na saída, verificando se a carga está coberta.
- **Registros:** O operador da portaria deve manter um registro de saída de veículos, anotando a placa do caminhão, data, hora e confirmando a cobertura da carga.



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 8E93-638A-1C55-9B8E

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



EDSON ROBERTO SILVEIRA (CPF 398.XXX.XXX-72) em 15/10/2025 10:29:10 GMT-03:00

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://patobranco.1doc.com.br/verificacao/8E93-638A-1C55-9B8E>