



# 13ª FEBRAT

---

## DO PÓ DE CAL AO VIDRO SUSTENTÁVEL: UMA ALTERNATIVA PARA REDUZIR IMPACTOS AMBIENTAIS E PRESERVAR OS OCEANOS

Ryan James dos Santos de Oliveira, Colégio Espanhol Santa Maria Minas,  
Rjamesso17@gmail.com

**Categoria:** C

**Palavras-chave:** Cal. Vidro. Oceanos. Reciclagem. Sustentabilidade.

### Resumo expandido

O pó de cal, também denominado cal hidratada ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), é um insumo de grande importância técnica, econômica e ambiental, sendo objeto central desta pesquisa. Sua formação ocorre em duas etapas principais: primeiro, o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), presente no calcário, é submetido à calcinação em fornos a temperaturas entre 900 e 1000 °C, liberando dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e originando o óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ); em seguida, o óxido reage com água em processo exotérmico, resultando no hidróxido de cálcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), popularmente conhecido como cal hidratada ou cal apagada (ALMAWATECH, 2025). Essa substância, de aspecto branco e textura fina, apresenta densidade de 2,24 g/cm<sup>3</sup> e solubilidade limitada, mas suficiente para gerar soluções aquosas altamente alcalinas, com pH próximo de 12,4, que conferem a ela propriedades únicas de neutralização de ácidos, desinfecção e precipitação de contaminantes.



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

Tradicionalmente, o pó de cal encontra aplicações diversificadas. Na construção civil, ele é utilizado em argamassas e rebocos, aumentando a plasticidade e a trabalhabilidade dos materiais; na agricultura, atua como corretivo de solos ácidos, fornecendo cálcio essencial ao desenvolvimento vegetal; no tratamento de água, participa de processos de coagulação, floculação e remoção de metais pesados; em indústrias variadas, está presente na siderurgia, na fabricação de tintas e de cosméticos, e até mesmo em produtos farmacêuticos e odontológicos (PÉRA et al., 2004). Essa multiplicidade de usos evidencia sua relevância histórica e contemporânea.

Entretanto, sua produção em larga escala apresenta contradições ambientais significativas. O processo de calcinação libera quantidades expressivas de CO<sub>2</sub>, agravando o efeito estufa e contribuindo para as mudanças climáticas globais (SILVA, 2018). Paralelamente, a manipulação inadequada do pó gera poeira fina capaz de provocar sérios problemas de saúde, como irritações respiratórias, oculares e dérmicas, especialmente em populações expostas continuamente. Quando descartado incorretamente, o material pode aumentar drasticamente o pH de solos e águas, alterando ecossistemas e prejudicando a biodiversidade aquática (BASCOM et al., 1996; LOVELAND, 2021). Esses fatores transformam o pó de cal em um desafio: se por um lado é um recurso valioso, por outro pode tornar-se um poluente perigoso.

Diante desse cenário, o presente projeto propõe novas formas de aproveitamento sustentável para o pó de cal, explorando sua aplicação em duas frentes inovadoras: a substituição parcial do calcário na formulação de



# 13ª FEBRAT

---

vidro artesanal e o tratamento de águas marinhas simuladas, com foco na neutralização da acidez oceânica e na remoção de poluentes. A primeira frente está relacionada ao conceito de economia circular, na qual resíduos de um setor tornam-se insumos para outro, reduzindo a dependência de matérias-primas virgens. Ao empregar o pó de cal calcinado como fonte de CaO, busca-se reduzir a extração de calcário, além de agregar valor a um resíduo abundante. A segunda frente responde a uma das maiores crises ambientais atuais: a acidificação dos oceanos, provocada pela absorção excessiva de CO<sub>2</sub> atmosférico, que ameaça organismos calcificadores, corais e cadeias alimentares inteiras. O pó de cal, pela sua alcalinidade, surge como alternativa de mitigação local, capaz de elevar o pH e promover a precipitação de íons prejudiciais, como fosfatos e metais pesados (EPA, 2019; GUTIÉRREZ et al., 2021).

A metodologia do estudo compreende diversas etapas articuladas. Inicialmente, é conduzida uma pesquisa bibliográfica sobre as propriedades físico-químicas da cal, seus impactos ambientais e potenciais aplicações inovadoras. Em seguida, realiza-se a coleta de pó excedente de indústrias locais, que passa por processos de secagem e peneiramento. Na etapa de calcinação, o material é aquecido a aproximadamente 1000 °C para conversão em óxido de cálcio. Esse óxido é incorporado à formulação vítrea composta por 60% de sílica (SiO<sub>2</sub>), 20% de barrilha (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) e 20% de CaO. A mistura é fundida em forno cerâmico a temperaturas entre 1100 e 1400 °C, homogeneizada e moldada em placas metálicas, que posteriormente passam por resfriamento lento para evitar trincas. Ensaios de transmitância óptica, dureza e resistência mecânica serão realizados para avaliar a qualidade do vidro obtido.



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

Paralelamente, são preparadas soluções simulando águas oceânicas acidificadas pelo excesso de CO<sub>2</sub>. Nessas amostras, o pó de cal é adicionado em diferentes concentrações, e o monitoramento é feito por meio da medição de pH, turbidez e remoção de poluentes. Espera-se observar aumento gradual do pH, redução da acidez e precipitação significativa de contaminantes, comprovando a eficácia do material como mitigador da acidificação oceânica.

Os resultados previstos contemplam tanto avanços técnicos quanto ambientais. Na área industrial, a substituição parcial do calcário pelo pó de cal demonstrará viabilidade de aproveitamento de resíduos em processos de alto valor agregado, reduzindo custos e impactos ambientais. Na vertente ambiental, a utilização do pó em águas simuladas oferecerá evidências de que soluções simples e acessíveis podem contribuir para a preservação dos ecossistemas marinhos. O caráter inovador do projeto reside justamente nessa dupla aplicação, integrando setores distintos e promovendo a interdisciplinaridade.

Conclui-se que o pó de cal é um insumo versátil e promissor, capaz de assumir papel estratégico em soluções sustentáveis. Sua utilização na fabricação de vidro artesanal reforça a possibilidade de transformar resíduos em produtos úteis e esteticamente valorizados, enquanto sua aplicação no tratamento de águas oceânicas sugere novos caminhos para enfrentar a crise ambiental global. Assim, o estudo contribui para o avanço da ciência aplicada, incentiva práticas de economia circular e evidencia que alternativas viáveis podem emergir da reinterpretação de materiais comumente considerados descartáveis.



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7175: Cal hidratada para argamassas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 459-1: Building lime**. Brussels: CEN, 2010.
- GUTIÉRREZ, E. et al. **Application of lime for carbon capture**. *Journal of Cleaner Production*, v. 278, p. 123-456, 2021.
- PÉRA, J. et al. **Use of lime in civil engineering**. *Construction and Building Materials*, v. 18, n. 8, p. 605-614, 2004.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Lime treatment of wastewater**. Washington, D.C.: EPA, 2019.
- WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF). **Relatório Planeta Vivo 2019**. Gland: WWF International, 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **Relatório sobre oceanos e mudança climática**. Nairobi: ONU Meio Ambiente, 2020.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. **Plastic pollution in the oceans**. Washington, D.C.: National Geographic, 2022.