

# GERENCIAMENTO DE DADOS AMBIENTAIS NA MINERAÇÃO

Ana Santoro<sup>1</sup>, Francisco Dowsley<sup>1</sup>; João Morais<sup>1</sup>

**Palavras-chave:** Gerenciamento de dados ambientais; Mineração; Recursos Hídricos.

## RESUMO

O empreendimento minerário destaca-se pela sua significativa interação com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Suas especificidades de utilização e consumo de água o torna passível de provocar alterações nos regimes de corpos hídricos, na quantidade e na qualidade da água existente. A partir de uma proposta de arquitetura de dados, padronização e engenharia de dados, é possível entregar relatórios de qualidade dos dados coletados, relatórios customizados para análise de indicadores ambientais, relatórios de projeção de cenário além de softwares especialistas, possibilitando a gestão sustentável dos recursos hídricos, reduzindo os riscos de danos ambientais significativos, resultando em uma mineração mais sustentável e responsável no contexto ambiental contemporâneo.

## ABSTRACT

The mining industry stands out for its significant interaction with surface and groundwater resources. Its specific water usage and consumption characteristics make it capable of causing changes in water bodies' regimes, in both the quantity and quality of existing water. Through a proposed data architecture, standardization, and data engineering, it is possible to deliver reports of data quality, custom reports for analyzing environmental indicators, scenario projection reports, as well as expert software, enabling sustainable water resource management and reducing the risks of significant environmental damage. This results in a more sustainable and responsible mining practice within the contemporary environmental context.

---

VII Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo

1. Water Services and Technologies (WST), Av. Luiz Boiteux Piazza, 1302, Sala 19, Cachoeira do Bom Jesus, CEP: 88056-440, Florianópolis, SC. E-mail: [ana.santoro@waterservicestech.com](mailto:ana.santoro@waterservicestech.com); [Francisco.dowsley@waterservicestech.com](mailto:Francisco.dowsley@waterservicestech.com); [joao.morais@waterservicestech.com](mailto:joao.morais@waterservicestech.com)

## INTRODUÇÃO

Inteligência baseada em dados e informação relevante a partir da análise de dados ambientais e de recursos hídricos tornou-se cada vez mais importante para que as empresas mineradoras ganhem agilidade e velocidade em suas análises e tomem decisões assertivas sobre suas operações.

O empreendimento minerário destaca-se pela sua significativa interação com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Suas especificidades de utilização e consumo de água o torna passível de provocar alterações nos regimes de corpos hídricos, na quantidade e na qualidade da água existente (ANA, 2006). Portanto uma solução completa para organização e análise de dados ambientais e de recursos hídricos se faz necessária.

A partir de uma proposta de arquitetura de dados, padronização e engenharia de dados, é possível entregar relatórios de qualidade dos dados coletados, relatórios customizados para análise de indicadores ambientais, relatórios de projeção de cenário além de softwares especialistas, possibilitando a gestão sustentável dos recursos hídricos, reduzindo os riscos de danos ambientais significativos, resultando em uma mineração mais sustentável e responsável no contexto ambiental contemporâneo.

## OBJETIVO

A partir da análise e padronização dos dados de monitoramento de qualidade e quantidade da água, propor a arquitetura mais adequada para estruturação dos dados, um pipeline de organização, agrupamento e persistência dos dados para então entregar eficácia, agilidade e consistência na análise dos dados monitorados a partir de ferramentas de *business intelligence*, relatórios em tempo real e softwares especialistas.

## METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A partir da etapa de descoberta e aprofundamento (*discovery*) compreendemos os padrões de dados e propomos a melhor arquitetura e organização dos mesmos. Após esta etapa, inicia-se a construção do pipeline da engenharia dos dados onde o principal objetivo é agrupar os dados em *clusters* por similaridade e persisti-los em um único repositório (*data lake*). Por fim, aplica-se uma camada de pré-processamento do dado (*data bricks*) para as

---

VII Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo

1. Water Services and Technologies (WST), Av. Luiz Boiteux Piazza, 1302, Sala 19, Cachoeira do Bom Jesus, CEP: 88056-440, Florianópolis, SC. E-mail: [ana.santoro@waterservicestech.com](mailto:ana.santoro@waterservicestech.com); [Francisco.dowsley@waterservicestech.com](mailto:Francisco.dowsley@waterservicestech.com); [joao.morais@waterservicestech.com](mailto:joao.morais@waterservicestech.com)

diferentes finalidades de uso, sendo estes: relatórios analíticos personalizados e de inteligência de negócio, sistemas especialistas e análises preditivas (DATABRICKS, 2021).

## RESULTADOS

Após o desenvolvimento da solução obtivemos uma maior organização dos dados monitorados, maior qualidade dos dados analisados, redução na ocorrência de falhas analíticas e alta disponibilidade das informações. Este cenário resultou em respostas mais rápidas em auditorias internas e externas, melhoria no atendimento aos requisitos legais, identificação de pontos de perda e consumo de água, melhoria no tratamento de efluentes e possibilidades de reutilização de água. Adicionalmente, percebeu-se a otimização de processos críticos como a execução de planos de monitoramento, facilitando a análise planejado versus executado e a conferência de pagamento de serviços prestados.

## CONCLUSÃO

O gerenciamento de dados ambientais e de recursos hídricos não é apenas um desafio tecnológico, mas também gerencial. É preciso garantir todas as etapas da solução proposta para que os dados sejam adequadamente analisados e interpretados de modo a orientar a tomada de decisão, a mitigação de incidentes e acidentes, além de garantir a conformidade com as regulamentações ambientais, o uso mais sustentável dos recursos hídricos pelas mineradoras e a vantagem competitiva de suas operações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). 2006. A gestão dos recursos hídricos e a mineração.

KASUN INDRASIRI (INDRASIRI) 2021. Design Patterns for Cloud Native Applications: Patterns in Practice Using APIs, Data, Events, and Streams.

DATABRICKS. 2021. Learn how Databricks streamlines the data management lifecycle. Data Management 101.