

Introdução

Na atividade de mineração a separação de minério e estéril extremamente difícil e raramente abordada com critério.

Diluição → Material estéril incorporado ao minério no processo de extração.

Perda → Minério que deixa de ser lavrado devido a condições econômicas e operacionais.

Objetivo

Calcular a diluição que ocorre devido à configuração de lavra e eficiência da operação, através de uso de uma macro em linguagem VBA para Excel. Dois tipos de diluição são levadas em consideração para o cálculo final, as quais serão mostradas a seguir.

Os resultados apresentados são para um estudo de caso de um depósito de fosfato.

Diluição Interna

Blocos de minério vizinhos de blocos de estéril, e que não conseguem ser separados no planejamento. A partir de um raio de diluição, o qual é função principalmente da imprecisão do equipamento de lavra e do operador, incorpora uma parcela de material do bloco de estéril à lavra do bloco de minério.

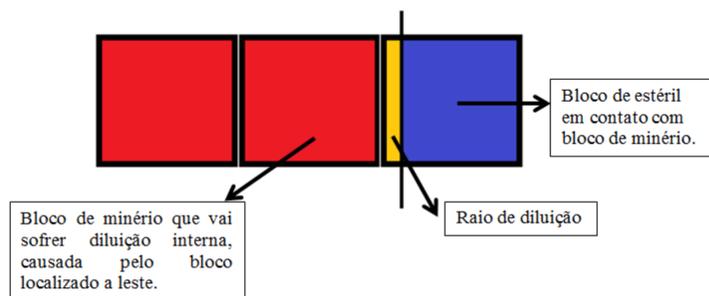


Figura 1 – Cálculo diluição interna

Diluição de contato

Blocos de minério localizados no limite externo da poligonal planejada que sejam vizinhos de blocos de estéril.

A partir do valor de ângulo de talude escolhido e do tamanho do bloco podemos calcular uma quantidade de massa do bloco de contato incorporado ao bloco de minério planejado. O valor da diluição será correspondente ao volume do prisma triangular formado pela configuração do talude.

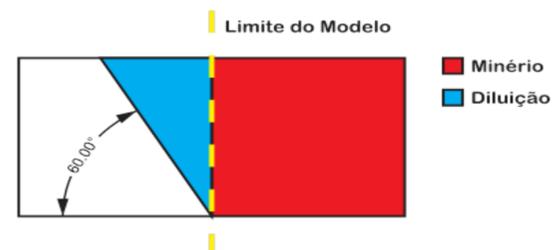
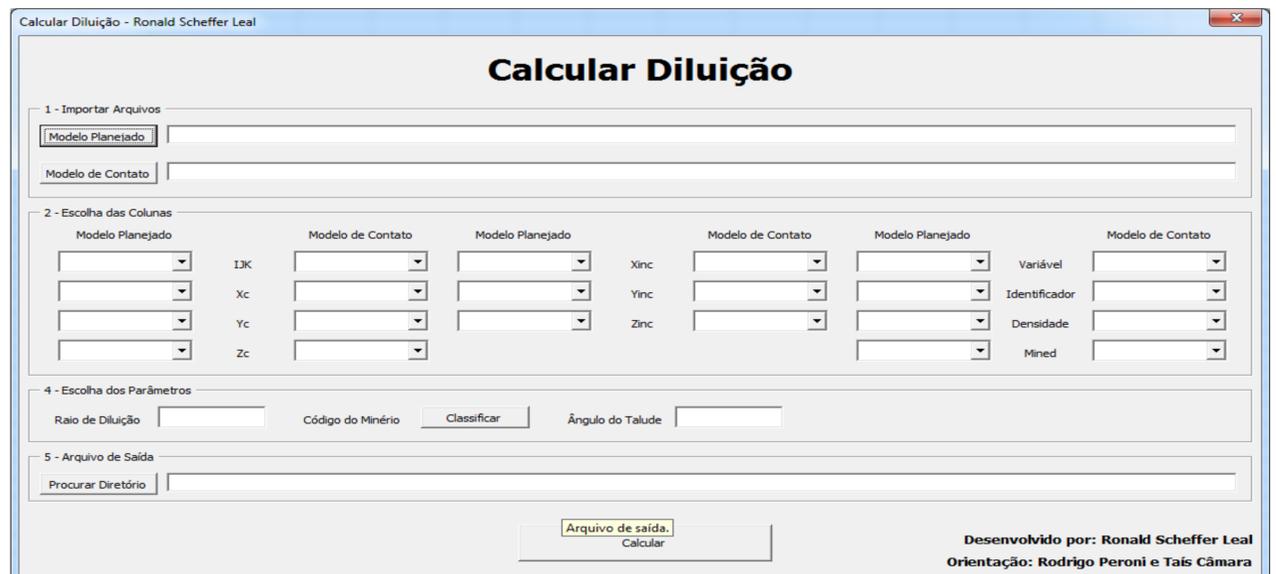


Figura 2 - Exemplo de diluição de contato.

Executando a Macro

A primeira tarefa que a macro executa é a identificação do bloco em questão, por meio de um raio de busca definido pelo usuário, de acordo com o erro do equipamento. Uma vez identificado o bloco, é possível resgatar os outros campos importantes referentes a estes, como por exemplo o ID (identificador do tipo de rocha) e teor de P_2O_5AP (teor de fosfato apatítico). Analisando a posição do bloco e os teores correspondentes, calcula-se a diluição dos teores para cada bloco, um por vez. De acordo com as escolhas feitas para as características do depósito, é gerada uma planilha que calcula o fator de diluição.



A captura de tela mostra o menu principal da macro 'Calcular Diluição'. O menu contém seções para importar arquivos, escolher colunas, escolher parâmetros e arquivo de saída. Os campos de entrada incluem 'Modelo Planejado', 'Modelo de Contato', 'Raio de Diluição', 'Código do Minério', 'Classificar', 'Ângulo do Talude' e 'Procurar Diretório'. O botão 'Arquivo de saída' contém o texto 'Calcular'. No canto inferior direito, há o texto 'Desenvolvido por: Ronald Scheffer Leal' e 'Orientação: Rodrigo Peroni e Tais Câmara'.

Figura 3 - Menu principal da macro, onde o usuário deve inserir os arquivos de entrada e os parâmetros solicitados.

Resultados

O gráfico abaixo mostra uma comparação entre os teores médios planejados de $P_2O_5 AP$ x teores médios diluídos, resultado da execução da macro.

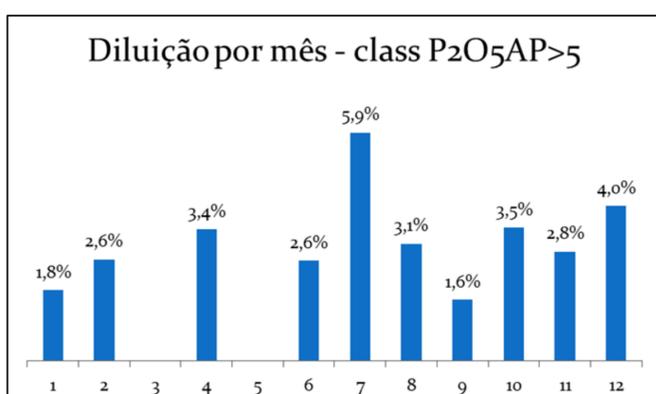


Figura 4 – Resultados diluição por mês.

Conclusão

A diluição nem sempre é um tema abordado com critérios baseados em cálculos e técnicas operacionais, muitas vezes é apenas um valor estimado a ser utilizado no projeto.

A metodologia apresentada neste trabalho demonstrou que é possível calcular a diluição ocasionada por falhas na execução de lavra e condições de operação, e seus resultados foram satisfatórios.