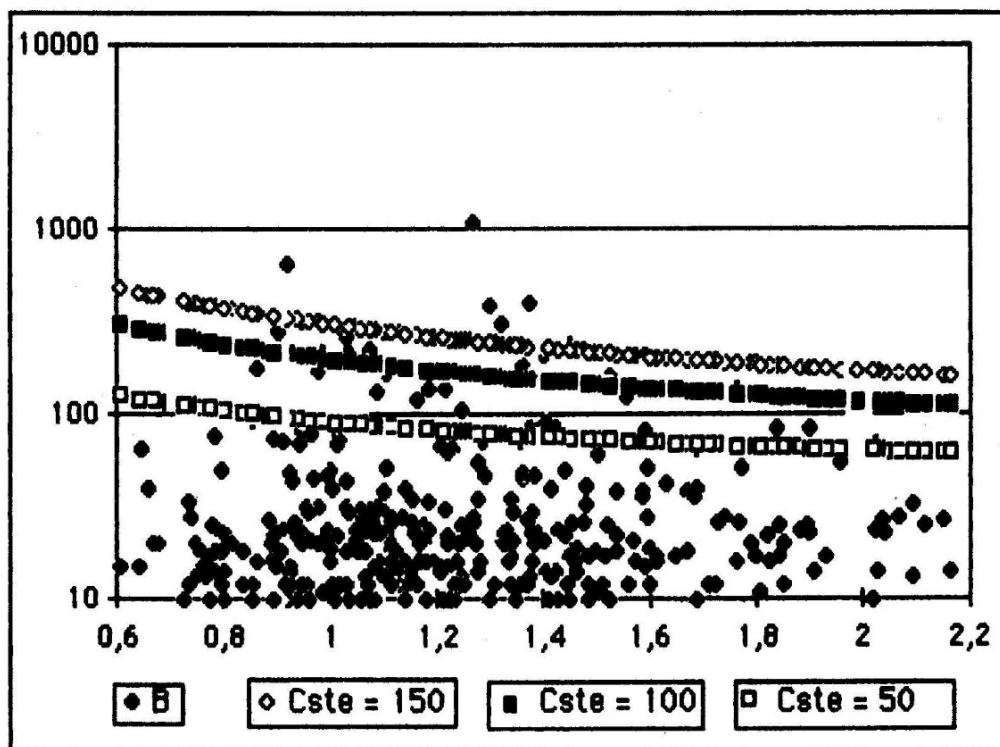




Abaco 1: Sobre a abscissa são reportados os valores da $\sqrt[2]{S}$, e sobre as ordenadas os teores em ppm (no exemplo, o B). As curvas são traçadas em função dos novos valores para o elemento considerado. No presente caso $2a$ é igual a 2. A constante C varia entre 50 e 150. Consta-se que a medida que a constante se aproxima da média há cada vez mais pontos acima da curva de correção.

UMA REVISÃO CRÍTICA DAS CLASSIFICAÇÕES GEOESTATÍSTICAS DE RESERVAS

Jorge Kazuo Yamamoto - Instituto de Geociências/USP

Segundo Froidevaux(1982), pela classificação de reservas o geólogo tenta responder uma questão fundamental: Qual o grau de certeza de que há metal realmente e em que quantidade? A expressão "reserva mineral" implica em que algum tipo de medição física tenha sido feita do teor e da quantidade de concentração mineral *in situ*, e, além disso, que a sua extração seja viável do ponto de vista tecnológico, hoje ou no futuro próximo, e que possa ser realizada com lucro (Zwartendyk, 1972 *apud* Machado, 1989). Nesta definição de reserva mineral tem-se os três critérios básicos a serem considerados em classificações de reservas: confiança geológica, recuperação e viabilidade econômica. As principais classificações de reservas adotadas no Mundo, estão baseadas principalmente na confiança geológica e viabilidade econômica. Tais classificações usam o grau de certeza de reservas como fator discriminante entre as várias classes, entretanto, nenhum desses esquemas mostram claramente como se calcula o erro

associado a uma dada estimativa. Como consequência da dificuldade em quantificar o erro de estimação, o geólogo irá utilizar uma área de influência subjetiva (distância) em torno dos furos de sondagem como um critério para discriminação entre reservas provada e provável (Froidevaux 1982). Os esquemas de classificação existentes e aceitos, inclusive no Brasil, baseiam-se mais em aspectos qualitativos que em medidas reais de dispersão dos valores obtidos. Conforme o DNPM (1987, pág.103), considera-se: **Reserva medida** - a tonagem de minério computado pelas dimensões reveladas em afloramentos, trincheiras, galerias, trabalho subterrâneos e sondagens, e na qual o teor é determinado pelos resultados de amostragem pormenorizada, devendo os pontos de inspeção, amostragem e medida estar tão proximamente espaçados e o caráter geológico tão bem definido que as dimensões, a forma e teor da substância mineral possam ser perfeitamente estabelecidos. A tonagem e o teor com-

putados devem ser rigorosamente determinados dentro dos limites estabelecidos, os quais não devem apresentar variação superior, ou inferior a 20% da quantidade verdadeira; **Reserva Indicada** - a tonelagem e o teor do minério computados parcialmente de medidas e amostras específicas, ou de dados da produção, e parcialmente por extrapolação até distância razoável com base em evidências geológicas; **Reserva Inferida** - estimativa feita com base no conhecimento dos caracteres geológicos do depósito mineral, havendo pouco ou nenhum trabalho de pesquisa.

Nesse sentido, os esquemas de classificação de reservas baseados em medidas reais de dispersão são mais confiáveis, pois refletem, sobretudo, a quantidade e qualidade das informações utilizadas na avaliação de reservas. Tais esquemas foram genericamente denominados "classificações geoestatísticas de reservas", pois são baseados na variância de krigagem.

Apresenta-se a seguir um quadro correlativo (Quadro I) das propostas de classificações geoestatísticas de reservas atualmente existentes. Os limites de correlação entre as diferentes denominações existentes são aqueles utilizados por Diehl & David (1982). Segundo Royle (1977), blocos de reservas de altas categorias de certeza estão situados dentro do domínio de amostragem no corpo de minério e por isso apresentam baixos valores de variância de Krigagem. Por outro lado, ainda segundo aquele autor, os blocos periféricos ao domínio de amostragem apresentarão altas variâncias de Krigagem, além de apresentarem outra fonte de incerteza que é a definição do limite minério/estéril na borda do corpo de minério. É preciso ressaltar que as classificações geoestatísticas de reservas se, por um lado, eliminam a subjetividade das classificações tradicionais, por outro lado, as variâncias de Krigagem calculadas em função do variograma médio da jazida podem refletir apenas variâncias médias globais da

jazida e jamais as variações locais, de vital importância para o planejamento da lavra. Em outras palavras, a variância de Krigagem não consegue reconhecer blocos de alta variabilidade daqueles de baixa variabilidade, pois trabalha somente com a disposição espacial das amostras e com um modelo de variograma médio da jazida. Yamamoto (1992), propôs a variância de interpolação como alternativa à variância de Krigagem, como medida real de dispersão e da qualidade da estimativa, pois leva em consideração tanto a configuração espacial dos dados como a variação local dos dados. Por outro lado, sabe-se que as medidas reais de dispersão podem atingir valores de até 300% em função da variabilidade natural do depósito mineral e, assim, as classificações existentes tornam-se inadequadas, pois não foram previstas para esse nível de variabilidade, ou não levaram em consideração esse fator na sua elaboração. Pode-se verificar que em qualquer proposta de classificação de reservas (Quadro I), as classes de reservas com erros maiores que 50% passam a ser inferidas, ou seja, aquelas obtidas com pouca ou nenhuma amostragem e sim por extrapolação das características geológicas do depósito mineral. Entretanto, depósitos com alta variabilidade natural em seus constituintes podem apresentar blocos com erros da ordem de 50% ou mais em seus teores, mesmo tendo sido avaliados com quantidade suficiente de informações, e terem sido classificados como reservas inferidas pelo simples fato da classificação não ter levado em consideração a variabilidade natural do depósito. Pois, caso fosse considerado esse fator, os mesmos blocos deveriam ser classificados como reserva medida. Portanto, à medida que as classificações de reservas existentes sejam inadequadas, deve-se procurar resolver o problema usando o fator amostragem em função da variabilidade natural do depósito como determinante na definição das classes de reservas.

Quadro I - Classificação geoestatísticas de reservas

P	PROVADA	PROVÁVEL	POSSÍVEL	INFERIDA	HIPOTÉT.	ESPECUL.
	MEDIDA		INDICADA		INFERIDA	
1	ERRO: < 20% CONF. 95%		ERRO: 20-50% CONF. 95%		ERRO: >50% CONF. 95%	
2	A	B	C1	C2	D1	D2
	ERRO: 10% CONF. >80%	ERRO: 20% CONF. 60-80	ERRO: 40% CONF. 40-60	ERRO: 60% CONF. 20-40	ERRO: VAR. CONF. 10-20%	ERR. VAR. CONF. <10
3	PROVADA	PROVÁVEL	POSS. I	POSS. II	NÃO CLASS.	
	ERRO: 10% CONF. 90%	ERRO: 20% CONF. 90%	ERRO: 30% CONF. 90%	ERRO: 50% CONF. 90%	ERRO: >50% CONF. 90%	

P = PROPOSTA: 1=ONU, APUD VALENTE (1980); 2=DIEHL & DAVID (1982); 3=WELLMER (1983).

REFERÊNCIAS

- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. 1987. Código de mineração e legislação correlativa. Brasília, DNPM. 333p.
- DIEHL, P. & DAVID, M. 1982. Classification of ore reserves/resources based on geostatistical methods. CIM Bull. 75(838): 127-136.
- FROIDEVAUX, R. 1982. Geostatistics and ore reserve classification. CIM Bull. 75(843):77-83.
- MACHADO, I. 1989. Recursos minerais-Política e sociedade. São Paulo, Edgard Blücher. 410p.

- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Problems of availability and supply of natural resources medium-term and long-term projections of reserves-estimates of reserves and resources. Apud VALENTE, J. 1980.
- REOYLE, A.G. 1977. How to use geostatistics for ore reserve classification, World Min., p.52-55.
- VALENTE, J. 1980. Avaliação geoestatística com parametrização da jazida fosfática de anitápolis. In: CONGR. BRAS. GEOL., 31, 1980. Anais... Camboriú, SBG. v.2, p.1243-1257.

WELLMER, F.W. 1983. Classification of ore reserves by geostatistical methods. *ERZMETALL*, 36(7/8):315-321.

YAMAMOTO, J.K. 1992. Uma alternativa à variância de Krigagem: variância de interpolação. A ser apres. SEM.

NAC. "O COMPUTADOR E SUA APLIC. NO SETOR MINERAL: PESQ. LAVRA E BENEFL. MINERAIS.

ZWARTENDYK, J. 1972. What is "mineral endowment" and how should we measure it? apud Machado, I. 1989.

AVALIAÇÃO POR COKRIGAGEM DAS DISTRIBUIÇÕES GRANULOMÉTRICAS E GÊNESE DO AMIANTO CRISOTILA DA MINA DE CANA BRAVA

Diniz Tamantini Ribeiro, Afonso Celso Ianhez - geólogos da S.A. Mineração de Amianto

A jazida de Cana Brava é constituída por mineralizações de crisotila associadas às fraturas de extensão geradas durante deformação progressiva por cisalhamento, em estágio dúctil-rúptil, afetando a porção ultramáfica do maciço homônimo.

A granulometria, ou comprimento da crisotila fibrosa, é função do grau de abertura das fraturas e dos vários estágios de deformação.

A influência das distribuições granulométricas das fibras de amianto sobre o preço deste produto faz das jazidas de amianto um caso particular no domínio mineiro pois o teor e a granulometria das fibras são igualmente importantes na caracterização econômica e tecnológica deste tipo de jazida.

Neste trabalho analisa-se o comportamento das variáveis teor total das fibras de crisotila e teores das fibras restritas às seis classes granulométricas, separadas a partir de testes clássicos de classificação via úmido.

Essas variáveis são interpretadas como oriundas de fenômenos naturais regionalizados e estudadas à luz da Teoria das Variáveis Regionalizadas, criada por Matheron em 1962.

O estudo da regionalização de funções aleatórias correlacionadas é baseado na análise das correlações entre estas

funções como fenômenos de transição no espaço; mede-se estas correlações a partir das funções de covariância e variograma cruzados (corregionalização).

O modelo linear de corregionalização adotado é resultado da soma de três estruturas esféricas mais o efeito de pepita. Estas estruturas representam fenômenos de transição das variáveis a diferentes escalas: entre as fraturas mineralizadas, entre zonas de cisalhamento imbricadas e entre as grandes lentes do corpo mineralizado.

A unidade de estimação é representada por um bloco com arestas de 20m, no plano horizontal, segundo as direções NS e EW, e de 10m, na direção vertical; o método de estimação utilizado é a cokrigagem que corresponde ao melhor estimador linear do teor de fibras contida no bloco de estimação bem como de sua distribuição granulométrica discreta.

O conhecimento da distribuição granulométrica das fibras de crisotila permite estimar o tipo comercial de amianto contido no bloco de estimação propiciando, na entrada do processo de tratamento, meios para uma avaliação da recuperação seletiva por classes de fibra e para uma verificação nos níveis de contaminação ou limpeza das fibras.

ASPECTOS ESTRUTURAIS E GEMOLÓGICOS DOS PEGMATITOS MINERALIZADOS DA REGIÃO DO SERIDÓ, NE DO BRASIL

Hamilton Antonio Giampietro - Mestrando do Depto. de Administração e Política dos Recursos Minerais - DARM-I.G.-UNICAMP

O presente trabalho é resultado de pesquisas realizadas durante o curso de especialização em "Geologia de Jazidas", oferecido pela Universidade Federal da Paraíba no ano de 1991, em Campina Grande.

Este trabalho trata dos pegmatitos mineralizados do Distrito pegmatítico do Seridó, abrangendo uma área de aproximadamente 10.000Km², na região fronteira entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.

A grande maioria dos corpos estão hospedados nas rochas supracrustais do Grupo Seridó, Proterozóico médio a inferior, onde predomina uma grande variedade de mica xistos, tendo-se secundariamente quartzitos, gnáisses e mármore.

Não obstante, corpos pegmatíticos são eventualmente encontrados em rochas do embasamento que circundam as

supracrustais. Na região, o embasamento é representado principalmente por rochas gnáissicas e migmatísticas, do Proterozóico Inferior, que se apresentam nos Grupos São Vicente e Caicó (HACKSPACHER et al., 1990).

Os pegmatitos tiveram origem no desenrolar do evento tectono-termal do Brasileiro (Pan-Africano), 700-500 M.a. (AGRAWAL, 1986). A orogenia Brasileira foi responsável pela intrusão de um enorme número de corpos graníticos plutônicos (LETERRIER et al., 1990), sendo que os pegmatitos derivam exatamente desses corpos graníticos.

AGRAWAL (1986, op cit.), sugere mais de um período de posicionamento dos corpos pegmatíticos dentro do distrito do Seridó, onde os corpos se agrupam em duas suítes, desde cedo a tardi-tectônicas.