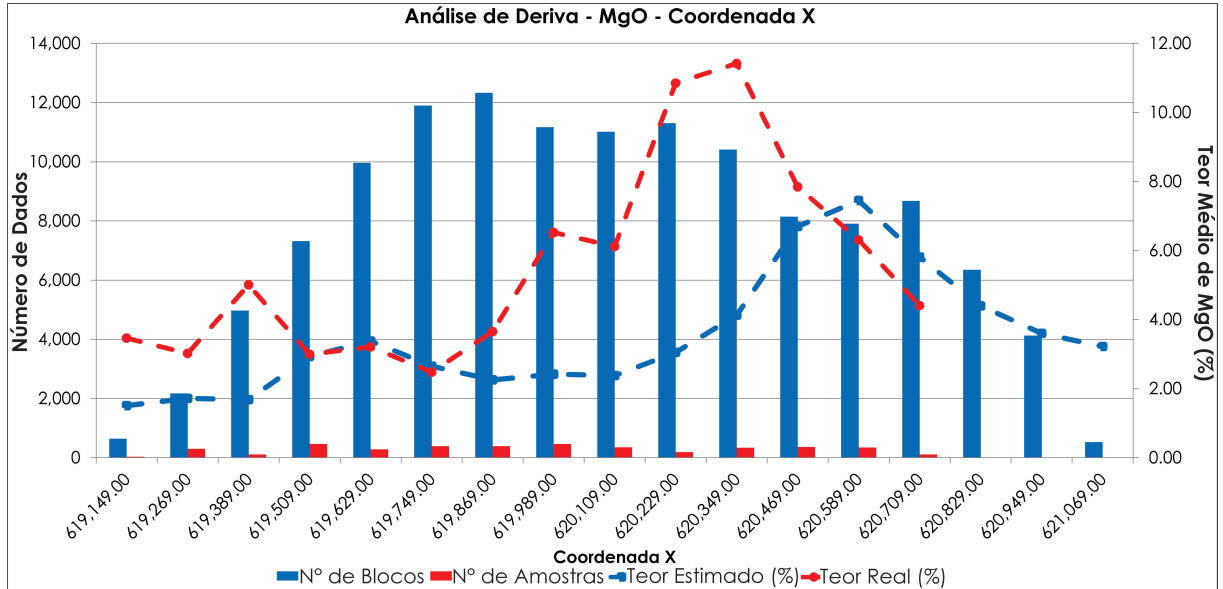


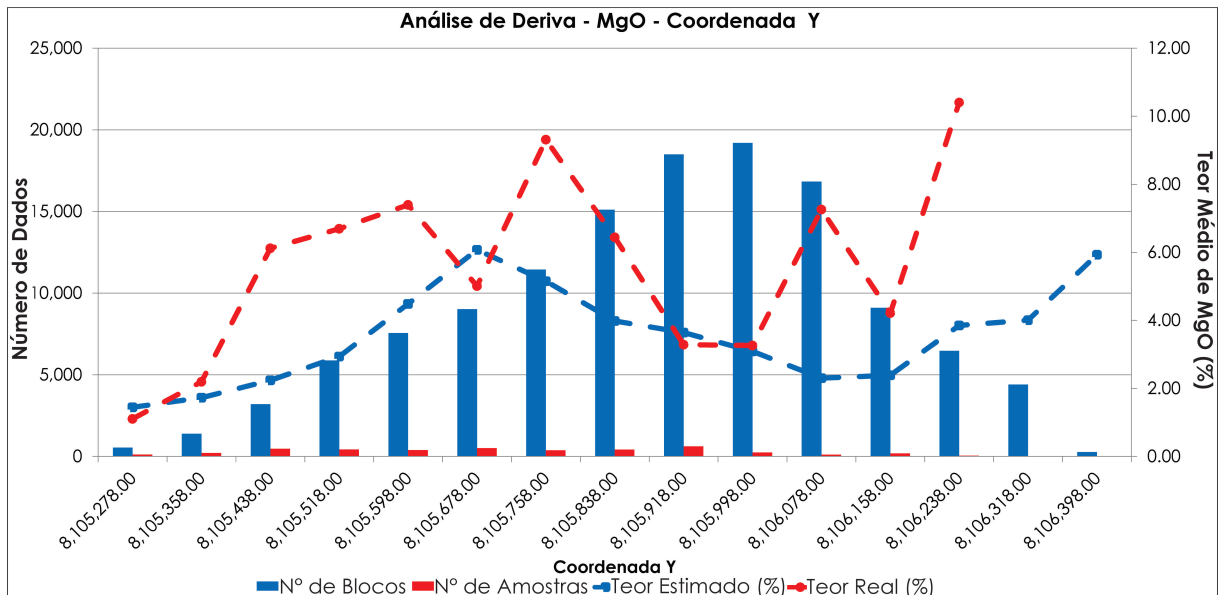
e 8.105.998,00. As demais, em quase sua totalidade, com exceção da fatia centralizada na coordenada 8.105.678,00, apresentaram subestimativa, e esta com alta ordem de grandeza.

Figura 5.26 – Gráfico da Análise de Deriva da variável MgO na direção X.



Fonte: O autor (2017)

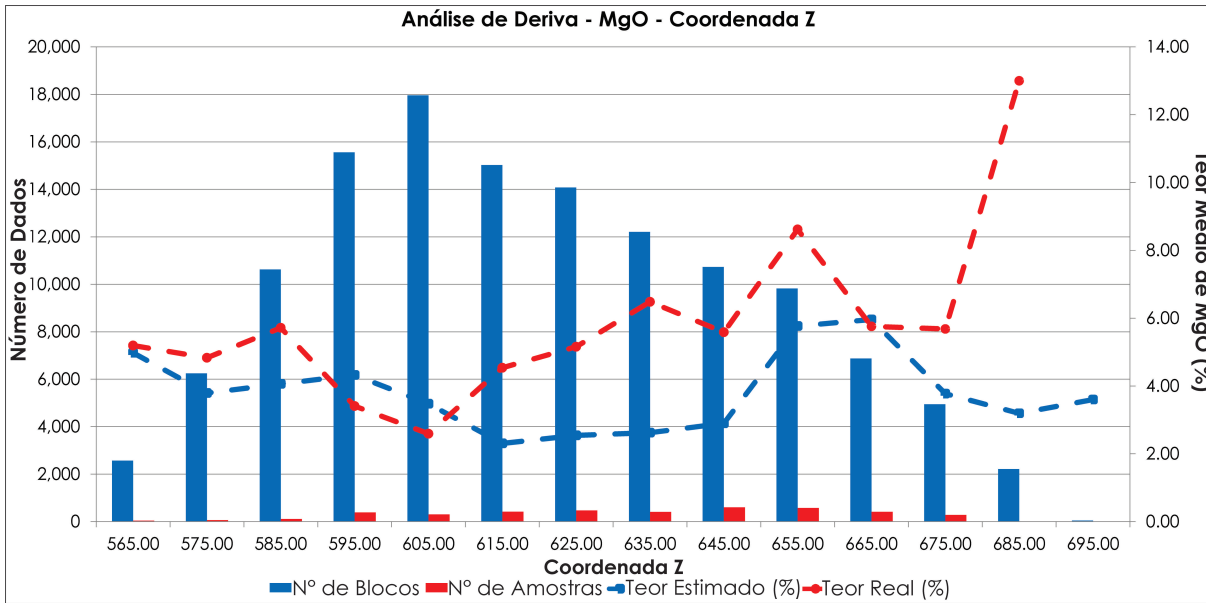
Figura 5.27 – Gráfico da Análise de Deriva da variável MgO na direção Y.



Fonte: O autor (2017)

Da mesma forma que nos casos anteriores da variável MgO, os resultados em relação ao eixo espacial Z (Figura 5.28), demonstraram também a ocorrência acentuada de subestimativa dos teores de MgO, com uma diferença mais crítica na fatia centralizada na elevação de 685,0 m, o que pode ser consequência: (i) da existência de uma quantidade muito pequena de amostras nesta região, e; (ii) pela presença de amostras de canaletas, com um suporte muito maior que o suporte das amostras dos furos de sondagem.

Figura 5.28 – Gráfico da Análise de Deriva da variável MgO na direção Z.



Fonte: O autor (2017)

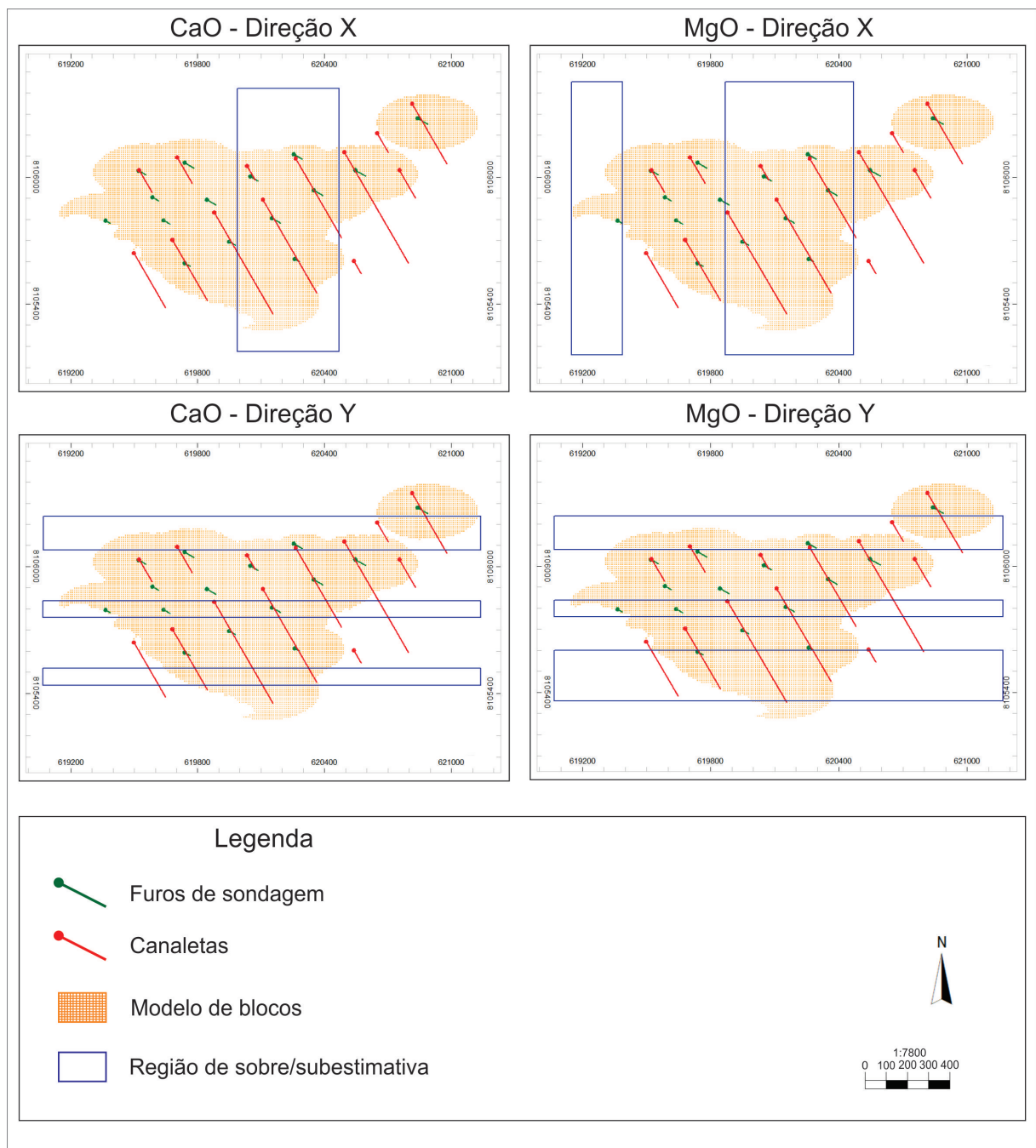
A partir dos resultados da variável MgO, nota-se, portanto, a presença marcante de subestimativa, e esta notadamente em uma elevada ordem de grandeza. Tal característica pode ser resultante de três fatores: (i) pequena quantidade de amostras das unidades MAG e DOL, as quais são caracterizadas por possuírem os teores mais elevados de MgO; (ii) presença de amostras de canaletas com suportes muito maiores que os suportes das amostras dos furos de sondagem, o que, quanto associadas à unidade CLC, podem resultar em uma quantidade muito grande de teores de valores pequenos de MgO, e, quando associadas às unidades MAG e DOL, podem resultar uma grande quantidade, em algumas regiões, de teores altos de MgO, e; (iii) divergências atribuídas ao próprio modelo geológico, de tal forma que áreas que deveriam ser estimadas como calcário magnesiano ou dolomítico foram estimadas como calcário calcítico, resultando em teores baixos de MgO, já que as estimativas foram efetuadas para cada domínio litológico de forma isolada.

O mapeamento dos desvios de sobre e subestimativa das variáveis CaO e MgO, respectivamente, resultou nos mapas mostrados na Figura 5.29, onde se nota que as áreas das diferenças entre teores médios reais e estimados, em ambas as variáveis, e para cada direção, são praticamente coincidentes. Observa-se que nas regiões referentes à direção X, conforme mostra também as Figuras 5.23 e 5.26, os teores de CaO seriam, de fato, menores que os teores estimados, enquanto os teores de MgO, nas mesmas regiões, apresentariam, na verdade, valores maiores, indicando, portanto, a presença de calcários magnesiano e dolomítico nessas áreas. O mesmo comportamento pode ser visto na direção Y, conforme mostra também as Figuras 5.24 e 5.27.

A partir de tais observações, é evidente a ocorrência, nessas regiões, de uma maior proporção de calcários magnesiano e dolomítico em relação às demais áreas, cujas estima-

tivas por krigagem não resultaram em valores compatíveis com a amostragem. Isto se deve, provavelmente, aos seguintes fatores: (i) pequena quantidade de amostras destas categorias geológicas em relação ao total amostrado, e ainda muito distanciadas espacialmente entre si, e; (ii) diferença expressiva entre os suportes amostrais dos furos de sondagem e das canaletas, onde as amostras das canaletas são muito maiores que as coletadas nos furos de sondagem, de tal forma que a regularização do suporte leva à criação de uma quantidade muito grande de amostras com valores similares, o que compromete as estimativas.

Figura 5.29 – Mapas em planta com a delimitação das áreas de sobrestimativas (CaO) e subestimativas (MgO).



Fonte: O autor (2017)

Portanto, percebe-se que há problemas quanto à amostragem efetuada à época dos estudos de pesquisa mineral, estes referentes tanto à quantidade de amostras de cada domínio litológico, quanto às diferenças de suporte entre os diversos tipos de amostras. Tais problemas poderiam ser reduzidos com o acréscimo de amostras, sendo estas necessariamente de suportes padronizados, e o mais próximo possível do suporte das amostras dos furos de sondagem rotativa.

5.4 Modelo Econômico e Otimização de Cava

A aplicação da função benefício (Código 4.3), a qual calculou, para cada bloco do modelo de teores, um valor econômico, resultou em um modelo no qual os benefícios totais apresentaram as proporções expostas na Tabela 5.14, onde se observa que os blocos com benefício negativo (estéril) representam 36,5% do total, enquanto os demais, com benefício positivo (minério), representam 63,5% do total de blocos, o que evidencia a presença de uma grande quantidade de minério (calcários) no depósito relativo à quantidade de material estéril. Além disso, nota-se a ocorrência expressiva do valor de R\$ 13.716,00, o qual representa, somente este, 50,1% do total de blocos. A partir da análise do banco de dados verificou-se que tal valor é atribuído aos blocos de calcário calcítico, o que condiz com a elevada ocorrência desse valor no modelo, já que uma grande quantidade de blocos do modelo está atribuída a este domínio litológico.

Tabela 5.14 – Benefícios totais e proporções em relação ao total de blocos do modelo.

Benefício (R\$/t)	Número de Blocos	Proporção (%)
-19.764,00	12.770	8,6
-18.666,00	7.506	5,0
-17.568,00	34.210	22,9
13.716,00	74.759	50,1
19.716,00	19.925	13,4

Fonte: O autor (2017)

A partir da multiplicação entre os benefícios e as respectivas quantidades de blocos obteve-se um valor (lucro) total do minério de R\$ 1.418.235.744,00, enquanto o material estéril apresentou um valor (prejuízo) total de R\$ 993.494.556,00. Considerando-se em um cenário hipotético que todo o material seria removido, vê-se que se teria um lucro de R\$ 424.741.188,00, já que o valor total do minério é 42,7% maior que o valor total do material estéril, o que torna a operação, a princípio, economicamente atrativa.

A aplicação do algoritmo de Lerchs-Grossmann ao modelo geológico-econômico com o intuito de maximizar o Valor Presente Líquido (VPL) da extração resultou na superfície ótima (cava ótima) exposta na Figura 5.30 e na Figura 5.31, as quais ilustram o contorno da cava ótima em relação às amostras e por intervalo de elevação, respectivamente. De acordo