

Implementação de metodologia para controle de qualidade da lavra através da integração entre geologia, planejamento, despacho e operação de mina

Gabriela Fonseca Abreu^{1,2}; Fernanda Calacia Oliveira¹; Leandro de Albuquerque Ugoline¹; Pedro Henrique Irene Bruno¹; Ronaldo Pereira da Silva Filho¹

¹CSN Mineração (gabriela.abreu@csn.com.br)

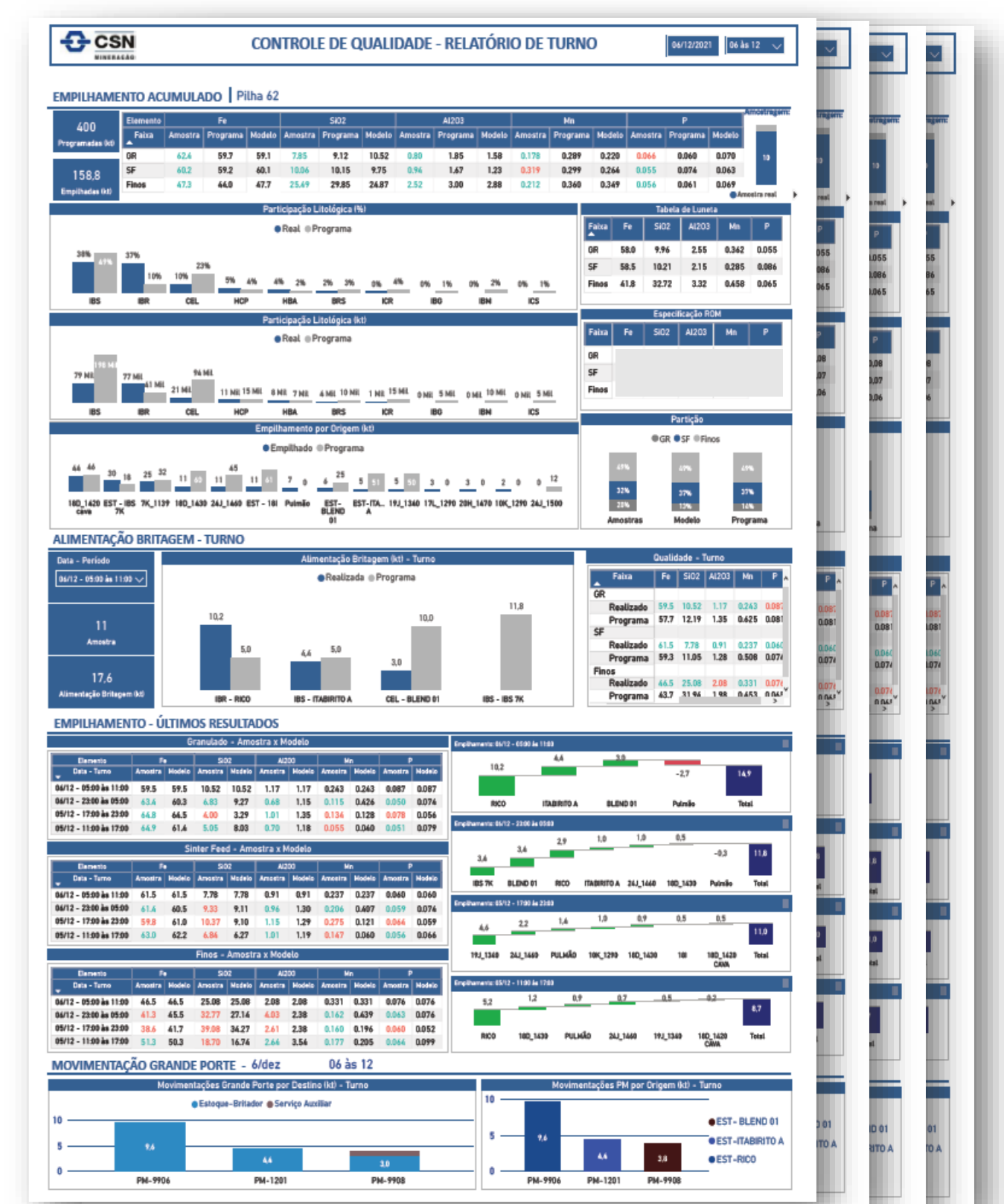
²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

INTRODUÇÃO

Sob a perspectiva da mineração, controlar a qualidade dos produtos é um grande desafio, principalmente quando se trata de depósitos minerais complexos e considerando a existência de contratos de venda com parâmetros distintos para atender a demanda de mercado de curto prazo. Sendo assim, a produção de lotes de minério deve se enquadrar dentro de limites de controle, conforme as especificações requeridas pelos clientes. Para isso, é de suma importância o acompanhamento destes lotes desde o planejamento até sua total formação, atentando-se para a variação de parâmetros considerados críticos que podem causar interrupções e correções de processo indesejadas. Neste contexto, o estudo apresenta uma metodologia para controle de qualidade da lavra durante a formação de pilhas de minério por meio da integração entre geologia, planejamento, despacho eletrônico e operação de mina.

vi. Em relação ao gerenciamento dos dados, as informações de teores e massas acumuladas e por frente são acompanhadas turno a turno durante a formação da pilha, como também os seus desvios em relação ao planejado, tudo é atualizado na ferramenta de *business intelligence* Power BI, que permite a atualização automática das informações.

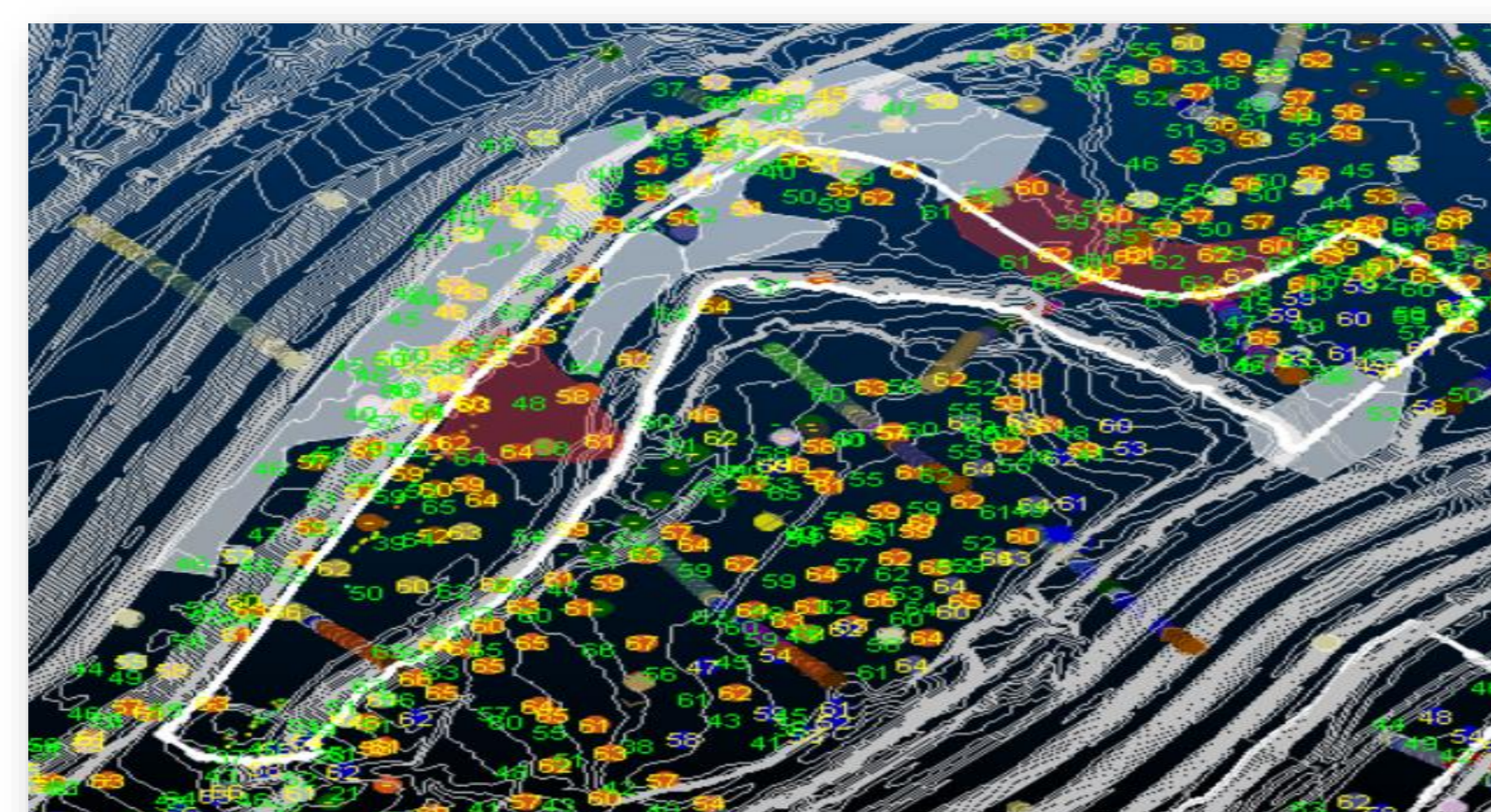
Relatórios enviados a cada turno de seis horas (quatro por dia)



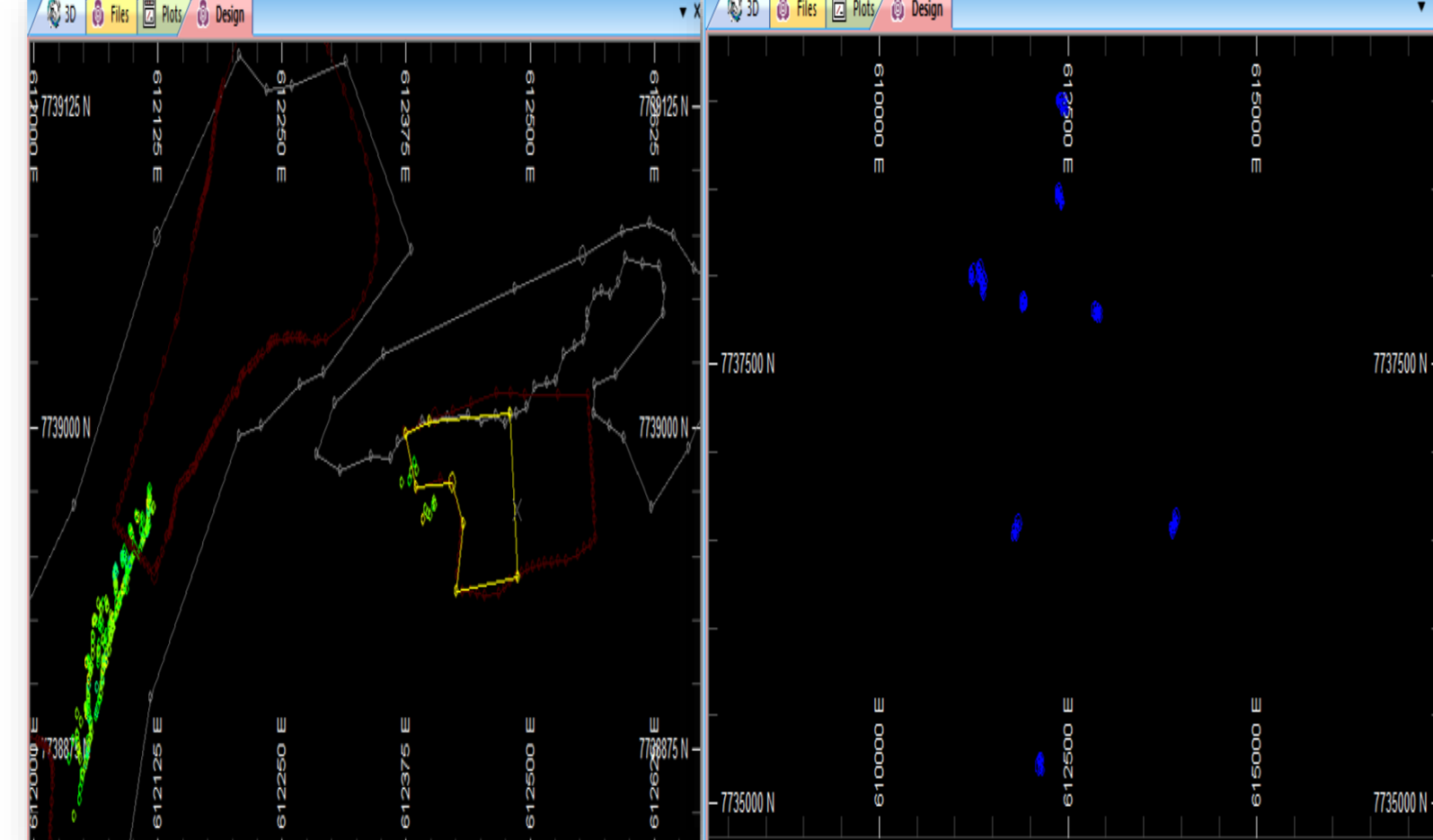
METODOLOGIA

O método proposto conta com as etapas de:

i. Criação de linhas de contorno (*strings*) das áreas de contaminantes (teores abaixo do *cut-off*) considerando amostras de curto prazo (pó de perfuratriz e canaletas) através do software Datamine Studio RM®;



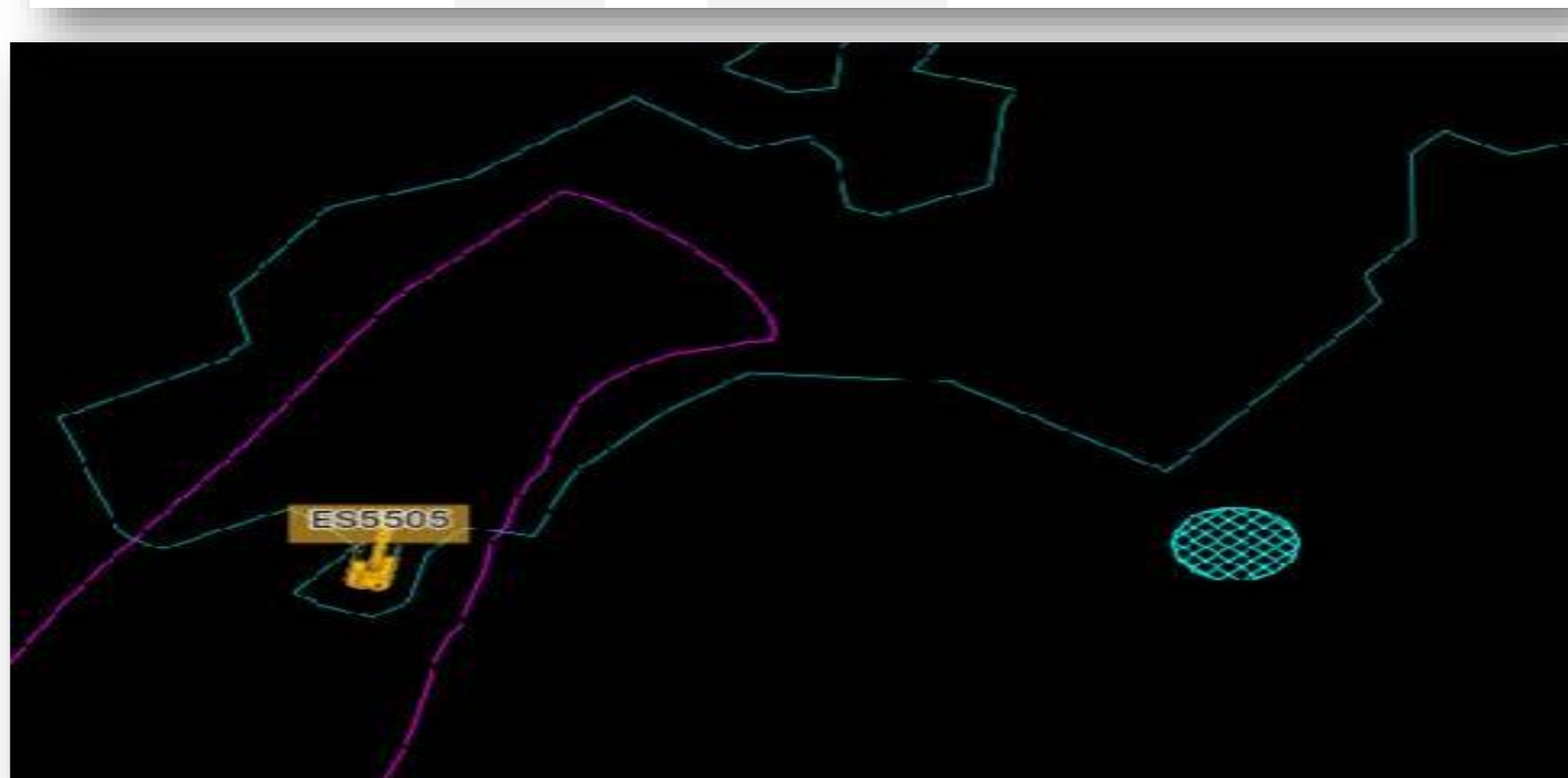
ii. Definição e cubagem das áreas que serão lavradas para a formação da pilha de minério com o auxílio do software Datamine Studio OP®;



iii. Elaboração do *blend* de materiais para atendimento da qualidade especificada por meio de programação linear (método simplex), utilizando o software Microsoft Excel;

FRONTE	CSN	TEOR	MASSA	TEOR	MASSA
FRONTE A	985	200.000	0	0	0
FRONTE B	985	100.000	0	0	0
FRONTE C	985	100.000	0	0	0
FRONTE D	985	100.000	0	0	0
FRONTE E	985	100.000	0	0	0
FRONTE F	985	100.000	0	0	0
FRONTE G	985	100.000	0	0	0
FRONTE H	985	100.000	0	0	0
FRONTE I	985	100.000	0	0	0
FRONTE J	985	100.000	0	0	0
FRONTE K	985	100.000	0	0	0
FRONTE L	985	100.000	0	0	0
FRONTE M	985	100.000	0	0	0
FRONTE N	985	100.000	0	0	0
FRONTE O	985	100.000	0	0	0
FRONTE P	985	100.000	0	0	0
FRONTE Q	985	100.000	0	0	0
FRONTE R	985	100.000	0	0	0
FRONTE S	985	100.000	0	0	0
FRONTE T	985	100.000	0	0	0
FRONTE U	985	100.000	0	0	0
FRONTE V	985	100.000	0	0	0
FRONTE W	985	100.000	0	0	0
FRONTE X	985	100.000	0	0	0
FRONTE Y	985	100.000	0	0	0
FRONTE Z	985	100.000	0	0	0

iv. *Input* das *strings* de contaminantes e das áreas a serem lavradas em cada região no sistema de despacho;



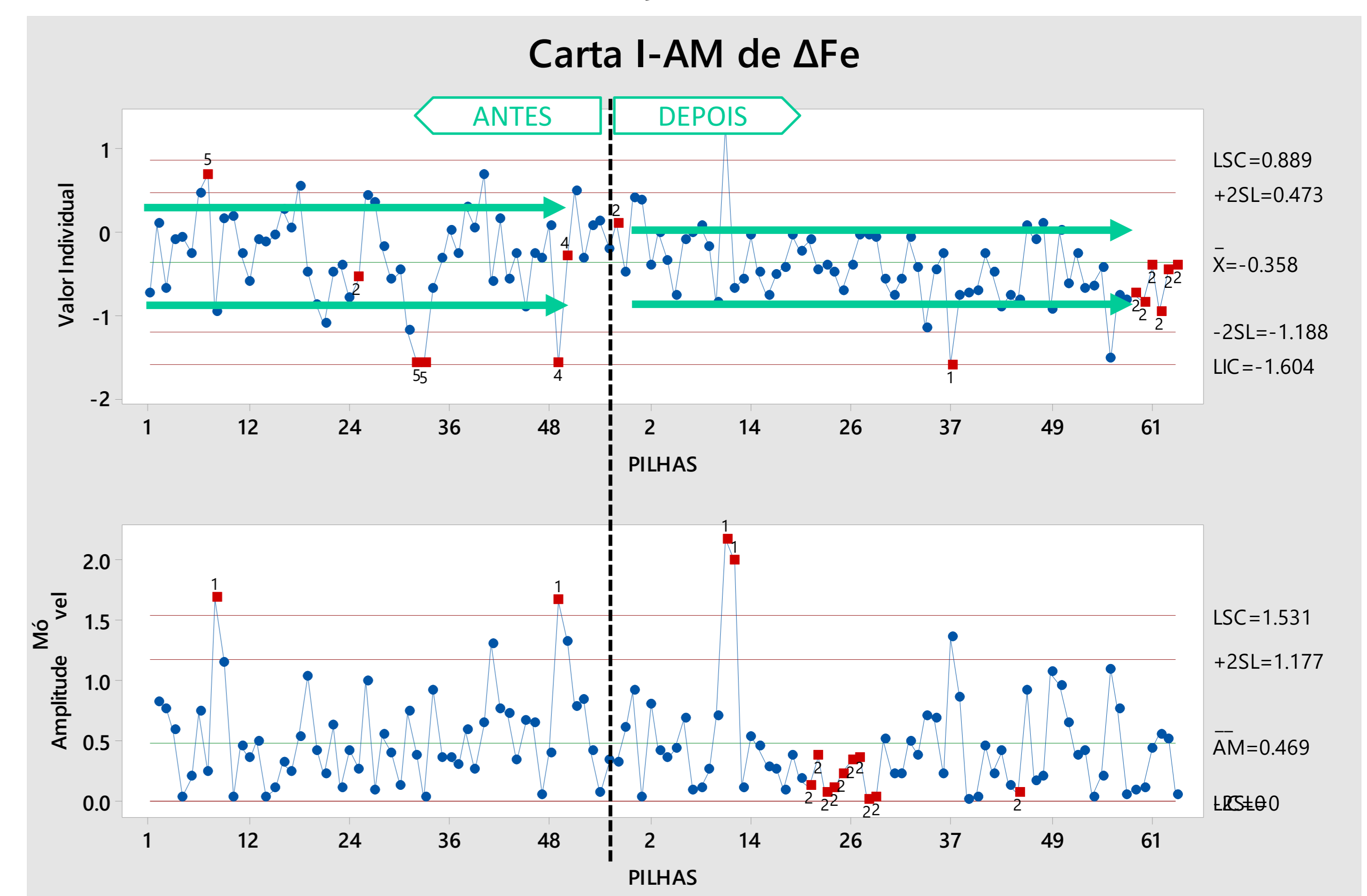
v. Visualização das *strings* pelo operador de modo *online* utilizando o sistema de GPS de alta precisão alocado nos equipamentos de carga, permitindo que sejam tomadas as medidas de controle necessárias para garantir a produção dentro dos limites de qualidade aceitáveis já na fase de lavra;



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a implantação e padronização das etapas, foi possível notar uma redução média de 10% do desvio da qualidade real em relação à planejada para o elemento ferro (Fe), na fração *sinter feed* (figura abaixo apresenta a carta de controle de processo I-AM). Este material corresponde ao maior volume de produção da mina Casa de Pedra.

Tal fato possibilitou uma maior estabilidade nas etapas subsequentes, principalmente na fase de beneficiamento do minério, a qual é fortemente influenciada pela oscilação dos teores.



CONCLUSÃO

A metodologia proposta se mostrou viável para o controle de qualidade permitindo uma redução da variabilidade dos desvios em relação ao plano de aproximadamente 10% quando comparado ao processo anterior.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. Controle de qualidade mineral através de sistema de gerenciamento para equipamentos móveis. UFRGS, Porto Alegre. 93 p., 2020.
CHANDA, E. K. C., DAGDELEN, K. Optimal blending of mine production using goal programming and interactive graphics systems. International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment, v. 9, p. 203-208, 1995.
JUNIOR, J.; KOPPE, J.; COSTA, J. A case study application of linear programming and simulation to mine planning. Southern African: The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, vol. 112, p. 477, 2012.