



**CÉLIO ANTÔNIO PEIXOTO**

**ALTERNATIVA DE CAVAS BUSCANDO UMA MENOR RELAÇÃO  
ESTÉRIL/MINÉRIO PARA O COMPLEXO ÁGUA LIMPA**

**Rio Piracicaba, MG**

**2022**

**CÉLIO ANTÔNIO PEIXOTO**

**ALTERNATIVA DE CAVAS BUSCANDO UMA MENOR RELAÇÃO  
ESTÉRIL/MINÉRIO PARA O COMPLEXO ÁGUA LIMPA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Lavra de Minas a Céu Aberto.

Área de concentração: Lavra de Minas

Orientador: Fabiano Veloso Ferreira, M.Sc

**Rio Piracicaba, MG**

**2022**

Título: Alternativa para Extensão da Vida Útil do Complexo Água Limpa
Classificação: ( ) Confidencial ( x ) Restrita ( ) Uso Interno ( ) Pública

**Informações Confidenciais** - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

**Informações Restritas** - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

**Informações de Uso Interno** - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço.

**Informações Públicas** - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P43a	Peixoto, Célio Antônio Alternativa para extensão da vida útil do Complexo Água Limpa – Ouro Preto, MG: ITV, 2022.
	56 p.: il.
	Monografia (Especialização latu sensu) - Instituto Tecnológico Vale, 2022. Orientador: Fabiano Veloso Ferreira
	1. Relação Estéril/Minério.) 2. VPL (valor presente líquido). 3. Cava. 4. Mina. I. Ferreira, Fabiano Veloso. II. Título.
	CDD.23. ed. 622

**Célio Antônio Peixoto**

**ALTERNATIVA DE CAVAS BUSCANDO UMA MENOR RELAÇÃO  
ESTÉRIL/MINÉRIO PARA O COMPLEXO ÁGUA LIMPA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em [Lavra de Minas a Céu Aberto].

Orientador: Prof. MSc. Fabiano Veloso Ferreira

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 15 de dezembro de 2022 pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof. MSc. Fabiano Veloso Ferreira  
Orientador – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

---

Prof. D.Sc. Douglas Batista Mazzinghy  
Membro externo – Universidade de Minas Gerais (UFMG)

---

Prof. MSc Eduardo da Rosa Aquino  
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Os Signatários declaram e concordam que a assinatura será efetuada em formato eletrônico. Os Signatários reconhecem a veracidade, autenticidade, integridade, validade e eficácia deste Documento e seus termos, nos termos do art. 219 do Código Civil, em formato eletrônico e/ou assinado pelas Partes por meio de certificados eletrônicos, ainda que sejam certificados eletrônicos não emitidos pela ICP-Brasil, nos termos do art. 10, § 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001 (“MP nº 2.200-2”).



## PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Vale. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/D2D8-363B-C14D-0DD8> ou vá até o site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido. The above document was proposed for digital signature on the platform Portal de Assinaturas Vale . To check the signatures click on the link: <https://vale.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/D2D8-363B-C14D-0DD8> or go to the Website <https://vale.portaldeassinaturas.com.br:443> and use the code below to verify that this document is valid.

Código para verificação: D2D8-363B-C14D-0DD8



### Hash do Documento

1876FFE1A8B98215EAB8CCA3758A6F9CAA826B39044B22C6867EE3177D4A2347

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 10/02/2023 é(são) :

- Fabiano Veloso Oliveira (Signatário) - em 26/12/2022 16:59 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [fabiano.v.ferreira@itv.org](mailto:fabiano.v.ferreira@itv.org)

### Evidências

**Client Timestamp** Mon Dec 26 2022 16:59:18 GMT-0300 (-03)

**Geolocation** Latitude: -16.733962727438957 Longitude: -43.89152759653879 Accuracy:

28.210498412054502

**IP** 179.67.32.211

**Hash Evidências:**

AE7CFD2534BD4A4E217C6638D6BEB4570A82502F1701D7410D5D65079CF8443D

- Eduardo da Rosa Aquino (Signatário) - em 21/12/2022 08:40 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: [eduardo.aquino@pq.itv.org](mailto:eduardo.aquino@pq.itv.org)

### Evidências

**Client Timestamp** Wed Dec 21 2022 08:40:00 GMT-0300 (Hora padrão de Brasília)

**Geolocation** Latitude: -28.2722304 Longitude: -48.693248 Accuracy: 5786.081498135104

**IP** 170.231.4.253

**Hash Evidências:**

3FD39F554AF9B8BB7CA3DA01FCE507C70321990E7C5D338C7A78E0B5DD8DAED0

☑ Douglas Batista Mazzinghy (Signatário) - em 20/12/2022 15:15 UTC-03:00

**Tipo:** Assinatura Eletrônica

**Identificação:** Por email: dmazzinghy@demin.ufmg.br

### Evidências

**Client Timestamp** Tue Dec 20 2022 15:15:08 GMT-0300 (Brasilia Standard Time)

**Geolocation** Latitude: -19.9029 Longitude: -43.9572 Accuracy: 0

**IP** 150.164.45.91

**Hash Evidências:**

50AAD52B6589A67C81BA5E33243B49820A2C80E0F45F7C27BD17F98C6C293E35



A minha esposa Juliana e meus filhos Pedro e Pietra  
por estarem sempre me motivando.  
Aos meus pais que sempre me apoiaram e torceram  
por min.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Gerente Marcos da Cunha por ter me indicado para realização dessa especialização em Lavras de Mina a Céu Aberto.

A minha família, pela sustentação e apoio em todas as etapas da vida.

Ao meu colega e amigo Gustavo Zanetti que tem sido o meu grande tutor na equipe de Planejamento a Longo prazo por estar sempre me orientando e guiando nessa minha nova experiência.

Ao orientador Fabiano Veloso Ferreira, pela parceria e confiança.

E acima de tudo a Deus; por colocar tantas pessoas especiais na minha caminhada que me ajudaram a vencer mais uma etapa da vida!

## RESUMO

Os custos de produção de minério de ferro possuem variações de acordo com a especificidade de cada mina e na fase de mina um dos maiores custos de produção está associado a relação estéril/minério. O estudo terá como foco realizar comparações entre cavas buscando uma que proporcione uma menor relação estéril/minério com objetivo final de alcançar um melhor retorno financeiro para o empreendimento. A atual cobrança da sociedade para buscar operações que gerem menos disposição dos rejeitos e estéreis ou uma utilização a esses materiais também direciona para buscar um melhor ponto de equilíbrio da relação estéril/minério tendo em vista os seus impactos causados e os desafios a serem vencidos para uma melhor destinação desses materiais. Propõem-se com este estudo uma escolha do melhor cenário de cava a ser operado nos próximos anos, para isso foi utilizado o software NPV Scheduler como principal ferramenta de trabalho na análise e escolha das cavas a serem operacionalizadas e sequenciadas. Uma vez obtido o resultado das cavas e seus respectivos sequenciamentos foi realizado uma análise e interpretação dos dados para escolha do melhor cenário para o empreendimento, seja esse resultado financeiro ou estratégico. Os resultados apresentados mostram vantagens e desvantagens ao realizar uma comparação entre os cenários estudados optou-se por um cenário tecnicamente intermediário por propor um equilíbrio entre o VPL (valor presente líquido) e a vida útil do complexo Água Limpa tendo em vista a importância que essa operação representa para a cidade de Rio Piracicaba/MG.

**Palavras-chave:** Relação estéril/minério. VPL (valor presente líquido). Cava. Mina.

**Fase da Cadeia:** Mina.

## ABSTRACT

Iron ore production costs vary according to the specificity of each mine, in the mine phase one of the highest production costs is associated with the sterile/ore ratio. The study will focus on making comparisons between pits, seeking one that provides a lower waste/ore ratio with the goal of achieving a better financial return for the site. The current demand from society to seek operations that generate less disposal of tailings and overburden, or use of these materials also directs to seek a better balance point of the overburden/ore ratio in view of the impacts caused and the challenges to be overcome to better disposal of these materials. This study proposes a choice of the best pit scenario to be operated in the coming years, for which the NPV Scheduler software was used as the main work tool in the analysis and choice of pits to be operationalized and sequenced. Once the result of the pits and their respective sequencing was obtained, analysis and interpretation of the data were carried out to choose the best scenario for the site, whether this result was financial or strategic. The presented results show advantages and disadvantages when comparing the studied scenarios, opting for a technically intermediate scenario by proposing a balance between the NPV and the useful life of the Água Limpa complex in view of the importance that this operation represents for the city of Rio Piracicaba/MG.

**Keywords:** Waste/ore ratio. NPV (net present value). Pit. Mine.