

VANDER LÚCIO DA CRUZ GONÇALVES

**ESTUDO APLICADO UTILIZANDO O LIDAR PARA AVALIAÇÃO REMOTA DA
ABERTURA DE BRITADORES PRIMÁRIOS EM CARAJÁS - PARÁ**

Ouro Preto, MG

2023

VANDER LÚCIO DA CRUZ GONÇALVES

**ESTUDO APLICADO UTILIZANDO O LIDAR PARA AVALIAÇOREMOTA DA
ABERTURA DE BRITADORES PRIMÁRIOS EM CARAJÁS - PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Automação para Processos de Mineração.

Orientador: Jacó Dias Domingues, M.Sc.

Ouro Preto, MG

2023

Título: Estudo aplicado utilizando o lidar para avaliação remota da abertura de britadores primários em carajás - Pará

Classificação: () Confidencial () Restrita (X) 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)

G629e

Gonçalves, Vander Lúcio da Cruz

Estudo aplicado utilizando o lidar para avaliação remota da abertura de britadores primários em carajás - Pará...[et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2023.

47 p.: il.

Monografia (Especialização *latu sensu*) - Instituto Tecnológico Vale, 2023.
Orientador: Jacó Dias Domingues

1. Britadores. 2. Abertura. 3. LiDAR. 4. Métodos. 5. Confiabilidade. 6. Tecnologia. I. Domingues, Jacó Dias. II. Título.

CDD.23. ed. 629.892

Vander Lúcio da Cruz Gonçalves

**ESTUDO APLICADO UTILIZANDO O LIDAR PARA AFERIÇÃO REMOTA
DA ABERTURA DE BRITADORES PRIMÁRIOS EM CARAJÁS – PA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista *lato sensu* em [Automação para Processos de Mineração].

Orientador: Prof. MSc. Jacó Dias Domingues

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em 29 de julho de 2023 pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. MSc. Jacó Dias Domingues
Orientador – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Prof. MSc. Luiz Guilherme Dias de Barros
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Prof. MSc. Saulo Neves Matos
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/4CD2-5F7D-8062-14D2> 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/4CD2-5F7D-8062-14D2> 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: 4CD2-5F7D-8062-14D2



Hash do Documento

21B4C87E0C8F02DF672330FA9CC122FE6BAF52F4597943E605990CCF621163F5

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 28/08/2023 é(são) :

- Jacó Dias Domingues (Signatário) - 112.250.696-10 em 13/07/2023 15:29 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: Jaco.Domingues@itv.org

Evidências

Client Timestamp Thu Jul 13 2023 15:29:35 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -21.9931197 Longitude: -47.897092 Accuracy: 764.6273973692316

IP 177.34.169.185

Hash Evidências:

CCB0B0C5B7315194A87687FE817B79D7E14F5DC3734E6BD947F3AE6668DED252

- Saulo Neves Matos (Signatário) - em 13/07/2023 09:27 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: c0652363@itv.org

Evidências

Client Timestamp Thu Jul 13 2023 09:29:39 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -20.369665 Longitude: -43.421587 Accuracy: 191

IP 138.121.67.224

Hash Evidências:

7A0A2F5388A35ACDA3DAA9A67C64F4D2B27489038D2B15585EF24F4E3696C941

- Luiz Guilherme Dias de Barros (Signatário) - 109.612.966-31 em 12/07/2023 18:51 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: Luiz.Barros@itv.org

Evidências

Client Timestamp Wed Jul 12 2023 18:51:21 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -1.4536937 Longitude: -48.4722949 Accuracy: 15.88599967956543

IP 177.158.168.114

Hash Evidências:

A2D77896AFAFA5DA372D2D17B794206212708589BF40D53E22E0FD1C4933B43A



*Dedico este trabalho a todos aqueles que
incansavelmente buscam
melhorar os processos e atividades na mineração*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à DEUS por me dar o dom da sabedoria e inteligência e por me conceder saúde.

Agradeço à minha família pelo apoio durante o curso, me incentivando a continuar estudando e buscar meu desenvolvimento, mesmo diante das dificuldades que surgiam.

À Gerência de Operação da Usina de Carajás, na pessoa do gerente Olemar Tibães, por acreditar em mim e me indicar para participação do programa de especialização pelo ITV, acreditando no potencial de melhorias operacionais voltadas para dar uma condição melhor para as pessoas durante a operação das usinas.

Ao Jailson Guedes, analista da minha equipe, por ter conduzido os testes práticos e feito toda a interface com o time do ITV e as empresas que estavam à frente do projeto.

Aos professores do ITV por nos ensinarem com profissionalismo e dedicação e aos colegas da turma da especialização, cujo contato e interação propiciou momentos especiais. Amizades criadas que serão levadas para o resto da vida.

Agradeço de forma especial ao meu orientador Jacó Dias Domingues por acreditar em mim e me orientar na elaboração e condução desse trabalho.

*“Somos o que podemos ser os Sonhos que podemos ter.”
(Engenheiros do Hawaii)*

RESUMO

O tema de estudo desse trabalho é um estudo aplicado por meio do uso LiDAR Hokuyo UTM-30LX Scanning Laser Rangefinder, para avaliação remota da abertura de britadores primários em Carajás – Pará. O objetivo dessa dissertação consiste em apresentar um método de aferição remota da abertura de britadores primários, explorando sua aplicação como uma alternativa precisa e confiável aos métodos tradicionais de medição. Esse processo é importante durante a britagem, pois fornece parâmetros de análise como precisão, confiabilidade, tempo de resposta e custo-benefício, a fim de avaliar a viabilidade e a eficácia do sensor como alternativa aos métodos convencionais. O método empregado para caracterização da área de estudo envolveu a análise das características do britador foram coletados dados utilizando o sistema como método de avaliação da abertura do britador de mandíbula. Os resultados obtidos concluem acerca do uso da ferramenta tecnológica na avaliação da abertura do britador de mandíbula oferece oportunidades significativas para melhorar a eficiência, a qualidade e a segurança do processo de britagem na indústria de mineração.

Palavras-chave: Britadores. Abertura. LiDAR. Métodos. Confiabilidade. Tecnologia.

Fase da Cadeia: Usina;