



JUCLESON JUNIO DINIZ GOMES

**SISTEMA DE MEDIÇÃO VOLUMÉTRICA DE FROTA DE CAMINHÕES EM UMA
OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGEM**

Ouro Preto, MG

29 de Novembro

2023

JUCLESON JUNIO DINIZ GOMES

**SISTEMA DE MEDIÇÃO VOLUMÉTRICA DE FROTA DE CAMINHÕES EM UMA
OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Tecnológico Vale, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Instrumentação, Controle e Automação de Processos de Mineração.

Área de concentração: Instrumentação e Automação de Processos.

Orientador: Thomas Vargas Barsante e Pinto, Msc

Ouro Preto, MG

2023

Título: Sistema de medição volumétrica de frota de caminhões em uma obra de descaracterização de barragem

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)

G614s

Gomes, Jucleson Junio Diniz

Sistema de medição volumétrica de frota de caminhões em uma obra de descaracterização de barragem. Jucleson Junio Diniz Gomes... [et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2023.

44 p.: il.

Monografia (Especialização latu sensu) - Instituto Tecnológico Vale, 2023.
Orientador: Thomas Vargas Barsante e Pinto

1. Barragens. 2. Rejeitos. 3. Medição. 4. Volumétrica. 5. Scanner. 6. Automação. I. Pinto, Thomas Vargas Barsante. II. Título.

CDD.23. ed. 629.892

Jucleson Junio Diniz Gomes

**SISTEMA DE MEDIÇÃO VOLUMÉTRICA DE FROTA DE CAMINHÕES EM
UMA OBRA DE DESCARACTERIZAÇÃO DE BARRAGEM**

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. Thomás Vargas Barsante e Pinto

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

Prof. MSc. Thomás Vargas Barsante e Pinto
Orientador – Instituto Tecnológico Vale

Prof. D.Sc. José Manuel Gonzalez Tubio Perez
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale

D.Sc. João Bosco Moreira do Carmo
Membro externo – Vale

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/5816-72D5-604E-3B92> 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/5816-72D5-604E-3B92> 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: 5816-72D5-604E-3B92



Hash do Documento

4972F75745672F7F4FCA58BC6FEBFE78127886D949C9E643999770C84FB3DEC5

O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 11/01/2024 é(são) :

José Manuel Gonzalez Tubio Perez (Signatário) - em 09/01/2024 08:22 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: jose.perez@itv.org; Código de acesso: 1

Evidências

Client Timestamp Tue Jan 09 2024 08:21:41 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -22.9168871 Longitude: -43.2338838 Accuracy: 14.528

IP 191.250.145.44

Hash Evidências:

244EEB72BBAB57C08D466F31ABB33C1E7B896694DB5453A1C9477FBFC420A633

Thomás Vargas Barsante e Pinto (Signatário) - 115.302.536-16 em 08/01/2024 14:49 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: thomas.pinto@itv.org; Código de acesso: 1

Evidências

Client Timestamp Mon Jan 08 2024 18:48:59 GMT+0100 (Horário Padrão da Europa Central)

Geolocation Location not shared by user.

IP 77.211.7.137

Hash Evidências:

9A6CD549659A2CDA90CE4DFF9F313C3543FA91723F2280DF075FD3284C54BB20

João Bosco Moreira do Carmo (Signatário) - 505.510.866-53 em 08/01/2024 11:14 UTC-03:00

Tipo: Assinatura Eletrônica

Identificação: Por email: bosco.carmo@vale.com; Código de acesso: 1

Evidências

Client Timestamp Mon Jan 08 2024 11:13:57 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

Geolocation Latitude: -20.320091 Longitude: -40.337669 Accuracy: 21914

IP 142.40.176.69

Hash Evidências:

05456113A0B56CDF8A028F6FF2116F8987D6533A5FAE01DC4703531208C307FF



AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus familiares, em especial a minha esposa e meus filhos, pela paciência de abdicar do nosso convívio e compreensão da minha ausência para que eu pudesse me dedicar à realização desse trabalho.

Por fim, aos professores, pelos ensinamentos e trocas de experiências que me permitirão colocar em prática fundamentos que potencialmente alavancarão meu desempenho profissional.

EPÍGRAFE: “Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível.”
(Charles Chaplin)

RESUMO

Após o acidente do rompimento da Barragem B1 de rejeitos de minérios da mina de Córrego Feijão em Brumadinho, foi determinado pela Agência Nacional de Mineração (AMN) e outros órgãos públicos que as empresas de mineração descomissionassem todas as barragens construídas pelo mesmo método de alteamento que a B1, o método “a montante”. Devido ao fato de possuírem várias restrições quanto ao acesso sobre os rejeitos das barragens, foi previsto a remoção com uso de equipamentos não tripulados como tratores, escavadeiras e caminhões rodoviários operados remotamente. Com isso, para se conseguir alcançar os prazos firmados com os órgãos públicos, a gestão e acompanhamento dos indicadores de volume de rejeitos removidos é item mandatório para determinação de sucesso nas obras. O presente trabalho tem como foco principal discutir diferentes propostas de sistemas de medição de volume de rejeito contido na caçamba de caminhões rodoviários que podem auxiliar no cumprimento dos prazos das atividades de descaracterização de barragem. A discussão é pautada pela análise de critérios previamente escolhidos em conjunto por uma equipe de engenheiros pontuando cada solução dessas tecnologias encontradas de mercado em um quadro de avaliação para posterior definição da proposta que apresente o melhor custo-benefício de implantação.

Palavras-chave: Barragens. Rejeitos. Medição Volumétrica. Scanner. Automação.

Fase da Cadeia: Mina/Barragem.

ABSTRACT

After the accident involving the rupture of the B1 Dam of ore tailings from the Córrego Feijão mine in Brumadinho, it was determined by the National Mining Agency (AMN) and other public bodies that mining companies decommissioned all dams built using the same raising method that B1, the “upstream” method. Due to the fact that there are several restrictions regarding access to the dam tailings, removal was planned using unmanned equipment such as tractors, excavators and remotely operated road trucks. Therefore, in order to achieve the deadlines agreed with public bodies, the management and monitoring of indicators for the volume of waste removed is a mandatory item for determining the success of the works. The main focus of this work is to discuss different proposals for systems for measuring the volume of waste contained in the bucket of road trucks that can help meet deadlines for dam decharacterization activities. The discussion is guided by the analysis of criteria previously chosen together by a team of engineers, scoring each solution of these technologies found on the market in an evaluation framework to later define the proposal that presents the best cost-benefit of implementation.

Keywords: Dam. Tailings. Volumetric Measurement. Scanner. Automation.