

# **FLOTAÇÃO DE QUARTIZITO PARA O APROVEITAMENTO DE DIAMANTES SINTÉTICOS A PARTIR DE RESÍDUOS ORIUNDOS DO TEAR MULTIFIO**

## **QUARTZITE FLOTATION FOR THE UTILIZATION OF SYNTHETIC DIAMONDS FROM WASTE THE MULTIWIRE GANGSAW**

**Ana Carolina Garcia Verdão**

Aluna da Graduação de Engenharia de Minas 10º período,  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Período PIBITI/CETEM: Março de 2023 a agosto de 2024  
carolverdao9@hotmail.com

**Leonardo Luiz Lyrio da Silveira**

Orientador, Geólogo, D.Sc.  
leolysil@cetem.gov.br

**Francisco Wilson Hollanda Vidal**

Coorientador, Engenheiro de Minas, D.Sc.  
fhollanda@cetem.gov.br

### **RESUMO**

Nos últimos anos, tem sido realizados estudos para o aproveitamento dos diamantes sintéticos presentes nos resíduos do beneficiamento de rochas naturais, provenientes da serragem de blocos em teares multifio. Dando continuidade a esses estudos, com base nos parâmetros de processo da flotação definido por Alves (2021), o presente trabalho aplicou esse processo em resíduos coletados diretamente no expurgo do tear, onde existe a maior probabilidade de coletar os grãos de diamantes. Apesar de ser um local promissor, a jornada de recuperação de diamantes sintéticos a partir desses resíduos enfrentou um obstáculo significativo. O material, com alta umidade apresentou um desafio substancial para o processo de recuperação, resultando em uma taxa de recuperação de diamantes muito baixa. Esta pesquisa, portanto, não apenas lança luz sobre as dificuldades práticas inerentes à recuperação de diamantes sintéticos, mas também oferece percepções para futuras tentativas de otimização deste processo.

**Palavras-chave:** diamante sintético, flotação, resíduo.

### **ABSTRACT**

In recent years, studies have been conducted to utilize synthetic diamonds present in the waste from the processing of ornamental rocks, originating from the sawing of blocks in multiwire gangsaws. Continuing these studies, based on the flotation process parameters defined by Alves (2021), this work applied this process to waste collected directly from the saw expulsion point, where there is the highest probability of collecting diamond grains. Despite being a promising location, the journey of recovering synthetic diamonds from these wastes faced a significant obstacle. The material, being excessively wet, presented a substantial challenge to the recovery process, resulting in a very low recovery rate of diamonds. This research, therefore, not only sheds light on the practical difficulties inherent in the recovery of synthetic diamonds but also provides insights for future attempts to optimize this process.

**Keywords:** synthetic diamond, flotation, waste.

## 1. INTRODUÇÃO

O resíduo gerado pelo tear multifio é uma pasta composta basicamente por pó de rocha, elementos metálicos da matriz da pérola e alguns micro cristais de diamantes sintéticos desprendidos do fio diamantado. Nesse contexto, diversos trabalhos foram realizados no Núcleo Regional do Espírito Santo (NRES), cujos resultados demonstraram que é possível aplicar técnicas de beneficiamento de minérios, como a flotação, para a recuperação de diamantes sintéticos presentes nos resíduos de rochas ornamentais. Exemplos desses estudos incluem os trabalhos de Souza e Vidal (2013), Egramphonte et al. (2019), Almeida e Vidal (2019), Sopenetto et al. (2020) e Alves et al. (2021). Dando continuidade às pesquisas realizadas no NRES, o presente estudo foi conduzido com base no trabalho de Alves (2021) mencionada anteriormente, seguindo os parâmetros dos ensaios de flotação para avaliar o local de coleta dos resíduos, visando obter uma recuperação mais eficiente.

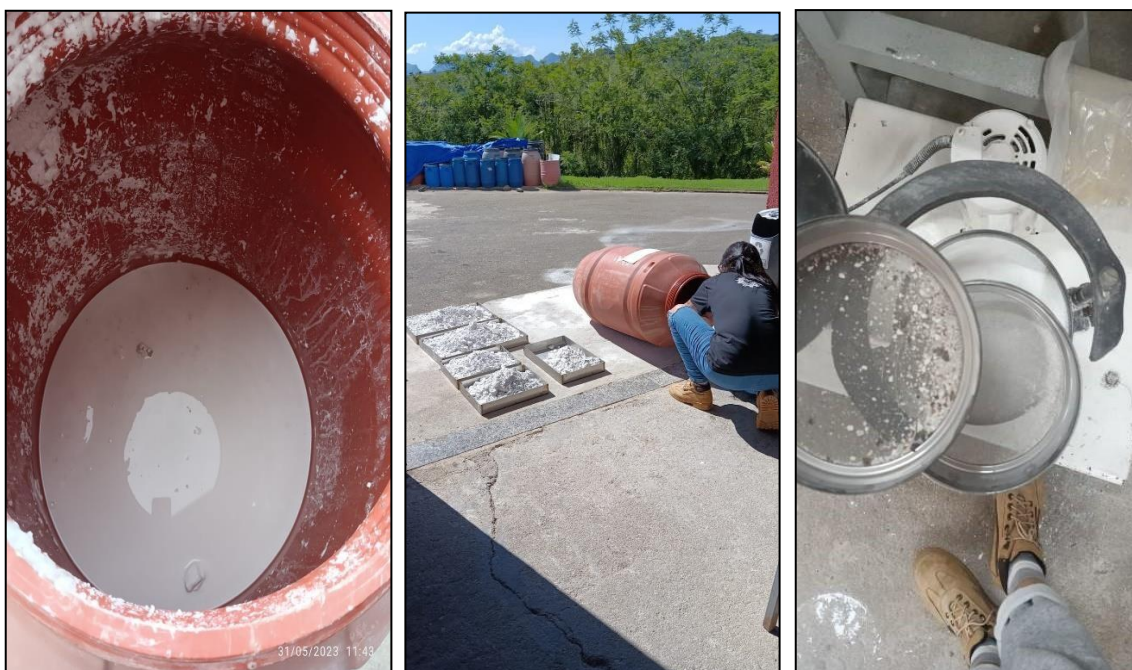
## 2. OBJETIVO

Aplicação dos parâmetros para ensaios de flotação do diamante sintético proveniente do resíduo do beneficiamento de rocha ornamental coletados em tear multifio.

## 3. METODOLOGIA

Para a realização dos ensaios de flotação em laboratório foi realizada duas coletas de resíduos proveniente da empresa Petrus, localizada em Cachoeiro de Itapemirim – ES, a qual realiza o desdobramento de blocos de quartzitos em teares multifio diamantados.

Foi coletado cerca de 300 kg de resíduos no expurgo do tear, submetidos à secagem ao ar livre, peneirados à seco utilizando uma sequência Tyler de peneiras (28, 35, 65 e 100 mesh), onde se sabe que os diamantes com potencial de aproveitamento estão presentes (Figura 1). Desta forma, as amostras foram compostas por 3 faixas granulométricas distintas, sendo que a faixa #28 foi dispensada pois todo o material foi passante a essa abertura.



**Figura 1:** Procedimento de coleta, secagem e peneiramento usado na pesquisa.

Os resíduos secos foram então quarteados em alíquotas de 500g para a realização dos ensaios de flotação. Para tais ensaios, utilizou-se uma célula de flotação de bancada, fabricada pela empresa Engendrar modelo CFB 1000N. Quanto aos reagentes, quando uma partícula possui característica naturalmente hidrofóbica, são utilizados no processo de flotação reagentes reforçadores de coleta, são comumente relacionados aos coletores, sendo constituídos, em sua maioria, por hidrocarbonetos líquidos. Neste caso, foi utilizado o querosene, um óleo não polar que potencializa a flotação. Como espumante foi utilizado o metil-isobutil-carbinol (MIBC), trata-se de um álcool espumante o qual fornece uma espuma muito aberta, permitindo boa drenagem da ganga, o que favorece a seletividade do processo. Os mecanismos do processo de flotação do diamante sintético são baseados nos parâmetros de flotação definidos por Alves (2021).



**Figura 2:** Coluna de flotação (A) utilizado na pesquisa e material obtido no processo (B).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostragem após seca possuía aproximadamente cerca de 190 kg, após peneiramento ficou com 1.980 g de retido. Foi realizada a flotação deste material retido onde os resultados são mostrados na tabela a seguir.

<u>#mesh</u>	<u>35</u>	<u>65</u>	<u>100</u>
<b>Retido</b>	104 g	636 g	1.240 g
<b>Flotado</b>	13,95 g	44,75 g	55,35 g

Após a flotação foi realizada a separação magnética no material flotado, e em seguida o material foi novamente submetido a secagem e peneiramento para serem observados nas faixas 35, 65 e 100 mesh, onde não foi possível visualizar diamante sintéticos no resíduo.

#### 5. CONCLUSÕES

Apesar dos esforços empreendidos para recuperar os diamantes sintéticos desprendidos do resíduo gerado pelo tear de multifio, os resultados obtidos não atenderam às expectativas inicialmente estabelecidas. A coleta do resíduo de quartzito feita diretamente no expurgo do tear, embora promissora em teoria, revelou-se inadequada para uma recuperação eficiente dos diamantes sintéticos. A partir dos resultados, sugere-se que uma das principais razões para o insucesso pode residir na baixa concentração de diamantes sintéticos presentes nesse resíduo. A detecção e separação desses diamantes em meio a outros materiais tornaram-se um desafio significativo, comprometendo a viabilidade do projeto. Além disso, a umidade excessiva do resíduo durante o processo de flotação pode ter contribuído para a dificuldade na separação

efetiva dos diamantes. Diante desse cenário, é essencial explorar alternativas e aprimorar as técnicas de amostragem para esse local específico. Uma abordagem promissora seria investigar a viabilidade econômica de implementar sistemas de recuperação de diamantes sintéticos diretamente nos teares de multifio, utilizando de métodos mais sensíveis de separação diretamente conectados ao tear multifio, com o objetivo de controlar a umidade do resíduo. Essa abordagem poderia reduzir os custos e aumentar a eficiência ao lidar com o resíduo no ponto de origem.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida; ao meu orientador, Dr. Leonardo Luiz Lyrio da Silveira e ao meu coorientador, Francisco Wilson Hollanda Vidal. Agradeço também ao CETEM e toda a sua equipe.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, P.F; VIDAL, F.W.H. Avaliação da recuperação de diamantes do resíduo de serragem em teares multifio. In: VIII Jornadas do Programa de Capacitação Institucional, CETEM-MCTI, Rio de Janeiro, Brasil, 7p., 2019.

ALVES, D. T. Análise do efeito da granulometria do resíduo do corte de rochas ornamentais com multifios na flotação de diamantes sintéticos. Monografia (Graduação em Engenharia de Minas) - Instituto Federal do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim, Brasil, p. 74. 2021.

CHIOD FILHO, Cid; KISTEMANN, Denize. O setor de rochas ornamentais no Brasil. In: VIDAL, F. W. H.; AZEVEDO, H. C. A.; CASTRO, N. F. Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral/CETEM/MCTI, 2014. Cap.10, p.493-526.

EGRAMPHONTE, G.; VIDAL, F. W. H.; SILVEIRA, L.L.L; Análise qualitativa dos diamantes oriundos dos resíduos de teares multifios para fins de reaproveitamento. In: XXVII Jornada de Iniciação Científica e III Jornada de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, CETEM-MCTI, Rio de Janeiro, Brasil, 5p., 2018.

SOPELETTO, M.V.S.; MAGALHAES M. P.; VIDAL, F.W.H. (2020). Recuperação dos diamantes sintéticos por flotação do resíduo do corte de rochas ornamentais com multifio. Revista Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração. (No prelo).

SOUZA, D. V.; VIDAL, F. W. H. Análise da recuperação do diamante oriundo do resíduo de teares multifio. In: XXI Jornada de Iniciação Científica, CETEM-MCTI, Rio de Janeiro, Brasil, 4p., 2013.

VIDAL, F. W. H. As rochas ornamentais na história. Tecnologia de Rochas Ornamentais: pesquisa, Lavra e Beneficiamento. 1ed. 2014, p. 17-42, 2014.