



PARTICIPAÇÃO DOS QUARTZITOS NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ROCHAS ORNAMENTAIS E OS DESAFIOS PARA O APROVEITAMENTO DE SEUS RESÍDUOS

MONTEIRO, R. T.¹, EL HAJJ, T. M.², NAVARRO, F. C.³

¹Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG), Campus Avançado de Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia. e-mail: ruan.engminas@yahoo.com

² Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG), Campus Avançado de Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia. e-mail: thammiris.hajj@unifal-mg.edu.br

³ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG), Campus Avançado de Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia. e-mail: fabiano.navarro@unifal-mg.edu.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma revisão literária acerca da rocha ornamental quartzito foliado; os desafios para o aproveitamento dos resíduos gerados pela lavra dessa rocha; e o cenário econômico dos quartzitos em relação às exportações. Um estudo de caso foi realizado na empresa S. A. Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda., a partir de um questionário que foi respondido pelo gerente da empresa e de visitas à planta de moagem e à uma das áreas de extração de quartzito foliado do Grupo Sales Andrade em São Thomé das Letras/MG, onde observou-se que a empresa extrai quartzito para o setor de rochas ornamentais e também aproveita os estéreis da lavra para o segmento de areia industrial. Assim foi possível concluir que o aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado é viável financeiramente, favorecendo a redução dos impactos ambientais negativos causados pela extração mineral, no entanto, existem desafios aos empreendedores que pensam em seguir por esse caminho, sendo esses identificados nos parâmetros de diversidade dos minerais industriais, como, especificações, tamanho e gênese do depósito, volumes de produção, funções, raio de comércio, perfil da demanda interna e externa, grau de competição no mercado nacional e internacional, pureza, vulnerabilidade a substituição, rotas de processo, valor, propriedades, disponibilidade e aplicações industriais.

PALAVRAS-CHAVE: Rochas Ornamentais, Exportações de rochas ornamentais, Quartzito foliado, Aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado.

ABSTRACT

The present work presents a literature review about ornamental rock foliated quartzite; the challenges for the use of the waste generated by the mining of this rock; and the economic scenario of quartzites in relation to its exports. A case study was carried out at the company SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda., from a questionnaire that was answered by the company's manager and visits to the mill and to one of the quarry extraction areas of the Sales Andrade Group in São Thomé of Letras/MG, where it was possible to observe that the company extracts quartzite for the sector of ornamental rocks and also takes advantage of the tailings for the industrial sand segment. It was possible to conclude, with the joint analysis of the literature with the presented case study, that the use of the foliated quartzite waste is financially feasible and favors the reduction of the negative environmental impacts caused by the mineral extraction, however, there are still challenges that are presented in this study.

KEYWORDS: Ornamental rocks, Ornamental rock exports, Foliated quartzite, Utilization of the foliated quartzite residues.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Ramirio *et al.* (2008), os quartzitos foliados são utilizados como revestimentos em forma de placas com geometria e dimensões padronizadas. Em alguns cenários, a geração de resíduos podem chegar a 92% do material explotado, pois o quartzito foliado é utilizado basicamente como pedra de revestimento. Quando o material explotado na lavra não obedece aos padrões citados, ele é destinado para as pilhas de estéril e o material não aproveitável nos processos das serrarias é encaminhado para as pilhas de rejeito, com isso é gerado um significativo acúmulo em volume de resíduos desta rocha. O quartzito requer atenção especial em relação à exploração, ao beneficiamento e a comercialização, tudo isso alinhado ao uso racional da jazida para maximizar o aproveitamento das reservas e minimizar o impacto ambiental (SANTOS *et al.*, 2014).

O presente trabalho apresenta revisão bibliográfica, estudo de campo acerca da rocha quartzito foliado, os desafios para o aproveitamento dos resíduos dessa rocha, apresentando ainda dados do cenário econômico dos quartzitos maciços e foliados em relação às exportações no setor de rochas ornamentais. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar a viabilidade de aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado e suas aplicações industriais no mercado. Este estudo se justifica devido ao fato de que os resíduos de quartzito foliado ocasionam impactos ambientais e, conseqüentemente, problemas para os empreendedores. O aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado possibilita o uso racional da jazida e a redução dos danos ambientais, podendo trazer lucratividade aos empreendedores por meio de possíveis aplicações desses resíduos em específicos segmentos industriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do presente trabalho se baseia em revisão bibliográfica por meio de pesquisa em bases de dados eletrônicas como ANM/DNPM, ABIROCHAS, CETEM, IBRAM, CPRM, Revistas, Artigos Científicos e livros, utilizando as palavras-chave e descritores: rochas ornamentais; exportações de rochas ornamentais; quartzito foliado; aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado. Apenas trabalhos publicados no período entre 1993 a 2019 nas línguas portuguesa e inglesa foram utilizados.

Um estudo de campo foi realizado no dia 19 de abril de 2018, que consistiu em uma visita técnica na empresa S. A. Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda. de São Thomé das Letras/MG, empresa que pertence ao Grupo Sales. O estudo de campo se iniciou em Três Corações/MG com uma entrevista ao Gerente Sr. Heber, nessa entrevista foram realizadas perguntas elaboradas pelo pesquisador, conforme descrito na seção 3.2. Em seguida, foram realizadas visitas acompanhadas do Gerente Sr. Felipe na planta de moagem da S. A. Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda., onde pode-se observar o beneficiamento do estéril de quartzito advindos da lavra a céu aberto e finalizando a visita técnica em uma das áreas de exploração de quartzitos foliados do Grupo Sales em São Thomé das Letras/MG.

Após visita realizada para o estudo de campo deste trabalho, foi possível conhecer, além do funcionamento da empresa, a sua história. De acordo com SA Grupo (2018), em 1951 foi criada a empresa Virgílio de Andrade Martins, detentora de grandes áreas com ocorrência de quartzito, iniciando a extração de Pedra São Thomé além dos limites do patrimônio da igreja e se tornando em pouco tempo a maior produtora de pedras da região. Em 1990, com o falecimento do Sr. Virgílio de Andrade Martins, é criada a empresa Sales Andrade Indústria e Comércio de Pedras no município de Três Corações, próximo a São Thomé das Letras, no Sul de Minas Gerais, a qual possui como principal objetivo o beneficiamento do quartzito

produzido nas jazidas em São Thomé das Letras. Após ter conquistado diversos clientes em todo território nacional, em 1995 foi criada a empresa SA Quartzite, objetivando atuação no mercado externo.

A SA Quartzite exporta atualmente o quartzito São Thomé para América do Norte, América Central, América do Sul, Europa e Ásia. A conquista de novos mercados levou o grupo Sales Andrade a investir em tecnologia e novos equipamentos, visando aumentar a sua capacidade produtiva, no entanto, como consequência, ocorreu um grande aumento na geração de resíduos, causando significativo impacto ambiental. Com isso o Grupo Sales Andrade cria em 2003 a empresa SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda. com o objetivo de desenvolver pesquisas visando viabilizar o aproveitamento dos resíduos gerados na extração do quartzito São Thomé (SA GRUPO, 2018). A empresa SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda. iniciou suas operações com a instalação de uma planta de britagem e moagem dos estéreis da lavra de quartzito a fim de proporcionar uma redução expressiva dos impactos ambientais gerados pela formação de pilhas de estéril e aumentar o aproveitamento econômico e racional das jazidas de grande aceitação no mercado. Recentemente, em 2012, o grupo então ampliou sua unidade de moagem de rejeitos de quartzito, com a implantação de um sistema de peneiramento de quartzito São Thomé para atender um novo segmento de areia e similares (SA BENEFICIAMENTO, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, o cenário de exportações dos quartzitos foliados e maciços nos últimos 11 anos é apresentado além dos resultados do estudo de campo na SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda. que beneficia o rejeito da mineração de quartzito.

3.1. Participações dos quartzitos nas exportações brasileiras

A partir de dados da ABIROCHAS em relação às exportações dos quartzitos foliados com NCM 6801.00.00 e dos quartzitos maciços com NCM 2506.20.00, foi possível identificar as participações do quartzito no volume físico e no faturamento em relação ao setor de rochas ornamentais. Conforme mostram as Figuras 1, 2 e 3, os preços médios por tonelada dos quartzitos exportados, com isso foi possível analisar o comportamento dos quartzitos no mercado externo, no período de 2008 a 2018 (ABIROCHAS, 2019).

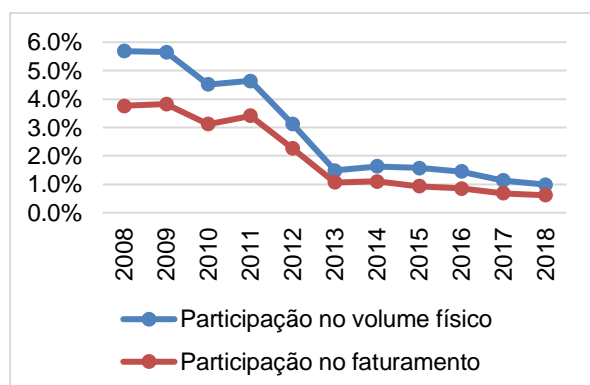


Figura 1 – Participação do quartzito foliado.
Fonte: Adaptado ABIROCHAS (2019).

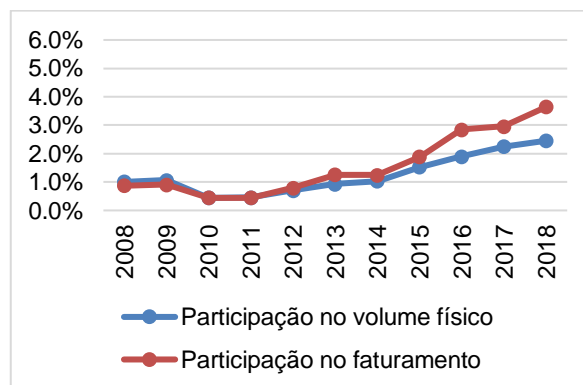


Figura 2 – Participação do quartzito maciço.
Fonte: Adaptado ABIROCHAS (2019).

Nota-se, pela Figura 1, o decréscimo das participações do quartzito foliado nas exportações do setor, tanto no que se refere ao volume físico quanto ao faturamento. A participação deste produto em 2018 comparado com ano de 2008 apresentou queda de 4,69

pontos percentuais no volume físico e de 3,15 pontos percentuais no faturamento (ABIROCHAS, 2019). Na figura 2 nota-se que o quartzito maciço ao longo do período citado está apresentando comportamento contrário ao do quartzito foliado, pois se observa um aumento na participação do quartzito maciço nas exportações do setor, tanto no que se refere ao volume físico quanto ao faturamento. A participação deste produto em 2018, comparado com 2008, apresentou aumento de 1,44 pontos percentuais no volume físico e de 2,77 pontos percentuais no faturamento, já o preço médio (US\$ 670,94/t) dos blocos de quartzitos maciços continua próximo ao das chapas de granito (US\$ 718,50/t). A Figura 3 mostra a comparação da diferença de preços médios dos quartzitos, percebe-se aumento do preço médio dos quartzitos maciços e a estagnação do preço médio dos quartzitos foliados no mesmo período (ABIROCHAS, 2019).

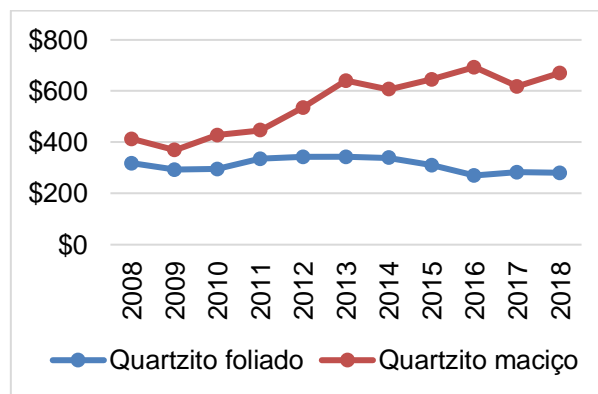


Figura 3 – Preço médio por toneladas dos quartzitos.
Fonte: Adaptado ABIROCHAS (2019).

3.2. Entrevista

As respostas ao questionário estão apresentadas a seguir:

A) Quais as porcentagens de quartzito aproveitadas na serraria e na planta de moagem?

Resposta: São 25% do material extraído na lavra a céu aberto da empresa que segue para a serraria e apenas 2% são aproveitados na planta de moagem da empresa S.A. Beneficiamento Mineral Ltda., e essa baixa porcentagem de material aproveitado na moagem se explica, pois o material deve apresentar coloração branca e a grande maioria em volume de estéreis gerados na extração apresentam coloração amarelada.

B) Quais os principais desafios enfrentados para a implantação da S.A. Indústria e Beneficiamento Mineral?

Resposta: Os principais desafios foram o alto investimento inicial, o longo período de maturação do empreendimento e os competidores como areeiras, que dominam o mercado e conseguem produzir matérias-primas para atender os mesmos segmentos e ainda com preços competitivos.

C) Foram realizados testes para utilizar os resíduos como agregado para a construção civil?

Resposta: Sim, foram realizados testes para utilização dos resíduos, porém o aproveitamento do material nesse segmento foi interrompido na viabilidade econômica, pois as pedreiras de agregado de granito, diabásio e de outras rochas, conseguem produzir britas para construção civil e para construção de rodovias a preços mais baixos.

D) A empresa recebeu algum incentivo governamental ou reconhecimento ambiental pela iniciativa?

Resposta: Não.

E) Como a S.A. Beneficiamento Mineral Ltda. se mantém no mercado?

Resposta: A empresa se mantém, pois produz 18 tipos de produtos em diferentes granulometrias, o que possibilita atender segmentos como indústria cerâmica (esmaltes, corantes, engobes e compostos), tintas residenciais e industriais, refratários, louças sanitárias e artísticas, revestimento para moinho, carga moedora e jardinagem.

F) Qual o principal segmento atendido pela empresa e para quais regiões do país a empresa fornece matéria-prima?

Resposta: O principal segmento atendido pela empresa é o de tintas residenciais e industriais, e a empresa fornece matéria-prima para as regiões nordeste, sudeste e sul do país.

O exemplo do empreendimento do Grupo Sales Andrade mostrou que os resíduos de quartzito apresentam diversas aplicações na indústria e que pesquisas nesta área devem ser desenvolvidas, pois a utilização ou aproveitamento de resíduos de rochas ornamentais é um tema atual, e o impacto de resultados positivos podem gerar novos empreendimentos mineiros e mais desenvolvimento econômico regional.

3.3. Visita técnica à planta de beneficiamento da Sales Andrade Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda.

As rotas de beneficiamento são definidas pela granulometria do material e pela quantidade de óxidos de ferro das amostras. Assim, os materiais mais grossos são apenas britados, peneirados e separados de acordo com as frações comerciais. Já os materiais mais finos, passam, além das etapas descritas anteriormente, pela moagem e separação magnética. O beneficiamento de minérios conta com britadores de mandíbulas, esteiras, sistema de peneiras, silos, moinhos de bolas, filtros manga e separador magnético. O estéril de quartzito foliado com coloração branca passa pelo processamento para a obtenção dos produtos como britas, granilhas, areias e sílicas (FIGURA 4) que posteriormente são embalados em embalagens de 20 kg, 40 kg e em big bags de 1000 kg.



Figura 4 – Amostras de alguns dos produtos comercializados pela SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda.

Fonte: SA BENEFICIAMENTO (2018).

Os produtos comercializados pela empresa passam por análises de qualidade periódicas em laboratório contratado e segundo a empresa as variações nas composições químicas (TABELA 1) e granulométricas de um lote para o outro são mínimas (SA BENEFICIAMENTO, 2018).

Tabela 1 – Composição química dos produtos da SA Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda.

Quartzo de rocha		Quartzo de rocha moída (pó)	
Composição	(%)	Composição	(%)
SiO ₂	98,2	SiO ₂	98,2
TiO ₂	0,05	TiO ₂	0,05
Al ₂ O ₃	0,75	Al ₂ O ₃	0,96
Fe ₂ O ₃	0,54	Fe ₂ O ₃	0,15
MnO	0,01	MnO	0,00
MgO	0,02	MgO	0,02
CaO	0,04	CaO	0,04
Na ₂ O	0,08	Na ₂ O	0,08
K ₂ O	0,22	K ₂ O	0,22
P ₂ O ₅	0,02	P ₂ O ₅	0,02
LOI	0,12	LOI	0,12
Soma	100,01	Soma	100,01

Fonte: SA BENEFICIAMENTO (2018).

3.4. Visita à uma área de extração de quartzito foliado do Grupo Sales Andrade

Segundo Fernandes *et al.* (2003), no município de São Thomé das Letras, os quartzitos apresentam foliação metamórfica e existe alternância dos níveis de quartzo e mica que constituem a rocha, com espessuras que variam de centímetro a milímetro, e afloram com direção predominante NE-SW com mergulhos suaves a sub-horizontais. As frentes de lavra para a extração mineral de quartzito foliado para o setor de rochas ornamentais acontecem nas encostas suaves da Serra da Boa Vista. As empresas instaladas na região produzem o quartzito São Thomé branco, o quartzito São Thomé amarelo e o quartzito São Thomé róseo, sendo os quartzitos de coloração branca com maior predominância na região e que ocorrem intercalados aos quartzitos amarelos, e o limite de um nível para o outro marcado por contato brusco. Em relação à petrologia, o muscovita quartzito São Thomé é composto por (90-95%) de quartzo e (5-10%) de muscovita, além de traços de plagioclásio, turmalina, zircão, titanomagnetita e rutilo, e apresenta textura granoblástica e granulação fina (FERNANDES *et al.*, 2003). Na visita técnica realizada em um ponto específico de uma das áreas de extração de quartzito foliado do Grupo Sales Andrade em São Thomé das Letras/MG, pode-se observar o cenário da lavra e a enorme quantidade de pilhas de estéreis espalhadas pela lavra (Figura 5).



Figura 5 – Vista parcial de uma área de extração de quartzito do Grupo Sales Andrade.

Fonte: Arquivo do autor.

O arranjo geométrico das fraturas apresenta intenso faturamento do maciço, geralmente com espaçamentos inferiores a um metro e aliados ao uso de explosivos no desmonte inicial, e esses fatores condicionantes limitam a dimensão das placas na lavra final manual, pois o arranjo do estrutural dos faturamentos em conjunto com a utilização de

explosivos industriais na lavra de quartzitos, ativa os planos de fraqueza preexistentes da rocha, causando uma intensa fragmentação do maciço e com isso ocorre uma baixa taxa de recuperação da jazida em torno de 10 a 15%. Além disso, estes condicionantes obrigam à uma lavra final manual com uso de martelos, talhadeiras e ferramentas manuais auxiliares para que ocorra o deslocamento das placas de quartzito (FERNANDES *et al.*, 2003).

Segundo FERNANDES *et al.* (2003), o estado de Minas Gerais é responsável pela maior parte da produção brasileira de quartzitos foliados, com grandes centros produtores, sendo o maior o município de São Thomé das Letras, seguido por Alpinópolis, Ouro Preto, Diamantina, Guapé dentre outros municípios que atendem o setor de rochas ornamentais e de revestimento. Segundo FEAM (2009), em São Thomé das Letras, o índice médio de recuperação de lavra é em torno de 30%, as exportações representam 25% da produção líquida, e o município ainda responde por 90% das exportações mineiras de quartzitos foliados. A produção bruta evoluiu de uma média anual de 200 mil toneladas, na década de 1950, para 1,2 milhão de toneladas na década de 2000 em conjunto com uma evolução na taxa de recuperação da lavra de 10%, na década de 1950, para 30% na década de 2000, estima-se que no município durante o período de 1950 a 2000 tenham se acumulado 26,7 milhões de toneladas de rejeitos, compostos por cacos/cavacos e pequenos blocos de quartzitos foliados.

3.5. Estudos visando o aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado

Os estudos destacam algumas formas de utilização de produtos advindos do aproveitamento de resíduos de quartzito de diferentes localidades do país, os quais obtiveram sucesso com resultados satisfatórios. Assim sendo, Dias *et al.* (2016), em estudo apresentado no 22º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais, propõem a utilização do rejeito de mineração de quartzito em substituição à areia natural para produção de argamassas colantes, com resultados satisfatórios, indicando a viabilidade deste material como agregado miúdo em substituição total ao agregado natural, permitindo a redução dos impactos ambientais.

Babisk *et al.* (2010) estudou o aproveitamento de resíduos finos de quartzito da região de Seridó. Foram realizadas análises de caracterização tecnológica do resíduo utilizado, visando sua aplicação na indústria de vidro. Quantidades significantes de CaO e K₂O foram encontradas, óxidos modificadores de rede, responsáveis por romper a estrutura vítrea, reduzindo assim a viscosidade e o ponto de fusão do vidro. Foi identificado ainda teor significativo de Fe₂O₃, o qual atua como colorante na formulação de vidro, e dá a cor verde ao vidro produzido. E ainda após aquecimento a 1500°C, por duas horas, apresentou-se totalmente fundida, e o vidro não apresentava bolhas aprisionadas em sua espessura nem nas interfaces com cadinho, porém apresentava trincas propagadas pelo resfriamento rápido.

De acordo com Russo (2011), os rejeitos de quartzito da região da Serra da Canastra foram analisados como agregados para a construção civil, em diferentes segmentos, como para agregado graúdo, miúdo, para argamassa, para pré-moldados e para o emprego como base para pavimentação.

No Vale do Seridó, na Paraíba uma empresa está beneficiando os rejeitos grossos, que estão sendo aplicados em mosaicos de diversos tamanhos, telhados, artefatos minerais, além de outros tipos de revestimento de paredes (CORREIA *et al.*, 2012).

Os estudos citados apresentam resultados satisfatórios, no entanto, cada resíduo de quartzito para ser empregado em diferentes segmentos na indústria dependem dos

parâmetros de diversidade dos minerais industriais, tanto para segmento de areia industrial, quanto para agregados, sendo necessário análises aprofundadas específicas do cenário das jazidas encontradas no território brasileiro e ainda de alto investimentos (CIMINELLI, 2003).

4. CONCLUSÕES

Com este estudo pode-se observar acerca das exportações de quartzitos, a notória queda das participações no volume físico e no faturamento do quartzito foliado no período de 2008 a 2018, e o acréscimo da participação do quartzito maciço, neste mesmo período, evidenciando um decréscimo considerável dos quartzitos foliados no mercado externo, mostrando a necessidade da busca de inovações para as empresas que extraem este bem mineral. Foi possível concluir, assim, que existe a possibilidade do aproveitamento dos resíduos de quartzito foliado proporcionarem lucratividade as empresas e ainda favorecerem a redução dos impactos ambientais negativos causados pela extração mineral, no entanto, existem desafios a serem enfrentados pelos empreendedores que pensam em aproveitar esses resíduos em específicas aplicações industriais.

5. REFERÊNCIAS

ABIROCHAS, Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais. Planilhas das exportações Brasileiras de Rochas Ornamentais e de Revestimento. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://abirochas.com.br/planilhas/>> Acesso em: 13 mai. 2019.

BABISK, M. P.; VIDAL, F. W. H.; CORREIA, J. C. G. Estudo de aproveitamento de resíduos finos de quartzito da região de Seridó. II Simpósio de minerais industriais do nordeste. Rio de Janeiro, 2010.

CIMINELLI, R. R. Recursos Minerais Industriais. Capítulo IX, Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília, 2003.

CORREIA, J. C. G.; VIDAL, F. W. H.; VIERA, E. V.; CAMPOS, A. R.; COSTA, J. B. M. Aproveitamento de rejeitos de quartzitos da região do Vale do Seridó – PB. CETEM. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/images/congressos/2012/CAC00490012.pdf>>. Acesso em: 26 de Jul. 2018.

DIAS, L. S.; MOL, R. M. R.; SILVA, K. D. C.; MENDES, A. J. C.; CAMPOS, P. A. M.; MENDES, J. C.; PEIXOTO, R. A. F. Rejeitos de mineração de quartzito para produção de argamassa colante. 22^o CBECiMat – Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. Natal/RN, 2016.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Plano de ação para a sustentabilidade do setor de rochas ornamentais – quartzito. São Thomé das Letras, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009.

FERNANDES, T. M. G. *et al.* Aspectos geológicos e tecnológicos dos quartzitos do centro produtor de São Thomé das Letras (MG). São Paulo, UNESP, Geociências, v. 22, n. 2, 2003.

RAMIRIO, R. F.; PAMPLONA, D. R. P.; FRANKLIN JUNIOR, I.; COLLARES, E. G. Estudo comparativo de rejeitos de quartzito com outros agregados comercialmente utilizados como materiais de construção no sudoeste de Minas Gerais. Ciência et Praxis v. 1, n. 1. 2008.

RUSSO, M. L. C. Reciclagem de Resíduo Gerado na Extração de Quartzito. Tese de doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas. Belo Horizonte, 2011.

SA, Beneficiamento. Indústria e Beneficiamento Mineral Ltda. São Thomé das Letras/MG. Disponível em: <<http://www.sabenficiamento.com.br/>>. Acesso em: 12 de Maio 2018.

SA, Grupo. Sales Andrade Indústria e Comércio de Pedras, São Thomé das Letras/MG. Disponível em: <<http://www.salesandrade.com.br/a-empresa/>> Acesso em: 12 de Maio 2018.

SANTOS, D. A.; GURGEL, M. T.; MOTA, A. F.; PAIVA, F. I. G. Extração mineral de quartzito e sua aplicabilidade na construção Civil na Cidade de Várzea – PB. Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN, 2014.