PRÊMIO MELHORES PRÁTICAS

EM APL DE BASE MINERAL

COLETÂNEA 2010 - 2022

CTRede APL mineral

PRÊMIO MELHORES PRÁTICAS

EM APL DE BASE MINERAL

COLETÂNEA 2010 - 2022

CTRede APL mineral

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PIAUÍ

FAPEPI

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO PIAUÍ - FAPEPI

GOVERNO DO PIAUÍ AQUI TEM TRABALHO. AQUI TEM FUTURO.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

1ª Edição
IFPI
Teresina
2023

Ministério da Educação -MEC
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Reitor Paulo Borges da Cunha
Pró-Reitora de Administração Larissa Santiago de Amorim
Pró-Reitor de Ensino Odimógenes Soares Lopes
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação José Luís de Oliveira e Silva
Pró-Reitora de Extensão Divamélia de Oliveira Bezerra Gomes
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional Paulo Henrique Gomes de Lima

Conselho Editorial
Prof. Dr. Ricardo Martins Ramos – Presidente
Prof. Dr. Denilson Pereira da Silva – Secretário-Geral
Prof. Me. Alan Elias Silva – Membro
Prof. Dr. Alex Dias de Jesus – Membro
Bibliotecária Esp. Aurilene Araújo da Costa – Membro
Profa. Ma. Inara Erice de Souza Alves Raulino Lopes – Membro
Prof. Dr. Israel Alves Correa Noleto – Membro
Prof. Dr. José Carlos Raulino Lopes – Membro
Profa. Ma. Oscarina de Castro Silva Fontenele – Membro
Bibliotecária Me. Sindya Santos Melo – Membro

Ministra de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI
Luciana Barbosa de Oliveira Santos

Secretário Executivo - MCTI
Luís Manuel Rebelo Fernandes

Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - MCTI
Guilherme Coutinho Calheiros

Diretor de Programas de Inovação - MCTI
Osório Coelho Guimarães Neto

Coordenador Geral de Tecnologias Setoriais - MCTI
Rafael Silva Menezes

Coordenadora de Inovação em Tecnologias Setoriais - MCTI
Tássia de Melo Arraes

Equipe Técnica - MCTI
Cristina Ferreira Correia Silva
Eliane Ferreira da Silva
Elzivir Azevedo Guerra

Governador do Estado do Piauí
Rafael Tajra Fonteles

Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí "Professor Afonso Sena Gonçalves" - FAPEPI
João Xavier da Cruz Neto

Diretora de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FAPEPI
Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira

Diretor Técnico Científico - FAPEPI
Pedro Antônio Soares Júnior

Diretor Administrativo-Financeiro - FAPEPI
Raimundo Ernaldo Gomes Vale

Coordenação de Acompanhamento e Gestão de Programa - FAPEPI
Lara Cibele Falcão Avellino Alves de Lima

Organização da coletânea
Cristina Ferreira Correia Silva - MCTI
Eliane Ferreira da Silva - MCTI
Elzivir Azevedo Guerra - MCTI
Érico Rodrigues Gomes - IFPI
José Augusto Vieira Costa - INSPRO
Roosevelt Tomé Silva Filho - IBICT/MCTI
Tássia de Melo Arraes - MCTI

Diagramação: Frank Yury de Pontes Pinheiro
Capa: Frank Yury de Pontes Pinheiro
Revisão de Texto: CT Rede*APL*Mineral

P925 Prêmio melhores práticas em APL de base mineral [recurso eletrônico]: coletânea 2010-2022 / organizado por Cristina Ferreira Correia Silva ; Eliane Ferreira da Silva ; Elzivir Azevedo Guerra ; Érico Rodrigues Gomes ; José Augusto Vieira Costa ; Roosevelt Tomé Silva Filho ; Tássia de Melo Arraes. Teresina: IFPI/CT Rede*APL*mineral, 2023.

389 p. ; il. color.

Modo de acesso: World Wide Web
ISBN: 978-65-86592-73-3
DOI: 10.51361/978-65-86592-73-3
Inclui referências.

1. Arranjos Produtivos Locais (APL). 2. Minerais Industriais. 3. Seminário Nacional de APL de Base Mineral. 4. Base Mineral – Eventos. I. Título.

CDD 622.7

Ficha Catalográfica elaborada por: Sônia Oliveira Matos Moutinho (Bibliotecária) – CRB 3/977

Esta obra é uma publicação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Os textos assinados são de responsabilidade exclusiva dos autores e não expressam a opinião do Conselho Editorial.

Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons. Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	11
PMP 2010	16
PMP 2011	26
PMP 2012	52
PMP 2013	80
PMP 2014	108
PMP 2015	110
PMP 2016	150
PMP 2017	174
PMP 2018	206
PMP 2019	234
PMP 2020 - 2021	266
PMP 2022	300
CONSIDERAÇÕES FINAIS	358
INDÍCE REMISSIVO	360
COMISSÕES COORDENADORAS E JULGADORAS	361
ENTREVISTAS E DEPOIMENTOS	369

APRESENTAÇÃO

O Comitê Temático Rede Brasileira de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – **CT Rede*APL*mineral**, instituído em 02 de fevereiro de 2018, no âmbito do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (GTP APL/MDIC), coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem como um dos seus objetivos difundir e popularizar as boas práticas em APL de Base Mineral. Por isso, a partir de 2010, instituiu e lançou o **Prêmios Melhores Práticas em Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – PMP APL Mineral** como uma iniciativa e realização anual que visa chancelar, reconhecer e disseminar as boas práticas inéditas e exitosas realizadas no âmbito da cadeia produtiva do setor mineral por empresas, atores e profissionais da mineração e transformação mineral em pequena e média escala, organizadas sob a forma de APL de base mineral, mediante esforços próprios ou em parcerias com outras entidades - empresas, universidades, centros de P&D, consultoria técnica, laboratórios, agências de fomento, instituições de crédito, cooperativas, associações, sindicatos, etc., dando visibilidade à sociedade, sensibilizando e estimulando outros atores da cadeia produtiva da indústria mineral do país a replicarem esse tipo de ação, que resultam em ganhos ambientais, de saúde e segurança do trabalho, financeiros e de mercado ou/e em contribuições para sustentabilidade de seus negócios.

A publicação da Coletânea PMP APL Mineral 2010 – 2022, uma realização do CT – Rede*APL*mineral em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), tem como objetivo sistematizar, consolidar e registrar a instituição e o lançamento, em 2010, e as práticas vencedoras do PMP APL Mineral no período de 2011 a 2022, com a finalidade de divulgar e disseminar estas experiências exitosas para melhoria da gestão, governança, planejamento de longo prazo, emprego

e adequação de tecnologias, inovação, produtividade, formalização e organização da produção das micro, pequenas e médias empresas, cooperativas, associações, sindicatos de mineração e transformação mineral organizadas em APL de base mineral. Adicionalmente concretiza o encaminhamento e ação da Agenda do CT Rede*APL*mineral 2019 - 2024, de publicação de livro "Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral: 2010 – 2022", aprovados nas Plenária dos Encontros do CT Rede*APL*mineral, realizados entre 2019 a 2022.

A Coletânea está organizado por ano, em ordem cronológica, em 12 capítulos, desde do início e lançamento, em 2010, até a última edição do PMP APL Mineral em 2022, com exceção do primeiro capítulo, Introdução, que é dedicado a informar sobre o que é o Prêmio Melhores Práticas de Base Mineral – PMP APL Mineral. Cada um dos 11 capítulos seguintes descrevem, em ordem cronológica, separadamente por ano, as práticas premiadas em 1°, 2° e 3° lugares em cada ano da realização do PMP APL Mineral, no período de 2010 a 2022.

O capítulo Introdução apresenta o Prêmio Melhores Práticas de Base Mineral – PMP APL Mineral, descrevendo a instituição realizadora, o objetivo, as temáticas, as modalidades, os segmentos minerais elegíveis, quem pode se candidatar, os critérios de julgamento, a organização e o procedimento de julgamento e premiação das práticas inscritas. Cada capítulo seguinte é dedicado a uma edição anual do PMP APL Mineral e compõe-se de um resumo que informa o ano de realização, o local e a data da premiação e a lista das práticas premiadas em 1°, 2° e 3° lugares na referida edição do PMP APL Mineral. Em seguida as práticas premiadas são descritas, de forma sucinta e estruturada, que incluem títulos, autores, instituições, resumo, temáticas, palavras-chave, APL de base mineral, objetivo, aspectos relevantes, métodos, resultados, conclusões, agradecimentos e referências bibliográficas. É importante observar que a transcrição das práticas premiadas manteve o conteúdo e o formato apresentados pelos autores, com pequenas alterações referentes a revisão de

gramática e ortografia. Além disso, o leitor atento, pode observar que as descrições das práticas premiadas apresentam alterações do formato dos textos ao longo do período da Coletânea. Nas edições de 2011, 2012 e 2013, a orientação para apresentar a descrição da prática constava somente a indicação dos itens da estrutura do texto que devia fazer parte da descrição da prática, sendo o formato da apresentação estabelecido pelos autores das práticas premiadas. A partir da edição de 2015 do PMP APL Mineral a Comissão Coordenadora disponibilizou modelo com as orientações detalhadas do formato do texto da descrição das práticas participantes do Prêmio, que padronizou o formato de apresentação das práticas premiadas. Essa Coletânea conta ainda com os seguintes anexos: **Índice Remissivo das Práticas por Temáticas**, que lista as práticas premiadas por temáticas; **Comissões Coordenadoras e Julgadoras**, que lista os membros participantes de todas as Comissões no período de 2010 a 2022; **Modelo de Descrição de Prática** (2015 a 2022), que especifica orientação da estrutura, tamanho e tipo de letras, espaçamento, alinhamento, recuo e tamanho dos parágrafos e de cada item do texto; e, **Entrevistas e Depoimentos** de alguns dos autores de Práticas premiadas.

Agradecemos a todos que contribuíram para tornar possível a publicação dessa Coletânea, desde gestores públicos, docentes, pesquisadores, profissionais, bolsistas e entidades pertencentes inicialmente à Rede*APL*mineral (2010 a 2017) e atualmente ao CT Rede*APL*mineral, que participaram da organização e julgamento, bem como aos autores e às instituições realizadoras das Práticas Premiadas pelo PMP APL Mineral de 2010 a 2022, por disponibilizá-las para divulgação e publicação. Agradecemos ainda ao IFPI e FAPEPI pelo apoio e financiamento que possibilitaram a publicação eletrônica da Coletânea.

Devido às descrições das experiências bem sucedidas em APL de base mineral em **diversas temáticas** (Desenvolvimento Tecnológico; Formalização, Gestão e Governança; Inclusão Social; Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Higiene do Trabalho; Mineração, Sustentabilidade; Transferência e Disseminação

de Tecnologia e Inovação; e, Treinamento/Capacitação), **em vários segmentos minerais** (Agrominerais; Gemas, Joias, Metais Preciosos e Afins; Cerâmica de Revestimento; Cerâmica Vermelha; Minerais e Rochas em Pegmatitos; e, Rochas Ornamentais;) **e em quatro Regiões Geográficas do Brasil** (Centro Oeste; Nordeste; Sudeste; e, Sul), essa Coletânea constitui-se num documento de consulta e de leitura importante para todos os estudantes, docentes e profissionais e instituições das áreas de mineração, transformação mineral, agricultura, materiais, ambiental, energia, ciências humanas, sociais, exatas, da natureza, agrárias, da saúde e segurança do trabalho, etc., que atuam e têm interesse na implementação de boas práticas nos APL de base mineral que visam a melhoria da competitividade, da produtividade, das relações de trabalho, das condições ambientais e de saúde e segurança do trabalho do conjunto de empresas, cooperativas, associações e sindicatos patronais e dos trabalhadores do setor mineral organizados em APL.

Que a leitura inspire e motive a apresentação de boas práticas realizadas em APL de base mineral nas próximas edições do PMP APL Mineral!!!

Comitê Temático de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral
CT Rede*APL*mineral
Organizadores

INTRODUÇÃO

O Comitê Temático da Rede de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral - CT Rede*APL*mineral é uma instância cooperativa, de abrangência nacional, sem fins lucrativos, vinculada ao Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais do Ministério da Economia - GTPAPL/ME, constituído por instituições e entidades dos Governos (Federal, Estadual e Municipal), Empresas, Academia, Sistema S, Instituições Financeiras e Agências de Desenvolvimento que atuam no desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral. Atualmente, é coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em parceria com o GTP APL/ME e a Secretaria Executiva é exercida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.

O CT Rede*APL*mineral tem como objetivo coordenar e integrar as políticas públicas, planos, programas, ações, informações e iniciativas desses agentes com o fim de contribuir para o desenvolvimento sustentável dos segmentos de minerais industriais priorizados (agregados para construção civil; cal, calcário e cimento; cerâmica de revestimento; cerâmica vermelha; gesso; minerais e rochas de pegmatitos; rochas ornamentais; e, sal marinho), de água mineral, de gemas e de metais preciosos, organizados em Arranjos Produtivos Locais (APL) de base mineral.

Dentre as ações de apoio ao desenvolvimento sustentável de Arranjos Produtivos Locais de base mineral desenvolvidas pelo CT Rede*APL*mineral, destacam-se a disseminação e a divulgação dessas ações, por meio da realização **anual** dos Seminários Nacionais de APL de Base Mineral, dos Encontros do CT Rede*APL*mineral e do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral – PMP APL Mineral.

Os eventos realizados, além de reunirem experiências brasileiras em APL de Base Mineral, representam uma oportunidade de disseminar e estimular **boas práticas de gestão e inovação**, divulgar as potencialidades da mineração e da transformação mineral, bem como debater o plano estratégico e as linhas de ações

para a estruturação, expansão, consolidação e desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral no Brasil.

PRÊMIO MELHORES PRÁTICAS

O Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral surgiu da iniciativa do Comitê Temático Rede Brasileira de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – CT Rede*APL*mineral, visando distinguir e reconhecer as melhores práticas realizadas no âmbito das cadeias produtivas do setor mineral, abrangendo, os processos de pesquisa mineral, extração, beneficiamento, transformação mineral e comercialização dos produtos. A cerimônia de premiação é realizada, anualmente, nos Encontros do CT Rede*APL*mineral. Os três classificados recebem o troféu alusivo à colocação, respectivamente, de 1º, 2º e 3º lugar (ouro, prata e bronze) e um certificado.

OBJETIVO

O objetivo é reconhecer e disseminar as atividades e/ou projetos exitosos, voltados para o desenvolvimento sustentável da mineração em pequena escala, organizada sob a forma de APL de base mineral, mediante esforços próprios ou em parceria - empresas, universidades, centros de P&D, consultoria técnica, laboratórios, agências de fomento, etc., dando visibilidade à sociedade, sensibilizando e estimulando outros atores da cadeia produtiva da indústria mineral do país a replicarem esse tipo de ação.

O QUE SÃO APL DE BASE MINERAL?

Arranjos Produtivos Locais são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, que apresentam especialização produtiva, governança e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si. Geralmente, envolvem a participação e a interação de empresas - que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros - e suas variadas formas de representação e associação.

Incluem também diversas outras organizações públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades; pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento.

Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral, por sua vez, são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, que atuam em torno de uma cadeia produtiva que tenha como base a atividade extrativa e de transformação mineral, que apresentam governança e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si.

CRITÉRIOS PARA CONCORRER AO PMP APL MINERAL

Quem pode concorrer?

Pessoas Jurídicas ou Físicas, atores e instituições participantes de um APL de Base Mineral, demonstrando resultados exitosos de uma determinada "Prática" no âmbito desse APL.

Quais as temáticas do prêmio?

I. Mineração
II. Formalização
III. Organização da produção – cooperativismo/associativismo/cooperação laboral/economia solidária
IV. Transferência e disseminação de tecnologia e inovação
V. Treinamento/capacitação
VI. Inclusão social
VII. Gestão e governança
VIII. Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho
IX. Planejamento de longo prazo

Quais as modalidades?

- Governança;
- Desenvolvimento e formalização legal da produção mineral;
- Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas

do setor mineral;

- Promoção da segurança e saúde nos locais de trabalho e eliminação de trabalho forçado e infantil;
- Geração de emprego e renda;
- Incentivo ao empreendedorismo;
- Organização da produção e transformação mineral com base no cooperativismo e associativismo;
- Formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário;
- Qualificação e capacitação de recursos humanos;
- Controle de qualidade, certificação de produtos e serviços e metrologia industrial;
- Desenvolvimento de alternativas da matriz energética;
- Desenvolvimento de processos inovadores de gestão de negócios empresariais; e,
- Desenvolvimento e implementação de métodos de planejamento de longo prazo por processos prospectivos, em base participativa e territorial, para elaboração de plano de ações estratégicas para desenvolvimento de APL de base mineral.

Em quais segmentos da mineração?

I. Água mineral;
II. Agregados para a construção civil (brita, areia, cascalho, argila);
III. Agrominerais;
IV. Calcário, cal e cimento;
V. Cerâmica de revestimento;
VI. Cerâmica vermelha;
VII. Gemas, joias, metais preciosos e afins;
VIII. Gesso;
IX. Pegmatitos;
X. Rochas ornamentais; e,
XI. Sal marinho.

Quais os Critérios de julgamento?

I. Originalidade da proposta;
II. Efetividade da aplicação e dos resultados obtidos com indicadores qualitativos e quantitativos comprovando a agregação

de valor à produção do APL;
III. Tecnologia e Inovação;
IV. Potencial de transferência de tecnologia para a cadeia Produtiva do APL;
V. Domínio de Métodos e técnicas;
VI. Controle de qualidade no processo produtivo;
VII. Parceria – Comprovação de que a prática foi resultado de participação de parceiros, tais como, governo, setor privado e instituições científicas e tecnológicas e organizações não governamentais;
VIII. Geração de trabalho e distribuição de renda, crescimento econômico;
IX. Sustentabilidade – demonstrar que a sua continuidade encontra-se assegurada mediante documentos ou ações formalizadas; e,
X. Liderança e fortalecimento da comunidade – evidências da participação da comunidade e lideranças locais.

PMP APL MINERAL

2010

LANÇAMENTO

Goiânia - GO

Em 2010, houve o lançamento do PMP em APL de Base Mineral durante o **IV Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **VII Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Goiânia, Goiás, no período de 30 de agosto a 02 de setembro de 2010. Neste ano, foram feitas homenagens com **Diploma de Honra ao Mérito** a instituições e personalidades que se destacaram por sua dedicação e contribuição ao desenvolvimento dos APL de Base Mineral no país. Os homenageados foram:

Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCT)

Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCT)

Francisco Bezerra Diniz (ETENE/BNB)

Sheyson Medeiros Rodrigues da Silveira (SEBRAE/RN)

O Prêmio Melhores Práticas foi instituído e lançado em 2010 como uma iniciativa da Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral – Rede*APL*mineral com o objetivo de estimular e incentivar as práticas que contribuem com o desenvolvimento sustentável dos Arranjos Produtivos Locais (*APL*) de Base Mineral, por meio de experiências de

sucesso que criam novas perspectivas e possibilidades para os produtores e sociedade. O prêmio pretende servir de exemplo não só para o setor mineral, mas também para diversos setores e atores produtivos que se organizam em APL.

As temáticas eleitas para serem premiadas no âmbito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral, quando do seu lançamento, foram:

I. Mineração em pequena escala e meio ambiente;
II. Cooperativismo/ associativismo/ cooperação laboral/ economia solidária no âmbito da mineração de pequeno e médio porte;
III. Transferência e disseminação de tecnologia e inovação no âmbito da mineração de micro, pequeno e médio porte;
IV. Treinamento/capacitação no âmbito da mineração de pequeno e médio porte;
V. Inclusão social em APL de base mineral e no âmbito da mineração de pequeno e médio porte;
VI. Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho no âmbito de APL minerais.

Para o lançamento do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral, em 2010, a Coordenação Geral da Rede*APL*mineral escolheu, extraordinariamente, uma instituição e três personalidades para serem homenageadas com o **Diploma Honra ao Mérito** pelos relevantes serviços prestados e por diversas realizações em prol da melhoria da competitividade, sustentabilidade das condições ambientais e de trabalho dos APL de base mineral durante os seis anos anteriores a 2010.

Os escolhidos para receber o **Diploma Honra ao Mérito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral**, em seu lançamento, em 2010, como uma homenagem pelo desenvolvimento de boas práticas e serviços prestados em sua área de atuação foram:

- O **Centro de Tecnologia Mineral (CETEM)**, Unidade de Pesquisa do então Ministério da Ciência, Tecnologia (MCT).
- Sr. **Elzivir Azevedo Guerra**, Coordenador de Programas

Mobilizadores, da Coordenação-Geral de Tecnologias Setoriais (CGTS), da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC), do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

- Sr. **Francisco Diniz Bezerra**, Gerente da Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas (CIEST), Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE) do Banco do Nordeste do Brasil (BNB).
- Sr. **Sheyson Medeiros Rodrigues da Silveira**, Gerente do Escritório Regional do SEBRAE, em Currais Novos - RN.

Diploma Honra ao Mérito
Centro de Tecnologia Mineral (CETEM)

O **Diploma Honra ao Mérito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral** foi concedido, por ocasião do seu lançamento, em 2010, ao **Centro de Tecnologia Mineral (CETEM)**, Unidade de Pesquisa do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), pelos serviços prestados na área de transferência e disseminação de tecnologia e inovação no âmbito da mineração de micro, pequeno e médio porte.

O Centro de Tecnologia Mineral foi escolhido para ser homenageado devido à atuação pela realização de inserção, disseminação e transferência de tecnologia e inovação nos arranjos produtivos locais de base mineral de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua, no Rio de Janeiro, RJ; de Cachoeiro de Itapemirim, no Espírito Santo; de Pedra Sabão, em Minas Gerais; de Quartzito, na Paraíba e Rio Grande do Norte, de Calcário Cariri, no Ceará; Bege Bahia, na Bahia; de Gemas e Joias de Opala do Piauí; e, de APL em Pegmatitos da Paraíba e Rio Grande do Norte. Como destaque dessa atuação pode-se citar o apoio, desde 2007, na realização de ensaios para o desenvolvimento do Ecotear, tear a seco, da Fundição Santo Antonio LTDA (Fundisa). Encontram-se entre as vantagens deste equipamento, o fato de não utilizar água, que possibilita o seu uso no semi-árido brasileiro onde há escassez de água, de operar com custos menores do ponto de vista energético, consumo de lâmina e de granalha e de facilitar a disposição de rejeitos e a separação da granalha do pó da serraria. Outro destaque da atuação do CETEM foi no APL de Santo Antônio de Pádua/RJ. Neste APL, o CETEM atuou em parceria com o Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro (DRM-RJ), SEBRAE-RJ, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), FAPERJ e o Sindicato de Extração e Aparelhamento de Gnaisses no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro (Sindgnaisses) no desenvolvimento de solução tecnológica de um problema ambiental causado pelos resíduos sólidos finos provenientes da lama das serrarias, resultantes do

processo produtivo das empresas de beneficiamento e extração de rochas ornamentais da região de Santo Antônio de Pádua. Foi desenvolvido processo de produção limpa que consiste na separação dos finos da lama e reutilização da água tratada e dos finos para produção de argamassa, que está sendo produzida pela fábrica de argamassa do Grupo Mil – Argamil – inaugurada em junho de 2008. Esse trabalho gerou uma patente e ganhou o Prêmio Finep Inovação – Regional, na Categoria Tecnologia Social e se constituiu no 1° caso de aplicação da Lei de inovação de remuneração de pesquisadores de Instituição Pública (CETEM e INT) por retribuição ao invento desenvolvido de processo e produto.

Diploma Honra ao Mérito Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCT)

O **Diploma Honra ao Mérito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral** foi concedido, por ocasião do seu lançamento, em 2010, ao Sr. **Elzivir Azevêdo Guerra**, pelos serviços prestados na área de elaboração de políticas públicas de coordenação e integração de ações e iniciativas de apoio à estruturação e desenvolvimentos dos APL de base mineral no País.

A homenagem ao Sr. **Elzivir Azevedo Guerra**, Engenheiro de Minas formado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Especialista em Tratamento de Minérios pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Mestre em Engenharia/Metalurgia Extrativa/Tecnologia Mineral pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Doutor em Engenharia/Tratamento de Minérios pela Technische Universität Bergakademie Freiberg (TuBAF), na Alemanha, deve-se à sua atuação, desde 2002, como Analista em Ciência e Tecnologia no Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), onde desempenhou a função de Coordenador de Programas Mobilizadores da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC), atuando em gestão de políticas públicas de PD&I para o setor mineral, incluindo a articulação e o apoio a encomendas, editais e ações de disseminação e transferência de PD&I, de extensionismo tecnológico e mineral, formalização da produção mineral e formação de recursos humanos para estruturação e desenvolvimento dos APL de Base Mineral, a criação e coordenação da Rede Brasileira de Informações em APL de Base Mineral (Rede*APL*mineral), bem como na coordenação nacional para a realização anual dos Seminários Nacionais de APL de Base Mineral e Encontros da Rede*APL*mineral.

Diploma Honra ao Mérito
Francisco Diniz Bezerra
(ETENE/BNB)

O **Diploma Honra ao Mérito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral** foi concedido, por ocasião do seu lançamento, em 2010, ao Sr. **Francisco Diniz Bezerra**, pelos serviços prestados na área de fomento e crédito para os APL de base mineral.

A homenagem ao Sr. **Francisco Diniz Bezerra**, engenheiro civil com especialização em desenvolvimento econômico pela UFCE e mestrado em engenharia de produção pela UFPB e Gerente da Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas (CIEST), do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), deve-se aos serviços prestados à Rede*APL*mineral como Coordenador do Grupo de Trabalho de Crédito e Fomento durante os 4 anos de sua existência. Sempre apresentou soluções e propostas inovadoras para o crédito e fomento de APL de Base Mineral, e tem participado na elaboração de propostas e ações para o desenvolvimento de APL na região de abrangência do BNB, entre os quais podemos citar o de Cerâmica Vermelha, Gesso e Calcário do Cariri. A sua atuação e articulação no âmbito do BNB tem propiciado o lançamento de editais específicos de apoio aos APL de Base Mineral, com recursos do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI). Em 2007, foi lançado Edital do BNB no valor de R$ 600 mil de apoio aos APL de base mineral na região de atuação do BNB, tendo sido selecionados 5 projetos de interesse dos APL de Gesso (PE), Opala (PI), Cerâmica Vermelha (RN) e Pedra Cariri (CE). Em 2010, foi lançado o segundo Edital do BNB de apoio à pesquisa e difusão de tecnologias para os APL de Base Mineral que contribuam para o equacionamento de gargalos tecnológicos ou a difusão de tecnologias apropriadas às atividades produtivas relacionadas com a lavra e com o beneficiamento de bens minerais dos APL de Cerâmica Vermelha, Rochas Ornamentais, Calcário, Gesso, Pegmatitos e Gemas e Joias.

Diploma Honra ao Mérito
Sheyson Medeiros Rodrigues da Silveira
(SEBRAE/RN)

O **Diploma Honra ao Mérito do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral** foi concedido, por ocasião do seu lançamento, em 2010, ao Sr. **Sheyson Medeiros Rodrigues da Silveira**, pelos serviços prestados na área de gestão, governança e extensão tecnológica e mineral de micro e pequenas empresas, cooperativas e associações do setor mineral organizadas em APL de base mineral.

A homenagem ao Sr. **Sheyson Medeiros Rodrigues da Silveira**, Técnico em Contabilidade, Bacharel em Economia pela Fundação Francisco Mascarenhas – FIP – Faculdades Integradas de Patos/PB, Pós Graduação em Gestão Financeira pela UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que desde 2003 tem trabalhado no Escritório Regional Currais Novos do Sebrae-RN, deve-se à dedicação de grande parte de suas atividades na realização de apoio aos APL de base mineral na Região do Seridó, principalmente ao APL em Pegmatitos no RN/PB, à colaboração constante e dedicada à Rede*APL*mineral e aos serviços prestados na área do desenvolvimento de cooperativismo, associativismo, cooperação laboral e treinamento e capacitação no âmbito da mineração de pequeno e médio porte e cooperativas organizadas em APL de base mineral. Destaque deve ser dado ao trabalho desenvolvido no projeto APL Pegmatitos na Região do Seridó e Agreste Potiguar como responsável pela gestão do Projeto e no Projeto de Desenvolvimento em Rede do APL Pegmatitos do RN/PB como coordenador do grupo de Viabilização, no âmbito dos quais atuou na promoção da organização e o fortalecimento da atividade mineral de forma sustentável e competitiva, buscando agregar valor aos bens minerais, visando a inserção no mercado formal, o que resultou no estabelecimento do contrato de fornecimento de concentrado de mica pela Cooperativa de Mineradores Potiguares (UNIMINA), de Currais Novos, RN, à empresa Von Roll Isola do Brasil Ltda, sediada em Fortaleza,

CE. Na continuidade desta ação, trabalhou na articulação dos produtores para investir na diversificação dos compradores para os outros minerais dos pegmatitos (feldspato, quartzo, albita, etc.). Ao homenagear o Sr. Sheyson Medeiros, nesta oportunidade, queremos também homenagear todo o Sistema SEBRAE pelo relevante papel desempenhado em prol das micro e pequenas empresas do País, em especial aquelas afetas ao setor mineral de pequena escala organizadas em APL.

Na ocasião do encerramento da realização da Cerimônia de Lançamento do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral, em 2010, realizou-se o agradecimento aos homenageados pelos serviços prestados ao desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral e conclamou-se a todos participantes desses APL a participarem do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral, edição 2011.

PMP APL MINERAL

2011

Campina Grande - PB

A premiação do PMP APL Mineral 2011 ocorreu no **V Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **VIII Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Campina Grande, Paraíba, no período de 04 a 07 de outubro de 2011. Um dos destaques do V Encontro foi a realização, pela primeira vez, da premiação do **"Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral"**, lançado no evento anterior. Em 2011, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Implantação de uma Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias - Experiências da Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias do APL de Teófilo Otoni - MG."

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG

2º Lugar

"O Caso da Formalização da Atividade Produtiva no APL de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua - Um Esforço Coletivo."

Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ

3º Lugar

"Central de Tratamento de Resíduos - AAMOL"

Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES

PMP APL MINERAL 2011

IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE GEMAS E JOIAS - EXPERIÊNCIAS DA UNIDADE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE GEMAS E JOIAS DO APL DE TEÓFILO OTONI – MG

Maria Cezarina Vítor de Souza, CETEC/MG,
cezarina.sousa@cetec.br

Resumo

A prática inscrita foi implantada por meio de projeto especial da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/SECTES, financiado pela FAPEMIG e executado pelo CETEC, no período de 2007 a 2010, direcionado ao Arranjo Produtivo de Gemas e Artefatos de Pedra de Teófilo Otoni, cuja cultura produtiva tradicional é a de comercialização de pedras em bruto e/ou de gemas coradas lapidadas de forma artesanal. O projeto resultou na implantação da Unidade de Inovação Tecnológica/UNIT com o propósito de transformar ofícios em atividade empresarial competitiva, contando com instalações próprias, com o suporte de uma Rede de Apoio Tecnológico à Inovação/REDATI e de um Curso Técnico de Joalheria.

Palavras chave: Gemas, Joias, APL, Inovação Tecnológica, Rede Tecnológica.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades: agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral, qualificação e capacitação de recursos humanos, controle de qualidade, certificação de produtos e serviços e metrologia industrial.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG, do segmento mineral de Gemas, Joias, Afins e Metais Preciosos, tendo como município polo Teófilo Otoni/MG, abrangendo os municípios de Araçuaí, Ataléia, Baldim, Caetanópolis, Caraí, Caratí, Catuji, Coronel Murta, Franciscópolis, Frei Gaspar, Governador Valadares, Itaipé, Itambacuri, Itinga, Ladainha, Malacacheta, Novo Cruzeiro, Novo Oriente de Minas, Ouro Verde de Minas, Padre Paraíso, Pavão, Ponto dos Volantes, Poté, Setubinha, Teófilo Otoni, Turmalina e Virgem da Lapa.

INTRODUÇÃO

A prática inscrita foi implantada por meio de projeto especial da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/SECTES, financiado pela FAPEMIG e executado pelo CETEC, no período de 2007 a 2010, direcionado ao Arranjo Produtivo de Gemas e Artefatos de Pedra de Teófilo Otoni, cuja cultura produtiva tradicional é a de comercialização de pedras em bruto e/ou de gemas coradas lapidadas de forma artesanal. Foram realizados estudos, desenvolvidos manuais de procedimentos e utilizadas diferentes ferramentas. O projeto resultou na implantação da Unidade de Inovação Tecnológica/UNIT com o propósito de transformar ofícios em atividade empresarial competitiva, contando com instalações próprias, com o suporte de uma Rede de Apoio Tecnológico à Inovação/REDATI e de um Curso Técnico de Joalheria.

OBJETIVO DA PRÁTICA

Dimensionamento, implantação e operacionalização de uma UNIT, constituindo-se uma infraestrutura de apoio à transferência de tecnologia e troca de conhecimentos, visando à inovação tecnológica em Arranjos Produtivos do setor de Gemas e Joias.

MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

Foram realizados estudos, desenvolvidos manuais de procedimentos e utilizadas diferentes ferramentas

agrupadas nas etapas metodológicas realizadas conforme explicitado no cronograma a seguir.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	Semestre					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Planejamento e estudos preliminares	■					
Dimensionamento e implantação da UNIT		■	■	■	■	■
Definição da estrutura organizacional e do modelo de gestão da Unidade				■	■	
Operacionalização da UNIT				■	■	■
Capacitação de RH das empresas				■	■	■
Monitoramento e difusão de informação	■		■		■	■
Pesquisa, desenvolvimento e inovação		■	■		■	■
Divulgação e apoio à comercialização					■	■

Cada uma das etapas metodológicas é descrita cronologicamente a seguir.

Inicialmente, foram realizadas atividades de identificação e caracterização do APL e de arquitetura das estratégias de inovação seguidas de ação intensa de articulação da plataforma interinstitucional local de suporte à UNIT, de estruturação da Rede de Apoio Tecnológico à Inovação/ REDATI, bem como de mobilização, com adesão de 05 empresas intervenientes.

Na etapa seguinte, foram especificados e adquiridos os equipamentos que possibilitaram a instalação física da UNIT com tecnologias avançadas, constituída por um Laboratório gemológico tradicional e outro de espectroscopia. Para a análise do teor de joias em ouro e diversas ligas, conta-se com um analisador portátil de metais preciosos, por difração de raios-X. As duas plantas produtivas implantadas são: de Joalheria com fundição por cera perdida, prototipagem rápida, forno para cura da resina e ourivesaria e uma oficina de Lapidação semi-automatizada apta ao beneficiamento de gemas com as técnicas de facetamento negativo e em catraca,

polimento manual e por vibração. A Unidade também abriga o Telecentro Mineral, parceria GEA/MME.

Por meio da contratação de consultorias especializadas foram definidos a estrutura organizacional e o modelo de gestão da UNIT, resultando na elaboração do seu organograma, a partir do estabelecimento das macro-funções, processos, natureza e fluxo de trabalho, bem como realizados o planejamento estratégico, o desenvolvimento da identidade corporativa e a elaboração do Manual de Boas Práticas Produtivas.

A etapa de operacionalização da UNIT iniciou-se com o Programa de Produção-escola de coleções de joias, pelo grupo das 05 empresas interessadas em aprender novas maneiras de fazer e novos conceitos, bem como na utilização das instalações da UNIT, na fase de "aprendizagem" e em uma segunda etapa de "aperfeiçoamento". Precederam ações de credenciamento das empresas intervenientes; de diagnóstico produtivo de cada uma delas; treinamento da equipe UNIT quanto aos procedimentos produtivos e de controle da qualidade e de planejamento e controle da produção. Contratou-se a criação da marca coletiva, Joias do Mucuri, dos símbolos das coleções, dos mascotes, embalagens, tags e do selo de qualidade UNIT, cuja concessão se obtém por meio de avaliação da conformidade dos produtos, conforme regulamento próprio elaborado com esta finalidade.

A capacitação dos recursos humanos das empresas foi contemplada incluindo treinamentos com foco nos procedimentos operacionais e na transferência de conhecimentos fundamentais à introdução das inovações tecnológicas e organizacionais, bem como na viabilização do Curso Técnico de Joalheria ancorado nas tecnologias da UNIT, além de cursos de inclusão digital a serem ofertados pelo Telecentro.

Para monitorar e difundir informações e tecnologia foram criados - Site, Comunidade UNIT Gemas e Joias e Biblioteca de documentos técnicos científicos, tratando de temas do setor e estudos na área do APL; Informativo eletrônico e acervo especializado de suporte às atividades.

Na linha de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, a UNIT possibilitou a aprovação de dois outros projetos apresentados por uma das instituições da REDATI, sendo eles: “Identificação do Potencial de Desenvolvimento de Cor no Quartzo Natural através de Espectrofotometria do Infravermelho” e “Utilização dos resíduos da extração de gemas no APL de Teófilo Otoni”.

Ações de divulgação e de apoio à comercialização ocorreram por meio de reuniões, palestras e encontros técnicos; participações em eventos do setor; stands na Feira Internacional de Pedras Preciosas/FIPP e na INOVATEC; elaboração de Catálogo de Produtos, de entrevistas releases e matérias publicadas na mídia e nos Catálogos da FIPP.

ASPECTOS RELEVANTES DA PRÁTICA

Destacam-se os seguintes aspectos relevantes referentes à experiência de implantação da unidade de inovação tecnológica no setor de gemas e joias do APL de Teófilo Otoni/MG:

- Atuação integrada em rede de uma equipe multidisciplinar e multiinstitucional para a construção de um modelo abrangente e sustentável de uma estrutura setorial e regional de apoio à inovação tecnológica do APL como um todo;
- adesão de empresas organizadas em grupos para a produção supervisionada, utilizando as modernas plantas produtivas instaladas;
- atendimento à demanda da região por análises e laudos geológicos que dão confiabilidade à comercialização dos produtos;
- estabelecimento da interface escola-setor produtivo para transferência de tecnologia, garantindo-se a consolidação das práticas implantadas;
- possibilidade de aplicação do modelo desenvolvido para a UNIT Teófilo Otoni a outras aglomerações do setor, de forma customizada para promover mudança do patamar tecnológico das empresas e a cultura de inovação no setor.
- Resumidamente descreve-se a seguir os resultados alcançados na implementação da prática apresentada e

indicadores de resultados

- Captação de recursos de fomento no valor de R$1.500.000,00 aplicados na implantação da infraestrutura física regional de apoio à inovação e capacitação tecnológica de 05 empresas.
- Sistematização da rede de instituições tecnológicas/ REDATI;
- Formação de massa crítica local, inicialmente, com a qualificação de 05 profissionais da equipe UNIT para a transferência de tecnologia.
- Desenvolvimento do Sistema de Avaliação da Conformidade para registro da qualidade dos produtos, domínio de novas ferramentas e novos processos produtivos, atendimento a requisitos legais de saúde ocupacional e segurança no trabalho e respeito ao meio ambiente;
- Desenvolvimento e implantação do sistema de planejamento e controle da produção com padronização e controle dos processos;
- Criação e gestão do selo - **Qualidade UNIT** e da marca - **Joias do Mucuri**.
- Criação de 05 itens de comunicação com o mercado: embalagens, tags, etiquetas, catálogo de produtos, mascotes; e,
- Desenvolvimento de produtos com inserção de design em sintonia com os aspectos e riquezas materiais e culturais da região, em atendimento aos desejos de cada empresa participante, com a elaboração de 25 protótipos de joias - **brinco, anel, pingente**, agrupadas em 05 coleções.

CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

As práticas descritas promovem inovações em empresas de lapAs práticas descritas promovem inovações em empresas de lapidação, na passagem de um processo artesanal para uma produção industrial e agregação de valor às gemas pela inserção competitiva das empresas do APL no ramo de produção de joias,

com padronização, rastreabilidade e diferencial competitivo. Proporcionam confiabilidade e segurança na comercialização dos produtos das empresas, possibilitando a geração de laudos gemológicos; estimulam a modernização das empresas de lapidação; promovem a integração em grupos de produção, visando ganhos de escala, a geração de novos postos de trabalho mais qualificados, bem como o surgimento da identidade regional dos produtos reforçada pela marca coletiva. Concorrem para uma ação integrada de diferentes instituições, orientadas pelo objetivo comum de aplicação de tecnologia de forma abrangente. A expectativa é que a UNIT cresça em importância para as atividades comerciais de pedras preciosas existentes na região do APL, transformando-se em uma agência setorial que promove a articulação de competências para a geração e implantação de projetos tecnológicos focados no desenvolvimento da cadeia produtiva deste importante segmento produtivo. Além disso, uma adequada estratégia de divulgação desta prática poderá promover a sensibilização de novas aglomerações produtivas do segmento para a adoção deste modelo a ser aplicado de forma customizada, visando atender as características, demandas e capacidades tecnológicas próprias de cada região e, aos poucos, mudar o patamar tecnológico do setor como um todo, no Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências.

ANEXOS

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Selo de Certificação, mascotes tag e embalagem dos produtos

20ª Feira Internacional de Pedras Preciosas e 22ª Feira Livre de Pedras Preciosas | Teófilo Otoni | MG

XI Feira de Inovação Tecnológica | INOVATEC | Belo Horizonte | MG

14ª TECNOGOLD | São Paulo | SP

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2011

O CASO DA FORMALIZAÇÃO DA ATIVIDADE PRODUTIVA NO APL DE ROCHAS ORNAMENTAIS DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - UM ESFORÇO COLETIVO

João Batista Fernandes Lopes, Presidente, SINDIGNAISSES, sindgnaissesrj@yahoo.com.br

Flavio Luiz da Costa Erthal, Presidente do DRM-RJ

José Maurício Apolônio Soares Reis, Gestor do APL Gestor do Projeto de APL de Rochas Ornamentais do Noroeste do RJ, Sebrae/RJ

Resumo

Relata todo os processos e as parcerias realizadas para promover a regularização mineral e ambiental dos empreendimentos de extração e beneficiamento de rochas ornamentais no Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste do RJ, tendo como município polo Santo Antônio de Pádua, por meio da assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental - TAC, que garantisse os fundamentos legais para a continuidade das atividades produtivas, enquanto se procedia aos ajustes determinados pela legislação mineral e ambiental.

Palavras chave: Rochas Ornamentais, APL, Formalização, Santo Antônio de Pádua/RJ, Tecnológica.

Temática: Formalização

Modalidades: Governança, desenvolvimento e formalização legal da produção mineral, organização da produção e transformação mineral com base no cooperativismo e associativismo e formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ, do segmento mineral de rochas

ornamentais, tendo como município polo Santo Antônio de Pádua/RJ, abrangendo os municípios de Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José do Ubá e Varre-Sai.

DAS ORIGENS

A Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro experimentou nas últimas décadas esvaziamento de sua vocação agrícola, aos poucos substituída pela vocação mineral, que hoje se consolida num Arranjo Produtivo Local de Base Mineral. A existência na região de rochas com características únicas no Brasil como material de revestimento rústico, deu um novo fôlego econômico para a área, em especial em Santo Antônio de Pádua, cidade com 40.569 habitantes (Censo IBGE 2010) e principal produtor do pólo.

Em 1990 houve a aproximação do DRM-RJ com o setor produtivo, que operava na clandestinidade. A migração da agropecuária para a mineração foi feita espontaneamente, como oportunidade de emprego e renda, acelerada pela aceitação do produto no mercado.

Em 1994 o Governo do Estado, também através do DRM-RJ, publicou os primeiros estudos sobre a região. Em 1996 houve uma intervenção policial paralisando a atividade, majoritariamente ainda clandestina, havendo a integração do DRM-RJ, FEEMA e Prefeitura, com o apoio do SEBRAE, para os primeiros movimentos de regularização da atividade.

Em 1997, atendendo a chamada do Programa RECOPE (FINEP/FAPERJ), foi formada a RETECMIN (Rede Cooperativa de Pesquisa e Uso de Bens Minerais destinados à Construção Civil), reunindo DRM-RJ, Prefeitura, CETEM, UFRJ e INT, com os primeiros movimentos sistemáticos para formalizar a atividade e pesquisar inovações tecnológicas para melhoria dos processos produtivos e mitigação dos impactos ambientais negativos.

Em 2004, após procedimento aberto pelo Ministério Público

Federal de Itaperuna, em 2002, foram assinados Termos de Ajustamento de Conduta Ambiental (TACs) firmados de forma coletiva, em 2004, pelo Sindgnaisses (representando a liderança local) com o MPF, o INEA, a Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua, o Departamento de Recursos Minerais - DRM-RJ, o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (no caso das serrarias) e o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM (no caso das pedreiras).

DAS JUSTIFICATIVAS

A atividade mineral foi iniciada na região como alternativa econômica, face ao declínio da atividade agropecuária. A mineração teve início na informalidade e, com a penetração gradual do produto rústico (a "lajinha") no mercado local, regional e nacional, ampliou-se por toda a faixa de rochas gnáissicas, que tem a direção preferencial NE-SW, mergulho subvertical e características singulares que favorecem o seu desplacamento em lajes, que são desdobradas e serradas, para atendimento do mercado consumidor.

Estimativas iniciais remetiam a uma mão-de-obra direta na atividade em torno de 6 mil empregos, que geram toda uma cadeia produtiva de atendimento do setor (transporte, in-sumos, movimento financeiro, fornecimento de máquinas, equipamentos e veículos, etc). A cidade de Santo Antônio de Pádua, antes subordinada economicamente a Itaperuna (pólo regional) hoje rivaliza com ela. Uma das evidências objetivas mais concretas foi a transferência da Feira Merco noroeste, a mais importante do interior do estado do Rio de Janeiro, e que, criada em Itaperuna em 1999, desde 2010 passou a acontecer em Pádua.

O processo de organização do setor produtivo (a criação da Associação de Empresas de Pedras Decorativas, em 1993, até a formalização do Sindgnaisses, em 2002) foi sempre pautado pela busca da formalidade, nos vários ciclos que aconteceram. Os principais agentes do processo foram o Departamento de Recursos Minerais - DRM-RJ, por sua função precipua de fomento à atividade produtiva e o SEBRAE/RJ, que forneceu os

principais meios de organização e financiamento das soluções.

O entendimento das autoridades, nos três níveis, da importância da atividade produtiva mineral na região, gerando emprego, renda e desenvolvimento - além do fato incontestável da rigidez locacional e da riqueza mineral local - foi a justificativa preponderante para a negociação da solução e sua implementação. O TAC viabilizou a continuidade das atividades produtivas, enquanto o setor organizado em torno do Sindgnaisses e com o apoio das entidades públicas e privadas promoveu o processo de ajuste à legislação.

DOS OBJETIVOS

Promover a regularização mineral e ambiental dos empreendimentos de extração e beneficiamento de rochas ornamentais no polo de Santo Antônio de Pádua, por meio da assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental - TAC, que garantisse os fundamentos legais para a continuidade das atividades produtivas, enquanto se procedia aos ajustes determinados pela legislação mineral e ambiental.

DAS VANTAGENS, MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

Em decorrência da situação encontrada (todo um setor produtivo, totalizando em torno de duzentas unidades, em situação de informalidade), a única alternativa vislumbrada à épo- ca (2002) pelo DRM-RJ foi a proposta de um Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental, que pudesse garantir a continuidade da atividade produtiva, sem que as unidades fossem paralisadas e interditadas, o que traria colapso total à região.

A metodologia básica foi a de integrar ao processo os principais agentes de apoio ao setor produtivo, para mostrar ao MPF a importância da atividade (social, econômica e estratégica); a possibilidade de adequar a situação à legislação e que o setor possuía, em torno de si, uma rede organizada de apoio institucional, técnico e tecnológico.

INDICATIVO DE AÇÕES E/OU RESULTADOS INOVADORES OBSERVADOS

Os indicativos de ações ou resultados inovadores podem ser resumidos nas diversas ações sequenciais, nas quais o setor produtivo mostrou ao MPF e ao INEA o compromisso com as medidas propostas: (a) a solução dos resíduos finos e re-uso da água; (b) o estabelecimento de patente para produção de argamassa a partir dos finos produzidos no processo produtivo, realizada pelo CETEM e INT; (c) o licenciamento da patente e cessão dos finos para a produção de argamassa; (d) a implantação de uma unidade de fabricação de argamassa a Argamil, que transforma resíduo em produto; (e) a adequação das serrarias de pedras decorativas à legislação ambiental, com a relocação das unidades antes localizadas em Áreas de Proteção Permanente - APPS; (f) a definição progressiva de novos produtos, novas tecnologias e novos processos que vêm sendo desenvolvidos e aplicados no APL, como máquinas de corte; processo para produção de pisos reconstituídos e o britador móvel, destinado a reduzir os resíduos grosseiros; (g) a ampliação de mercado, que resulta, entre outros, no fornecimento de material para o Porto Maravilha, na cidade do Rio de Janeiro; (h) a mobilização em torno da solicitação ao INPI de reconhecimento da região com o selo de Indicação Geográfica de Rocha.

O principal indicativo é a emissão de 44 Licenças de Operação - LOs às serrarias (entregues em novembro de 2009) e mais 9 entre 2010 e 2011.

CRONOGRAMA FÍSICO / ETAPAS CUMPRIDAS

a) reuniões pré TAC - 2002 a 2004; (b) assinatura do TAC coletivo - março de 2004, com duração de 24 meses; (c) realização dos estudos necessários (EIA/RIMA para pedreiras e Diagnóstico Ambiental para as serrarias), com recursos do SEBRAE (Sebraetec), Firjan, empresários e apoio da Prefeitura local e do DRM-RJ - 2004 a 2005; (d) análise dos estudos pelo INEA e MPF (4ª. Câmara Técnica em Brasília, no caso do EIA/RIMA) - 2006 a 2010; (e) assinatura dos TACS individuais pelas

serrarias - 2007; conclusão dos TACS individuais das serrarias e concessão de 41 LOS - novembro de 2009; (f) recebimento de análise do MPF quanto ao EIA/RIMA das pedreiras e definição de novo TAC coletivo para as pedreiras - 2010 a 2011; (g) assinatura de novo TAC coletivo para dar cobertura ao processo final de licenciamento - setembro de 2011; (h) LOs das pedreiras e assinatura de TACS individuais para as que ainda precisem de ajuste - 2011 a 2012.

RESULTADOS TÉCNICOS OBTIDOS

O principal resultado técnico obtido foi o licenciamento das atividades produtivas, já concluído em 53 serrarias e em processo de conclusão em 76 pedreiras, tendo por base as iniciativas e procedimentos já citados, comprovando a adequação dos empreendimentos.

PERSPECTIVAS DE GANHOS FINANCEIROS E DE MERCADO

O licenciamento dos empreendimentos é fator determinante para que as empresas possam atingir o mercado consumidor, além de possibilitar acesso aos mecanismos de crédito disponíveis. Esta chancela da licença (ambiental e mineral) é base para que o APL possa ter continuidade, em moldes sustentáveis. Medidas complementares, como o sucesso de iniciativas modelares como a reutilização de resíduos (caso emblemático da fábrica de argamassa), conferem ao setor um caráter inovador e compromissado com soluções sustentáveis, o que é fundamental para a ampliação do mercado do produto local, resultando em ganhos financeiros e de mercado para o APL de base mineral.

GANHOS AO LONGO DE SUA RESPECTIVA CADEIA PRODUTIVA

A concretização da solução permite a segurança necessária para toda a cadeia produtiva, pois somente com as pedreiras e serrarias devidamente licenciadas, toda a cadeia produtiva do APL pode ter garantia de sua continuidade. O fato do setor estar licenciado (ambiental e mineral) tem efeito encadeador fundamental e que

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

dá segurança (clima de investimentos favorável) para que os diferentes segmentos da cadeia produtiva possam se desenvolver como, por exemplo, a produção de insumos básicos como serras diamantadas ou equipamentos a serem utilizados no processo produtivo.

À luz da legislação ambiental e mineral brasileira e em acordo com o processo instalado no então polo mineral, fundado na informalidade, a única solução viável foi o TAC. Portanto, o maior ganho para o APL e sua cadeia produtiva é a formalização garantida pelo TAC.

PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE DO APL E CONCLUSÕES

A principal contribuição é, sem dúvida, possibilitar ao setor produtivo do APL a condição básica para sua sustentabilidade, que é o licenciamento ambiental e mineral da atividade produtiva, acompanhada, ao longo de todo o processo, de medidas inovadoras, como a destinação de resíduos e reuso da água utilizada no processo produtivo (que gerou patente para o CETEM e o INT, além de royalties para o Sindgnaisses). Sem o licenciamento, primeiro o transitório (pois o TAC permitiu a continuidade da atividade das empresas, funcionando com o licença ambiental) e depois o definitivo (as LOs, já concedidas a 53 serrarias) a atividade produtiva teria que ser paralisada ou funcionaria em caráter de extrema precariedade e insegurança jurídica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências.

ANEXOS

Anexo B - O Caso da Formalização da atividade Produtiva no APL de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua - Um Esforço Coletivo - Evidências Objetivas.

Localização do APL de Base Mineral

Reunião TAC no Clube Social - Gestores

Reunião TAC no Clube Social - Empresários

Assinatura dos TACs em Itaperuna

A situação encontrada - instalações precárias e contaminação ambiental

A situação pós-TAC - realocação das serrarias e racionalização de processos

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2011

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS -AAMOL

Fabricio de Athayde Rocha, Diretor Executivo, Associação Ambiental Monte Líbano (AAMOL), diretoria@aamol.com.br

Adriano de Moraes Sandrini, Presidente, AAMOL, diretoria@aamol.com.br

Emic Malacarne Costa, CETEMAG, superintendencia@cetemag.org.br

Herman Kruger Figueira, Superintendente, CETEMAG, superintendencia@cetemag.org.br

Resumo

A Associação Ambiental Monte Líbano - AAMOL viabilizou a criação de uma Central de Tratamento de Resíduos gerados no processo produtivo de beneficiamento de rochas ornamentais recebendo, principalmente, a lama do beneficiamento de rocha ornamental - LBRO proveniente do processo industrial, transformando-a, em subprodutos e possibilitando, assim, seu reaproveitamento em outras cadeias produtivas.

Palavras chave: Rochas Ornamentais, APL, Sustentabilidade, Cachoeiro de Itapemirim/ES, Tecnologia.

Temática: Organização da produção – cooperativismo/ associativismo/ cooperação laboral/ economia solidária

Modalidades: Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES, do segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município polo Cachoeiro de Itapemirim/ES, abrangendo os municípios de Alegre, Aracruz, Atílio Vivácqua, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição do Castelo, Guaçuí, Iúna, Iconha, Itapemirim, Jerônimo Monteiro, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Presidente Kennedy, Rio Novo do Sul, Serra, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante, Vila Velha e Vitória.

DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

No ano de 2006, instituições como Governo do Estado do Espírito Santo, Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim, Sindicato da Indústria de Extração e Beneficiamento de Mármores, Granitos Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo e Centro Tecnológico do Mármore e Granito, firmaram um Protocolo de Intenções com objetivo principal de resolver o problema ambiental, reconhecidamente crítico de Cachoeiro de Itapemirim, relacionado aos resíduos industriais de rochas ornamentais, por seu volume, características e dificuldade de destinação final, por meio da concessão de uma área para implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos.

Para elaboração do pré-projeto da Central de Tratamento de Resíduos na Fazenda Monte Líbano em Cachoeiro de Itapemirim e seguindo orientações do governo estadual, foi contratada a Fundação Espírito Santense de Tecnologia, vinculada a Universidade Federal do Espírito Santo, que possui grandes estudos sobre o setor de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo, principalmente em relação aos resíduos gerados e seu reaproveitamento. O projeto foi devidamente elaborado e, a partir da confirmação do atendimento a todas as exigências formuladas pelo estado, foi aprovada a Concessão de Uso da área entre o Estado do Espírito Santo e a Associação Ambiental Monte Líbano.

A partir da mobilização de empresários do setor de rochas

ornamentais, preocupados em resolver a situação ambiental do setor, incentivados pelo Centro Tecnológico do Mármore e Granito, que nasceu o Projeto da Central de Tratamento de Resíduos - AAMOL, com objetivo de atender ao Termo de Referência, buscando a solução ambientalmente mais adequada para o reaproveitamento dos resíduos gerados pela cadeia produtiva de rochas ornamentais e, como meta, difundir os parâmetros positivos em todo o APL de Rochas Ornamentais. A CETR AAMOL conta assessoria técnica de profissionais credenciados, além do apoio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cachoeiro de Itapemirim, Secretaria Municipal de Educação, Secretaria de Desenvolvimento Social do Estado do Espírito Santo, Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim, Floresta Nacional de Pacotuba e Fundação Espírito Santense de Tecnologia.

A opção pela implantação da CETR em regime de associação justifica-se tanto por fatores ambientais como econômicos e sociais, destacando dentre eles a otimização dos recursos naturais; elaboração de projetos integrados quanto à aplicação e eficiência para o tratamento e destinação final dos resíduos; facilidades para realização de monitoramentos ambientais; facilidade de instalação de unidades destinadas ao aproveitamento dos resíduos, visando o desenvolvimento de novos produtos e utilização de novas tecnologias; desenvolvimento de pesquisa tecnológica; promoção do marketing empresarial com foco no meio ambiente; maior facilidade de acesso a créditos destinados ao desenvolvimento do setor; maior aceitabilidade pela comunidade local, provocando mudanças de conceito e a geração de novos postos de trabalho.

Dentro desse conceito foi instalada na área da CETR AAMOL uma fábrica modelo que produz artefatos de cimento com incorporação do subproduto de LBRO na produção de blocos estruturais de pavimentação e meio-fio em escala industrial, no conceito de uma “Fábrica Verde”, com emprego de tecnologia desenvolvida especificamente para este processo em atendimento às normas técnicas, o que possibilitou a geração de emprego e renda para os moradores locais, e, além disso, a ressocialização e

integração por meio de utilização de mão-de-obra prisional.

A CETR AAMOL possui uma área total de 26 hectares e conta com 75 empresas associadas no Município de Cachoeiro de Itapemirim, sendo que destas, aproximadamente 75 % são micro e pequenas empresas e recebe, cerca de 12.000 toneladas/mês de LBRO desidratada. É composta de área administrativa; área de recebimento, triagem e armazenagem de resíduos diversos; balança rodoviária eletrônica para pesagem/controle dos resíduos recebidos com capacidade de até 60 toneladas; um filtro prensa com capacidade de processamento de 150m3 por dia e um aparelho eletrônico medidor de umidade, para realização de aferição de umidade e temperatura dos resíduos de beneficiamento de rochas ornamentais.

A associação é mantida através de mensalidades pagas pelos associados para manutenção e utilização da CETR. As associadas contribuem de forma igualitária e proporcionalmente ao volume de resíduo depositado. Toda metodologia empregada no processo de gerenciamento dos resíduos é feita de forma a proporcionar a sustentabilidade da associação. Um exemplo são os tickets de pesagem utilizados para quantificar os resíduos recebidos sendo cobrado R$ 3,00 (três reais) por tonelada para o armazenamento de lama seca (≤ 30 % de umidade) e R$ 5,00 (cinco reais) para lama líquida (≥ 30 % de umidade), permitindo o custeio de toda despesa operacional da CETR, de forma a garantir a continuidade dos projetos inerentes a sua atividade.

Para um melhor controle de qualidade dos serviços prestados pela AAMOL no que tange às deposições de resíduos, foi elaborado um Termo Operacional de Transporte com objetivo de detalhar os procedimentos a serem seguidos pelas empresas transportadoras que prestam serviço para a associação ou diretamente para os associados. Dentre os itens observados neste termo destacam-se os requisitos necessários para cadastro de transportadores; inspeção preliminar do caminhão; verificação das condições do resíduo, da umidade e pesagem; deposição na célula até a saída do caminhão das dependências da CETR AAMOL. O projeto foi desenvolvido de forma a estabelecer e

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

garantir a aplicação rigorosa de todos os meios de controle e de proteção ambiental de todas as áreas de implantação da Central o que é fiscalizado pelos órgãos ambientais.

Em paralelo a estas atividades a CETR AAMOL realizou um grande projeto de Educação Ambiental em parceria com a Floresta Nacional de Pacotuba e Centro Universitário São Camilo em 5 (cinco) escolas do município de Cachoeiro de Itapemirim atendendo 940 alunos, que teve como principal objetivo a sensibilização ambiental. As atividades tiveram como tema gerador a Biodiversidade, e os resultados permitiram reconhecer que trabalhos como este permitem mudanças de hábitos das crianças e adolescentes, que somada à continuidade de ações, podem modificar paradigmas. A importância deste projeto destaca-se pela credibilidade e confiança depositada pelo órgão do Ministério Público a AAMOL, que garantiu a execução total da condicionante dentro do prazo estabelecido, com equipe multidisciplinar executora do projeto contemplando biólogos, pedagogos e técnicos do meio ambiente.

Dentre os benefícios da CETR AAMOL destacam-se as ações orientativas aos associados para melhor gestão dos resíduos, minimização de custos com gerenciamento e armazenamento temporário, redução no custo do transporte dos mais variados tipos de resíduos inerentes a atividade de beneficiamento de rocha ornamental, maior controle ambiental das empresas associadas; menor risco de contaminação do solo e recursos hídricos, menor impacto visual com poços escavados. Além disso, as empresas associadas, a partir da inauguração da CETR AAMOL, puderam comprovar a destinação final de seu resíduo e sua armazenagem temporária de forma adequada, facilitando e viabilizando a emissão por parte dos órgãos ambientais de suas Licenças de Operação (LO), uma vez que as associadas se adequaram a legislação pertinente, principalmente, a IN n° 012/2007 do IEMA. A LO é documento prioritário para a execução de suas atividades sendo, ainda, o único documento que habilita o acesso às linhas de crédito e financiamento junto aos bancos, seja para aquisição de equipamentos seja ele para capital de giro.

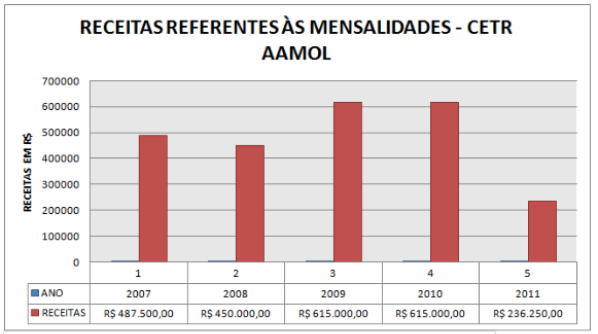
Está previsto a estruturação de um auditório para atendimento à educação ambiental; laboratório de análises físico-químicas; viveiro para produção de mudas de árvores para reflorestamento e execução de um projeto de reflorestamento pioneiro no modelo e nucleação utilizando espécies locais, em parceria com Campos de Alegre da Universidade Federal do Espírito Santo, além de implantação de planta de beneficiamento para segregação dos minerais contidos na LBRO a fim de incorporá-los individualmente em outras cadeias produtivas como indústrias cerâmicas e porcelanas, cimenteiras, vidros e plásticos, argamassa, inclusive, prevendo, ainda, a implantação de uma fábrica de argamassa nas dependências da CETR AAMOL com objetivo de desenvolver a tecnologia necessária para sua fabricação podendo certificar o produto e inseri-lo no mercado atendendo todas as normas técnicas.

Com a divulgação e com base nas experiências supracitadas, o projeto em questão, trata-se de um projeto piloto e inédito, pela sua abrangência e relevância ambiental, social e econômica, visto que atende os critérios das normas técnicas e gerenciamento ambiental, além de evitar possíveis impactos ambientais indesejáveis, viabilizando a correta destinação dos resíduos gerados pelas empresas associadas e de todo APL de Rochas Ornamentais.

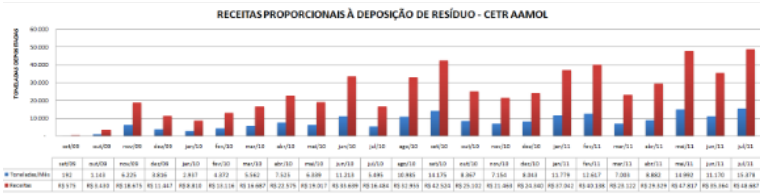
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências Bibliográficas

ANEXOS



Obs.: Para efeito de cálculo o número associadas é igual a 75 (setenta e cinco) empresas



◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2012

Salvador - BA

A premiação do PMP APL Mineral 2012 ocorreu no **VI Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **IX Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Salvador, Bahia, no período de 08 a 11 de outubro de 2012. Em 2012, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Aproveitamento de Resíduos de Quartzito da Região do Seridó-PB, na fabricação de argamassas colantes, pré-moldados e outros."
Arranjo Produtivo de Quartzito do Seridó (PB/RN)

2º Lugar

"Avaliação Econômica da Rochagem no Sistema de Plantio Direto (Soja-Milho-Braquiária) no Sudoeste Goiano."
Arranjo Produtivo de Agrominerais do Sudoeste Goiano/GO

3º Lugar

"Alternativas Metodológicas e Tecnológicas para a Restauração Ecológica de Pilhas de Rejeito de Rochas Ornamentais – Ênfase na Utilização dos seus Rejeitos."
Arranjos Produtivos de Ardósia de Papagaios/MG e de Quartzito de São Tomé das Letras/MG

PMP APL MINERAL 2012

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE QUARTZITO DA REGIÃO DO SERIDÓ – PB

João Bosco Marinho da Costa,
Engenheiro Químico, Tec Química & Metal Mecânica,
boscofaz@ig.com.br

Resumo

No âmbito do projeto Tecnologia Avançada de Quartzito do Seridó - PB, foi implantado processo tecnológico de aproveitamento dos resíduos de rochas gerados no beneficiamento de quartzito, da região do Seridó, Paraíba, para a produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para a construção civil. Com a realização desse trabalho, esses resíduos que poluíam o meio ambiente passaram a ter uma destinação industrial, na produção de argamassas colantes, diversos tipos de pré-moldados e outros, gerando emprego e renda na comunidade, além de contribuir com a mitigação do impacto ambiental na região.

Palavras chave: Quartzito, APL, Resíduos, Aproveitamento, Argamassa

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades: Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral, geração de emprego e renda e qualificação e capacitação de recursos humanos.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Quartzito do Seridó (PB/RN), do segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como

municípios polos Ouro Branco/(RN) e Várzea (PB), abrangendo os municípios de Assunção, Frei Martinho, Juazeirinho, Junco do Seridó, Ouro Branco, Pedra Lavrada, Picuí, Nova Palmeira, São José do Sabugi, Seridó, Tenório e Várzea (GONÇALVES, 2013).

1. INTRODUÇÃO

A presente prática foi implementada no âmbito do projeto Tecnologia Avançada de Quartzito do Seridó - PB, objeto de convênio entre a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos e o SEBRAE/PB, tendo como órgão executor o CETEM – Centro de Tecnologia Mineral e o INSA – Instituto Nacional do Semiárido, consistiu da implantação de processo tecnológico para aproveitamento dos resíduos de rochas gerados no beneficiamento de quartzito, da região do Seridó, Paraíba, para a produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para a construção civil.

Os resíduos gerados no beneficiamento da rocha quartzito são resultados do aparelhamento das lajes de quartzito (corte da rocha em dimensões pré - estabelecidas) extraídas das pedreiras, em serras de disco diamantado, nas serrarias da região. Os resíduos são gerados na forma de aparas (resíduo grosso que sobra do esquadrejamento das chapas) e na forma de pó (resíduo fino) resultante do corte da rocha nas serras de disco diamantado.

Esses resíduos são produzidos em grande quantidade e são estocados em pilhas, à medida que são produzidos. Estas pilhas de resíduos são localizadas próximas às serrarias, causando impacto ambiental na região e danos à saúde dos trabalhadores, pelo pó emanado das mesmas, podendo causar problemas respiratórios na comunidade vizinha às serrarias, bem como o assoreamento da rede hídrica e entupimento de tubulações da região, pela ação das chuvas transportando os finos.

Com a realização desse trabalho, esses resíduos que poluíam o meio ambiente passaram a ter uma destinação industrial, gerando emprego e renda na comunidade, além de contribuir com a mitigação do impacto ambiental na região.

O trabalho desenvolvido para o aproveitamento dos resíduos

do beneficiamento do quartzito de Várzea do Seridó - PB foi realizado já em escala planta piloto, a qual foi montada, aos poucos, à medida que os equipamentos iam sendo desenvolvidos e/ou adquiridos, e em paralelo com a realização dos ensaios.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Desenvolvimento e implantação de processo tecnológico, em escala piloto, para aproveitamento dos resíduos de rochas gerados no beneficiamento de quartzito, da região do Seridó, Paraíba, para a produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para a construção civil.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A realização da prática constou das seguintes etapas:

- coleta de amostras de resíduos de quartzitos das serrarias da região de Várzea - PB;
- montagem, instalação e operação de usina piloto de processamento de resíduos de quartzitos para produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para a construção civil; e,
- realização de ensaios de caracterização e tecnológicos em escala de bancada e piloto.

Os resíduos de quartzito gerados nas serrarias da região de Várzea do Seridó - PB e utilizados para a realização dos ensaios tecnológicos, tanto os de bancada como os da usina piloto, foram coletados nas Serrarias Revestir e Itacolomy, que são localizadas próximas da usina piloto implantada.

A usina piloto instalada está localizada no município de Várzea, no estado da Paraíba, a 320 km de João Pessoa e a 150 km de Campina Grande. O acesso à usina se dá pela rodovia PB 233, saindo da sede do município, no sentido da cidade de Caicó, e percorrendo-se cerca de 10 km até a entrada da usina.

A instalação da usina piloto de aproveitamento dos resíduos do beneficiamento do quartzito de Várzea do Seridó foi feita aos poucos, e em paralelo com os desenvolvimentos e fabricação dos equipamentos da usina piloto, ensaios de caracterização e ensaios tecnológicos.

O projeto foi desenvolvido em escala piloto, com apoio do CETEM e da Universidade Federal de Campina Grande UFCG. As etapas do processo foram desenvolvidas separadamente, na seguinte sequência : ensaios de cominuição das aparas das serrarias, peneiramento em peneiras rotativas , mistura do resíduo fino com cimento e aditivos. A usina piloto foi desenvolvida e montada aos poucos, à medida que os equipamentos iam sendo desenvolvidos ou adquiridos. No final, a usina piloto ficou constituída das seguintes operações unitárias sequenciais: alimentação da usina por correia transportadora; cominuição (britagem/moagem) dos resíduos em britador/moinho de martelos; peneiramento em peneiras rotativas; transportador de rosca; misturadores que fazem a mistura dos finos de resíduos com cimento e Aditivos; sistema de ensacamento do produto. O circuito descrito é complementado com um sistema de coleta de pó, constituído de exaustor, ciclone e filtros de manga.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

A planta piloto montada e instalada consta de várias operações unitárias, objetivando a produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para a construção civil.

A planta piloto é constituída das seguintes etapas de processo: esteiras transportadoras; cominuição em dois estágios (moinhos de martelo); classificação granulométrica em peneira rotativa de dois decks (superfícies de peneiramento); misturadores e empacotamento dos produtos por ensacadeiras. Completa este circuito, um sistema de coleta de pó, constituído de exaustor, ciclone classificador e filtros de manga.

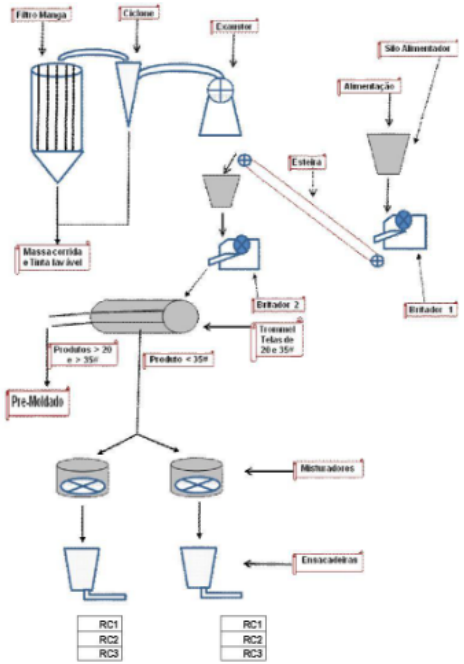


Figura 1 – Fluxograma da usina piloto de argamassa, instalada em Várzea do Seridó – PB, para fabricação das argamassas AC1, AC2 e AC3. (Colab. C. A. M. Santos)

A sequência das operações unitárias do processo são as seguintes: as aparas das serrarias são alimentadas na esteira transportadora que as conduzem aos moinhos de martelos. Os moinhos realizam a fragmentação das aparas e descarregam o produto na peneira rotativa. Desta peneira, saem os produtos para a produção de argamassas, areia artificial e brita zero. O produto mais fino da peneira alimenta os misturadores, os quais produzem as argamassas colantes que são empacotadas pelas ensacadeiras. Esta sequência das operações unitárias pode ser vistas no fluxograma do processo da usina piloto mostrado na Figura 1, montada em Várzea do Seridó - PB, para o aproveitamento dos rejeitos (resíduos de quartzito), na fabricação de argamassas dos tipos AC1, AC2 e AC3, e outros subprodutos.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Como pode ser visto no fluxograma da Figura 1, a usina piloto consta das seguintes etapas de processo: cominuição em dois estágios, britagem (britador de martelos) e moagem (moinho de martelos); classificação granulométrica em peneiras cilíndricas (trommel de dois decks); 2 (dois) misturadores; sistemas de ensacamento do produto que sai do misturador (argamassas); e sistema de coleta de pó.

As Figuras 2 e 3, a seguir, mostram vistas parciais da usina piloto de argamassa, nas fases de instalação dos equipamentos.

Figura 2 – Mostra o moinho de martelos (à direita e acima), peneira cilíndrica (trommel) enclausurada, e transportador de rosca, alimentando os misturadores, à esquerda (tom amarelo).

Figura 3 – Mostra, à direita e acima, moinho de martelos, peneiramento no trommel enclausurado, transportador de rosca e um dos misturadores (tom amarelo); à esquerda o início da instalação dos filtros de manga

A Usina Piloto desenvolvida e implantada, em Várzea – PB tem 6 empregados e está produzindo cerca de 4 toneladas/dia de argamassa, 300 tijolos/dia e 20 m^3 de brita zero.

Em relação à abrangência do trabalho, atualmente a usina piloto implantada em Várzea-PB está aproveitando os resíduos de 10 serrarias da região, onde trabalham 400 pessoas. As empresas que realizam o beneficiamento da rocha quartzito só conseguiram a licença ambiental porque a usina piloto desenvolvida absorve os resíduos produzidos pelas mesmas. Como extensão do trabalho, a Cooperativa dos Produtores de Várzea está construindo outra unidade para o aproveitamento das aparas de serrarias para a produção de pré-moldados, areia e britas, além de produtos de revestimento, tipos mosaicos listelos, etc.

5. CONCLUSÕES

A realização deste trabalho teve como bons resultados o

desenvolvimento de processo tecnológico para agregação de valor aos resíduos de quartzito gerados pelas serrarias da região de Várzea do Seridó/PB por meio da produção de argamassas colantes, pré-moldados, areia artificial e britas para construção civil; o atendimento dos princípios do desenvolvimento sustentável; a mitigação de impacto ambiental na região por meio do atendimento a exigências de órgãos ambientais e a solução de impacto ambiental; a geração de emprego e renda e a diminuição de conflito com a comunidade vizinha, trazendo benefícios à comunidade local.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) e a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pelo apoio tecnológico na realização do trabalho, por intermédio dos pesquisadores Antonio Rodrigues de Campos e Francisco W. Hollanda Vidal e do professor Elbert Valdiviezo Viera (UFCG), ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA) pelo suporte de gestão e administrativo e ao Fundo Setorial Mineral/FINEP/FNDCT e SEBRAE/PB pelo financiamento do projeto

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, A. T. P. **Análise da Estrutura do Arranjo Produtivo Local de Pegmatitos e Quartzitos da Microrregião do Seridó Paraibano. 2013. 122p**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia (CT) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba (Brasil).

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2012

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA ROCHAGEM NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SOJA-MILHO-BRAQUIÁRIA) NO SUDOESTE GOIANO

Claudia Adriana Görgen, Coordenadora, Eng. Agronôma, SEJA/GO
gorgenclaudia@gmail.com

Binômio da Costa Lima, Coordenador do APL
mecoyatay@gmail.com

Eduardo Hack, Pesquisador e Coordenador Administrativo-financeiro, SEJA/GO, agrodudas@hotmail.com

Eder de Souza Martins, Pesquisador, Embrapa Cerrados, eder.martins@embrapa.br

Lucas Ferreira de Morais, Pesquisador, SEJA

José Baldo, Agricultor

Palavras chave: Agrominerais, APL, Rochagem, Avaliação econômica

Temática: Mineração

Modalidades: agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral.

Sobre o APL: **Arranjo Produtivo de Agrominerais do Sudoeste Goiano/GO**, do segmento mineral de agrominerais, tendo como município polo Jataí/GO, abrangendo os municípios de Jataí, Montividiu, Perolândia, Rio Verde e Santa Helena.

1. INTRODUÇÃO

A Sociedade Ecológica de Jataí - GO (SEJA), em parceria com a Embrapa Cerrados, mineradores e agricultores, viabilizaram a criação do APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano visando o aproveitamento agrícola de resíduos dos processos da extração mineral de brita na produção agrícola e avaliado através de

técnicas agronômicas, especialmente, no que tange à pesquisa e desenvolvimento de fontes alternativas de adubação e de condicionadores de solo. Este processo de utilizar rochas moídas "in natura" em solos agrícolas é chamado de rochagem.

A técnica de rochagem pode ser entendida como fertilização inteligente, a qual destina o uso de subprodutos gerados pelo setor mineral à agricultura, dando um uso mais nobre aos resíduos minerais. Este processo repõe os nutrientes do solo removidos pelas culturas ao longo de intensa exploração. Os produtos obtidos aplicados ao solo apresentam solubilidade mais lenta, disponibilizando os nutrientes para as plantas por um período maior do que o de fertilizantes e de condicionadores de solo convencionais. O processo da rochagem apresenta uma conotação regional, necessitando que as áreas de cultivo agrícola estejam próximas às mineradoras, como é o caso da APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano.

O Sudoeste Goiano se destaca por apresentar grande variabilidade nas formações geológicas, o que favorece a aplicação da rochagem, que surge como um sistema diferenciado visando uma maior agregação de valores.

Estudos realizados demonstraram que a demanda de fósforo e potássio para a cultura da soja nos municípios de Rio Verde, Jataí, Santa Helena, Montividiu e Perolândia, ambos no Sudoeste Goiano, equivale a 300 milhões de reais anuais para 635.500 hectares cultivados. Esses municípios foram selecionados devido à aptidão agropecuária por possuírem fontes das rochas em estudo e também por alocarem os experimentos de pesquisa.

Considerando que um dos principais itens que compõem a estrutura dos custos variáveis de produção das culturas é o adubo, caracterizado principalmente pelos macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, a partir dos resultados obtidos pelos trabalhos de avaliação do efeito da utilização de rochas moídas na correção e condicionamento de solo tornou-se imprescindível a valoração econômica e o dimensionamento do custo/benefício deste processo na atividade agrícola.

2. DESCRIÇÃO DAS PRÁTICAS

Em pesquisas realizadas com rochas até então pouco exploradas economicamente na agricultura, a equipe de pesquisadores da SEJA (Sociedade Ecológica de Jataí), em parceria com a Embrapa Cerrados, UFG (Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí), Dr. José Baldo (agricultor em Jataí/GO) e mineradores da região, demonstraram os efeitos da correlação entre rocha, clima, relevo, solo, organismos e tempo em experimentos a campo com dimensões comerciais, efeitos estes amparados a uma avaliação econômica de diversos fatores que interagindo entre si em um determinado espaço de tempo atingiram resultados até então não observados em experimentos com essa magnitude.

O ensaio foi realizado em 22 hectares com a cultura anual soja nas safras de 2010/2011 e 2011/2012. Para avaliar a eficiência agronômica financeira foram testadas as seguintes rochas em sete tratamentos e ainda duas testemunhas:

Diabásio - Pedreira Sucal (Perolândia-GO), Basalto Zeolítico - Pedreira Rio Claro (Jataí-GO), Micaxisto Filler e Padrão - Pedreira Araguaia (Aparecida de Goiânia-GO) e Marga 1, 2 e 3 - Pedreira Montcal (Montividiu-GO), rochas comparadas ao manejo de fertilidade convencional (NPK).

Foram realizados acompanhamentos periódicos nos experimentos desde a escolha das áreas até a colheita das parcelas com diferentes pós de rocha, onde foram observados os fatores que tendem a influenciar com um diferencial econômico a avaliação da rochagem, entre eles: preço e disponibilidade do pó de rocha, frete, forma de aplicação na cultura, efeito residual, porcentagem de K_2O e P_2O_5, entre outros.

3. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Seguindo este parâmetro, foram realizados acompanhamentos a campo e estudos que objetivaram uma explanação econômica do efeito de rochas silicáticas na Fazenda Marília, com resultados de dois anos de avaliações demonstrando um superávit econômico nos tratamentos com rochas quando comparados às testemunhas com adubação química (Figura 1).

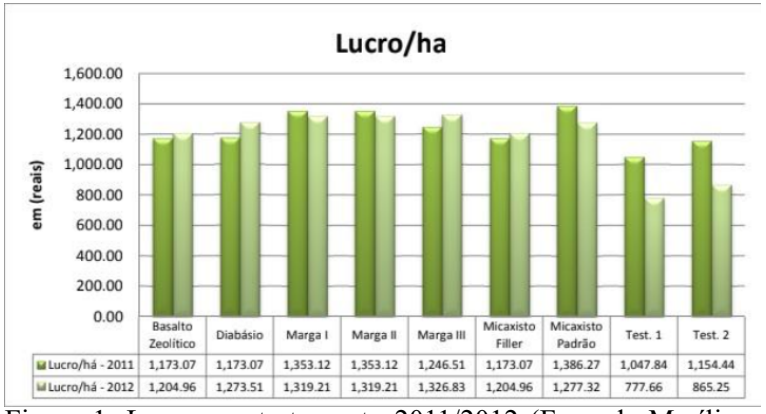


Figura 1: Lucro por tratamento 2011/2012 (Fazenda Marília – Jataí/GO)

Fonte*: MDIC/Secex. / Elaboração: MAPA/SPA/DEAGRI

*Dados encaminhados por email em 09/09/2011 por Alexandre Xavier - Engenheiro Agrônomo - Coordenação de Análises Econômicas - Secretaria de Política Agrícola - Ministério da Agricultura – Bloco "D" sala 548

Para isso, foi considerada a produtividade média por hectare de cada tratamento, com o preço por saca de soja fixado em R$ 40,00 (quarenta reais) nos dois anos de avaliações e custos de produção/lucro líquido calculados conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Orçamento de implantação da cultura da soja transgênica com basalto zeolítico na Fazenda Marília (Jataí/GO) – safra 2010/11
Fonte: Adaptado de Depto. Técnico da COMIGO, 2011.

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor atual	%
Manutenção					
Basalto zeolítico + frete	TON	5,00	65,00	325,00	20,48
Distribuição do calcário	H/M	0,40	50,00	20,00	1,26
Mão-de-obra calagem	D/h	0,10	35,00	3,50	0,22
Subtotal calagem (1)				**348,50**	**21,96**
PREPARO DO SOLO					
Dessecação(trator 85 HP+pulverizador 2.000 L)	H/M	0,15	60,00	9,00	0,57
Herbicida Roundup Transorb	L	2,75	8,50	23,38	1,47
Herbicida Clorimuron	KG	0,03	65,00	1,95	0,12
Inseticida Endossulfan dessecação	L	1,00	10,00	10,00	0,63
Subtotal preparo do solo (2)				**44,33**	**2,79**
PLANTIO					
Semente(com Royalt)	KG	60,00	2,25	135,00	8,51
Fungicida TS	L	0,150	24,00	3,60	0,23
Inseticida para TS	L	0,15	300,00	45,00	2,84
Inoculante para soja	dose	1,00	2,00	2,00	0,13
Transporte interno Insumos	H/M	0,10	40,00	4,00	0,25
Plantio DIRETO-trator 140 HP+plantL/adub.12 linhas	H/M	0,40	85,00	34,00	2,14
Mão-de-obra plantio	D/h	0,20	40,00	8,00	0,50
Subtotal plantio (3)				**231,60**	**14,59**
TRATOS CULTURAIS					
Isca formicida	KG	0,50	8,00	4,00	0,25
Herbicida Roundup Transorb	L	2,00	8,50	17,00	1,07
Adubo Foliar	L	2,00	10,00	20,00	1,26
Aplicação de herbicida	H/M	0,15	60,00	9,00	0,57
Inseticida Fisiologico(2x)	L	0,15	72,00	10,80	0,68
Inseticida controle Percevejo-Metamidofos *(2x)*	L	2,00	11,00	22,00	1,39
Espalhante Oleo Mineral	L	1,00	5,50	5,50	0,35
Fungicida Mistura (2x)	L	1,00	62,00	62,00	3,91
Fungicida (carbendazin)	KG	2,00	10,00	20,00	1,26
Aplicação deInseticida/Fungicida (2x)	H/M	0,30	60,00	18,00	1,13
Mão-de-obra tratos culturais	D/h	0,20	40,00	8,00	0,50
Subtotal tratos culturais (4)				**196,30**	**12,37**
COLHEITA					
Colheitadeira (Terceirizada) (6%)	%	6,00	2760,00	165,60	10,44
Frete *(propriedade ➔armazém)*	SC	69,00	0,80	55,20	3,48
Subtotal colheita (5)				**220,80**	**13,91**
SUB-TOTAL(1+2+3+4+5)				**1041,53**	
OUTROS					
Assistência técnica *(2%)*				9,44	0,60
Juros financiamento *(12% a.a)*				112,48	7,09
INSS *(2,3% sobre preço de venda)*				63,48	4,00
Custo alternativo terra *(arrendamento 9 sc/ha)*	saca	9,00	40,00	360,00	22,69
Subtotal outros (6)				**545,41**	**34,37**
CUSTO TOTAL R$/ha (1+2+3+4+5+6)				**1586,93**	**100,0**
CUSTO COM ARRENDAMENTO (R$/60 kg)				**23,00**	
RECEITA (R$/ha)				**2760,00**	
LUCRO (R$/ha)				**1173,07**	*42,50%*

Fonte: Adaptado de Depto. Técnico da COMIGO, 2011.

Dentre os resultados colhidos (colheita da soja 2011 e 2012) observou-se uma produtividade superior em áreas cuja aplicação do pó de rocha foi realizada, em comparação com áreas sem aplicação da rochagem e proveitos que viabilizaram economicamente este nicho mercadológico, com um ápice previsto para os anos subsequentes, já que os custos de produção

utilizando rochas silicáticas tendem a sofrer consideráveis alterações devido à avaliação do efeito residual de cada rocha entre outros fatores, mas principalmente pela variação de preços dos fertilizantes convencionais importados, que de acordo com a Figura 2 tende a ser cada vez mais inflacionada.

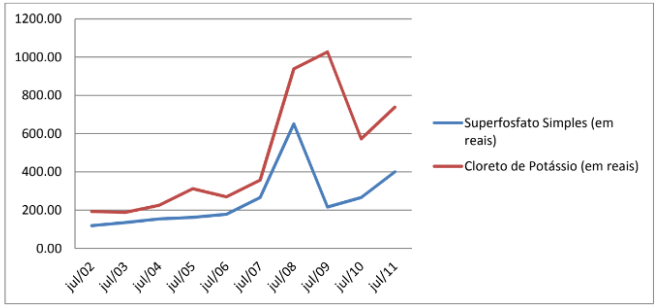


Figura 2. Brasil – Importação de fertilizantes. Preços médios R$ FOB t métrica
Fonte*MDIC/Secex./Elaboração: MAPA/SPA/DEAGRI
*Dados encaminhados por email em 09/09/2011 por Alexandre Xavier - Engenheiro Agrônomo - Coordenação de Análises Econômicas - Secretaria de Política Agrícola - Ministério da Agricultura – Bloco "D" sala 548

Outro fator interessante é a possibilidade de regionalização dos recursos naturais disponíveis. A exploração das fontes regionais de rochas silicáticas aumenta a oferta de empregos e retêm capital financeiro no local, capital este que até então é ofertado a importações.

4. CONCLUSÕES

Considerando o conjunto de benefícios proporcionados com a implementação da tecnologia agro geológica em questão, este sistema de manejo prevê uma equalização de variados elos da cadeia produtiva da soja a fim de torná-la regionalmente sustentável, estreitando laços entre fornecedores de insumo, produtor e consequentemente sociedade e consumidor.

O APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano desenvolve uma estratégia a longo prazo para o desenvolvimento regional, a partir dos recursos naturais, de forma integrada ao desenvolvimento

social, cultural, econômico e ambiental. As avaliações desenvolvidas por este trabalho indicam que a rochagem é viável economicamente nos sistemas de produção do Sudoeste Goiano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências bibliográficas.

PMP APL MINERAL 2012

ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS E TECNOLÓGICAS PARA A RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE PILHAS DE REJEITO DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ÊNFASE NA UTILIZAÇÃO DOS SEUS REJEITOS

Valéria Lúcia de Oliveira Freitas, FUNDAÇÃO CETEC/ SENAI/ MG, valolifreitas@hotmail.com; valeria.oliveira@fiemg.com.br
Renata de Melo Ferreira Lopes,
renatademeloferreira@yahoo.com.br

Resumo

Trabalho realizado por meio de projetos da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/SECTES, financiado pela FAPEMIG e executados pela Fundação CETEC (de 2006 a 2012) direcionados ao Arranjo Produtivo de Ardósia de Papagaios/MG e Quartzito São Tomé das Letras (MG). A economia desses municípios está focada, principalmente, na extração e comercialização de pedras em bruto e/ou produtos para acabamento no segmento da construção civil de valor econômico agregado. Os trabalhos foram desenvolvidos na Micapel (Papagaio), na COOPEDRA e na Exportadora Bellas Pedras (São Tomé das Letras). Buscamos uma ação integrada com os mineradores e suas associações visando o desenvolvimento e/ou adequação metodológica e tecnológica de práticas inovadoras voltadas para a melhoria da qualidade ambiental no APL Ardósia e São Tomé. Nossos objetivos foram a recomposição da cobertura vegetal em pilhas de rejeito com espécies vegetais nativas e o aproveitamento do pó de rocha.

Palavras chave: Rochas Ornamentais, APL, Rejeitos, Restauração Ambiental, Tecnologias, Metodologias

Temática: Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Higiene do Trabalho

Modalidades: Promoção da segurança e saúde nos locais de trabalho

e eliminação de trabalho forçado e infantil, formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário e agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Ardósia de Papagaios/MG, de rochas ornamentais, tendo como município polo Papagaios/MG, abrangendo os municípios de Caetanópolis, Curvelo, Felixlândia, Leandro Ferreira, Martinho Campos, Papagaios, Paraopeba, Pitangui e Pompéu; e, Arranjo Produtivo de Quartzito de São Tomé.das Letras/ MG, de rochas ornamentais, tendo como município polo São Tomé das Letras/(MG), abrangendo os municípios de Baependi, Carrancas, Caxambu, Conceição do Rio Verde, Cruzília, Luminárias, São Bento do Abade, São Thomé das Letras, Três Corações e Varginha.

1. INTRODUÇÃO

A prática apresentada foi implantada por meio de projetos da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/ SECTES, financiado pela FAPEMIG e executado pela Fundação CETEC, no período de 2006 a 2012, direcionado ao Arranjo Produtivo Local de Ardósia e Pedra Quartzito São Tomé. A economia desses municípios está focada, principalmente, na extração e comercialização de pedras em bruto e/ou produtos para acabamento no segmento da construção civil de valor econômico agregado. Os trabalhos foram desenvolvidos na Micapel (Papagaio) e na Exportadora Bellas Pedras (São Tomé das Letras). Os projetos buscaram uma ação integrada com os mineradores e suas associações visando o desenvolvimento e/ou adequação metodológica e tecnológica de práticas inovadoras voltadas para a melhoria da qualidade ambiental no APL Ardósia e São Tomé. Ainda, teve como objetivo a recomposição da cobertura vegetal em pilhas de rejeito com espécies vegetais nativas e o aproveitamento do pó de rocha. O projeto teve como resultado a indicação da incorporação do pó de ardósia, técnica conhecida como rochagem, ao substrato de recobrimento das pilhas de rejeito contribuindo para a melhoria das qualidades químicas do solo (estudo de caso APL Ardósia). Além disso,

foram geradas e difundidas técnicas de baixo custo para a recomposição da cobertura vegetal em pilhas de rejeito como: semeadura direta de espécies vegetais nativas, utilização do topsoil, resgate e transplante de vegetação nativa, utilização de poleiros naturais, formação de tocas e abrigos, galharias e nucleação (estudo de caso APL Ardósia e Pedra São Tomé). Durante o trabalho foram realizados cursos, palestras e a entrega de cartilhas visando à divulgação de práticas sustentáveis na mineração.

2. OBJETIVO DA PRÁTICA

Desenvolver e/ou adequar técnicas inovadoras para a restauração ecológica de áreas degradadas e indicar novos usos para os resíduos da extração e beneficiamento de rochas ornamentais, visando à diminuição dos custos com a recomposição da cobertura vegetal e a minimização dos impactos ambientais nesse setor produtivo.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro a seguir apresenta o cronograma físico das atividades realizadas para implementação da prática, que são discretas detalhadamente logo após.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	Semestre											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Levantamento dos dados abióticos e bióticos												
Participação em reuniões nas associações e com os empresários												
Coleta de sementes de espécies nativas												
Produção de mudas e definição de técnicas para a recomposição vegetal												
Definição das áreas piloto												
Implantação das áreas												
Monitoramento												
Treinamentos: palestras, cursos, etc												
Percepção e Educação Ambiental												
Divulgação dos resultados												

Neste trabalho foram realizados estudos dos fatores bióticos e abióticos como subsídios para a elaboração de um programa de recomposição da

cobertura vegetal e da utilização do pó de rocha como parte do substrato de recobrimento de pilhas de rejeito. Foram elaboradas cartilhas (Papagaio) e questionários de percepção ambiental (São Tomé das Letras), além de palestras (Papagaio e São Tomé das Letras) e cursos (São Tomé das Letras) para a comunidade em geral. As principais etapas metodológicas foram:

- Trabalhos de campo para caracterizar os aspectos bióticos e abióticos de cada região de estudo. Nesta etapa foram identificados os problemas ambientais regionais, mapeadas as áreas de extração de rochas e as pilhas de rejeito. Durante esta etapa começamos os contatos com os empresários e suas associações visando uma articulação intensa com este segmento. Nesta etapa selecionamos os nossos parceiros, de acordo com a disponibilização de apoio logístico para a implantação das técnicas e o compromisso de executar as atividades necessárias de cada etapa.
- Durante os primeiros anos foram coletadas sementes de espécies arbóreas nativas para a produção de mudas destinadas aos programas de recomposição da vegetação das pilhas de rejeito. Paralelamente, foram definidas e adequadas as técnicas de plantio para cada área piloto (plantio em toda área, semeadura direta, resgate e transposição de espécies, utilização do *top soil*, nucleação) e posteriormente implantadas em cada área. Nesta etapa, também iniciamos o monitoramento das áreas piloto, tendo como foco o desenvolvimento da comunidade vegetal, bem como do retorno da fauna. Assim, iniciamos as técnicas alternativas e de custo reduzido para acelerar o processo de restauração ecológica da área (semeadura em laço, galharia, formação de tocas e abrigos). Durante esta etapa treinamos alguns colaboradores das empresas parceiras para a utilização das técnicas empregadas em cada área piloto. Além disso, foram ministradas pequenas palestras sobre a importância das atividades que estavam sendo desenvolvidas. O foco dado a esta atividade foi principalmente em relação à importância da recomposição da cobertura vegetal, seja em pilhas de rejeitos ou em outras áreas degradadas, visando à manutenção da qualidade

e quantidade de água da região. Em São Tomé das Letras, nessa etapa também incentivamos a produção de mudas em pequenos viveiros nas empresas (por sementes e por resgate em áreas a serem mapeadas) e em propriedades particulares (por sementes). Neste último caso o nosso objetivo foi aumentar a fonte de renda das famílias que aderissem a esta atividade. Isso foi possível devido aos treinamentos gratuitos ministrados na região, com convite aberto a toda comunidade, e ao sistema de mutirão realizado para o aprendizado das técnicas de montagem de viveiro, coleta de sementes e produção de mudas de qualidade. Foram elaboradas apostilas que foram distribuídas para todas as pessoas que realizaram o curso e para aquelas que demonstraram o interesse em ter o material. Durante todo o período do projeto a equipe técnica sempre visitava os viveiros para auxiliar nas atividades e esclarecer as dúvidas. Além disso, estávamos sempre disponibilizando sementes de espécies nativas para aumentar o número de espécies e de mudas em cada viveiro.

- Ações de divulgação, educação e percepção ambiental foram iniciadas logo após os resultados parciais dos trabalhos. Foram realizadas pesquisas de percepção ambiental com os alunos e professores da rede pública de ensino do município de São Tomé das Letras. Para os professores da rede pública de São Tomé das Letras foram ministrados cursos de atualização em educação ambiental para servirem de agentes multiplicadores das boas práticas ambientais. Para a divulgação e educação ambiental foram realizadas pequenas palestras mostrando os resultados e discutindo a importância da preservação ambiental e qual seria o papel de cada um na busca de um ambiente mais saudável. Em Papagaio, as ações de divulgação ocorreram por meio de reuniões, palestras e encontros técnicos; participações em eventos do setor além da elaboração e distribuição de cartilhas, destinadas à recuperação de áreas degradadas, entregues na Associação dos Mineradores e Beneficiadores de Ardósia de Minas Gerais – AMAR – e distribuída na rede pública de ensino do município. Os trabalhos desenvolvidos nas duas regiões foram apresentados em diversos congressos científicos, encaminhados

para publicação, e compõem a tese de doutoramento das duas pesquisadoras envolvidas diretamente nos projetos.

4. ASPECTOS RELEVANTES DA PRÁTICA

Ação integrada com os mineradores e suas associações para a divulgação e difusão de alternativas metodológicas e tecnológicas inovadoras na restauração ecológica e na utilização da técnica agrícola de rochagem. As ações desenvolvidas nos APL's irão contribuir para o desenvolvimento de competências por meio de forças sinérgicas para a busca de soluções inovadoras para os problemas ambientais e para a construção de uma nova percepção e realidade, tendo como foco o desenvolvimento sustentável do setor produtivo de extração de rochas ornamentais. Além disso, a difusão e a aplicação das alternativas tecnológicas inovadoras utilizadas para a restauração ecológica de áreas degradadas pela mineração, utilizando seus rejeitos, quando implementadas em grande escala, irão contribuir para minimizar os impactos negativos gerados pelo acúmulo e disposição dos rejeitos da mineração, em especial do pó de ardósia, em curto prazo, ou até mesmo eliminá-los, em longo prazo, com uma indicação da sua utilização como fertilizante.

Indicadores de resultados

- Capacitação e atualização de professores da rede pública de ensino de São Tomé das Letras nas questões ambientais.
- Capacitação da comunidade de São Tomé das Letras nas práticas de implantação de viveiros de mudas e produção de mudas de espécies nativas.
- Capacitação de funcionários das empresas parceiras nas técnicas de restauração ecológica de pilhas de rejeito.
- Distribuição de material didático referente à recuperação de áreas degradadas para a comunidade.
- Definição das melhores técnicas de restauração ecológica e das espécies nativas para cada região.
- Restauração ecológica de cinco pilhas de rejeito (três em Papagaio e duas em São Tomé das Letras).
- Conscientização da utilização de técnicas que contribuem para minimizar os impactos ambientais da extração de pedras, como: utilização do pó de ardósia como parte do substrato de recobrimento das pilhas de rejeito, alterando as características químicas do solo (Papagaio); preenchimento de cavas com os rejeitos da mineração; e utilização de técnicas de baixo custo para a recomposição da cobertura vegetal (top soil, resgate e transplante de espécies vegetais, galharia, semeadura direta e a lanço, tocas e abrigo, dentre outras) em Papagaio e São Tomé das Letras.
- Definição de bioindicadores de avaliação da restauração ecológica das áreas degradadas.
- Produção de oito monografias de conclusão de curso de Ciências Biológicas, e duas teses de doutoramento em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre.

5. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

As práticas descritas fortalecem a capacidade industrial, tecnológica e de conhecimento gerais do setor de extração de rochas ornamentais promovendo a valorização e expansão dos produtos deste setor. Além disto, nossas ações promoveram a aproximação das empresas desse setor com os pesquisadores, que buscam alternativas metodológicas e tecnológicas para a solução dos problemas ambientais, e com a comunidade em geral. A utilização da técnica agrícola de rochagem irá contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pela disposição irregular do pó de ardósia, bem como pela diminuição da utilização de insumos agrícolas utilizadas nos plantios, além de reduzir os custos com a restauração de áreas degradadas por esse segmento.

Além disso, uma adequada estratégia de divulgação, difusão e transferência destas práticas poderá promover a sensibilização de novas aglomerações produtivas do segmento para a adoção das alternativas metodológicas e tecnológicas para a restauração de áreas degradadas a ser aplicada de forma customizada, visando atender as exigências dos órgãos ambientais.

A redução dos impactos ambientais gerados pelas atividades de extração e beneficiamento das rochas ornamentais poderá vir a ser considerado como um diferencial competitivo ou até mesmo uma condição imposta pelos requisitos do mercado globalizado, podendo

gerar selo de reconhecimento da conformidade ambiental das empresas – Empresa Ecologicamente Correta.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos às seguintes instituições pela parceria na implantação da presente Prática: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Governo do Estado de Minas, MICAPEL SLATE, MAP BRAZILIAN GENUINE SLATE, Exportadora Bellas Pedras, PrefEitura de Papagaios/MG, AMAR-MG. AMIST e COOPEDRA, CETEC - SENAI - FIEMG.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências Bibliográficas

8. ANEXOS

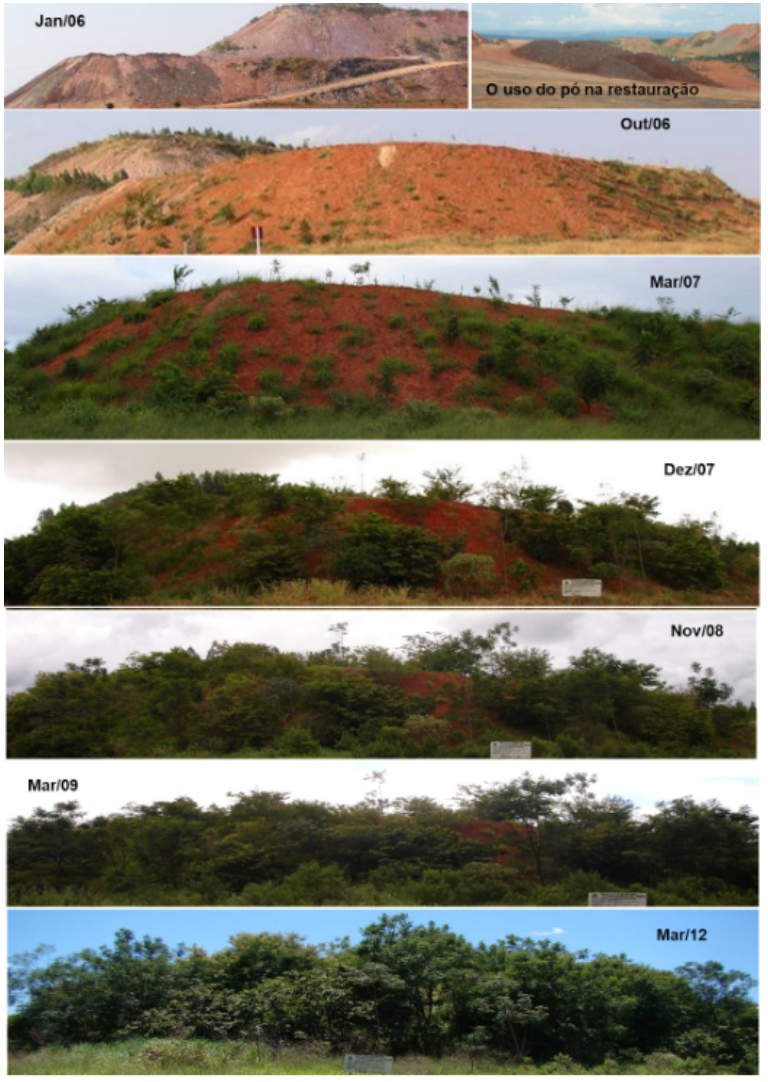
Arranjo Produtivo de Quartzito de São Tomé das Letras/MG

Técnicas utilizadas

Arranjo Produtivo de Ardósia de Papagaios/MG

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Arranjo Produtivo de Ardósia de Papagaios/MG



◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2013

Vitória - ES

A premiação do PMP APL Mineral 2013 ocorreu no **VII Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **X Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Vitória, Espírito Santo, no período de 05 a 07 de novembro de 2013. Em 2013, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Fornecimento sustentável de Argilas para APL de Cerâmica Vermelha."

Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/SC

2º Lugar

"Programa em Rede do APL de Gemas e Joias do Rio Grande do Sul (Mina Modelo)."

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins do RS

3º Lugar

"Laboratório Itapoart: Capacitação tecnológica da Unidade Produtiva de Coronel Murta com vista ao aprimoramento nos processos de inovação e lapidação de materiais descartados dos corpos pegmatíticos aplicados a acessórios e artesanato mineral."

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG

PMP APL MINERAL 2013

FORNECIMENTO SUSTENTÁVEL DE ARGILAS PARA APL DE CERÂMICA VERMELHA

Sérgio Pagnan, Presidente, COOPEMI, cooperativa@coopemisc.com.br

Wagner Benedet, COOPEMI, cooperativa@coopemisc.com.br

Rafael Frizzo, COOPEMI, cooperativa@coopemisc.com.br

Agenor de Noni Junior, Pesquisador, UNESC

Palavras chave: Cerâmica Vermelha, APL, Formalização, Morro da Fumaça, Argila, Exploração Mineral.

Temática: Mineração

Modalidades: Governança, desenvolvimento e formalização legal da produção mineral, organização da produção e transformação mineral com base no cooperativismo e associativismo e formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/SC, do segmento mineral de cerâmica vermelha, tendo como município polo Morro da Fumaça/SC, abrangendo os municípios de Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Canelinha, Cocal do Sul, Criciúma, Ermo, Forquilhinha, Içara, Jacinto Machado, Lauro Müller, Maracajá, Meleiro, Morro da Fumaça, Morro Grande, Nova Veneza, Orleans, Passo de Torres, Praia Grande, Petrolândia, Presidente Getúlio, Presidente Nereu, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Siderópolis, Sombrio, Timbé do Sul, Treviso, Turvo e Urussanga.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

APRESENTAÇÃO GERAL

A Cooperativa de Exploração Mineral da Bacia do Rio Urussanga – COOPEMI foi constituída no dia 22 de setembro de 1998, sob NIRE 42400015239 e CNPJ 02.885.459/0001-45. Sua área de abrangência contempla quinze municípios de três micro-regiões do estado de Santa Catarina, a saber: Morro da Fumaça, Jaguaruna, Sangão, Treze de Maio, Pedras Grandes, Orleans, Urussanga, Cocal do Sul, Siderópolis, Criciúma, Nova Veneza, Maracajá, Araranguá, Içara e Tubarão. Segundo dados do IBGE, 2010, a população nestes municípios é de aproximadamente 550.000 habitantes. A área ocupada é de 3.444 km^2, com densidade demográfica de 161 hab./km^2. Cerca de 6000 postos de trabalho diretos são atribuídos ao setor da cerâmica vermelha.

Atualmente a COOPEMI é detentora de 24 títulos minerários totalizando 2.656,33 ha., sendo que hoje ela opera em 7 desses títulos. Possui 150 cooperados, patrimônio líquido de R$ 2.380.439,30, faturamento em 2012 de R$ 2.280.361,02. Sua sede está localizada no município de Morro da Fumaça, ocupando um pavilhão com área de 700 m^2. Onde funcionam além da COOPEMI, a sede o Sindcer (Sindicado Patronal de cerâmica vermelha, 160 associados), da Associação de Artesãos o Oleiro e o Labcer (Laboratório de Cerâmica Vermelha). Foto ilustrativa segue ao final do documento.

O principal divisor de águas está relacionado com o início efetivo da operacionalização das frentes de lavras requeridas e legalizadas por meio da COOPEMI a partir de um TAC assinado em 2009. Em números gerais, na área dos títulos existiam 68 frentes de lavras que atendiam a 51 ceramistas. Atualmente algumas áreas foram agrupadas de modo a formar 10 frentes de lavras que atendem 116 ceramistas. Estes números correspondem ao atendimento da necessidade de 70% da demanda da produção de tijolos e 40% da demanda da produção de telhas entre os cooperados. De acordo com o atual padrão de consumo, as reservas, dentro da atual área dos títulos minerários, possuem tempo de vida estimada em 50 anos. A produção dos cooperados é na ordem de 25 milhões telhas e 45 milhões tijolos por mês.

A prática que foi desenvolvida fomentou a sustentabilidade no

sentido mais amplo do termo: sustentabilidade econômica, social e ambiental. Dessa forma as várias áreas temáticas listadas no regulamento do prêmio de alguma forma criam regiões de forte interface.

OBJETIVOS DA COOPEMI

- Os objetivos descritos pelo estatuto social contemplam as seguintes atividades:
- Prestação de serviços aos cooperados para execução de atividades relacionadas a exploração mineral (extração, beneficiamento, industrialização e transporte rodoviário).
- Requerimento de áreas de exploração;
- Recuperação de áreas exploradas;
- Compra coletiva de gêneros de consumo pelos cooperados;
- Promoção de educação cooperativista, prestar assistência técnica, social e educacional aos seus dirigentes, associados e empregados;
- Celebrar convênios com entidades nacionais e internacionais;
- Manter um departamento de trabalho artesanal de argila e areia;
- Operar dentro dos princípios fundamentais do cooperativismo.

GOVERNANÇA

A estrutura administrativa é composta por uma presidência executiva e uma diretoria que são eleitas por voto universal para mandatos de 3 (três) anos. Em 2001 a diretoria da COOPEMI propôs a eleição de uma presidência com perfil executivo, dentro do quadro dos cooperados. Desde então a presidência é ocupada pelo Sr. Sergio Pagnan que vem sendo constantemente reconduzido ao cargo por eleição. Decisões operacionais/ administrativas são tomadas pelo presidente, cuja prestação de contas ocorre com periodicidade mensal. Questões de cunho estratégico são debatidas em assembléia. Todos os cooperados são convocados e estimulados a colaborarem nas tomadas de decisão. Dentre as ações discutidas podem ser citadas: o

orçamento anual, aquisição de terrenos, ampliação das frentes de lavra, licenciamentos, equipamentos de extração mineral de grande porte, ações de representatividade nas esferas políticas municipais, estaduais e nacionais. A COOPEMI matem um jornal de circulação entre os cooperados com periodicidade bimestral. Também possui um canal de comunicação com a comunidade em geral através de uma página na internet.

DESENVOLVIMENTO DA PEQUENA PRODUÇÃO

O perfil da indústria de cerâmica vermelha no Brasil é predominantemente atividade de pequena ou média empresa familiar. É uma atividade que depende exclusivamente da extração de argilas como bem mineral e matéria-prima para seus produtos. Uma das formas de estimular o desenvolvimento da pequena produção e da autogestão de forma sustentável começa por garantir o fornecimento de argilas. Devido aos elevados custos associados a extração dentro dos princípios que regulamentam esta atividade, a forma encontrada para viabilizar foi através da criação da COOPEMI.

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

Uma das principais inovações trazidas pela COOPEMI aos seus cooperados está relaciona aos serviços de pesquisa mineral e fornecimento de argilas de boa qualidade adequadas ao uso: produção de tijolos e telhas. Dessa forma, foi possível unir competências e principalmente quebrar alguns paradigmas existentes no setor. Dentre estes paradigmas o principal estava relacionado com o fato de o ceramista ter que se preocupar, obrigatoriamente, com a aquisição de terreno sob o qual iria realizar a extração de argila. A tomada de decisão sobre a qualidade do material existente no subsolo era feita com base em suposições especulativas e “pesquisas” realizadas sem nenhum critério técnico adequado. Como resultado eram freqüentes os relatos de áreas que não se prestavam ao uso, que eram subutilizadas e que proporcionavam grandes perdas de produção ou produtos desconformes. Atualmente o cooperado não precisa se preocupar isoladamente com a compra de terrenos e dispor de

equipamentos de mineração. A COOPEMI realiza este trabalho garantindo a variedade e qualidade da matéria-prima. Antes da operacionalização da COOPEMI predominava uma mineração predatória. Atualmente todo o processo é realizado seguindo todas as normativas. A qualidade do material é garantida pela estocagem, formação de lotes e sazonamento.

SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

As ações da COOPEMI são realizadas respeitando as normas de segurança no trabalho. Neste item o principal relato que se pode fazer não está diretamente associado aos impactos sobre a saúde e segurança dos funcionários ou ao trabalho infantil. Por outro lado, a comunidade em geral era afetada. Eram muito comuns os relatos de crianças e adolescentes que morriam afogados por irem se divertir nas lagoas formadas pelas cavas irregulares. Atualmente com o processo de extração seguido pela recuperação ambiental estas cavas não são mais deixadas abertas. O próprio acesso aos locais de extração são mais restritos e placas de advertência são fixadas no local. As estradas e vias públicas de acesso às frentes de lava também são submetidas a umectação, reparos e placas de advertência, pela qual evitam transtornos a comunidade. Tal ação reduziu significativamente a poluição difusa atrelado ao material particulado.

EMPREGO E RENDA

O cenário vivenciado pela atividade de cerâmica vermelha no Brasil indica redução significativa no número de empresas que encerraram suas atividades. Apesar do crescimento da economia brasileira, em especial no setor da construção civil, nos últimos 15 anos, mais 4.000 empresas foram fechadas. Restando aproximadamente 7.000 empreendimentos. Na região de abrangência da COOPEMI, neste mesmo período, também ocorreram falências, por outro lado, não foram registradas falência de empresas cooperadas. Dessa forma, considera-se que o resultado é positivo em relatar que a existência da COOPEMI contribuiu para o fortalecimento das empresas e melhoria da competitividade. Uma vez que o cooperado não precisa mais se preocupar com a matéria-

prima, ele pode focar mais atenção ao mercado e na otimização do processo de fabricação.

FORMALIZAÇÃO

O principal indutor da criação, fortalecimento e operacionalização da COOPEMI foi a necessidade de extração legalizada e racionalizada de areia e argila. Os ceramistas corriam sério risco de terem suas atividades paralisadas em decorrência do embargo às extrações de argilas. Em 2009 por intervenção do Ministério Público Federal foi assinado um termo de ajustamento de conduta (TAC). Os ceramistas se comprometeram em formalizar as atividades de extração de argilas. Neste período o número de sócios do Sindcer era de 160 ao passo que da COOPEMI era de 135. Por decisão, os cooperados focaram as ações em atenção ao TAC por meio da COOPEMI. Em 2010 ocorreram as emissão das primeiras licenças ambientais e estruturação e operação das lavras devidamente legalizadas. Em 2011 o início efetivo da lavra. Em números gerais, na área dos títulos existiam 68 frentes de lavra, operadas por 51 ceramistas, cada um atendendo aos próprios interesses. Sob a gestão legalizada da COOPEMI atualmente foram agrupados algumas áreas de modo a formar 10 frentes de lavras que atendem 116 ceramistas. Estes números correspondem ao atendimento da necessidade de 70% da demanda da produção de tijolos e 40% da demanda da produção de telhas entre os cooperados. De acordo com o atual padrão de consumo, as reservas, dentro da atual área do título mineral, possuem tempo de vida de 50 anos. Dessa forma, o risco de falta de matéria-prima está significativamente reduzido. Caso esta ação não tivesse sido tomada, o tempo de vida útil daquela área seria de 15 anos e não de 50. O número de beneficiados em pouco tempo seria reduzido de 51 ceramistas para aproximadamente 15.

QUALIFICAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

A qualificação dos recursos humanos se deu de várias formas: parcerias com universidade (UNISUL), onde foi oferecido curso

superior presencial, na sede da COOPEMI, para 31 alunos que se graduaram em Administração Empresarial. Parceria com o Instituto Maximiliano Gaidzinski (IMG), por meio do programa Escola de Fábrica, capacitou 100 alunos carentes, concluintes do ensino médio, em técnicas cerâmicas aplicadas a cerâmica vermelha. Parceria com o SEBRAE-SC ofereceu cursos a 22 alunos por meio do Núcleo de Cerâmica Artística, o Oleiro.

Além da capacitação de pessoas vinculadas aos cooperados e em alguns casos a comunidade em geral a COOPEMI capacitou sua equipe na forma de contratação de serviços de mão-de-obra qualificada. Atualmente a equipe a serviço da COOPEMI é composta por: dois advogados especialistas em direito mineral e ambiental, um geólogo, um engenheiro ambiental, um engenheiro de minas, um engenheiro cerâmico, um técnico em cerâmica, uma secretária executiva, um contador. Foto ilustrativa segue ao final do documento. Além disso a COOPEMI conta com apoio eventual de parceiros tais como MME, CNI, FIESC IMG, SENAI-SC, SEBRAE-SC, OCB, OCSC, ANICER, FAPESC, MPF, MP-SC.

CONTROLE DE QUALIDADE

As matérias-primas prospectadas e extraídas pela COOPEMI são encaminhadas ao Laboratório de Cerâmica Vermelha (Labcer) que funciona no mesmo local da sede da cooperativa. O laboratório é gerenciado por um técnico em cerâmica e um engenheiro cerâmico. Os resultados servem para avaliar qualidade e potencialidade de uso de determinada argila. Da mesma forma os resultados servem de parâmetro para a formação de blendas visando aproveitamento integral da jazida. Os cooperados ainda dispõem dos serviços do Labcer como forma de controle de qualidade dos produtos acabados. Os produtos são ensaiados, dependendo dos resultados a equipe realiza orientações para que o ceramista melhore seu processo. Atualmente são realizados aproximadamente 1400 procedimentos laboratoriais por ano.

MATRIZ ENERGÉTICA

A matriz energética usada predominantemente em cerâmica vermelha é a biomassa. Neste sentido, os trabalhos da COOPEMI

auxiliaram a redução do uso de biomassa de forma indireta. Com a melhoria no controle de qualidade das argilas fornecidas aos ceramistas relatam que houve redução significativa das perdas de produto. Dessa forma, maior foi a quantidade de produto comercializável saindo do forno para uma mesma carga de lenha queimada. A partir dos relatos estima-se que o aumento da produtividade por metro cúbico de lenha variou de 5 a 15%.

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

Paralelamente às conquistas do direito de exploração mineral, as operações de lavra da COOPEMI proporcionaram outros benefícios: (1) utilização da capacidade máxima da jazida e (2) recuperação ambiental. Antigamente os ceramistas escavam de forma aleatória em locais onde se julgava, visualmente, possuir argila de boa qualidade. Ao final do processo restava uma série de buracos espalhados ao longo do terreno, muitas vezes acumulando água. Além de inutilizar a área para qualquer finalidade, proporcionava risco às pessoas que eventualmente utilizam estes locais como forma de divertimento, tal como relatado anteriormente. Junto a este cenário de degradação, a maior parte do material permanecia sem a devida extração. Os ceramistas consideravam material de má qualidade e por esta razão simplesmente abandonavam as áreas. Com o início da gestão da extração por meio da COOPEMI as técnicas adequadas de lavra foram implantadas. 30 ha de áreas que estavam abandonadas tiveram sua extração retomada como aproveitamento integral das argilas residuais. Estes locais receberam terraplenagem e plantio de vegetação nativa. Atualmente as áreas mineradas são completamente recuperadas dentro dos princípios aceitos pelos órgãos competentes. Fotos e mapas ilustrativos seguem ao final do documento.

GESTÃO ESTRATÉGICA

A representatividade a nível estadual, nacional e a assessoria jurídica e técnica que a COOPEMI dispõe, permite que a entidade esteja presente na discussão dos principais temas relativos ao setor. Como exemplo é a participação do presidente do SINDICER/COOPEMI ocupando assento da FIESC, ANICER e OCB (como Coordenador

do Conselho Consultivo do Ramo Mineral da OCB).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências Bibliográficas**.**

ANEXOS

Situação antes da Prática

Situação após realização da Prática

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2013

PROGRAMA EM REDE DO APL DE GEMAS E JOIAS DO RIO GRANDE DO SUL

José Ferreira Leal, Geólogo, Coordenador do APL, UNIVATES,
jfleal@terra.com.br

Resumo

No âmbito do projeto de gemas e joias do RS, foi realizada a inserção de políticas públicas em sua cadeia produtiva na região de Ametista do Sul, com foco nas seguintes ações estruturantes:

1. Pesquisa geológica;
2. Lavra (Extração);
3. Beneficiamento (Lapidação).

Palavras chave: Gemas, Joias, APL, Rede, Mineração, Lapidação, Folheados.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades: Governança, desenvolvimento e formalização legal da produção mineral, organização da produção e transformação mineral com base no cooperativismo e associativismo e formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de de Gemas, Joias e Afins do RS. do segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins, tendo como municípios polos Ametista do Sul, Guaporé, Lajeado e Soledade, abrangendo os municípios de Ametista do Sul, Anta Gorda, Arvorezinha, Barra do Quaraí, Campo Bores, Espumoso, Guaporé, Irai, Itaara, Jarí, Júlio de Castilhos, Lajeado, Nova Brescia, Planalto, Putinga, Quevedo, São Pedro do Sul, Salto do Jacuí, Santana do Livramento, São Martinho da Serra, Soledade, Quaraí, Toropi e Tupanciretã.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

PESQUISA GEOLÓGICA

Para a realização dos trabalhos na pesquisa geológica, foram utilizados métodos não tradicionais, de baixos custos, devido se tratar de Cooperativa (COOGAMAI), que não dispõe de capital de risco, o suficiente realização dessa pesquisa pelos métodos tradicionais (furos de sondagem, aberturas de trincheiras e perfuração de poços).

Antes da realização do projeto, pensava-se que as reservas de ametista estavam próximas da exaustão.

O trabalho constou de medições sistemáticas da espessura, teor, volume e qualidade da matéria-prima extraída de 97 frentes de produção (garimpos) de um total de 270 garimpos. O objetivo foi gerar banco de dados estatístico para subsidiar as estimativas de recursos e reservas minerais e orientação geológica para as frentes de lavra.

Essa metodologia implantada de estimativa de reservas veio dirimir as dúvidas das lideranças locais e da Prefeitura quanto à possibilidade de exaustão das jazidas de ametista, mostrando as seguintes conclusões:

- 593.000 toneladas de reservas, que ao nível de produção atual, têm vida útil de 125 anos;
- Possibilita o planejamento estratégico por parte das prefeituras regionais e da COOGAMAI, para horizontes de curto, médio e longo prazo.

LAVRA (EXTRAÇÃO)

Na parte da extração foi implementada uma metodologia adaptada do Sistema Toyota de Produção (STP), para o desenvolvimento de princípios e técnicas de gestão de produção nas frentes de lavra, com a sinergia da engenharia de minas com a engenharia de produção, visando a eliminação de pó em suspensão nas galerias de produção e a presença de gases liberados pela detonação de explosivos utilizados na época.

Essa metodologia foi implementada na Mina-Piloto, para testar o aumento de sua produtividade, eliminar desperdícios de tempo e redução custos de produção, além de assegurar melhor qualidade de vida para os garimpeiros, utilizando um sistema de ventilação e exaustão com produtos de baixo custo e adaptados aos diversos formatos de galerias. A

cultura garimpeira local impediu por 2 anos e meio a implantação desta nova tecnologia de lavra , até que com a operacionalização da Mina-Piloto como um laboratório de demonstração dos conceitos (SPT), esta mina tornou-se uma Mina-Modelo para a região.

Os 2.200 garimpeiros que compõem a COOGAMAI, passaram a ser cooperados no Sistema de Crédito Cooperativo – SICREDI – que viabilizou o crédito para a implantação deste sistema utilizado pela Mina-Modelo.

Como o sistema tradicional de lavra (extração) utilizado anteriormente ao projeto causou um passivo ambiental, a COOGAMAI foi levada a assinar um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) com o órgão ambiental estadual, para a recuperação ambiental da disposição dos rejeitos de lavra. Este fato levou a COOGAMAI a assinar um convênio com a Concessionária de Energia Elétrica –CRELUZ – levando seus cooperados à pagarem corretamente seus consumos de energia em troca da criação de um horto florestal com capacidade de produção de 10.000 mudas/ano, o que levou a CRELUZ a obter prêmio internacional de empresa de reconhecida preocupação sustentável.

A realização do Programa em Rede do APL Gemas e Joias (Mina Modelo) contribuiu para a realização desse TAC.

A Mina-Modelo alcançou os seguintes objetivos:

- Aumento da produtividade;
- Redução de custos;
- Aumento da segurança de trabalho;
- Redução dos impactos ambientais, e,
- Padronização das atividades.

Esta nova metodologia de lavra era indispensável, pois o Projeto encontrou em 2004, ano do seu início, o seguinte quadro relacionado à saúde dos garimpeiros:

- 530 garimpeiros com aposentadoria precoce pelo INSS, por terem contraído a doença SILICOSE;
- 37 garimpeiros aguardando transplante pulmonar;
- 20 garimpeiros em estagio avançado de SILICOSE sem possibilidade de sofrer transplante pulmonar.

Hoje está comprovada a eficiência deste método através dos testes realizados pelo FundaCentro (Ministério de Trabalho), não

havendo mais pó em suspensão e gases no ambiente de produção (galerias).

BENEFICIAMENTO

O trabalho de desenvolvimento tecnológico do APL em Rede no Rio Grande do Sul, obteve resultados consagrados com um conjunto de máquinas inovadoras para processamento de gemas, composta por cinco diferentes equipamentos automatizados, por computador, utilizando tecnologia de ponta. Este conjunto de máquinas permitiu alcançar estágios de produtividade e precisão na uniformidade dimensional (calibragem) inexistentes em nível nacional e internacional.

Máquinas inovadoras desenvolvidas no âmbito do projeto. Dentre essas máquinas, devem ser ressaltadas:

- Máquina cabocheira automatizada – lapida 4 peças simultaneamente, produzindo 120 a 240 peças/ hora dependendo de modelo e tamanho;
- As lipidadoras manuais em uso no mercado brasileiro produzem de 15 a 30 peças / hora;
- Máquina filetadora automatizada, com produção de 50 120/peças/hora com um único operador, em vantagem com as manuais que produzem de 20 a 50 peças / hora, com dois operadores;
- Máquina lapidadora (CNC) de facetados, de formatos inovadores com tecnologia CAD/CAM e sistema de medição dimensional automática, com banco de dados contendo 1.500 modelos de lapidação facetada;
- Um operador controla simultaneamente 4 destas máquinas, enquanto no método tradicional necessita de 23 operadores para a mesma produção, sem a uniformidade dimensional das peças (calibradas).

Em relação à máquina lapidadora facetada (Figura 1), não foi encontrado equipamento similar no mercado mundial, conforme pesquisa efetuada nos principais centros de patentes consagrados no mercado internacional.

Figura 1 – Máquina lapidadora facetada inovadora (CNC).

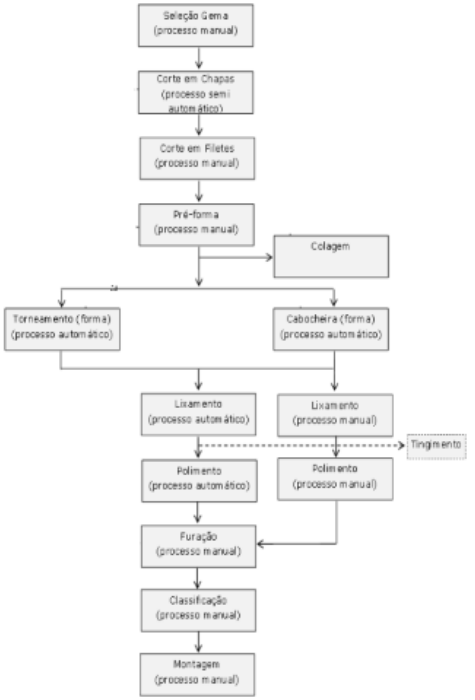
Desta forma, este projeto alcançou resultados positivos e definitivos nas três ações estruturantes que compõem os APLs de base mineral (Pesquisa mineral, Lavra e Beneficiamento).

Vale ressaltar que este projeto contou com apoio adicional e sequencial de recursos para as diferentes fases do Programa, oriundos dos ministérios de MCTI/FINEP, MME/SGM (Secretaria de Geologia e Transformação Mineral) e MI (Ministério da Integração Nacional), além da Fundação de Ensino do Vale do Taquari (FUVATES), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS),Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Internacionais do RS (SEDAI/RS), totalizando em seis anos a duração deste

projeto, conforme foram evidenciados os seus resultados.

Concluindo, os trabalhos realizados no âmbito do convênio da FUVATES e MME possibilitaram a capacitação e o significativo avanço no conhecimento de ametistas no Distrito Mineiro de Ametistas do Sul. Os dados obtidos têm expressiva representação estatística e confirmam as inferências inicialmente feitas a partir das duas minas piloto, em termos de teor médio e espessura média das jazidas. Um dos importantes impactos desse trabalho é que a Coogamai pode apresentar ao apresentar ao DNPM o Relatório de Pesquisa, com estimativas de reservas, o que confiará maior segurança e credibilidade ao planejamento da lavra.

A seguir é apresentado o fluxograma de beneficiamento de gemas, da empresa Pedras Oriente, após a inserção das novas máquinas desenvolvidas, no âmbito do Programa:



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências Bibliográficas

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2013

CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA UNIDADE PRODUTIVA DE CORONEL MURTA COM VISTA AO APRIMORAMENTO NOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO E LAPIDAÇÃO DE MATERIAIS DESCARTADOS DOS CORPOS PEGMATÍTICOS APLICADOS A ACESSÓRIOS E ARTESANATO MINERAL

Mara Guerra, Laboratório Itaporarte, maraguerrak@gmail.com

Bruno Bento, Laboratório Itaporarte

Raquel Canaan, Laboratório Itaporarte, raquel.pcanaan@gmail.com

Resumo

A prática "Laboratório Itaporarte: Capacitação Tecnológica da Unidade Produtiva de Coronel Murta com Vista ao Aprimoramento nos Processos de Inovação e Lapidação de Materiais Descartados dos Corpos Pegmatíticos Aplicados a Acessórios e Artesanato Mineral" se insere na temática de treinamento/capacitação, com atividades voltadas ao desenvolvimento de capacidade tecnológica própria na unidade ITAPORARTE.

O projeto ITAPORARTE nasceu de uma possibilidade identificada no âmbito do projeto PROGEMAS – Rede de Ações Integradas em Prol do Desenvolvimento Sustentável do Arranjo Produtivo de Gemas e Joias do Norte e Nordeste de Minas Gerais (parceria entre UEMG, UFMG, UFOP e CETEC, intermediados pela SEC- TES e FINEP) – cujo objetivo era a melhoria de aspectos da qualidade e sustentabilidade nos níveis da cadeia produtiva do setor de gemas e joias. Além disso, o projeto apresentava-se como uma resposta à demanda da comunidade de Coronel Murta por capacitação no setor voltada à população mais jovem da região.

Integrado por equipes multidisciplinares, compostas por consultores técnicos, professores, bolsistas e estagiários do

CEDGEM, desenvolveu-se em etapas, que envolveram vários projetos, apresentados na linha do tempo da figura 01 com suas ações.

Figura 01: Linha do tempo Projeto Itaporarte. Fonte: CANAAN (2013)

Palavras chave: Gemas, Joias, Artesanato, Pegmatitos, APL, Itaporarte, Lapidação, Coronel Murta.

Temática: Treinamento/Capacitação

Modalidades: Qualificação e capacitação de recursos humanos, geração de emprego e renda e agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG, do segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins, tendo como município polo Teófilo Otoni/MG, abrangendo os municípios de Araçuaí, Ataléia, Baldim, Caetanópolis, Caraí, Caratí, Catuji, Coronel Murta, Franciscópolis, Frei Gaspar, Governador Valadares, Itaipé, Itambacuri, Itinga, Ladainha, Malacacheta, Novo Cruzeiro, Novo Oriente de Minas, Ouro Verde de Minas, Padre Paraíso, Pavão, Ponto dos Volantes, Poté, Setubinha, Teófilo Otoni, Turmalina e Virgem da Lapa.

MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS

Segundo Teixeira (2007, p.6), no relatório final do projeto

ITAPORARTE, "[...] apesar de pertencer a um dos principais eixos de produção de gemas do estado, a região de Coronel Murta não se destaca pela produção de produtos derivados dessa riqueza, que é exportada sem nenhum beneficiamento". O relatório mostra que durante o PROGEMAS, a equipe identificou abundância de feldspato e cascalhos de turmalina disponíveis como materiais passíveis de aproveitamento pela agregação de valor e pelo design. Esses rejeitos da extração mineral poderiam ser aproveitados em artefatos, por meio de mão de obra qualificada (capacitação técnica e tecnológica) e recursos (máquinas e equipamentos) adequados.

Assim, dois principais aspectos identificados pelo PROGEMAS foram considerados na proposta: a possibilidade de beneficiamento de gemas de menor valor e outros materiais descartados na extração mineral e o ambiente propício ao seu desenvolvimento, por contar com o apoio e participação de agentes locais, com destaque para a Prefeitura Municipal e o Sindicato dos Garimpeiros de Coronel Murta e Baixo Jequitinhonha.

Para o desenvolvimento do projeto, propôs-se a instalação de uma mini plataforma produtiva experimental, que serviria tanto à capacitação de pessoas da região, como ao desenvolvimento de produtos de baixa complexidade, aplicando esses materiais.

Como o município de Coronel Murta não possui tradição no desenvolvimento de artefatos minerais, a proposta do projeto foi utilizar as reconhecidas características culturais do Vale do Jequitinhonha aliadas ao potencial humano da região para desenvolver produtos dentro do conceito de artesanato contemporâneo[1], orientado por tendências universais, mas com lastro no território de origem.

Para atender ao proposto, foram necessárias ações para

1 Onde não existe uma tradição de produção de artesanato, é possível se desenvolver uma proposta mais alinhada às tendências atuais, chamada de artesanato contemporâneo. De acordo com Teixeira (2007), "Com desenhopróprio, "o artesanato contemporâneo" incorpora elementos universais atuais das correntes estéticas e tecno-produtivas sem, no entanto, abdicar dos marcos, técnicas e potenciais humanos da região".

inserir as pessoas da região no projeto, além de capacitações alinhadas com a proposta do mesmo. Essas ações eram tanto educacionais como tecnológicas, envolvendo oficinas voltadas ao beneficiamento das gemas de baixo valor intrínseco e outros rejeitos derivados da extração mineral.

O nome ITAPORARTE adotado para o projeto e também para a marca dos produtos nasceu em sessão de brainstorming com pessoas da região.

MECANISMOS ADOTADOS

1. Instalação do Laboratório e Rumos do Projeto

Quando da caracterização da infraestrutura, a inexistência de espaço físico e equipamentos levou à proposta de um mini arranjo produtivo. Para a instalação dos equipamentos, a Prefeitura cedeu o espaço, onde foram desenvolvidos os estudos e ensaios dos produtos, bem como as atividades de capacitação.

As máquinas de corte, desbaste, pré-polimento e polimento deveriam ser utilizadas em processos simples, apenas para a produção artesanal de peças de adorno, isoladas ou integrando conjuntos modulares.

Ao final dos dois primeiros anos do projeto, a equipe confirmou que aquela unidade produtiva deveria se aplicar a técnicas de baixa complexidade que poderiam evoluir gradativamente para processos mais complexos.

2. Seleção dos multiplicadores e treinamento dos extensionistas

Instalado o laboratório, foram indicadas 3 pessoas pelo Sindicato dos Garimpeiros para operar as máquinas e equipamentos.

O treinamento dos extensionistas deu-se no Laboratório de Lapidação do CEDGEM coordenado pelo Prof. Adriano Mol e orientado por Walter Lopes Pereira, mestra lapidário convidado a participar do projeto. Primeiramente os extensionistas receberam informações básicas necessárias ao entendimento da importância de se trabalhar os resíduos disponíveis na região. Paralelamente,

receberam informações sobre as possibilidades técnicas de tratamento e melhoria daquele material, agregando-lhes valor estético e comercial.

Na sequência, os extensionistas receberam treinamento complementar à especificidade técnica de cada um deles, nos diferentes equipamentos do laboratório, incluindo a lapidação escultórica e a lapidação facetada.

3. Oficinas orientadas e workshops de desenvolvimento de produtos

As oficinas orientadas desenvolveram-se tanto na Escola de Design, como na região. Constituídas de grupos multidisciplinares compostos por designers, alunos bolsistas e voluntários, técnicos e artesãos, foram trabalhados os seguintes aspectos da figura 06 na concepção de produtos.

COMUNICACIONAIS	MATERIAIS	TÉCNICO/TECNOLÓGICO
e conteúdos simbólicos a serem aplicados nos produtos.	utilização da matéria prima disponível na região como insumos e rejeitos dos pegmatitos.	técnicas tradicionais associadas à inovação tecnológica.

Figura 06: Aspectos trabalhados nas oficinas orientadas de desenvolvimento de produto. Fonte: Teixeira (2007)

4. Ensaios de produtos

Os produtos desenvolvidos utilizaram as técnicas e experiências locais a partir de modelos concebidos por alunos bolsistas do CEDGEM. Em paralelo, foi desenvolvida a identidade visual do laboratório.

5. Concepção e desenvolvimento dos produtos

O projeto contou com uma equipe multidisciplinar constituída de áreas relacionadas ao setor de gemas e joias e o processo metodológico foi orientado pelo conceito de projeto integrado. Apoiados por outras áreas, como engenharia dos materiais, engenharia de produção, os projetos utilizaram a linguagem iconográfica já reconhecida da cerâmica do Vale do Jequitinhonha. No produto foram utilizados o feldspato e turmalinas de baixo valor agregado, sem aproveitamento para a lapidação tradicional. No trabalho de superfície foram aplicados os pigmentos naturais extraídos dos solos da região.

A proposta que deu origem à linha de produtos ITAPORARTE foi desenvolvida por Edson Xavier e Wadson Amorim, bolsistas do CEDGEM, cujo projeto foi premiado pelo SEBRAE (figura 63). Para o desenho das peças e embalagens, a referência foi a etimologia da palavra Jequitinhonha (jequi: balaio, armadilha; nhonha: peixe). Os anéis simbolizam o movimento dos peixes e as embalagens, os balaios.

A partir dessa primeira linha, os produtos evoluíram para uma proposta de produção com técnicas de baixa complexidade, para permitir o rápido aprendizado da lapidação nos equipamentos do Laboratório.

6. Capacitação do grupo para produção

Um terceiro projeto, idealizado no ano de 2010, padronizou a produção para o desenvolvimento de uma nova linha de produtos. Os padrões formais e produtivos constam de um manual de normalização e procedimentos que orientam o desenvolvimento de novos produtos.

A capacitação e treinamento é um processo contínuo a ser desenvolvido de forma permanente na região pelos técnicos extensionistas treinados no Centro de Estudos em Design de Gemas e Joias, em paralelo ao desenvolvimento e experimentos dos produtos.

A primeira turma capacitada envolveu 35 jovens em níveis diferenciados de capacitação, incluindo habilidades básicas, médias e mais avançadas, estas últimas responsáveis pelo desenvolvimento dos protótipos.

7. Manual de Normas e Procedimentos

O Manual apresenta os procedimentos e normas do padrão produtivo implantados no Laboratório Itaporarte. O material detalha as atividades de treinamento e produção, na forma de procedimentos operacionais padrão (POP) e serve como referência na capacitação para a produção na Unidade Produtiva Itaporarte. O Manual apresenta aspectos como ergonomia do trabalho, segurança (EPIs), matéria prima, produção, além do layout do espaço/arranjo físico de forma a otimizar a produção

dentro do mesmo espaço.

INDICADORES DE RESULTADOS

- Projeto vencedor I Prêmio SEBRAE na categoria resíduos.
- Captação de recursos de fomento no valor de R$293.166,94 aplicados na implantação da infraestrutura física regional (máquinas e equipamentos) e custeio de equipe de apoio pelo período de 2005-2006 e 2009-2011.
- Formação de massa crítica local, inicialmente com capacitação de três mestres lapidários para transferência de conhecimento e tecnologia.
- Desenvolvimento do Manual de Normas e Procedimentos com registro do padrão produtivo.
- Desenvolvimento de produtos com inserção de design em sintonia com os aspectos e riquezas materiais e culturais da região.
- Produtos selecionados para exposição na III Bienal Brasileira de Design, Curitiba – PR, 2010.
- Publicação de artigos em eventos de pesquisa em design, desenvolvimento de produtos e sustentabilidade no Brasil e na Colômbia.
- Publicações do projeto na Revista Minas Faz Ciência – FAPEMIG, jul e ago/2010.
- Participação em feiras e mostras com exposição dos produtos (Salão do Turismo 2012 (BH), Tecnogold 2011 (SP), Feira Internacional de Pedras Preciosas de Teófilo Otoni 2011, Inovatec 2011 (BH).
- Transferência de conhecimento e tecnologia pela Universidade do Estado de Minas Gerais à região produtiva.
- Parcerias: Projeto Projovem, UNIT, Prefeitura de Coronel Murta, e Sindicato dos Garimpeiros de Coronel Murta e do Médio Jequitinhonha.
- Termo de Compromisso (UEMG/Prefeitura de Cel Murta/Sindicato de Garimpeiros por dez anos. Cessão do espaço onde funciona hoje o Laboratório, contrato de três extensionistas da região para atuar no laboratório

(Prefeitura), fornecimento de pessoal e matéria prima para o Laboratório (Sindicato dos Garimpeiros de Coronel Murta e Medio do Jequitinhonha).

- Atualmente o Laboratório coordenado pela Prof. Mara Guerra integra os demais Laboratórios do Centro de Estudos em Design de Gemas e Joias da Escola de Design/UEMG.
- O projeto representa a cultura da região na Prefeitura Municipal.

CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

O Laboratório Itaporarte configura-se como um projeto de inoO Laboratório Itaporarte configura-se como um projeto de inovação social, pois criou novas oportunidades de capacitação e emprego de mão de obra jovem disponível na região. O projeto agrega valor à matéria prima disponível, além de contribuir ao desenvolvimento da cultura e recursos humanos da região.

A partir dos resultados do projeto, é possível concluir que pequenas ações educacionais e tecnológicas podem, no caso específico de Coronel Murta, contribuir para uma real e positiva transformação social, econômica e ambiental e, que essas pequenas ações podem desencadear um processo gradativo de desenvolvimento, a ser reproduzido em outras comunidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da CEDGEM/ED/UEMG pelo desenvolvimento do projeto, a Prefeitura Municipal de Coronel Murta-PMCM, ao Sindicato dos Garimpeiros de Coronel Murta e Médio Jequitinhonha – SGCMMJ e a FAPEMIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEIXEIRA, Maria Bernadete Santos. **Relatório final do projeto ITAPORARTE financiado pela FAPEMIG (TEC 2248/05)**. Belo Horizonte: UEMG, 2007.

Projeto ITAPORARTE. **Minas Faz Ciência – FAPEMIG, jul e ago/2010**.

ANEXOS

Equipe em capacitação no Laboratório Itaporarte

Protótipos dos produtos da linha Itaporarte

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Linha Expedição. Projeto vencedor I Prêmio SEBRAE na categoria resíduos, 2008

◆ ◆ ◆

PMP
2014
Salvador - BA

NÃO HOUVE O PMP

Em 2014, não houve tempo hábil para a organização e realização do **Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral**, tendo em vista que o local de realização do XI Seminário Nacional de APL de Base Mineral e VIII Encontro do CT Rede*APL*mineral foi definido de maneira tardia. Neste ano, o **IX Seminário Nacional em APL de Base Mineral e VIII Encontro do CT Rede*APL*mineral** foram realizados em Criciúma, Santa Catarina.

PMP APL MINERAL

2015

Brasília - DF

O PMP 2015 ocorreu dia 08 de dezembro de 2015, no **XII Seminário Nacional de APL de Base Mineral** e teve como sede a cidade de Brasília, DF. Esta edição, teve como novidade a realização do **IX Encontro da Rede*APL*mineral**, como Pré-Eventos da 7ª Conferência de Arranjos Produtivos Locais – 7ª CBAPL, realizada nos dias 09 e 10 de dezembro de 2015, em Brasília/DF, como também do lançamento da Exposição de Pôsteres das **Práticas Finalistas do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral**. Esse evento contou com mais de 80 participantes.

1º Lugar

"Aproveitamento de Rejeito e Pó de Brita no Manejo da Fertilidade de Solo no Sudoeste Goiano."

Arranjo Produtivo de Agrominerais do Sudoeste Goiano/GO

2º Lugar

"Projeto Sustent'ARTE - Arte com Resíduos das Cerâmicas de Revestimentos."

Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP

3º Lugar

"Otimização de Sistemas de Tingimento de Gemas - Estudos Desenvolvidos por Empresas."

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins do Rio Grande do Sul

PMP APL MINERAL 2015

APROVEITAMENTO DE REJEITO E PÓ DE BRITA NO MANEJO DA FERTILIDADE DE SOLO NO SUDOESTE GOIANO

Claudia Adriana Görgen
Engenheira Agrônoma, Coordenadora técnica, Sociedade Ecológica de Jataí (SEJA/GO), gorgenclaudia@gmail.com

Nayra Thaís Ferreira Batista
Bióloga, Secretária, Sociedade Ecológica de Jataí
nayrathais88@gmail.com

Resumo

O fator preponderante no aumento das exportações do agronegócio e na produção de alimentos se deve à incorporação de tecnologias voltadas à capacidade produtiva das terras do Cerrado. Com o objetivo de avaliar e validar o aproveitamento do rejeito e pó de brita de micaxisto no manejo da fertilidade, através de testes agronômicos em diferentes solos e culturas, a Sociedade Ecológica de Jataí e a Pedreira Araguaia em parceria com a Embrapa Cerrados, Universidade Federal de Goiás, Universidade de Brasília e Instituto Federal Goiano, realizou protocolos agronômicos sistematizados no Sudoeste Goiano. Os protocolos apresentados neste trabalho tiveram início em 2012 à setembro de 2014 na área comercial de soja e milho em função do potencial econômico estadual. A metodologia básica consistiu na organização dos atores ligados à Pesquisa, Mineração, Agricultura e Governo. Seguida do reconhecimento dos solos, em suas origens geológicas, da caracterização da rocha, da implantação e execução dos ensaios agronômicos, culminando com avaliações de produtividade. Os resultados de produtividade obtidos pela utilização da tecnologia da rochagem, aliada ao manejo de sistemas que garantem a preservação do meio ambiente, possibilitam afirmar a viabilidade socioeconômica, agro-geológica e ambiental

Palavras chave: Remineralização, soberania alimentar, transferência de tecologia.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática: Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de conhecimentos, métodos e técnicas para o acompanhamento e operação segura na recuperação ambiental, aproveitamento industrial resíduos dos processos de beneficiamento e da extração mineral.

Sobre o APL: APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano, Polo: Jataí-GO, Setor Produtivo de Agrominerais, Municípios abrangidos: Jataí, Montividiu, Perolândia, Rio Verde e Santa Helena.

1. INTRODUÇÃO

A mineração, assim como a agricultura em geral são setores produtivos que causam grandes impactos ao meio ambiente. O primeiro, apesar de ter uma atuação pontual (no en- torno das jazidas), causa uma série de transformações e gera uma grande quantidade de resíduos (Theodoro et al., 2006). A agricultura moderna, dependendo do tipo de cultura e de manejo, também causa enormes transformações, pois diversas vezes necessita de extensas áreas para tornar-se uma atividade lucrativa (Görgen et al., 2011). Contudo, há que se harmonizarem os diversos interesses econômicos com a preservação do meio ambiente, o que não significa inviabilidade, mas sim, desenvolvimento com geração de renda e valorização dos recursos naturais (Bizão et al., 2013).

Pensando nisso, a Sociedade Ecológica de Jataí e a Pedreira Araguaia LTDA, em parceria com Instituições de Pesquisa (Embrapa, FINEP, UNB, UFG, IFGOIANO, entre outros) e agricultores, viabilizaram a criação de cadeias produtivas APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano visando o aproveitamento

de produtos, subprodutos e rejeitos da extração mineral na produção agrícola. Destaque para a pesquisa e desenvolvimento de fontes alternativas de adubação e de condicionadores de solo. Um dos avanços na utilização de rochas moídas “in natura” (remineralização ou rochagem) em solos agrícolas é a Lei No 12.890, de 10 de dezembro de 2013.

A técnica de rochagem pode ser entendida como fertilização inteligente, a qual destina o uso de subprodutos gerados pelo setor mineral à agricultura, dando uma função nobre aos resíduos minerais na produção de alimentos (Hack et al., 2012 Görgen et al., 2012(a) e Görgen et al., 2012(b)). Este processo repõe os nutrientes do solo removidos pelas culturas e pelo intemperismo ao longo do tempo, configura-se beneficiamento deste mineral pela produtividade das plantas cultivadas em áreas comerciais e experimentais. Incluindo assim novas inovações tecnológicas e o envolvimento dos agentes sociais nos processos de pesquisa e desenvolvimento de técnicas adequadas.

2. OBJETIVO DA PRÁTICA

O objetivo do presente trabalho foi avaliar e validar o aproveitamento de rejeito através de testes agronômicos nas culturas da soja e do milho.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Estudos sistematizados em áreas comerciais de cultivos anuais, visando a identificação e caracterização de algumas rochas com o intuito de utilizá-las “in natura” como fontes de nutrientes e condicionadores do solo para uso agrícola, no Sudoeste Goiano, iniciaram-se em 2010. O primeiro passo foi o reconhecimento das formações geológicas mais importantes da região que deram origem aos solos intensivamente utilizados na agricultura, assim como de grande parte das rochas moídas para os experimentos agronômicos.

Pensando em ampliar os conhecimentos sobre o potencial agronômico de rochas regionais em outras formações geológicas e tendo oportunidade de aquisição de nova área e parceria, em 2012 foi montada uma área demonstrativa, em Perolândia (GO)

localizada na Fazenda Pontal situada no município de Perolândia, estado de Goiás, em parceria com o Engenheiro Agrônomo Demerval Rodrigues da Cunha Júnior. Nas coordenadas 17º28’424”S e 52º16’235”O. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho e Formação Geológica Cachoeirinha.

O delineamento experimental foi em faixas, contendo os tratamentos: Micaxisto, Granito, Micaxisto + Granito e trata- mento fazenda a base de Potássio (KCl), onde houve o adicionamento de Fósforo (MAP) em todas as safras. Já na testemunha absoluta não ocorreu aplicação de fertilizante. Cada tratamento foi avaliado em parcelas de 1,8 ha (30m de largura e 600 m de comprimento). Os materiais experimentados (Micaxisto e Granito) são oriundos das Pedreiras Araguaia e Anápolis, localizadas em Aparecida de Goiânia e Anápolis (GO) que produzem brita e areia de brita para a construção civil. O micaxisto da Pedreira Araguaia produz grande quantidade de produto considerado um rejeito e passivo ambiental.

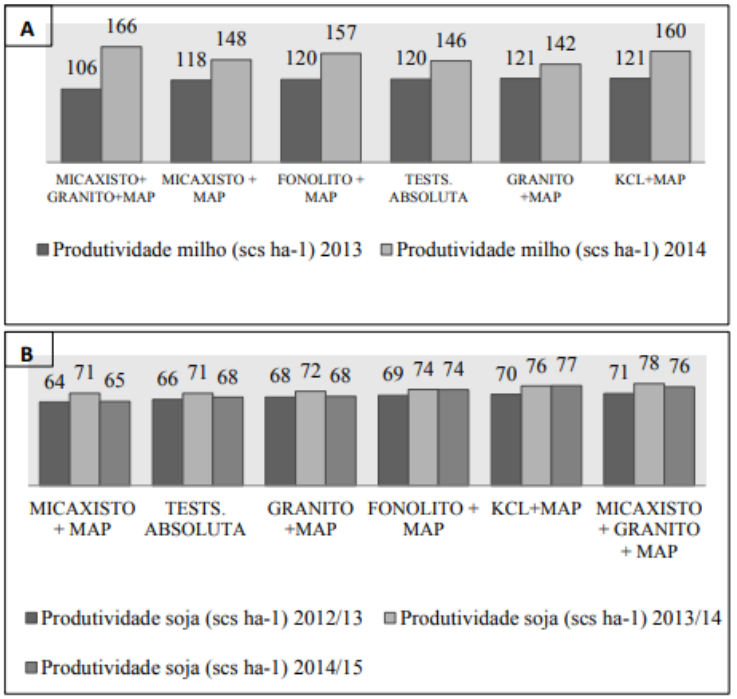
As avaliações de produtividade em soja e milho foram realizadas através de colheita mecanizada para efeito de observação de desempenho agronômico em área comercial, conforme a tecnologia do agricultor. Esse método possibilitou a observação dessa tecnologia em área comercial, além de aproximar os agricultores à nova tecnologia.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Os resultados mostram o efeito residual do tratamento FMX+GRANITO+MAP, onde houve aplicação de produto apenas em outubro de 2012, sem reaplicação posterior. Para a cultura de milho, o tratamento com rochas produziu quatro sacos a menos por ano (Figura 1 A). Considerando o custo de implantação e produtividade em um primeiro momento (aplicação e produto FMX + GRANITO), o tratamento com pó de rocha tem seu custo/benefício praticamente empatado economicamente com os custos do tratamento Padrão Fazenda (NPK). Quando comparado ao Tratamento Padrão Fazenda (NPK), o tratamento com pó de rocha produziu em média aproximadamente uma saca a mais de

soja por ano (Figura 1 B). A "carta na manga" do pó de rocha é o potencial efeito residual dos anos posteriores ao de implantação, já que a rocha não é reaplicada e facilmente perdura seus efeitos por mais dois anos, totalizando até cinco culturas transcorridas apenas com a aplicação de implantação ocorrida no primeiro ano. Estudos de Resende et al. (2006) mostraram que determinadas rochas potássicas apresentaram eficiência agronômica elevada e efeito residual em soja e milho.

Figura 1. Resultados de produtividade de cinco safras. (A) Milho safrinha.



(B) Safra soja. Perolândia - GO.

O município em que o trabalho foi realizado tem grande importância na cadeia agropecuária da região, sendo que sua área total é de 103.300 ha, sendo que 96.733 ha de área plantada. O uso desses materiais possibilitará cadeias produtivas regionais com geração de novos negócios, emprego e renda para os setores

envolvidos.

Do ponto de vista econômico, destacam-se entre outras: a) a destinação do rejeito como produto nobre; b) o fortalecimento da economia regional onde a fonte de nutrientes para agricultura é produzida próxima a área de lavoura sem necessidade de importação, evitando assim o envio de reservas para outros países; e, c) redução de custos e aumentando lucros para o agricultor.

De acordo com Bizão et al. (2013) o conjunto de benefícios proporcionados com a adoção da tecnologia agrogeológica em questão, este sistema de manejo prevê uma equalização de variados elos da cadeia produtiva da soja a fim de torná-la regionalmente sustentável. Outro fator interessante é a possibilidade de regionalização dos recursos naturais disponíveis. A exploração das fontes regionais de rochas silicáticas aumenta a oferta de empregos e retêm capital financeiro no local, capital este que até então é destinado às importações.

Para que os resultados obtidos neste experimento consolidasse um relacionamento de confiança com todos os atores do APL de Agrominerais do Sudoeste Goiano, foram desenvolvidas novas técnicas de aproveitamento de resíduos bem como a produtos já utilizados e conhecidos pelos atores do setor agrícola, para a obtenção destes resultados e atendendo as necessidades mineralógicas dos cultivos e dos solos foi usado misturas diferenciadas de minerais elevando a informação e assim transferindo tecnologia e promovendo a agricultura do Sudoeste Goiano.

5. CONCLUSÕES

Os estudos sistemáticos iniciados no Sudoeste Goiano sobre a aplicação do conceito da rochagem mostram que existe um caminho ainda longo a ser percorrido, mas que depende de várias visões, que ainda temem em permanecer separadas em um mundo que necessita cada vez mais da integração para alcançar a sustentabilidade. Sendo assim, a rochagem está diretamente relacionada ao sistema agroalimentar que abrange desde a forma de produção até o consumo, condicionando a produção de

alimentos, agregando valores, visando geração de emprego local e a redistribuição de renda.

Conclui-se assim, que a rochagem pode ser considerada tecnologia viável e inovadora do ponto de vista técnico, social, econômico, ambiental e jurídico, sendo esta considerada uma potencial fonte de ligação entre agricultores, moradores, pesquisadores e governo na busca da soberania alimentar.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os parceiros envolvidos no processo: Pedreira Araguaia LTDA, Embrapa Cerrados, FINEP, Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade de Brasília (UNB) e Instituto Federal Goiano (IFGOIANO).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZÃO, A.A.; HACK, E.; BATISTA, N.T.F.; GÖRGEN, C.A.; RAGAGNIN, V.A., MARTINS, E.S.; MORAIS, L.F.; MARQUES, A.L.G.; CARVALHO, R.S.; ASSIS, L.B. 2013. Avaliação econômica do uso da rochagem em lavoura comercial no Sudoeste Goiano. **In: Congresso Brasileiro de Rochagem**, II, 2013, Poços de Caldas, MG, p. 57-58.

Brasil - Lei 11947/09 | **Lei nº 11.947**, de 16 de junho de 2009 http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/711767/lei-11947-09, Acessado dia 30/09/2014.

GÖRGEN, C. A.; BIZÃO, A. A.; RAGAGNIN, V. A.; MARTINS, E. S.; BATISTA, N. T. F.; SILVA, F. S. ; HACK, E. Arranjo Produtivo Local de base mineral no Sudoeste Goiano: uso de rochas regionais na agricultura. In: Francisco Rego Chaves Fernandes; Maria Amélia Rodrigues da Silva Enríquez; Renata de Carvalho Jimenez Alamino. (Org.). **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, v. 2, p. 45-68. 2011.

GÖRGEN, C. A., MARTINS, E. S., GÖRGEN, A. L., RAGAGNIN, V. A., BIZÃO, A. A., CARVALHO, R. S., HACK, E., BATISTA, N. T. F. MORAES, L. F., ASSIS, L. B LIMA, B. C. Produção de Banana Orgânica a Partir de Rejeitos de Mineração de Brita como Fontes de Nutrientes Minerais e Fertiprotetores. **Prêmios Melhores Práticas.** Rede APL Mineral. Salvador – Bahia. 2012. (a).

GÖRGEN, C. A., MARTINS, E. S., MORAES, L. F., MARQUES, A. L. G., RAGAGNIN, V. A., BIZAO, A. A., CARVALHO, R. S., BATISTA, N. T. F. HACK, E., ASSIS, L. B LIMA, B. C. Desenvolvimento e Divulgação da tecnologia de Rejeitos de Mineração de Brita como Fonte de Nutrientes em Lavoura Comercial de Soja e Milho no Sudoeste Goiano. **Prêmios Melhores Práticas**. Rede APL Mineral. Salvador – Bahia. 2012. (b).

HACK, E., GÖRGEN, C. A., MARTINS, E. S., BIZAO, A. A., GÖRGEN, A. L., RAGAGNIN, V. A., CARVALHO, R. S., BATISTA, N. T. F., MORAES, L. F., LIMA, B. C., ASSIS, L. B., BALDO, J. Avaliação Econômica da Rochagem no Sistema de Plantio Direto (Soja-Milho-Braquiária) no Sudoeste Goiano. **Prêmios Melhores Práticas**. Rede APL Mineral. Salvador – Bahia. 2012.

RESENDE, A.V.; MACHADO, C.T.T.; MARTINS, E.S.; SENA, M.C.; NASCIMENTO, M.T.; SILVA, L.C.R.; LINHARES, N.W. Rochas como fontes de potássio e outros nutrientes para culturas anuais. **Espaço & Geografia**, v. 9, p. 135-161, 2006.

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O.; ROCHA, E. L.; REGO, K. G. Experiências de Uso de Rochas Silicáticas Como Nutrientes. **Espaço & Geografia**. Vol 09, n02, 263;292. 2006.

PMP APL MINERAL 2015

PROJETO SUSTENT'ARTE - ARTE COM RESÍDUOS DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTOS

Ivânia Maria Filippi Novo
Supervisora de Responsabilidade Social, SENAI-SESI/ SP

Maria Fernanda R. dos Santos

Relações Institucionais, ASPACER/SINCER
fernanda@aspacer.com.br

Manuela Seneme
Secretária da Promoção Social – Prefeitura de Santa Gertrudes

Palavras chave: Sustent'ARTE, APL, Cerâmica de Revestimento, Resíduos, Inclusão Social, Meio Ambiente.

Temática: Inclusão Social

Modalidades: Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de conhecimentos, aproveitamento industrial resíduos dos processos de transformação mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP, do segmento mineral de cerâmica de revestimentos, tendo como município polo Santa Gertrudes/ SP, abrangendo os municípios de Cordeirópolis, Iracemápolis, Ipeúna, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes.

1. INTRODUÇÃO

A ASPACER - Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento, entidade criada para dar suporte e defender os interesses do setor cerâmico paulista, representa uma das maiores forças empresariais do Brasil. Responsáveis por 12 mil empregos diretos e, 200 mil empregos indiretos, é a Associação do Maior Polo Cerâmico das Américas. A ASPACER também representa empresas da cadeia produtiva, 33 ao todo, na categoria sócio- colaborador.

Das 32 cerâmicas associadas à ASPACER, 23 estão localizada no Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, formado Gertrudes, formado pelas cidades de: Limeira, Cordeirópolis, Santa Gertrudes, Rio Claro, Ipeúna, Piracicaba e Iracemápolis.

A história do setor cerâmico na região de Santa Gertrudes iniciou quando as primeiras famílias começaram a se fixar na cidade entre 1918 e 1930 e a fundar as primeiras indústrias cerâmicas. Nessa época eram fabricadas somente telhas paulistas e francesas, futuramente começaram a produzir o lajotão colonial e os pisos e revestimentos.

Por ser uma região que beneficiava esse tipo de atividade, devido à rica quantidade e qualidade da matéria-prima, a argila, e consequentemente a facilidade de mineração, o setor foi crescendo e a cidade se tornou a capital nacional da telha. Hoje juntamente com Rio Claro, Cordeirópolis e Ipeúna forma o maior Polo Cerâmico das Américas.

Com o crescimento desse setor e com a necessidade de uma entidade que pudesse representar esse segmento, na região foi fundado, em 1960, o Sindicato das Indústrias da Construção, do Mobiliário e de Cerâmicas de Santa Gertrudes (SINCER), que teve como primeiro presidente o Sr. Ruy Ribeiro de Almeida, um precursor do movimento sindical na região. A base territorial do SINCER abrange as cidades de Santa Gertrudes, Rio Claro, Cordeirópolis e Ipeúna.

No dia 10 de julho de 1985, foi inaugurada sua sede própria para melhor atender seus associados, que somam 29 cerâmicas da região. No entanto com a criação da Aspacer, se fez necessário um trabalho unificado entre a Associação e o Sindicato, e hoje eles funcionam no mesmo prédio em Santa Gertrudes, representando os interesses da classe ceramista.

O PROJETO SUSTENT'ARTE visa atender as indústrias em seus projetos de Responsabilidade Social, capacitando as famílias dos colaboradores e/ou comunidade local, desenvolvendo produtos

artesanais personalizados utilizando técnicas variadas a partir da reutilização dos resíduos de pisos e revestimentos, provenientes em grande escala das indústrias do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes.

Assim, nossa principal motivação é reaproveitar os resíduos do polo cerâmico promovendo consciência da importância da adoção de atitudes locais em busca da sustentabilidade: desenvolvendo pessoas, gerando renda e minimizando impactos ambientais.

2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Considerando que a produção artesanal pode não só atender a necessidade utilitária, mas também a necessidade de complementação da renda familiar; que a atividade artesanal possui valores preciativos no campo da sociabilidade, da integração comunitária e do incentivo à criatividade e; que a região de Santa Gertrudes é considerada polo cerâmico, proporcionando-nos a facilidade de adquirir a matéria prima (resíduos de pisos e revestimentos das indústrias cerâmicas), o SESI propos o Projeto "**Sustent'arie-CERÂMICAS**" em parceria com os Municípios de Santa Gertrudes, Cordeirópolis, ASPACER e SINCER.

O Sustent'ARTE é um Projeto de Investimento Social privado das indústrias do Polo Cerâmico do Município de Santa Gertrudes/SP promovendo ações com as comunidades do entorno, utilizando parte dos resíduos gerados durante os processos produtivos, na criação e desenvolvimento de produtos artísticos com apelo comercial, agregando o design como seu diferencial e expressando a preocupação da indústria com o desenvolvimento sustentável.

O Projeto busca sensibilizar e conscientizar a população atendida quanto aos problemas ambientais; assim como possibilitar a geração de renda, o resgate da cidadania e consequentemente a melhoria da qualidade de vida.

O Projeto tem como principais objetivos:

- Colaborar com os projetos de responsabilidade socioambiental das indústrias que compõem o maior polo cerâmico das Américas (Santa Gertrudes/SP), desenvolvendo e capacitando as comunidades do entorno produção artesanal de peças personalizadas a partir do reaproveitamento dos resíduos de cerâmicas de revestimento como geradores de trabalho e renda.
- Sensibilizar e conscientizar os públicos envolvidos para o uso sustentável dos recursos naturais e para a percepção dos impactos da ação humana no meio ambiente, promovendo mudanças de comportamentos e contribuindo para a minimização desses impactos.
- Agregar o design aos resíduos industriais, criando produtos artísticos diferenciados, considerando aspectos formais, funcionais e de acabamento, inserindo identidade que caracterize a preocupação das indústrias parceiras no desenvolvimento sustentável.
- Fomentar o empreendedorismo.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto é desenvolvido em duas etapas:

1ª etapa

- Sensibilização dos participantes para questões ambientais
- Captação de resíduos com as indústrias parceiras (Villagres, Lineart, Ceral, Cerâmica Almeida, Incefra, Cecafi, Grupo Rocha e Unigrês)
- Capacitação dos participantes nas oficinas artísticas
- Exposição das peças confeccionadas

Período

- Período: 04 meses
- Carga Horária Total: 48h (com 12h/mês_3h/semanal)

2ª etapa

Oficinas de Produção: Nesta etapa foram criadas peças diferenciadas para a linha de produção, por um parceiro da área de Design e que estão sendo reproduzidas pelo grupo.

Ações educativas focadas em:

- Educação ambiental (Homem e Meio Ambiente; Consumo Consciente e Sustentabilidade)
- Gestão financeira
- Empreendedorismo e Gestão Administrativa e Marketing

dentre outros.

Período

- Período: 14 meses
- Carga Horária/Total: 168h (com 12h/mês_3h/semanal)

Investimento

O Preço certo e contratado para a prestação dos serviços SESI e SENAI foi de R$ 60.608,39 (sessenta mil, seiscentos e oito reais e trinta e nove centavos).

4. RESULTADOS OBTIDOS

O Projeto conta atualmente com 30 mulheres que participaram ativamente das atividades, havendo uma frequência de 90%.

A mudança de atitude e novas iniciativas percebidas no dia a dia pelo facilitador do processo de aprendizagem e desenvolvimento nos permitem inferir que houve aumento no grau de sensibilização para as questões relacionadas à educação para o trabalho e geração de renda.

É possível perceber também a valorização do conhecimento, conscientização da realidade local e a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente.

Atualmente o projeto é reconhecido pelo Município como espaço de referência para realização de cursos de formação e capacitação profissional. Matérias sobre o projeto foram publicadas na mídia local[1], reconhecendo a efetividade das ações desenvolvidas.

O Projeto contemplou sua primeira participação na Feira Internacional do segmento Cerâmico "FORNECER" realizada no mês de Junho/14, no Município de Santa Gertrudes, iniciando sua participação como empreendedorismo social.

O projeto já contempla promoção de renda, por meio da comercialização de produtos desenvolvidos pelos participantes, demonstrando capacidade de escoamento, desenvolvimento de postura proativa e melhoria da qualidade de vida dos envolvidos.

5. CONCLUSÕES

O Projeto promove a responsabilidade socioambiental das indústrias desenvolvendo e capacitando as comunidades do entorno na produção artesanal de peças personalizadas a partir do reaproveitamento dos resíduos não poluentes de cerâmicas de revestimento como geradores de trabalho e renda.

Durante os dois anos de realização do projeto foram produzidas 580 peças com uma arrecadação de R$13.200,00.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos às seguintes instituições participantes na realização da Prática: ASPACER/SINCER, SESI-SP, SENAI/SP, CER MICA CERAL, CER MICA ALMEIDA, CER MICA, VILLAGRES, CER MICA LINEART e CER MICA ATLAS.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIÓRIO, T. P**rojeto Sustent'Arte é mais uma Empreitada de Sucesso no Setor Cerâmico**. Revista ASPACER, Novembro -2013 - Ano 5 nº 55, páginas 6 e 7.

FIÓRIO, T. **Projeto Sustent'Arte estará Concorrendo no Ranking Benchmarking 2014**. Revista ASPACER, Junho -2014 - Ano 6 nº 61, páginas 34 e 35.

FIÓRIO, T. **Sustent'Arte Conquista o 8° Lugar dentre 76 Projetos de Práticas Socioambientais no Brasil**. Revista ASPACER, Julho -2014 - Ano VI nº 62, páginas 34 e 35.

FIÓRIO, T. **FIESPE e FIRJAN Premiam Melhores Práticas Sindicais de 2014**. Revista ASPACER, Dezembro - 2014 - Ano VI, nº 67, páginas 32 e 33.

Foto de Exposição de Peças do Projeto Sustent'Arte no Estande do SESI no 8° Forn&Cer. Revista ASPACER, Julho - 2015 - Ano VII, nº 73, página 12.

FIÓRIO, T. **Projeto Sustent'Arte: Setor Cerâmico em Prol da Sustentabilidade**. Revista ASPACER, Outubro - 2015 - Ano VII, nº 76, páginas 30 e 31.

FIÓRIO, T. **ASPACER leva "Prata" no Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2015**. Revista ASPACER, Dezembro - 2015 - Ano VII, nº 78, páginas 8 e 9.

8. ANEXOS

Resíduos utilizados

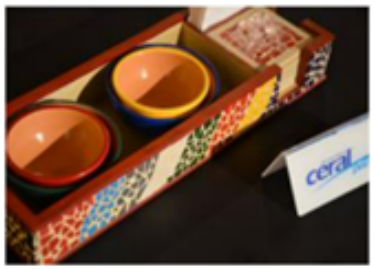
Desenvolvimento do projeto

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

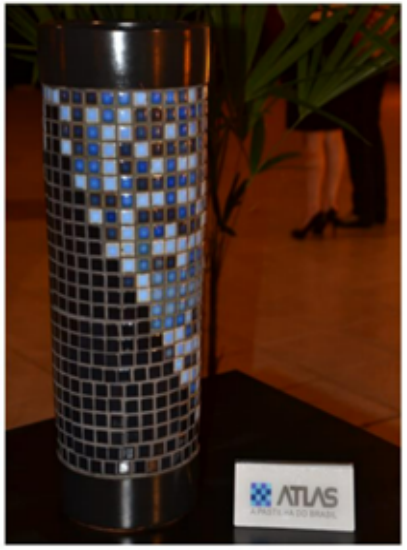
Algumas peças produzidas

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

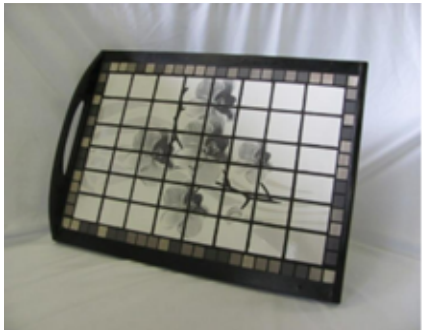

ceral

VILLAGRES

Celva


ATLAS

ATLAS



Eventos

FORN&CER
2014
FIESP
SESI
FIESP
Projeto
Sustent

SEBRAE
Brasil Original

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2015

OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TINGIMENTO DE GEMAS - ESTUDOS DESENVOLVIDOS POR EMPRESAS DO APL PEDRAS, GEMAS E JOIAS/UFRGS

Irineu Antonio Schadach de Brum, Coordenador, Prof. Associado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, irineu.brum@ufrgs.br

Cristiane Erickson, Mestranda em Metalurgia Extrativa/ PPGEM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFGRS, cristianeericksson@gmail.com

Resumo

O estado do Rio Grande do Sul se destaca nos cenários nacional e internacional como grande produtor de gemas beneficiadas, como ametista, citrino e ágata. Entretanto, apesar do imenso potencial da atividade mineira, o setor ainda necessita de melhor infraestrutura para bom desenvolvimento e valorização das atividades. Dentre os problemas do setor, verifica-se a insuficiência de valor agregado às gemas, que, por falta de tecnologia e infraestruturas adequadas, são, em sua maioria, negociadas em estado bruto, resultando em prejuízo para as comunidades produtoras. Nesse cenário, faz-se relevante a estruturação de sistemas técnicos e operacionalmente viáveis para o setor, tanto economicamente quanto ambientalmente, objetivando a melhoria do valor agregado às gemas beneficiadas. A implementação de sistemas de tingimento de ágata por uso de ácidos passa, a partir da avaliação de processos como os termoquímicos, bem como a análise da quantificação dos reagentes usados, a eficiência do tingimento aplicado às diferentes tipologias de ágatas. Além da elaboração de procedimentos padronizados, viabilizando a replicação e otimização dos processos, juntamente com análises de parâmetros colorimétricos e espectrofotométricos. Contudo, tornou-se possível a comparação entre a quantidade de radiação eletromagnética transmitida e/ou absorvida pelas amostras minerais, com informações acerca dos de seus respectivos comprimentos de ondas medidos antes e após o processo de tingimento das ágatas padronizados e otimizados a partir do estudo de caso no APL local de Pedras, Gemas e Joias.

Palavras-chave: gemas, beneficiamento; tingimento; ágata.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades: Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral e qualificação e capacitação de recursos humanos.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins do Rio Grande do Sul, do segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins, tendo como municípios polos Soledade, Ametista do Sul, Guaporé, Lajeado e Salto do Jacuí, abrangendo os municípios de Ametista do Sul, Barra do Quaraí, Guaporé, Itaara, Jarí, Júlio de Castilhos, Lajeado, Quevedo, São Pedro do Sul, Salto do Jacuí, Santana do Livramento, São Martinho da Serra, Soledade, Quaraí, Toropi e Tupanciretã.

1. INTRODUÇÃO

Na análise de métodos e processos de tingimento pesquisados no APL de Pedras, Gemas e Joias, identificaram-se diferentes procedimentos de tingimento empregado nas gemas, sem controle de técnicas e processos operacionais. Neste sentido, verificam-se diversos tipos de tonalidades para as gemas a partir de reagentes inorgânicos e orgânicos, sendo que estas podem ser tingidas nestas diversas cores, conforme a demanda e necessidade local, evidenciando a relevância de estudos no que diz respeito ao mecanismo em que se processam todas as etapas envolvidas nos procedimentos e métodos de tingimento de gemas. Assim sendo, buscou-se a padronização dos processos e métodos de tingimento, em primeiro momento, em verde para ágatas, por meios quantitativos e qualitativos, visando à minimização do

impacto ambiental gerado pelo beneficiamento do mineral e a produção de efluente. Assim como, a quantificação dos reagentes participantes do processo tendo em vista suas características físico-químicas. E, ainda, levando em consideração a composição natural que cada mineral possui, comprovando a influência diretamente ou indireta da solução tingidora em verde na eficiência do tingimento aplicado às diferentes tipologias de ágatas. Para tanto, a amostragem fora classificada conforme tipologias atribuídas às suas características predominantes, buscando-se análises espectrofotométricas antes e depois do tingimento e, ainda, após o polimento de cada peça. Contudo, após a análise de dados e interpretação destes, preconiza-se a atribuição da qualidade do tingimento em solução verde com as características naturais predominantes em cada gema amostrada, além da minimização de custos no processo visando a sustentabilidade do empreendimento.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

A prática desenvolvida objetivou-se primeiramente na classificação das gemas conforme a tipologia adotada pelo segmento mineral local do APL, seguindo com pesquisa in situ com identificação dos processos de tingimento, sendo estes replicados, padronizados e otimizados no Laboratório LAPROM da UFRGS e Centro Tecnológico de Pedras, Gemas e Joias do Rio Grande do Sul, com o intuito de reduzir o custo do processo operacional, reduzir a energia envolvida no sistema, medir comprimento de onda das amostras analisadas e confrontar com o fluxo de mercado do setor mineral local, visando normas técnicas e sustentáveis para o empreendedor.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Previamente preparou-se as amostras de ágatas para a imersão na solução tingidora. Sendo submetidas a uma classificação prévia, dentro da linguagem coloquial, oriunda da região de Soledade/RS. As amostras de gemas foram classificadas em quatro tipologias distintas, denominadas como ágata “vidrada”, ágata de “massa boa”, ágata “com sal” e ágata “bandada”. Sendo o critério

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

base para tal classificação a predominância da característica principal, podendo estar seguida ou não pelas secundárias, em uma mesma amostra de ágata. Usou-se vinte (20) amostras na totalidade, sendo cinco (5) da categoria “vidrada”, demarcadas como amostras 21, 22, 23, 24 e 25; cinco (5) da categoria “com sal”, demarcadas como amostras 61, 62, 63, 64 e 65; cinco (5) da categoria “bandada”, demarcadas como amostras 96, 97, 98, 99 e 100; cinco (5) da categoria “massa boa”, demarcadas como amostras 136, 137, 138, 139 e 140. Nas imagens, a seguir, pode-se visualizar as amostras usadas no processo.

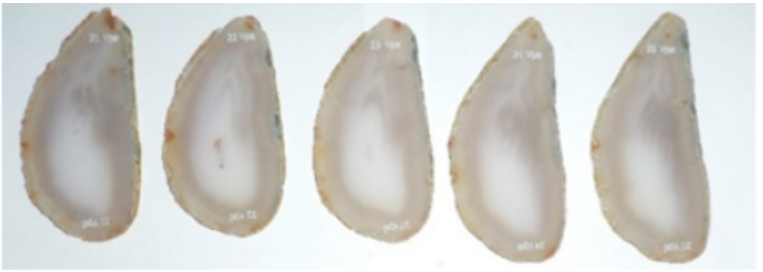


Figura 1.Amostras de lâminas de ágata, da categoria “vidrada”, as quais foram submetidas ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

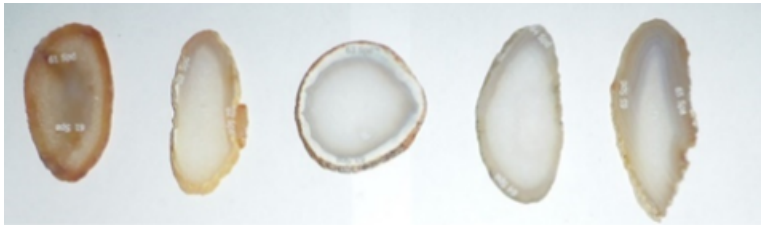


Figura 2. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “com sal”, as quais foram submetidas ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

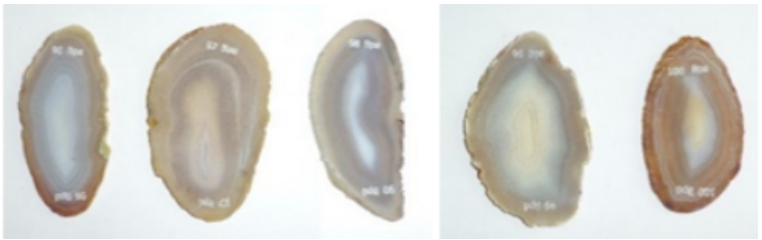


Figura 3. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “bandada”, as quais foram submetidas ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

Figura 4. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “massa boa”, as quais foram submetidas ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

Posterior ao processo de classificação, segue-se para a lavagem, onde as amostras são imersas em solução aquosa de detergente e devidamente higienizadas, visando a remoção do óleo residual da serra poli corte, usada para beneficiar o geodo mineral em lâminas (chapas). Em capela de exaustão, prepara-se solução tingidora para a tonalidade em verde, a partir do ácido crômico ($H_2CrO_4(s)$), 10,6 M, e cloreto de amônio ($NH_4Cl(aq)$), 7,5 M. Posteriormente, dispõem-se as amostras de gemas em béquer, de modo que todas possam ficar totalmente submersas na solução tingidora. Após, reserva-se, deixando-o em repouso por imersão por um período de 168 horas, sob CNTP, dispensando o aquecimento. Transcorridos o período supramencionado, retiram-se as amostras de gemas do interior da solução tingidora. Transfere-se a solução tingidora para vidro âmbar, previamente identificado e rotulado. Lavam-se as amostras de gemas em quantidade mínima e suficiente de água. Após, separar o sistema, armazena-se o efluente gerado no processo, visando

o reciclo do mesmo. Seca-se as amostras de ágatas com uso de papel toalha. Dispõem-se as gemas em camadas intercaladas de areia, em uma forma metálica. Colocando-as em forno mufla para aquecimento, a 240 °C, por um período de tempo de 10 horas. Transcorrido o intervalo de aquecimento, aguarda-se o resfriamento do sistema, para posterior separação do mesmo.

As amostras de ágatas são submetidas ao processo de polimento, com equipamento apropriado. Lavam-se as amostras de gemas em quantidade mínima e suficiente de água. Após, separar o sistema, armazena-se o efluente gerado no processo, visando o reciclo do mesmo. Seca-se as amostras de ágatas com uso de papel toalha. Nas imagens a seguir, pode-se visualizar as amostras obtidas no processo, após transcorridas todas as etapas descritas.

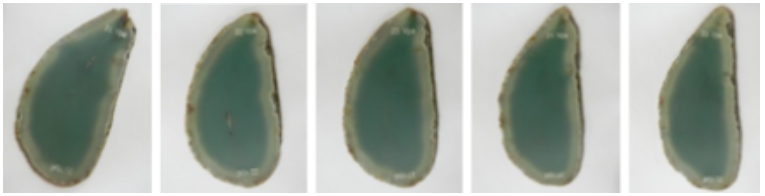


Figura 5.Amostras de lâminas de ágata, da categoria “vidrada”, posterior ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

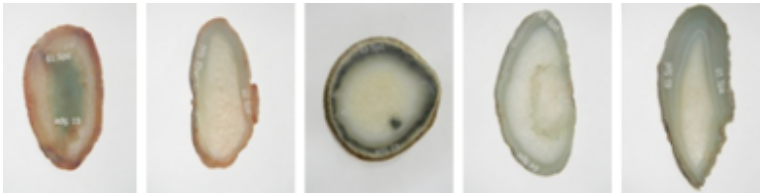


Figura 6. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “com sal”, posterior ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

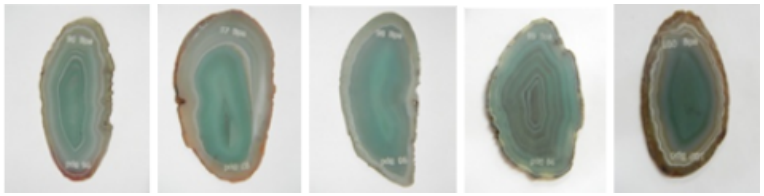


Figura 7. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “bandada”, posterior ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

Figura 8. Amostras de lâminas de ágata, da categoria “massa boa”, posterior ao processo de beneficiamento, comtemplando o tingimento em solução verde.

As amostras de ágatas são submetidas às analises por espectrofotometria em três momentos: antes do tingimento, entre o tingimento e o polimento e após o polimento. As leituras se executam com o auxílio do espectrofotômetro MINOLTA CM–2600d, com esfera de integração associada a um filtro ultravioleta. Usa-se como iluminante o D65, que representa a repartição espectral da luz do dia. A captação da reflectância simula um observador a 10°. Executa-se a calibração do aparelho no início do trabalho, tendo dois pontos de referência, o zero e o branco–padrão. Foram arbitrados cinco pontos por face, neste caso, dez por peça. Para a demarcação dos pontos, segue-se padronização de posicionamento, sendo um ponto próximo de cada gravação a laser, um ponto na posição central da face, em peças sem concavidade, e um par de pontos nas bordas ao lado do ponto central.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Considerando o desenvolvimento da pesquisa desde o ano de 2011, junto ao setor mineral local, a prática aplicada

resultou na padronização de métodos distintos de tingimento em verde para gemas, reduzindo quantidades de reagentes químicos baseados nos seus coeficientes de solubilidade e características físico-químicas. O sistema foi otimizado, reduzindo a quantidade de água no processo de lavagem e realizando o tingimento “a frio”, ou seja, sem aquecimento na impregnação da solução tingidora na gema. Sendo assim, reduziu-se a quantidade de efluente gerado e energia aplicada ao método, além de estar em consonância com práticas ambientais e sustentabilidade. Tendo-se por base a medida e comparação da quantidade de luz (radiação eletromagnética) absorvida e/ou transmitida pelas amostras trabalhadas durante a pesquisa, obtém-se os gráficos de espectros, nas Figuras 09, 10 e 11 a seguir, ilustrando a reflectância pelo comprimento de onda da fonte de luz. Sendo que a faixa de comprimentos de onda da radiação utilizada está entre 400 nm e 750 nm, ou seja, no espectro de luz visível. Pela interpretação das Figuras correspondentes à amostragem de gemas antes e depois do tingimento em solução tingidora verde e, após o polimento; o comprimento de onda relacionado à cor do espectro visível se estabelece entre 400 nm e 700 nm, em função da intensidade da luz. Tal leitura corresponde ao comprimento de onda do verde, tabelado entre 500 nm e 565 nm.

A partir do espectro de reflectância das amostras analisadas, pôde–se obter os parâmetros colorimétricos L*, a* e b* determinados pela CIE (Comission International de l’Eclairage). Segundo Silva et al. (2007), esses parâmetros representam os eixos de um diagrama tridimensional, onde os valores de a* indicam cores vermelhas e verdes; os valores de b* demonstram cores amarelas azuis; e L* é uma medida da escala de cinza em uma faixa de medida que varia de 0 a 100. A cor é definida pela combinação destas três escalas.

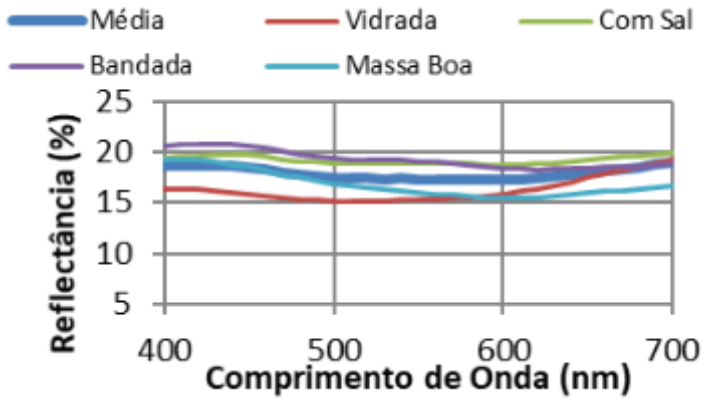


Figura 09. Espectrofotometria em amostras de ágatas antes do tingimento.

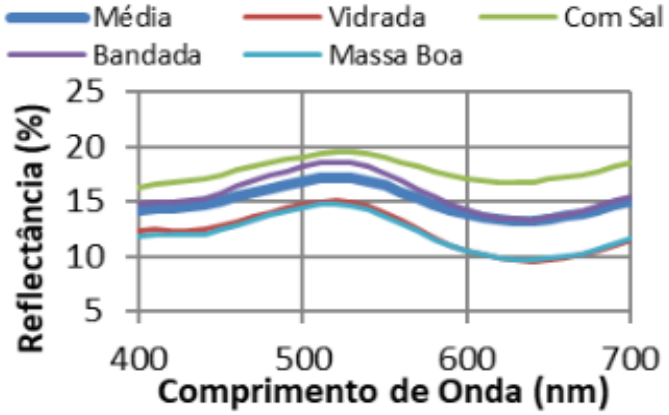


Figura 10.Espectrofotometria em amostras de ágatas entre o tingimento e o polimento.

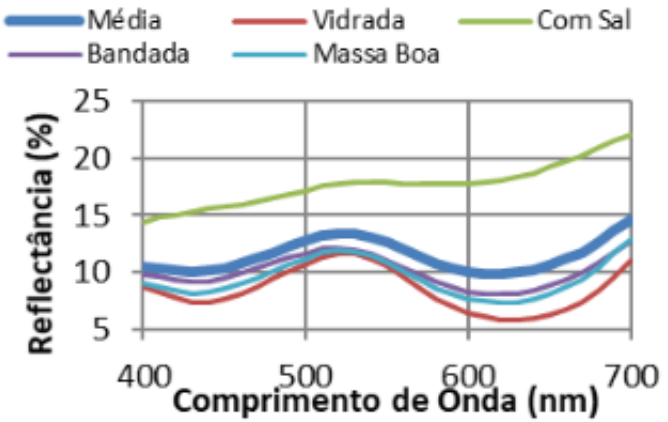


Figura 11. Espectrofotometria em amostras de ágatas após o polimento.

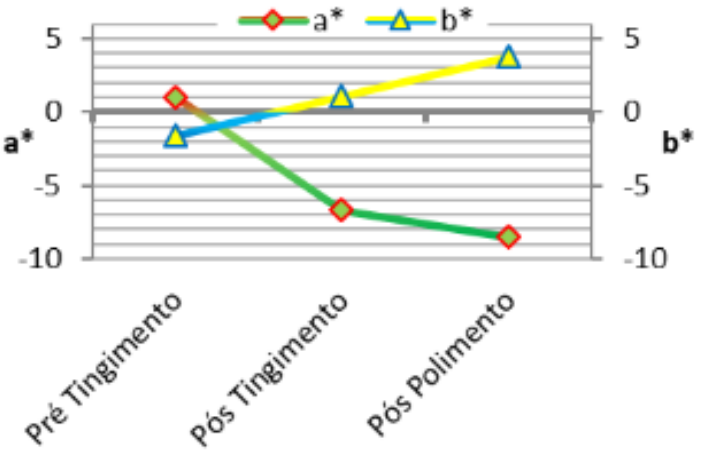


Figura 12. Ilustração do gráfico representando o índice de Cor Refletida (índices a* e b*) e a evolução e espectrográficas destas escalas.

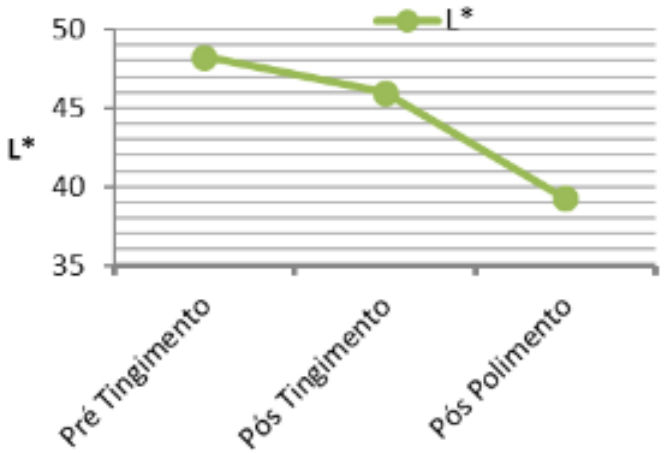


Figura 13. Ilustração do gráfico representando o índice de Luminescência (L*) e a evolução e espectrográficas desta escala.

A Figura 12, representa a análise da intensidade do tingimento em verde focando-se, principalmente, nas escalas a* e b*, visto que a escala L* (Figura 13) pondera-se o quão clara ou escura encontram-se as amostras analisadas. Inicialmente, identificou-se como notória a mudança significativa de cor após o tingimento (indo do azul e vermelho esmaecidos aos verde e amarelo mais intensos), assim como a intensificação desta mudança após o polimento. Avaliando-se a escala a*, cuja variação foi mais representativa, percebendo-se os melhores resultados nas amostras de ágata "vidrada" e resultados pouco expressivos nas amostras de ágata "com sal" (Figura 14).

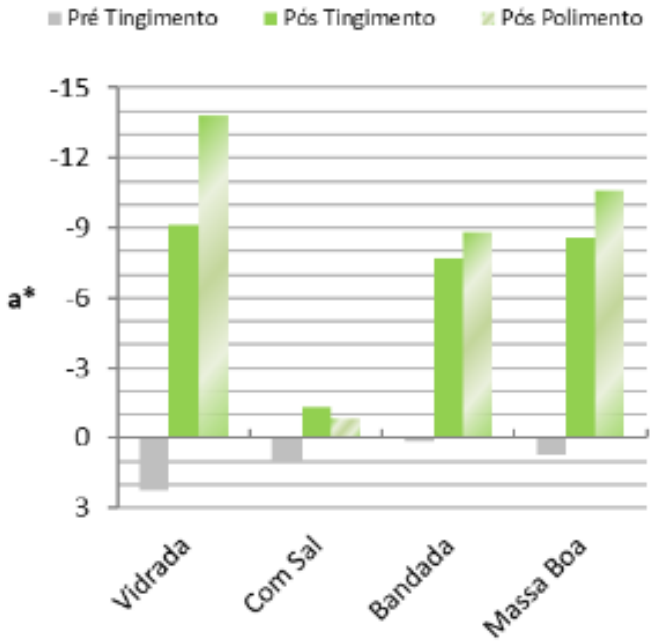


Figura 14. Indice da cor para as amostras de ágatas das tipologias "vidrada", "com sal", "bandada" e "massa boa", analisadas nas etapas de pré-tingimento, pós-tingimento e pós-polimento de cada amostra. Evolução das análises espectrográficas por tipo de amostra na escala a*.

5. CONCLUSÕES

Tendo em vista a padronização, a partir de procedimentos operacionais, para o preparo da solução tingidora verde, obteve-se resultado satisfatório no quesito tingimento, considerando que todo o processo fora realizado sem o uso de aquecimento, bem como a redução do efluente gerado, o qual deve ser adaptado a realidade local do empreendedor. Neste contexto, insere-se o processo como consoante à minimização do impacto ambiental acarretado pelo beneficiamento do mineral, assim como de seus efluentes gerados. Com base nas leituras espectrofotométricas, observa-se maior eficiência no processo de tingimento verde

para as amostras de ágata classificadas na tipologia “vidrada” em comparação às demais. Ainda assim, fora observada a pouca eficiência do processo de tingimento em verde nas amostras de ágatas classificadas na tipologia “com sal”. Tais constatações, podem ser atribuídas às características naturais predominantes em cada peça da amostragem. Fora observada, visualmente, melhora na intensidade de cor após o processo de polimento em todas as amostras.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, Centro Tecnológico de Pedras, Gemas e Joias do Rio Grande do Sul, ao Laboratório de Processamento Mineral (UFRGS), pelo apoio.

7. REFERÊNCIAS BIBILIOGRÁFICAS

AGOSTINI, I.M; FIORENTINI, J. A. (Cap. 6, p.103-132). Tecnologia de beneficiamento. In: Ágata do Rio Grande do Sul. Brasília: DNPM, 1998.

BRUM, Irineu Antônio Schadach; SILVA, Rodrigo Almeida (Cap. 15, p.205). Sistemas de tingimento de gemas. In: Tecnologias para o setor de Gemas, Joias e Mineração. Centro Tecnológico de Pedras, Gemas e Joias do Rio Grande do Sul. IV. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Instituto de Geociências. Porto Alegre: IGEO/UFRGS. 2010.

TUBINO, Luiz Carlos B. Tratamento industrial da ágata em bruto no Estado do Rio grande do Sul. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia UFRGS, Porto Alegre, 1998.

SILVA, Rodrigo de Almeida; PETTER, Carlos Otávio; SCHNEIDER, Ivo André. Avaliação da perda da coloração artificial de ágatas. Revista da Escola de Minas, v. 60, p. 477-482, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672007000300007>

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2016

Santa Gertrudes - SP

A premiação do PMP APL Mineral 2016 ocorreu no **X Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XIII Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Santa Gertrudes, São Paulo, nos dias 25 e 26 de outubro de 2016. Em 2016, as práticas premiadas foram:

1º Lugar
"Redução do Consumo de água"
Arranjo Produtivo de Quartzitos de São Tomé das Letras/MG

2º Lugar
"Reaproveitar os resíduos do polo cerâmico da região de Cordeirópolis e Limeira promovendo consciência da importância da adoção de atitudes locais em busca da sustentabilidade: desenvolvendo pessoas, gerando renda e minimizando impactos"
Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP"

3º Lugar
"Formalização de Áreas de Pegmatitos para Pequenos Empreendimentos RN/PB"
Arranjo Produtivo em Pegmatitos do RN/PB

PMP APL MINERAL 2016

REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

José Christiano Villas Boas, Revest Comercial Quartzite Ltda,
revest@pedrassaotome.com.br

Resumo

A prática foi implementada pela Revest Comercial Quartzite Ltda, participante do Arranjo Produtivo de de Quartzitos de São Tomé das Letras/MG, consistindo do redução do consumo de água de processo por meio do tratamento e reuso de água utilizada para resfriamento e retenção de partículas de poeira no processo de serragem de quartzito. O tratamento da água foi realizado pela ampliação dos tanques de decantação, que resultou em uma água com um alto grau de pureza e a ausência de contaminantes orgânicos, o que possibilitou 100 % do seu aproveitamento em circuito fechado. Ademais, ocorreu a produção de areia (SILICA), que se tornou um novo produto da empresa que é vendido no mercado para composição de argamassa e rejuntes de pedra, aumentando a eficácia e aproveitamento do material *in natura*.

Palavras-chave: reuso, tratamento, água, quartzito, areia, sílica, APL

Temática: Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho

Modalidades: formalização mineral, ambiental, trabalhista e tributário e qualificação e capacitação de recursos humanos.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Quartzitos de São Tomé das Letras/MG, do segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município polo São Tomé das Letras/MG, abrangendo os municípios de Baependi, Carrancas, Caxambu, Conceição do Rio Verde, Cruzília, Luminárias, São Bento do Abade, São Thomé das Letras, Três Corações e Varginha.

1. INTRODUÇÃO

A Revest Comercial Quartzite Ltda consumia aproximadamente 10.000 litros de água/ dia para resfriamento e retenção de partículas de poeira no processo de serragem de quartzito. Até aquela data a água utilizada era decantada e descartada, sendo reposta por outra retirada de curso d'água. A Revest iniciou suas atividades em 2004 e se dedica ao armazenamento, beneficiamento e comercialização de quartzitos. Possui 07 colaboradores desde 2004. A empresa detém o selo de empresa amiga da criança, garantindo proteção aos filhos dos trabalhadores e proibindo a presença de trabalho infantil em toda cadeia produtiva.

A partir da implantação do projeto, foram ampliados os tanques de decantação, melhorado o processo de indução à flotação de sólidos e testada a qualidade da água resultante do processo industrial. A partir daí, a água utilizada passou a ser 100% reaproveitada, sem nenhum retorno à natureza e processada dentro de um circuito fechado internamente dentro da empresa.

Após a implantação do modelo de reaproveitamento de 100% da água utilizada no bombeamento externo foi reduzido em aproximadamente 90%. Ademais a água, após o processo de decantação apresenta um alto grau de pureza e a ausência de contaminantes orgânicos. A areia resultante do processo (SILICA) se tornou um novo produto da empresa que é vendido no mercado para composição de argamassa e rejuntes de pedra, aumentando a eficácia e aproveitamento do material in natura.

Para implantação da planta de tratamento da água foram investidos aproximadamente R$ 60.000,00. Deste total R$ 50.000,00 foram destinados a obras civis e R$ 10.000,00 na aquisição de bombas e instalações elétricas, assim como, estruturação hidráulica.

2. RESULTADOS ALCANÇADOS

Com a consolidação da implantação do projeto a utilização de agua coletada em curso d'água foi reduzida em 90%, chegando a aproximadamente 1.000 litros/dia. Consequentemente o consumo

de energia elétrica destinada a funcionamento de bomba de grande porte também foi reduzido em aproximadamente 80%. Aliada a esse resultado, houve uma queda de 75% no custo de manutenção dos equipamentos de bombeamento.

Com a economia de água, foi possível desenvolver um processo continuo de irrigação do pátio, levando o índice partículas suspensas próximo de zero, garantindo sobremaneira o conforto e a segurança do trabalhador, a medida de umidificação do piso garante o atendimento pleno a NR 22, levando a empresa à legalidade plena.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referência.

4. ANEXOS

Antes da melhoria

Figura 1. Tanque de decantação sistema anterior

Figura 2. Processo de coleta de água para decantação no sistema anterior

Depois da melhoria

Figura 3. Tanques de decantação e armazenamento de agua após o novo processo implantado

Figura 4. Tanques de armazenamento da água reaproveitada

Figura 5. Umidificação do pátio possível graças ao melhor aproveitamento dos recursos hídricos

Figura 6. Areia resultante da decantação da água ensacada para comercialização

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2016

REAPROVEITAR OS RESÍDUOS DO POLO CERÂMICO DA REGIÃO DE CORDEIRÓPOLIS E LIMEIRA PROMOVENDO CONSCIÊNCIA DA IMPORTÂNCIA DA ADOÇÃO DE ATITUDES LOCAIS EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVENDO PESSOAS, GERANDO RENDA E MINIMIZANDO IMPACTOS

Ivânia Maria Filippi Novo, Supervisora de Responsabilidade Social, SENAI-SESI/ SP

Márcia Ferreira Nogueira, Analista de Responsabilidade Social, SENAI-SESI/SP

Nilce Aparecida Campagnone Surpili, Agente de Responsabilidade Social, SENAI-SESI/SP

Luana Barseleri, Agente de Responsabilidade Social do SENAI-SESI/SP

Fernanda Moreira, Analista Técnica do SENAI-SESI/SP

Maria Fernanda R. dos Santos, Relações Institucionais, ASPACER/ SINCER,
fernanda@aspacer.com.br

Resumo

Essa Prática foi implementada no Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP e teve como objetivo reaproveitar os resíduos gerados durante os processos produtivos do polo cerâmico da região de Cordeirópolis e Limeira na criação e desenvolvimento de produtos artísticos com apelo comercial, promovendo ações com as comunidades do município de Coordeirópolis/SP, agregando o design como seu diferencial, expressando a preocupação da indústria com o desenvolvimento sustentável e promovendo consciência da importância da adoção de atitudes locais em busca da sustentabilidade: desenvolvendo pessoas, gerando renda e minimizando impactos ambientais. Contou com as parcerias da Prefeitura Municipal de Cordeirópolis/ SP, SESI e cerâmicas UNIGRES, CECAFI, INCEFRA, CERAL

e GRUPO ROCHA. Além disso, essa prática é uma continuidade do Projeto Sustent'ART, investimento social privado das indústrias instaladas na Arranjo Produtivo de Santa Gertrudes/ SP, representados pela ASPACER/ SINCER, com a parceria do SESI/São Paulo, no desenvolvimento e implantação do projeto, da escola SENAI/São Paulo, no desenvolvimento das peças.

Palavras-chave: Sustent'ARTE, APL, Cerâmica de Revestimento, Resíduos, Inclusão Social, Meio Ambiente.

Temática: Inclusão Social

Modalidades: Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de conhecimentos, aproveitamento industrial resíduos dos processos de transformação mineral.
Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP, do segmento mineral de cerâmica de revestimentos, tendo como município polo Santa Gertrudes/ SP, abrangendo os municípios de Cordeirópolis, Iracemápolis, Ipeúna, Limeira, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes.

1. INTRODUÇÃO

A presente Prática é resultante do Projeto Sustent'ARTE. Esse Projeto é um investimento social privado das indústrias cerâmicas de Santa Gertrudes, Cordeirópolis e Limeira, promovendo ações com as comunidades do entorno, utilizando parte dos resíduos gerados durante os processos produtivos, na criação e desenvolvimento de produtos artísticos com apelo comercial, agregando o design como seu diferencial e expressando a preocupação da indústria com o desenvolvimento sustentável.

O Projeto busca sensibilizar e conscientizar a população atendida quanto aos problemas ambientais; assim como possibilitar a geração de renda, o resgate da cidadania e consequentemente a melhoria da qualidade de vida.

O Projeto tem como principais objetivos:

- Colaborar com os projetos de responsabilidade socioambiental das indústrias que compõem o maior polo cerâmico das Américas (Santa Gertrudes/SP –

Cordeirópolis/SP), desenvolvendo e capacitando as comunidades do entorno na produção artesanal de peças personalizadas a partir do reaproveitamento dos resíduos de cerâmicas de revestimento como geradores de trabalho e renda.

- Sensibilizar e conscientizar os públicos envolvidos para o uso sustentável dos recursos naturais e para a percepção dos impactos da ação humana no meio ambiente, promovendo mudanças de comportamentos e contribuindo para a minimização desses impactos.
- Agregar o design aos resíduos industriais, criando produtos artísticos diferenciados, considerando aspectos formais, funcionais e de acabamento, inserindo identidade que caracteriza a preocupação das indústrias parceiras no desenvolvimento sustentável.

O Projeto definiu metas quantitativas e qualitativas para medir os resultados esperados.

- Como metas qualitativas foram definidas:
- Desenvolvimento de potencial empreendedor;
- Qualidade das peças desenvolvidas;
- Pró-atividade e comprometimento;
- Promoção da criatividade;
- Visão do todo;
- Trabalho em equipe e interação com os demais participantes;
- Mudança de comportamento na relação com o meio ambiente e no uso dos recursos naturais;
- Preservação dos bens e materiais disponíveis; e,
- Melhoria da qualidade de vida.

Como metas quantitativas foram definidas:

- 75% de presença nas atividades;
- 1ª etapa: 40 participantes;

Nesta primeira etapa foram atendidos 40 participantes com objetivo sensibilizar e desenvolver habilidades na técnica do mosaico.

- 2ª etapa: 20 participantes.

- Dos 40 participantes da 1ª etapa, foram selecionados 20 dentre os que apresentaram melhor desempenho segundo os critérios qualitativos acima.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Reaproveitar os resíduos do pólo cerâmico da região de Cordeirópolis e Limeira na criação e desenvolvimento de produtos artísticos com apelo comercial, promovendo consciência da importância da adoção de atitudes locais em busca da sustentabilidade: desenvolvendo pessoas, gerando renda e minimizando impactos ambientais.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A realização da Prática em Cordeirópolis se deu no período de 18 meses, após o sucesso e bons resultados da primeira fase realizado em Santa Gertrudes, que se constituiu na prática que foi premiada com o 2° Lugar do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2015. Contou com as parcerias da Prefeitura Municipal de Cordeirópolis/SP, SESI e cerâmicas UNIGRES, CECAFI, Grupo INCEFRA, Grupo CERAL, ROCHAFORTE, SESI, SENAI/SP e ASPACER. A metodologia também está sendo implantada com outras indústrias parceiras, reaproveitando diferentes tipos de resíduos.

A Prática foi desenvolvida em duas etapas:

1ª etapa

- Captação dos resíduos nas Cerâmicas do Pólo Cerâmico da região de Cordeirópolis e Limeira/SP (UNIGRÊS, CECAFI, Grupo INCEFRA, Grupo CERAL, ROCHAFORTE).
- Sensibilização dos participantes para questões ambientais.
- Capacitação dos participantes nas oficinas artísticas.
- Exposição das peças confeccionadas.

Essa etapa foi realizada no período de uma carga horária total de 36 h.

2ª etapa

- Oficinas de Produção: Nesta etapa foram criadas peças diferenciadas para a linha de produção, por um parceiro da área de Design e que estão sendo reproduzidas pelo grupo.
- Ações educativas focadas em:
- Educação ambiental (Homem e Meio Ambiente; Consumo Consciente e Sustentabilidade).
- Gestão financeira.
- Empreendedorismo e Gestão Administrativa e Marketing dentre outros.

Essa etapa foi realizada no período de uma carga horária total de 180 h.

Toda a equipe responsável pela implantação, desenvolvimento e acompanhamento da prática foi construída de técnicos pertencentes ao Senai - Sesi/SP e ASPACER/SINCER.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

A 1ª. Etapa foi implementada inicialmente por meio da coleta de resíduos nas Cerâmicas do Pólo Cerâmico da Região de Cordeirópolis e Limeira/SP, mostrada na Figura 1, que foi realizada após a realização reuniões com os parceiros das Cerâmicas para alinhamento de retirada dos resíduos e conhecimento dos mesmos.

Figura 1 - Coleta de resíduos nas Cerâmicas a) Triunfo e Rochaforte; b)

Unigrês; e, c) Ceral Pisos, Luna e Rosagrês.

Em uma segunda fase da 1ª. Etapa foram realizadas Oficinas de sensibilização dos participantes para questões ambientais e artísticas de capacitação dos participantes com exposição das peças confeccionadas, como podem ser vistas na Figura 2. Nestas oficinas os seguintes temas foram apresentados ou colocados em práticas pelos participantes: apresentação do Projeto; entrega de materiais e orientações iniciais sobre os cuidados com os mesmos e com o ambiente no qual desenvolveram os trabalhos; interação do grupo com dinâmica e atividades de reflexão; percepção das expectativas dos participantes em relação ao Projeto; desenvolvimento de competências; e desenvolvimento das técnicas de mosaico. As técnicas de mosaico e a implementação prática de criação de peças de mosaico foi desenvolvido por meio dos seguintes passos: introdução da história do mosaico; iniciação aos métodos e suas respectivas técnicas; conhecimento das ferramentas a serem utilizadas; conhecimento e separação dos resíduos cerâmicos para utilização nas técnicas; execução do método direto; palestras de desenvolvimento pessoal e sustentabilidade; criação das primeiras peças e produção das peças piloto.

Figura 2 - Oficinas de sensibilização dos participantes para questões

ambientais e artísticas de capacitação dos participantes para confecção das peças.

A Figura 3 mostra as peças piloto produzidas pelos participantes das oficinas no âmbito da implantação da presente prática.

Cerâmicas dos Municípios Cordeirópolis e Limeira/SP.

A 2ª Etapa constou da realização de Oficinas voltados para a produção de peças para comercialização e o desenvolvimento de ações educativas focadas na educação ambiental (homem e meio ambiente, consumo consciente e sustentabilidade) e na gestão financeira e administrativa, empreendedorismo e marketing, dentre outros.

O Projeto contou com 20 integrantes que participaram ativamente das atividades, havendo uma frequência de 95%.

A mudança de atitude e novas iniciativas percebidas no dia a dia pelo facilitador do processo de aprendizagem e desenvolvimento nos permite inferir que houve aumento no grau de sensibilização para as questões relacionadas à educação para o trabalho e geração de renda.

É possível perceber também a valorização do conhecimento, a conscientização da realidade local e a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente.

Atualmente o projeto é reconhecido pelo Município como espaço de referência para realização de cursos de formação e capacitação profissional. Matérias sobre o projeto foram publicadas na mídia local, reconhecendo a efetividade das ações desenvolvidas (FIÓRIO, 2016) (Jornal Semanal, 2016).

O Projeto contemplou sua primeira participação na Feira do SEBRAE, realizada no mês de Outubro de 2016, no Município de São Paulo, iniciando sua participação como empreendedorismo social.

O projeto contempla promoção de renda, por meio da

comercialização de produtos desenvolvidos pelos participantes, demonstrando capacidade de escoamento, desenvolvimento de postura proativa e melhoria da qualidade de vida dos envolvidos.

5. CONCLUSÕES

As ações planejadas, altamente replicáveis, são decisivas para o sucesso do Projeto e podem ser divididas em duas etapas principais:

- **capacitação da comunidade**: os participantes têm acesso à nossa expertise e a técnicas de design que possibilitam a criação de métodos de produção artesanal diferenciados. Atrelado ao desenvolvimento destas habilidades, o Projeto prevê a aquisição de conhecimentos em planejamento administrativo, gestão financeira, marketing, qualidade e uso eficiente de recursos; e,
- **empreendedorismo**: os participantes são estimulados a se constituírem como uma organização formal, ampliando sua perenidade e possibilidades de geração de renda.

Os resultados alcançados convergem com nossa expectativa inicial, posto que a concepção do Projeto visa à implantação de um processo produtivo sustentável, com base nos seguintes aspectos:

- comprometimento dos clientes com a temática da responsabilidade social, na medida em que a implantação do Projeto demanda o engajamento de sua liderança e adoção dos princípios em sua estratégia de negócios;
- incorporação do resíduo industrial na concepção das peças como estratégia educativa para fomentar o debate sobre questões ambientais junto ao setor produtivo e à sociedade civil; e,
- promoção do desenvolvimento local e do capital humano, criando possibilidades de geração de riqueza e renda para a comunidade envolvida.

6. AGRADECIMENTOS

Ao SENAI-SESI/SP pelo apoio de equipe na capacitação técnica e de gestão dos participantes, à ASPACER e à Prefeitura de Cordeirópolis/SP pelo financiamento do projeto e as Cerâmicas UNIGRÊS, CECAFI, Grupo INCEFRA, Grupo CERAL, ROCHAFORTE pelo apoio e fornecimento dos resíduos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIÓRIO, T. **Segunda Etapa do Projeto Sustent'Arte já Começou**. Revista ASPACER, Maio - 2016 - Ano VIII, nº 82, páginas 8 e 9.

FIÓRIO, T. **Cordeirópolis lança Oficialmente o Projeto Sustent'Arte**. Revista ASPACER, Setembro - 2016, Ano VIII, nº 86, páginas 6 e 7.

Jornal Semanal. Cordeirópolis, 3 Setembro de 2016, ano IV edição 184.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2016

FORMALIZAÇÃO DE ÁREAS DE PEGMATITOS PARA PEQUENOS EMPREENDIMENTOS RN/PB

Antônio Pedro Ferreira Sousa, Engenheiro de Minas, Coordenador, UFCG, apedrogalo@yahoo.com.br

José César de Albuquerque Costa, Professor, UFCG

João Bosco Burgos Costa, Engenheiro de Minas, PROMINA, jbosco@grupopromina.com

Renan Guimarães de Azevedo, Engenheiro de Minas, PROMINA

Rafael Massa Serpa, Engenheiro Agrônomo, PROMINA

Resumo

Essa prática foi realizada no APL de Pegmatitos RN/PB e teve seu início no decorrer de dois projetos: "Desenvolvimento da Pequena Mineração do Seridó Paraibano no mbito do APL Pegmatitos RN/PB e Quartzitos" e "Formalização e Desenvolvimento da Pequena Mineração de Caulim no Rio Grande do Norte", que foram patrocinados pelo Departamento de Desenvolvimento Sustentável da Mineração da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia - DDSM/SGM/MME. Em linhas gerais, as ações praticadas nesses projetos visavam alcançar a formalização ampla e, por conseguinte, a inserção no processo de desenvolvimento sustentável de pequenos empreendimentos de mineração que exploram quartzo, mica, feldspato, caulim e quartzito na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó. Ao todo foram formalizadas quase vinte áreas para cinco Cooperativas Minerais e dois pequenos mineradores. O dado relevante é que mesmo com o encerramento desses projetos em dezembro de 2010, as ações de apoio para a manutenção da formalização dessas áreas e para o desenvolvimento sustentável desses empreendimentos

continuam até hoje, mesmo sem recursos oficiais específicos para essas ações.

Palavras chave: formalização, pegmatitos, sustentável.

Temática: Formalização

Modalidades:

- Formalização de áreas mineradas para pequenos empreendimentos no RN/PB;
- Respeito às legislações mineral, ambiental, trabalhista e tributária;
- Ações de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Fortalecimento do cooperativismo/associativismo,
- Agregação de valores aos bens minerais de pegmatitos e quartzitos;
- Desenvolvimento e transferência de Tecnologias;
- Apoio à criação de novos empreendimentos, com foco no empreendedorismo.

APL: Arranjo Produtivo em Pegmatitos RN/PB, localizado na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, de rochas e minerais de pegmatitos, tendo como municípios polos Currais Novos, Equador e Parelhas, no RN, e Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Picuí, na Paraíba, abrangendo os municípios de Assunção, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Junco do Seridó, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Santa Luzia, Salgadinho, São José do Sabugi, São Vicente do Seridó, Seridó, Sossego, Tenório e Várzea na Paraíba e Acari, Bodó, Caicó, Carnaúbas dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lajes Pintadas, Ouro Branco, Parelhas, São Tomé, Santana do Seridó e Tangará, no Rio Grande do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A atividade mineral em pequena escala no Brasil está passando por um período de significativas transformações, indubitavelmente graças às ações oriundas de programas de fomento do governo federal, apoiados por alguns estados e municípios. Esse segmento está crescendo gradativamente nos últimos anos em várias regiões

do país, propiciando que esse setor receba um merecido destaque no cenário nacional e seja observado com mais atenção por algumas autoridades e gestores federais, estaduais e municipais.

Embora a pequena mineração represente mais de 70% dos empreendimentos minerais em atividade no país, com a geração de um número considerável de postos de trabalho nas regiões onde está inserida, observa-se ainda que uma parcela considerável dessa atividade executa suas ações na informalidade, sem obediência a legislação mineral, ambiental e trabalhista, e sendo discriminada por instituições importantes da sociedade.

Esse comportamento compromete a sustentabilidade social, econômica e ambiental dessas regiões e têm exigido por parte do governo federal e das autoridades regionais uma série de ações para combater a informalidade e possibilitar que esses pequenos empreendimentos mineiros alcancem a formalização ampla, mediante a sua organização social e produtiva, o acompanhamento técnico necessário para a obtenção de títulos minerários e licenciamentos ambientais das áreas mineradas exploradas, e para o desenvolvimento e a inserção de pequenos projetos sustentáveis de mineração nessas áreas. Os Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte são reconhecidos pela sua extraordinária vocação para a atividade mineral em pequena escala, onde seu território é constituído em grande parte por rochas situadas na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó. Nessas formações rochosas, é identificada a presença de minerais como feldspato, caulim, quartzo, mica, tantalita/columbita, estanho, lítio, berílio, gemas, quartzito, calcário, entre outros. O aproveitamento desses bens minerais têm um peso marcante na economia de vários municípios do Seridó da Paraíba, dentre eles destaca-se Pedra Lavrada, Nova Palmeira, Junco do Seridó, Várzea e Equador que sediam cooperativas voltadas para a exploração mineral.

Nesse contexto, os pequenos produtores responsáveis por essa extração ampliaram sua produção, desenvolvendo suas atividades em sua maioria na informalidade, com reflexos na produtividade, na geração de impactos ambientais, na saúde e segurança do trabalhador, propiciando a incidência de vários acidentes no trabalho, inclusive

em alguns casos com vítimas fatais, corroborando para imagem negativa da pequena mineração.

Para minimizar esse quadro, foram elaborados os projetos "Desenvolvimento da Pequena Mineração do Seridó Paraibano no mbito do APL – Pegmatitos e Quartzitos" e "Formalização e Desenvolvimento da Pequena Mineração de Caulim no Rio Grande do Norte", que tinham como objetivo geral avaliar a situação dos micro e pequenos empreendimentos de produção mineral na Província Pegmatítica da Borborema/ Seridó, e a partir dessa caracterização, planejar e executar as ações para viabilizar a formalização ampla desses empreendi- mentos e o início do processo de sustentabilidade dessa atividade, contribuindo para minimizar ou erradicar os graves problemas que inibem o seu desenvolvimento.

Nesta Prática, serão apresentadas as ações desenvolvidas desde o início desses Projetos visando a princípio a elaboração de um diagnóstico e o cadastramento das áreas mineradas de interesse das cooperativas minerais do Seridó, verificando a situação dessas áreas com relação ao título minerário, licenciamento ambiental, condições de trabalho e meio ambiente. A partir desse diagnóstico, foram estabelecidas as ações necessárias para assessorar os mineradores, visando à consolidação do cooperativismo e do processo de formalização ampla de áreas mineradas para essas cooperativas. Na fase conclusiva do Projeto foi possível contabilizar resultados positivos, com várias áreas já formalizadas ou em estágio avançado de formalização.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Os objetivos da prática eram avaliar a situação dos micro e pequenos empreendimentos de produção mineral na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, e a partir dessa caracterização, planejar e executar as ações para viabilizar a formalização ampla desses empreendimentos e o início do processo de sustentabilidade dessa atividade, contribuindo para minimizar ou erradicar os graves problemas que inibem o seu desenvolvimento.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Na fase inicial desta prática foi realizado um diagnóstico pela equipe

técnica, mediante um levantamento detalhado de campo e bibliográfico dessa atividade e um georeferenciamento das áreas mineradas de interesse das cooperativas de pequenos mineradores da Paraíba e do Rio Grande do Norte, cadastrando e avaliando a situação legal dessas áreas com relação ao título minerário, licenciamento ambiental e outros requisitos legais.

Além disso, foram observados aspectos ambientais, sócio-econômicos e técnicos como: aspectos fisiográficos, características dos depósitos, métodos de lavra e beneficiamento, impactos ambientais, número de trabalhadores, produção, relações de trabalho e as principais dificuldades encontradas para formalizar e manter na formalidade esses empreendimentos, além de outros itens importantes, mediante visita in loco nas áreas entrevistando os responsáveis pela produção.

Concomitante a esses trabalhos de campo, foi dado início a um processo de sensibilização junto aos pequenos produtores sobre a possibilidade de criação e/ou consolidação de associações ou cooperativas, com o objetivo de fortalecer a organização social e produtiva desses empreendimentos. Nesse sentido foi dado apoio aos pequenos mineradores para a regularização e consolidação das quatro cooperativas minerais criadas no âmbito do APL e sediadas nos municípios de Pedra Lavrada, Nova Palmeira, Junco do Seridó, Várzea e Equador/ RN.

Posteriormente, foram estabelecidas as interlocuções e as negociações com a Superintendência do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, sediada em Campina Grande/PB e em Natal/RN, com a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA e depois o IDEMA, órgãos responsáveis pelas questões ambientais nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, com o objetivo de estabelecer metodologias mais ágeis para obtenção da licença ambiental e do título minerário, de forma a adequar na medida do possível o licenciamento ambiental às características dos pe- quenos empreendimentos minerais da Província Pegmatítica da Borborema.

Nesse processo de negociações para obtenção do título minerário em favor das cooperativas foram também realizadas interlocuções com outros atores envolvidos como superficiários e sócios, visando estabelecer acordos para obtenção do consentimento para

o aproveitamento econômico de substâncias minerais mediante o pagamento dos royalties devidos.

Por outro lado, no caso de áreas oneradas, essas interlocuções e negociações foram realizadas em primeiro lugar com os detentores dos títulos minerários, procurando viabilizar a cessão total ou parcial das áreas mineradas de interesse das cooperativas de mineração da região.

O levantamento bibliográfico realizado e que contribuiu para enriquecer o diagnóstico sob os aspectos fisiográficos e socioeconômicos das áreas pesquisadas foi efetuado com base em publicações antigas e relatórios recentes de instituições públicas e privadas.

Na execução dos trabalhos de gabinete e de campo foram utilizados mapas-base dos municípios situados na Província Pegmatítica da Borborema no Seridó da Paraíba, contendo informações sobre os limites dos municípios, as estradas de acesso, a geomorfologia, o clima, a hidrografia, o solo, a vegetação e os principais indicadores sociais e econômicos desses municípios. Além disso, foi utilizado o GPS para a determinação das coordenadas geográficas no georeferenciamento e cadastramento das áreas (Figura 01).

Figura 01 - Registro dos Levantamentos de Campo

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Ao todo foram formalizadas quase vinte áreas para cinco Cooperativas Minerais e dois pequenos mineradores. O dado relevante é que mesmo com o encerramento desses projetos em dezembro de 2010, as ações de apoio para a manutenção da formalização dessas áreas e para o desenvolvimento sustentável desses empreendimentos continuam

até hoje, mesmo sem recursos oficiais específicos para essas ações. Assim, as ações de levantamentos geológicos básicos, outras na etapa de pesquisa mineral, na elaboração de planos de lavra sustentáveis para a extração de minerais de pegmatitos, no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis de beneficiamento de minerais presentes na rocha pegmatítica, no aproveitamento dos resíduos provenientes da lavra e do beneficiamento de quartzitos, dentre outras ações de caráter social, implantadas por intermédio de outros projetos só foram possíveis graças a essa prática exitosa de formalização.

Tabela 1: Áreas Formalizadas no Estado da Paraíba até 2010

Áreas em Processo de Formalização						
Requerente	Processo	Denominação	Situação (DNPM)	Situação (Orgão Ambiental)	Área (ha)	Vencimento
Cooperjunco	846247/2009	Ouro Velho	Operando com Guia de Utilização	LOP 1179/2010	60,43	13/11/2011
	846095/2009	Ouro Velho 2	Em fase de Pesquisa		38,29	17/08/2011
	846058/2010	Carneira	Requerimento de PLG protocolizado	Requerimento de LO protocolizado	32,12	
	846129/2010	Riacho do Meio	Requerimento de PLG protocolizado		478,14	
	846203/2006	Chorão	Requerimento de Disponibilidade		918,09	
	846199/2006	Brenan	Aguardando Edital de Disponibilidade		31,5	
Coogarimpo	846065/2010	Alto do Sino	Requerimento de PLG protocolizado		4,25	
	846499/2007	Corredor	Requerimento de PLG protocolizado		50	
	846500/2007	Tanque dos Bois	Requerimento de PLG protocolizado		40	
	848614/2007	Alto do Fera	PLG Emitida	LRO 2010-036425	50	
Coomipel	846155/2009	Serra Branca	Operando com Guia de Utilização	LOP 2132/2010	67,24	01/09/2012
	846557/2008	Serra das Flechas	Aguardando Guia de Utilização	LOP 1644/2010	130,08	13/10/2012
	846136/2009	Cabeça de Vaca	Em fase de Pesquisa		40,51	14/09/2012
Coopevárzea	846478/2007	Serra do Poção	Operando com Guia de Utilização	LOP 343/2010	135,3	18/11/2011

Tabela 2: Áreas Formalizadas no Estado do Rio Grande do Norte até 2010

COOPERATIVA REQUERENTE	Nº TÍTULOS MINERÁRIOS	PROCESSO	SITUAÇÃO DNPM	SITUAÇÃO IDEMA	ÁREA
COOTMAES	05	848.210/2010	Fase de Pesquisa	-	Área: 1773,71 ha
		848.292/2009	Aguardando PLG	LRO nº	Área: 23,12 ha
		300.274/2010	Aguardando análise de disponibilidade.	-	Área: 639,95 ha
		300.174/2010	Aguardando análise de disponibilidade.	-	Área: 450,45 ha
		300.278/2010	Aguardando análise de disponibilidade.	-	Área: 622,52 ha
EDILSON AZEVERDO GAMBARRA	03	848.293/2009	Todos processos aptos a funcionar com Permissão de Lavra Garimpeira.	LRO nº	Área: 49,36 ha
		848.294/2009		LRO nº	Área: 49,72 ha
		848.295/2009		LRO nº	Área: 49,79 ha

5. CONCLUSÕES

Indubitavelmente, se não fosse essa prática, os pequenos empreendimentos mineiros que fazem parte desse importante APL não teriam tido acesso a inovação e a essas tecnologias sustentáveis desenvolvidas até hoje, que proporcionaram a organização da produção mineral, fortalecimento do cooperativismo/associativismo, com respeito a legislação mineral, ambiental, trabalhista e tributária, proporcionando a geração de emprego e renda, promovendo agregação de valor dos minerais de pegmatitos e quartzitos, a real possibilidade de inclusão social e a possibilidade de alcançar a médio prazo a tão sonhada sustentabilidade. Essa prática foi bem sucedida graças a parceria com várias entidades, como os órgãos ambientais dos Governos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, as Prefeituras, a CDRM/PB, o SEBRAE/PB, o DNPM, a CPRM, o CETEM, a Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, a ATECEL, a FIEP, dentre outras.

6. AGRADECIMENTOS

A Deus e a todas as entidades e empresas parceiras mencionadas anteriormente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sem referências.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2017

Fortaleza - CE

A premiação do PMP APL Mineral 2017 ocorreu no **XI Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XIV Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Fortaleza, Ceará, nos dias 07 e 08 de dezembro de 2017. Em 2017, as práticas premiadas foram:

1º Lugar
"Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis para o Arranjo Produtivo Local de Caulim nos Pegmatitos - RN/PB"
Arranjo Produtivo em Pegmatitos do RN/PB

2º Lugar
"Legalização dos Empreendimentos de Extração Mineral no Vale do Rio Peixoto"
Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT

3º Lugar
"Produção de Nova Telha (Brasil Gold) por Meio de Projeto Cooperativo de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação"
Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Norte Goiano/GO

PMP APL MINERAL 2017

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE CAULIM NOS PEGMATITOS RN/PB

Francisco Wilson Hollanda Vidal, D.Sc. Eng. Minas. Coordenador, CETEM, fhollanda@cetem.gov.br

Elbert Valdiviezo Viera, D.Sc. Eng. Minas. Professor, UFCG, elbert-valdiviezo@hotmail.com

Antônio Pedro Ferreira Sousa, M.Sc. Eng. Minas. Professor, UFCG, apedrogalo@yahoo.com.br

José César de Albuquerque Costa, D.Sc. Eng. Minas. Professor UFCG, jcesar_acosta@yahoo.com.br

Marinésio Pinheiro de Lima, UFPE marinesiopinheiro@yahoo.com.br

Vítor Leão Santana, UFCG vitorsantana@gmail.com

Kayrone Marvila de Almeida, CETEM kalmeida@cetem.gov.br

Resumo

A prática foi desenvolvida no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB e praticamente foi iniciada com o Projeto Integrado: "Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Voltado para o Aproveitamento Racional e Sustentável de Minerais de Pegmatitos e Rochas de Quartzitos", que foi realizado em parceria entre o CETEM e UFCG, no contexto do Programa Entidades Associadas do MCTI. Esse projeto teve por objetivo precípuo desenvolver e implantar ações integradas de pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e inovação para agregar valor à cadeia produtiva mineral e viabilizar o aproveitamento sustentável de pequenos depósitos minerais na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó. As ações dessa prática foram desenvolvidas em áreas já formalizadas para cooperativas de pequenos mineradores, como a COOTMAES, localizada no Município do Equador-RN. Com essa melhor prática, foram favorecidos outros empreendimentos aos arredores a saber: uma cooperativa e cinco pequenos produtores minerais. No projeto piloto foram desenvolvidas ações de caráter tecnológico nas etapas de lavra e beneficiamento numa área minerada de caulim denominada Galo Branco, visando à elaboração de um plano de aproveitamento sustentável. Além dessas ações de caráter tecnológico, foram implementadas outras ações de caráter social para manter a formalização, a organização da produção mineral e contribuir para promover a tão desejável inclusão social na região, graças a essa prática exitosa. Assim, foram desenvolvidas as ações: de caracterização da geologia local e regional; mapeamento e modelagem geológica de uma área selecionada e minerada de caulim denominada Galo Branco; caracterização química, mineralógica e tecnológica desse depósito; elaboração de um plano de lavra sustentável para a extração do caulim; modelagem computacional deste método; além do desenvolvimento de uma unidade de beneficiamento para aumentar a recuperação do caulim. Portanto, a real possibilidade de inclusão social dos empreendimentos de minérios de caulim foi alcançada, isso juntamente com a tão sonhada sustentabilidade.

Palavras chave: tecnologia, caulim, aproveitamento sustentável.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática:

- Formalização de áreas mineradas para pequenos empreendimentos no RN/PB;
- Respeito às legislações mineral, ambiental, trabalhista e tributária;
- Ações de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Fortalecimento do cooperativismo/associativismo;
- Agregação de valores aos bens minerais de pegmatitos e caulim;
- Garantia da saúde e segurança no trabalho;

- Desenvolvimento e transferência de Tecnologias;
- Apoio a criação de novos empreendimentos, com foco no empreendedorismo.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo em Pegmatitos RN/PB, localizado na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, de rochas e minerais de pegmatitos, tendo como municípios polos Currais Novos, Equador e Parelhas, no RN, e Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Picuí, na Paraíba, abrangendo os municípios de Assunção, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Junco do Seridó, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Santa Luzia, Salgadinho, São José do Sabugi, São Vicente do Seridó, Seridó, Sossego, Tenório e Várzea na Paraíba e Acari, Bodó, Caicó, Carnaúbas dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lajes Pintadas, Ouro Branco, Parelhas, São Tomé, Santana do Seridó e Tangará, no Rio Grande do Norte.

1. INTRODUÇÃO

O segmento da mineração em pequena escala tem crescido gradativamente nos últimos anos no Brasil, servindo de base para o fortalecimento de diversas cadeias produtivas de todos esses setores industriais. A indústria da mineração é predominantemente formada por micro e pequenas empresas (IBRAM, 2015).

O termo caulim é utilizado para denominar a rocha que contém a caulinita bem como o produto derivado do seu beneficiamento (LUZ et al., 2005). O caulim possui uma denominação mineralógica de "argilo-mineral", sendo assim um silicato hidratado de alumínio (SOUSA et al., 2005). Sua composição química varia em porcentagens de Al2O3, SiO2 e H2O. As propriedades naturais do caulim como: granulometria fina, brancura, pouca abrasão e estabilidade química ajudam a torná-lo uma das argilas mais utilizadas no mundo (MOURA, 1981 apud REZENDE, et al., op. cit.). Usualmente, o caulim é utilizado em cerâmica branca, plástico, tintas, refratários e em especial o papel (LUZ et al., 2008).

O caulim pode ocorrer em dois tipos de depósito: primário ou secundário (LUZ; CHAVES, 2000). O caulim de depósito

primário é resultado da alteração de rochas pegmatíticas por ações do intemperismo. O depósito secundário é resultado da deposição de caulim transportado por correntes de água durante os anos. Este possui quantidades menores de quartzo e mica, portanto no processo de beneficiamento, a produção de resíduo é menor. Por outro lado o caulim da região do Seridó é de depósitos de origem primária, gerando grandes quantidades de quartzo e mica, como resíduos, associado à sua baixa eficiência nas etapas de lavra e beneficiamento pelos produtores locais. A extração e o beneficiamento do caulim da região do Seridó são feitas de maneira rudimentar, o que causa grande perda de caulim e excessivo volume de resíduo (SILVA et al., 2010). A grande proporção de rejeito de beneficiamento indica que o processo produtivo do caulim nas empresas da região não é o mais eficiente. Segundo Rezende (2013), aproximadamente 75% do caulim extraído torna-se resíduo.

A extração de caulim na região do Seridó está concentrada entre os municípios Juazeirinho, Assunção, Tenório e Junco do Seridó no estado da Paraíba-PB e no município de Equador no estado do Rio Grande do Norte-RN. Esses municípios estão nos domínios ou nas proximidades da Província Pegmatítica da Borborema (VIDAL et al., 2017).

Nessa região, geralmente, os micros e pequenos empreendimentos lavram os depósitos minerais de caulim com conhecimento geológico superficial, baixo grau de mecanização, maior demanda de mão de obra, uso de técnicas inadequadas, baixa qualificação dos recursos humanos, acompanhamento nas frentes de lavra e nas unidades de beneficiamentos por profissionais não habilitados. Além do mais, existem também a carência de recursos financeiros e estrutura de comercialização, e enorme dificuldade para manter a formalização de áreas já requeridas.

Para minimizar esse quadro, foi elaborado o Projeto Integrado: "Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Voltado para o Aproveitamento Racional e Sustentável de Minerais de Pegmatitos e Rochas de Quartzitos". Este, financiado

pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação por meio do Programa Entidades Associadas CETEM/UFCG, que tinha como objetivo geral desenvolver e implantar ações integradas de pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e inovação para agregar valor à cadeia produtiva mineral e viabilizar o aproveitamento sustentável de pequenos depósitos minerais na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, contribuindo para minimizar ou erradicar os graves problemas que inibem o seu desenvolvimento.

Nesta prática, serão apresentadas as ações desenvolvidas desde o início desse Projeto Piloto em áreas já formalizadas por cooperativas de pequenos mineradores, como a COOTMAES, localizada no município do Equador-RN. Com essa melhor prática, foram favorecidos outros empreendimentos aos arredores a saber: uma cooperativa e cinco pequenos produtores minerais. No projeto piloto foram desenvolvidas ações de caráter tecnológico nas etapas de lavra e beneficiamento numa área minerada de caulim denominada Galo Branco, visando à elaboração de um plano de aproveitamento sustentável. Além dessas ações de caráter tecnológico, foram implementadas outras ações de caráter social para manter a formalização, a organização da produção mineral e contribuir para promover a tão desejável inclusão social na região, graças a essa prática exitosa.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Os objetivos dessa prática era desenvolver tecnologias e inovação para agregar valor à cadeia produtiva mineral do caulim e viabilizar o aproveitamento sustentável de pequenos depósitos minerais dessa substância na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, contribuindo para minimizar ou erradicar os graves problemas que inibem o desenvolvimento dessa atividade tão importante para a economia regional e para o fortalecimento do APL de Pegmatitos RN/PB.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

O projeto piloto de desenvolvimento da lavra teve como local a área da mina de Caulim de Galo Branco, no município do Equador-RN. A metodologia aplicada foi por meio da técnica

de modelamento geológico e estimativa dos recursos lavráveis. Inicialmente foram coletados dados técnicos com amostras de 40 poços feitos por antigos garimpeiros, para conhecimento das características geológica e tecnológica do local. A partir disso estabeleceu-se um teor de rendimento para a mina e elaborou-se o dimensionamento dos limites do corpos do minério de caulim. As figuras 1 e 2 apresentam os modelos de blocos do minério e solo da mina de caulim do Galo Branco, associado ao rendimento de teor.

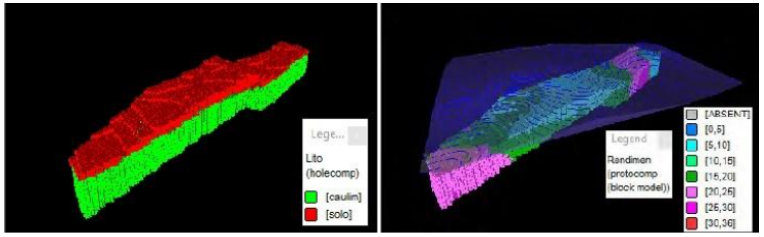


Figura 1 e 2- Modelos de blocos do corpo de minério de caulim e do solo, associado ao rendimento de teor

Na pesquisa do projeto piloto de beneficiamento de caulim do Galo Branco inicialmente foi realizada uma caracterização tecnológica que apresentou resultados satisfatórios para o estudo de beneficiamento de caulim por meio de hidrociclones. Assim, a partir de análises granulométricas, mineralógicas, imagens de microscópio eletrônico de varredura, análises químicas e ensaios de classificação no hidrociclone foram determinados os melhores parâmetros para classificação e beneficiamento do caulim da região. Em função destes resultados verificou-se as vantagens da utilização de hidrociclones para a etapa do processamento do caulim. Foi montada uma planta piloto utilizando o hidrociclone e os resultados mostraram a possibilidade de obtenção de concentrado de caulim com teores superiores aos obtidos em peneiras com uma maior recuperação no processo. As figuras 3 e 4 mostram os circuitos de beneficiamento com hidrociclones nas etapas de bancada e piloto respectivamente.

Figura 3 e 4 - Beneficiamento com hidrociclones nas etapas de bancada e piloto

Os ensaios realizados em hidrociclone em escala de bancada mostraram a possibilidade de obtenção de concentrados com teores de 92,92 % de caulinita, ajustando a pressão de alimentação da polpa em 2,0 kg.cm-2; abertura do apex em 10 mm, alimentação da polpa com válvula aberta. Outros parâmetros foram mantidos constantes como granulometria de alimentação: < 60 malhas Mesh (0,250 mm) e 22,0 % de porcentagem de sólidos.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Os resultados da prática obtidos na lavra mostraram-se essenciais para um planejamento de viabilidade técnico-econômico. O modelamento de bloco na lavra indicou os recursos de minérios aproveitáveis. Os resultados apontaram os pacotes de solo e de caulim divididos em blocos. Também foi possível visualizar o tamanho da reserva de caulim, juntamente com os rendimentos em teores variando por blocos e suas porcentagens, conforme apresentados nas figuras 1 e 2.

As análises FRX e DRX mostraram que a composição mineralógica do minério de caulim é de caulinita, muscovita, quartzo e microclina. Havendo também a presença de outros minerais, porém em pequenas porcentagens. Os ensaios

realizados em hidrociclone em escala de bancada mostraram a possibilidade de obtenção de concentrados com teores de 92,92% de caulinita, ajustando a pressão de alimentação da polpa em 2,0 kg.cm-2; abertura do apex em 10 mm, alimentação da polpa com válvula aberta (vazão máxima do circuito). Outros parâmetros foram mantidos constantes como granulometria de alimentação: < 60 malhas (0,250 mm) e 22,0% de porcentagem de sólidos.

5. CONCLUSÕES

As práticas desenvolvidas pelo trabalho mostram a importância da extensionismo mineral. Com o projeto os pequenos empreendimentos mineiros, que fazem parte do APL, puderam ter acesso a inovação e a novas tecnologias sustentáveis desenvolvidas atualmente. Dessa forma os resultados proporcionaram inicialmente a organização da produção mineral, fortalecimento do cooperativismo/associativismo, com respeito à legislação mineral, ambiental, trabalhista e tributária, além do melhor aproveitamento para geração de emprego e renda, promovendo agregação de valor do minério de caulim dos pegmatitos da região. Essa prática foi bem sucedida graças à parceria com várias entidades, como os órgãos ambientais dos Governos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, as Prefeituras, a UFCG, o CETEM, a ATECEL, dentre outras. Portanto, a real possibilidade de inclusão social dos empreendimentos de minérios de caulim foi alcançada, isso juntamente com a tão sonhada sustentabilidade.

6. AGRADECIMENTOS

A Deus e a todas as entidades e empresas parceiras mencionadas anteriormente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral. **Sumário Mineral 2014**. Brasília, 2015.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia mineral brasileira 2015**. Brasília, 2015.

LUZ, A. B., CHAVES, A. P. Tecnologia do caulim: ênfase na indústria de papel. **Série Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000.

LUZ, A. B. et al. Caulim. In: LUZ, A. B.; LINZ, F. A. F. (Eds). **Rochas & Minerais Industriais - Uso e Atribuições**. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2005, p. 231-262.

REZENDE, M. L. S. et al. **Utilização do resíduo de caulim em blocos de vedação**. Revista Escola de Minas, v. 61, n. 3, p. 285-290, 2008.

REZENDE, M. L. S. **Resíduo de caulim primário como material pozolânico em concreto seco: propriedades físico-mecânicas e durabilidade**. Campina Grande-PB, 2013. Tese de doutorado. UFCG.

SILVA, F. A. N. G.; BERTOLINO, L. C.; LUZ, A. B. Estudo de beneficiamento do rejeito de caulim da região do Seridó. In: SIMPÓSIO DE MINERAIS INDUSTRIAIS DO NORDESTE, 2, Campina Grande, PB, 2010. **Anais do II Simpósio de Minerais Industriais do Nordeste**, Campina Grande: CETEM/ UFPE, 2010. p. 91-98.

SOUSA, J. F. et al. Minerais de Argila. In: VIDAL, F. W. H. et al. (Eds). **Rochas e Minerais Industriais do Estado do Ceará**. 1 ed. Fortaleza , CE, Brasil: CETEM/ UECE/ DNPM/ FUNCAP/ SENAI, 2005, p. 83 -94.

VIDAL, F.W.H; VIEIRA, F.F; SOUZA, A.P.F; BERTOLINO, L.C; CAMPOS, V.M.J.S. Planejamento de lavra para redução dos impactos ambientais na mineração de caulim na região do Seridó dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Relatório técnico final elaborado para o Programa Entidades Associadas CETEM-UFCG (RRT 0027-00-17)**. CETEM, Rio de Janeiro. 2017.

◆ ◆ ◆

LEGALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS DE EXTRAÇÃO MINERAL NO MATO GROSSO

Kaoma Kamila Marques, Administrativo, Auxiliar, COOGAVEPE, coogavepe@coogavepe.org

Gilson Gomes Camboim, Diretor Presidente, Coordenador, COOGAVEPE, coogavepe@coogavepe.org

Resumo

A prática apresentada foi realizada no APL de Gemas, Joias, Metais preciosos e afins, que engloba o Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT, com início em 2009 e tendo continuação até o presente momento, onde foi mensurado os resultados e tendo desenvolvimento de tal prática. Com a legalização das áreas que formaram a cadeia produtiva mineral e tornaram-se empreendimentos que geram renda para todos aqueles envolvidos na extração, atualmente o arranjo produtivo abrange um total de 7 municípios onde há empreendimentos minerais, que são 90% legalizados e seguem os modelos que a Coogavepe exige durante a fase de legalização, após a Equipe Técnica faz o devido acompanhamento como apresentação de relatórios das atividades realizadas, se houver alguma irregularidade é feita a notificação e o empreendedor responsável é informado para tal adequação que é toda acompanhada pela equipe técnica, formada por profissionais renomados e que estão sempre em constante treinamento.

Palavras-chave: legalização, desenvolvimento, empreendimentos minerais.

Temáticas: Formalização.

Modalidades:

- Organização, com implantação da pequena produção

mineral, com base no cooperativismo;

- Formalização de áreas para exploração mineral através de instalações de garimpos com o novo modelo, respeitando o meio ambiente e a saúde do sócio parceiro;
- Desenvolvimento da pequena produção mineral, com a orientação de melhores práticas para exploração em pequena escala;
- Recuperação ambiental após a extração mineral, com alternativas de sustentabilidade e geração de renda na cadeia produtiva;
- Desenvolvimento de processos inovadores de gestão de negócios aliados à sustentabilidade das recuperações ambientais.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT, do segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins, localizado na Reserva Garimpeira do Vale do Peixoto/MT, Cooperativa do Segmento Mineral, tendo como município pólo Peixoto de Azevedo/MT e abrangendo os municípios de Peixoto de Azevedo, Matupá, Guarantã do Norte, Novo Mundo, Terra Nova do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena.

1. INTRODUÇÃO

As atividades de extração mineral no País formam um elemento importante na balança comercial. Desde o descobrimento do Brasil as atividades de extrativismo vêm sendo desenvolvidas.

A exploração mineral está interligada em tudo que vemos e fazemos, vindo desde uma simples tintura de roupa, até as mais preciosas joias do mundo. Os empresários de nossa região, visando à exploração de um dos metais mais caro do mundo, o ouro, fazem essa exploração de forma sustentável, uma vez que para a retirada do bem mineral é necessário uma alteração no relevo e, consequentemente, do solo no local. A mineração aqui existente, extrai o ouro de forma primária, das jazidas, e de forma secundária, o ouro de aluviões, também conhecido como "baixões". E para se ter um controle de quanto a região produz, a legalidade oferecida pela COOGAVEPE pode obter dados

concretos de produção.

A atividade mineral do Estado de Mato Grosso tem sido observada pelo seu grande crescimento, com tal viabilidade de trabalho na região do Vale do Peixoto, nasceu em 2008 a Coogavepe – Cooperativa de Garimpeiros do Vale do Rio Peixoto, que com 23 cooperados iniciou seus trabalhos em prol da legalização e fomento da economia local, abrangendo 7 municípios, com a principal meta de legalizar as áreas para que assim pudesse trabalhar sem sofrer drásticas consequências através de órgãos fiscalizadores e saindo assim da ilegalidade, atualmente a Coogavepe é a segunda maior cooperativa em produção de ouro do País.

A problemática encontrada é a adequação das formas de trabalhos irregulares para as legalizadas seguindo o modelo legal adotado pela Coogavepe e orientado a todos que iniciam seus trabalhos de extração mineral dentro da Reserva Garimpeira do Vale do Peixoto.

Para evitar irregularidades nos empreendimentos é realizado um acompanhamento da Equipe Ambiental, onde é feito um levantamento do mesmo para analisar quais itens estão de forma irregular.

A atuação da Cooperativa no Estado têm tido grande representatividade, atualmente somos referência para o País na forma de atuação e pela representação frente a mais de 5.000 cooperados.

Os desafios encontrados por esta cooperativa é de inserir em todos os empreendimentos minerais a forma correta de extração, aliados com a sustentabilidade e segurança para que a atividade possa ser sempre desenvolvida com boas práticas, respeitando o meio ambiente e as pessoas envolvidas.

De forma legalizada a atividade tem ganhado expansão e sendo admirada por outras instituições que visam adotar o mesmo método de trabalho, para obter sucesso.

Diante deste contexto será apresentada a prática de "Legalização dos Empreendimentos de Extração Mineral no Vale do Rio Peixoto", que têm a finalidade a legalização das

áreas exploráveis, fazendo todo o procedimento que é necessário para obter as licenças necessárias para trabalho, minimizando os impactos ambientais e danos causados ao meio ambiente, viabilizando as formas corretas de se trabalhar, gerando assim credibilidade e sustentabilidade da atividade dentro da economia regional.

Através de tal prática fez-se o levantamento para identificar as áreas, quais os responsáveis, as situações das mesmas e suas situações em relação aos documentos exigidos para a exploração, com esse levantamento foi possível traçar o plano de trabalho para formalização e legalização de todos os empreendimentos encontrados dentro dos limites do Vale do Peixoto nos municípios que abrangem esta Cooperativa, com tal levantamento foi possível levantar quantas áreas trabalham de forma correta e geram resultados positivos frente a Reserva Garimpeira e a economia local.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Com tal prática objetiva-se desenvolver a atividade de forma organizada, aliando o desenvolvimento econômico, social e ambiental, atendendo as necessidades dos cooperados que procuram através da extração mineral promover a renda de seus parceiros e aquecer a economia local, com o desenvolvimento de tal prática em que trouxe às famílias de seus cooperados um poder aquisitivo maior e com resultado o aquecimento dos comércios instalados nos municípios onde abrange o Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Após pesquisas com um resultado promissor, o cooperado se dirige até a cooperativa para começar a legalização, uma vez que a Cooperativa é detentora de boa parte do subsolo em torno da região do Vale do Rio Peixoto.

O cooperado ao ver a possibilidade de legalização e tendo essa intenção o mesmo entra com o processo junto a Coogavepe, onde é feito o projeto ambiental, recolhida as taxas e protocolado nos órgãos responsáveis, quando assim espera-se a vistoria da

área alvo do licenciamento, quando este ocorre há a emissão das Licenças Prévias (L.P.) e Licença de Instalação (L.I.), onde o cooperado passa então a montar as instalações do empreendimento mineral seguindo o modelo que a Cooperativa apresenta para alojamentos, sanitários masculinos e femininos, cozinha, central de amalgamação, local para descarte de resíduos sólidos, recipientes para armazenamento de combustíveis, enfim, tudo que se refere ao empreendimento. Todo esse procedimento é acompanhado pela Equipe Técnica da Cooperativa, onde a mesma faz a orientação quando há algum erro que possa interferir na liberação da Licença de Operação.

Após a liberação da L.P. e da L.I., o titular do subsolo, a Coogavepe, pede a mudança de regime diante do DNPM (atual ANM), de Requerimento de Lavra Garimpeira para Permissão de Lavra Garimpeira (PLG), para que assim seja emitida a Licença de Operação perante a SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente). O cooperado ao retirar a L.O., assina um TAC, no que concerne sobre o passivo ambiental causado pela extração mineral de ouro aluvionar, após então é iniciado os trabalhos no empreendimento, onde as pessoas que trabalham na extração são sócias, pois o regime é de parceria, todos devem ser associados junto a Cooperativa, entre eles deve haver um contrato de parceria onde rege o percentual pago, os deveres e direitos de todos, reza ainda neste contrato que deve ser recolhido o INSS, estar sempre em dias com a taxa de manutenção da Coogavepe.

O cooperado vende sua produção em postos de comercialização de Ouro, as chamadas “compras de ouro”, que são devidamente registradas e possuem um Instrumento Particular de Cooperação Mútua e Demais Avenças, permitindo que essas compras possam comprar ouro de produção de áreas registradas em nome da Coogavepe. É feita a queima do produto, pesagem e compra, cumprindo o procedimento legal que deve ser realizado e é emitida a NF que se torna o comprovante de renda do garimpeiro, com a NF são retidos os impostos sobre as operações financeiras, um deles é o IOF-Ouro, que cobra 1% sobre o valor de venda, dos quais esse valor ao fechar o mês retorna 70% para o município

de origem.

A extração de ouro vem sendo explorada em várias regiões do País. No extremo norte de MT tal atividade têm tido um reflexo diferente desde a abertura da Coogavepe, onde a forma clandestina de trabalho foi extinta em cerca de 90%, hoje o reflexo da legalidade traz resultados positivos para todos os segmentos, sejam eles na agricultura, na pecuária ou até mesmo na exploração mineral, as áreas exploradas são recuperadas, este processo também é acompanhado por Equipe Técnica da cooperativa, de todas as áreas da Coogavepe tivemos recuperação das cavas para piscicultura e expansão da criação de pirarucu, peixe que vem sendo exportado para grandes centros e fora do país, outra forma de recuperação e recomposição do solo e plantio de pastagem, plantio de mudas nativas e específicas para determinados tipos de solo, como também frutíferas.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Os resultados obtidos desde a implantação das atividades da Cooperativa são extremamente positivos, através de apoio político obteve-se um grande avanço sobre os valores cobrados para licenciamentos que antes eram valores altos e que pequenos empreendedores não conseguiriam fazer o recolhimento, através de Lei Estadual as taxas passaram a ser cobradas apenas nas áreas lavradas, essa Lei reduziu custos e trouxe mais empreendimentos para a legalidade.

A produção mineral após a implantação da legalidade nas áreas de exploração de ouro transformou a região em polo de pesquisa, atraindo diversas instituições, tanto federais como estaduais, a desenvolverem pesquisas dentro das áreas exploráveis e a cerca dos resíduos utilizados.

Com a produção sendo comercializada de forma legal, a cooperativa faz a orientação dentro dos empreendimentos para que seja feita a exigência da Nota Fiscal, com isso há as retenções dos impostos onde pode-se destacar o IOF que é o imposto que retorna ao município de origem. Para entender melhor, as PLGs são registradas dentro de cada município que abrange sua área de produção, através

dela é feita a comercialização do ouro, onde o sistema da compra de ouro é alimentado com tais informações de qual município é a PLG, ao emitir a nota é calculado o imposto e informado a origem, assim esse IOF que é retido 1% e no total cumulativo do mês a União repassa o percentual de 70% do montante final ao local de origem, sem destinações de aplicações. O gestor municipal é quem faz a gestão deste recurso, cabendo a ele onde investir. No ano de 2017 através do site do Tesouro Nacional, tivemos as informações de que até outubro do ano de 2017 nos municípios de atuação da Coogavepe já somavam-se R$ 2.639.770,69 de IOF-Ouro retornados aos cofres municipais.

Com a implantação da legalização das áreas para exploração de ouro, na imagem a seguir pode-se comparar o crescimento das Permissões de Lavras Garimpeiras dos anos anteriores à implantação da prática e após a implantação da prática.

Município	PLG 1996 a 2007	PLG 2008 a 2016
Guarantã do Norte	0	5
Matupá	5	54
Nova Guarita	0	37
Novo Mundo	0	50
Peixoto de Azevedo	5	77
Terra Nova do Norte	5	35
TOTAL	**15**	**258**

Figura 01 – Quadro comparativo das PLGs anteriores à prática e posteriores.

As áreas de trabalho devem conter as instalações conforme as orientações da Equipe Técnica e seguindo os modelos por ela apresentados, abaixo pode-se observar como é a estrutura atualmente de um empreendimento de exploração mineral.

Figura 02 – Instalações de Alojamento, estrutura e mobília.

Figura 03 – Estrutura de Sanitários, com devida identificação.

Figura 04 – Central de Amalgamação, área reservada, cercada e fechada.

Figura 05 – Os combustíveis devem ser armazenados sem contato com o solo evitando contaminação.

Figura 06 – Área com cavas após a extração, nivelada e com mudas nativas plantadas.

Figura 07 – Recuperação de cavas com a implantação da Pisicultura.

Figura 08 – Recuperação de cavas com a implantação da Piscicultura.

Figura 09 – Universidade de Brasília UNB desenvolvendo pesquisas nas áreas da Reserva Garimpeira do Vale do Peixoto.

A Central de amalgamação deve ser distante da área de exploração, pois é utilizado produto químico no momento em que é feito o tratamento químico do rejeito obtido durante a exploração, ele deve ser fechado ao redor, sem contato com solo, pois por utilizar químicos causaria poluição.

A recuperação das áreas começa com a identificação do tipo de recuperação que o Garimpeiro quer adotar após é iniciado os processos de recomposição de solo, adubagem, nivelamento e plantio, a imagem abaixo traz desde a degradação até o estagio final de uma área que recebeu o plantio até as mudas inseridas todo o processo é acompanhado por equipe técnica.

Algumas instituições de ensino têm buscado ás áreas alvo das práticas de legalização para realizar trabalhos de pesquisas e também inserção de novas tecnologias para a exploração mineral.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a aplicação da prática de legalização das áreas da Reserva Garimpeira do Vale do Peixoto, trouxe para a região onde a Coogavepe atua grande emulsionamento na economia, geração de renda, sustentabilidade, crescimento na infraestrutura das cidades, investidores vindos de outras regiões.

As práticas dentro do arranjo produtivo motivou também o uso de novas tecnologias dentro dos empreendimentos, o que antes era visto hoje foi substituído, através de boas práticas e apoio político o cenário mineral não só dentro do APL mas em todo o Estado foi modificado e hje é visto de outra forma, o bom relacionamento e a execução de outros projetos pela Cooperativa, abriu o gargalo para que outras Cooperativas pudessem nos visitar com o intuito de seguir o modelo de sucesso hoje realizado por nós enquanto cooperativa.

6. AGRADECIMENTOS

Levamos nossos agradecimentos aos associados que depositaram e depositam em nossas práticas a confiança pela legalidade da atividade e nos confiam lutar por vossos interesses.v

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http//www.tesouro.fazenda.gov.br <Acesso em: 21 nov. 2017.>

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2017

PRODUÇÃO DE NOVA TELHA (BRASIL GOLD) POR MEIO DE PROJETO COOPERATIVO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

Belmonte Amado Rosa Cavalcante, Engenheiro Civil, Diretor, Cerâmica Estrela Industrial Ltda, ASCENO/GO,
ceramestrela@telhasestrela.com.br

Resumo

O novo produto é objeto do edital de Chamada Publica Nº 2013-102677001256, subvenção econômica, convenio da FAPEG – Fundação para pesquisa do estado de Goiás e FINEP – Fundação de inovação e pesquisa. Dentre outros, foi selecionado o projeto de desenvolvimento de uma telha que gerasse ganho ambiental, econômico, técnico e financeiro social, tendo como objetivo principal o alto desempenho de qualidade, com aumento da resistência; diminuição da absorção de água; diminuição do numero de telhas por m² de cobertura e que apresentasse um design inovador, gerando a diminuição do consumo de argila por m² de cobertura; diminuição de CO2 por m² de cobertura.

Para realizar o projeto foi necessário contratar consultoria técnica para:

- Caracterizar as argilas da região num Raio de 50 km da fabrica.
- Desenvolver novos modelos de telhas com rendimento abaixo de 12 telhas por m².
- Confeccionar moldes de ferro fundido para prensagem.
- Efetuar teste de desempenho da telha e do telhado.
- Produzir lote pioneiro para certificação do produto e comercialização.
- Fazer plano de marketing para lançamento do produto no mercado.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Foi investido no projeto o montante de R$ 310.620,30, sendo R$ 207.780,00 repassado através do convenio FINEP/FAPEG e R$ 102.840,30 como contra partida da empresa.

A nova telha foi protocolado pedido de patente de marca "TELHA BRASIL GOLD" e também protocolado pedido de patente de desenho industrial do produto.

Concluímos que o produto foi bem sucedido, alcançando todas as metas estabelecidas no projeto. Já se encontra em regime de produção de escala comercial, gerando expectativa de venda do produto em todos os nichos do mercado, desde a classe E a C e podendo atingir a classe B, desde que se agregue valor ao produto, com resinas impermeabilizantes ou tintas que promovam a proteção e crie opções de coloração do telhado.

Palavras chave: telhas, desempenho, produtividade, ganho ambiental

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades: Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Norte Goiano/GO, segmento mineral de cerâmica vermelha tendo como município pólo Mara Rosa/GO, abrangendo os municípios de Mara Rosa, Alto Horizonte, Barro Alto, Campinorte, Campos Verdes, Carmo do Rio Verde, Crixás, Estrela do Norte, Goianésia, Ipiranga de Goiás, Itapaci, Minaçu, Mutunópolis, Niquelândia, Nova Iguaçu de Goiás, Nova Glória, Porangatu, Rialma, Rubiataba, Santa Terezinha de Goiás, Trombas e Uruaçu.

1. INTRODUÇÃO

A proposta de produção de uma nova telha cerâmica implica, necessariamente, no conhecimento da cerâmica estrutural, tijolos e telhas, onde as telhas foram aquelas que mais se diferenciaram talvez pelo surgimento de concorrentes com produtos de outra natureza, impondo assim a necessidade de padronização através da adequação às normas técnicas e garantia de eficiência

para o consumidor final. Para viabilizar esta proposta, foi estabelecido que a melhor solução prática seria a realização de um projeto cooperativo entre uma cerâmica vermelha e instituições científicas e tecnológicas. Com base nesta decisão e aproveitando a oportunidade de Chamada Pública FINEP/ FAPEG-GO, a Cerâmica Estrela Ind. Ltda, pertencente ao APL Cerâmica Vermelha do Norte Goiano/GO, elaborou e apresentou, em parceria com Instituto de Engenharia e Tecnologia/UNESC (Universidade do Sul de Santa Catarina - Criciúma-SC), projeto cooperativo em atendimento a referida chamada, com objetivo de fabricação de uma nova telha, chamada de Brasil Gold, que deveria apresentar menor resistência de trabalhabilidade no processo produtivo e que tivesse capacidade de atender menor numero de telhas por m² de telhado e apresentasse melhor impacto visual, gerando ganho econômico, social e ambiental. O projeto previu a agregação de valor, compatibilizando soluções formais e técnicas às realidades produtivas e mercadológicas regionais. A bibliografia existente se restringe aos resultados de ensaio de resistência mecânica e comportamento de matérias primas, sem considerar o design. Quanto ao tema do projeto, especificamente o design do produto é praticamente inexistente uma bibliografia específica, mesmo de bases de dados internacionais. Este fator implica na verificação de possíveis diferenciais competitivos junto aos construtores, distribuidores e comerciantes, uma vez que os mesmos estão em contato direto com usuários, montadores, especificadores e fabricantes.

O que concluímos é que este novo modelo de telha desenvolvido, o qual foi protocolado pedido de patente de marca "BRASIL GOLD" e também protocolado pedido de patente de desenho industrial, possui o menor custo de cobertura entro todos os modelos de telhas existentes no mercado nacional; menor peso por m² de cobertura; menor inclinação de telhado em relação às telhas compostas existentes no mercado nacional.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Desenvolver uma telha que obtivesse ganho ambiental, técnico e

econômico, isto é, apresentasse menor resistência de trabalhabilidade no processo produtivo e que tivesse capacidade de atender menor numero de telhas por m² de telhado e apresentasse melhor impacto visual, gerando ganho econômico, social e ambiental.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

O projeto cooperativo foi realizado nas etapas: elaboração do *briefing*, pesquisa exploratória, concepção e estudos preliminares, sondagem de argilas e ensaios químicos e físicos das argilas, ensaios do produto.

O processo de desenvolvimento do produto, estabeleceu como parâmetro inicial o limite de prensagem de bastões de argila estrudada em maquinários utilizados na maioria das fabricas do país e dos fornos de queima, que limitam a temperatura de queima do produto de 950°C a 1000°C, que limita o índice de absorção do produto de 12% a 15%. Definido estes parâmetros foram desenvolvidos 4 modelos de telhas dos quais foram aprovados e gerados dois modelos de estudo, em escala real em material não cerâmico, para definição posterior do novo produto e sua documentação necessária. Para definir qual modelo a desenvolver baseou-se no que geraria menor resistência de trabalhabilidade no processo produtivo e que tivesse capacidade de atender menor numero de telhas por m² de telhado e apresentasse melhor impacto visual, gerando ganho econômico, social e ambiental.

Para fabricar telha com maiores dimensões, seria necessário fazer um estudo minucioso das argilas disponíveis no raio de 50 km de indústria. Para executar tal tarefa foi contratada uma empresa de mineração para fazer a sondagem e caracterização das argilas, após concluir esse trabalho de campo, foi contratada consultoria técnica, através do Instituto de Engenharia e Tecnologia/UNESC-SC, para desenvolvimento do produto e estudo das argilas que pudesse atender aos requisitos do produto, quanto à retração; resistência; absorção de água; infiltração e cor. Após dezenas de confecções de moldes de prensagem em ferro fundido e testes físicos do produto para observação dos encaixes, estanqueidade, absorção, resistência e aspecto, chegou-se aos resultados descritos no item 4.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Após dezenas de confecções de moldes de prensagem em ferro fundido e testes físicos do produto para observação dos encaixes, estanqueidade, absorção, resistência e aspecto, chegou-se ao produto final, mostrados na Tabela 1, com rendimento de 11,9 telhas/m2; absorção de 11% a 13%; resistência de 200 kgf a 270 kgf; capacidade de escoamento de água de 55% acima dos modelos existentes nas telha compostas e 25% acima da telha canal plan, que permitiu reduzir a inclinação do telhado de 35% (utilizados nas telhas compostas) para 30%, gerando uma economia de alvenaria de empena; revestimento; pintura, bem como montantes da estrutura de cobertura e aumento de espaçamento dos tarugos de apoio. É importante ressaltar que a galga mínima foi aumentada para 38,6 cm, enquanto a galga mínima da telha americana é 37 cm; telha portuguesa e telha romana é 34,5 cm; telha canal plan é 39 cm. Em relação às telhas compostas no mercado há um ganho de tarugos de apoio em telhados acima de 21 fiadas com telhas americanas e de 10 fiadas com telhas portuguesa e romana, para a telha canal plan não houve nenhum ganho.

Tabela 1: Resultados dos ensaios físicos das argilas e produtos (Telhas)

TELHAS	REND. T/M²	PESO KG/T	PESO KG/M²	CONS. DE LENHA M³/M²	TRNSP. PROD./ARGILA M²/KM	PREÇO UNI. FABRICA R$/UNI	PREÇO FABRICA R$/M²	GANHO ALV./ REBOCO/ PINT./ TARUGO	
								PARCIAL R$/M²	TOTAL R$/M²
BRASIL GOLD	11,90	3,05	36,29	0,0163	896,00	0,95	11,30	0,00	11,30
AMERICANA	12,30	3,10	38,13	0,0172	853,00	0,85	10,45	2,09	12,54
PROTUGUESA	16,50	2,50	41,25	0,0185	789,00	0,75	12,37	2,25	14,62
ROMANA	16,00	2,55	40,80	0,0184	797,00	0,75	12,00	2,25	14,25
CANAL PLAN	28,00	1,50	42,00	0,0189	773,00	0,50	14,00	-2,09	11,91

Condições de referência dos experimentos:

- Transporte rodoviário de produto referencia carreta 32,5 ton.
- Consumo de diesel 2 km/l.
- Consumo de lenha eucalipto com 20% de umidade: 0,45 m³/ton de argila.
- Inclinação do telhado para as telhas americana/ portuguesa/ romana mínimo de 35% até 3 m.
- Inclinação para telhado com telha "BRASIL GOLD"; mínima de 30% até 3 m.
- Inclinação do telhado para telha canal plan 25% até 3 m.
- Para efeito de formação dos cálculos de alvenaria de empena, reboco, pintura e tarugo de apoio, foi considerado uma casa padrão de 70m² de área coberta, simulando o calculo na inclinação de 35%, na inclinação de 30% e na inclinação de 25%.
- Os cálculos de emissão de CO2 levou-se em conta o consumo de lenha/m² de cobertura e o peso/m² de telhado (consumo de argila e transporte do produto)

Tabela 2: Parâmetros de alvenaria de empena, reboco e pintura

TELHA	ALVENARIA DE EMPENA M²	REBOCO M²	PINTURA M²
BRASIL GOLD			
AMERICANA	2,96	1,706	1,706
PORTUGUESA	2,96	1,706	1,706
ROMANA	2,96	1,706	1,706
CANAL PLAN	-2,96	-1,706	-1,706

- O item canal plan é subtraído os custos referente aos preços da alvenaria, reboco e pintura.
- Os demais itens são somados aos seus respectivos preços do m² de cobertura.
- O custo referencial da alvenaria é de R$ 30,00/m²
- O custo referencial do reboco é de R$ 22,00/m²
- O custo referencial da pintura é de R$ 12,00/m²

- O custo referencial do tarugo de apoio é de R$ 6,00/ml
- Nas telhas portuguesa e romana ouve um acréscimo de R$ 0,16/m² de cobertura em virtude no aumento de um tarugo em cada água do telhado da casa referenciada a cima (duas águas).
- O somatório dos custos da alvenaria/reboco/pintura totalizam R$ 146,80 para a casa de 70m², resultando num custo de R$ 2,09/m² de cobertura, causando um acréscimo do m² da telha americana, portuguesa e romana.
- E no caso da telha canal plan ouve-se uma redução de R$ 2,09/m² em virtude da redução da inclinação para 25%.

O que concluímos é que este novo modelo de telha desenvolvido, o qual foi protocolado pedido de patente de marca "BRASIL GOLD" e também protocolado pedido de patente de desenho industrial, possui o menor custo de cobertura entro todos os modelos de telhas existentes no mercado nacional; menor peso por m2 de cobertura; menor inclinação de telhado em relação às telha compostas existentes no mercado nacional, conforme demonstrados nas Tabelas 1 e 2. Diante das conquistas acima escritas obtivemos diminuição do consumo de argila em relação à telha americana, de 5%; em relação à telha portuguesa, redução de 13,65%; em relação à telha romana, redução de 12,41%; em relação à telha canal plan, redução de 15,71%.

Houve também redução de gás carbônico (CO2), em razão da diminuição do consumo de combustível lenhoso no processo de queima do produto, em relação à telha americana reduziu 5,5%; em relação à telha portuguesa reduziu 13,49%; em relação à telha romana reduziu 12,88%; em relação à telha canal plan reduziu 15,95%.

Em relação ao combustível fóssil utilizado no transporte de argila e de produto, em relação à telha americana reduziu 10%; em relação a telha portuguesa reduziu 13,56%; em relação à telha romana reduziu 12,42%; em relação à telha canal plan reduziu 15,91%.

Os ganhos de gás carbônico em relação a diminuição da alvenaria de empena; revestimento externo da alvenaria de empena; pintura externa do revestimento, em virtude da diminuição da inclinação do telhado de 35%, nas telhas compostas, para 30% na telha "BRASIL GOLD", ainda não foram concluídos por se tratar de componentes diversos e cálculos complexos. Estamos ainda em pesquisa para identificação dos ganhos econômicos e ambientais relativos à redução de energia elétrica e do desgaste de peças de reposição do maquinário. Os ganhos econômicos estão mostrados nas Tabelas 1 e 2.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que é possível por meio de projeto cooperativo empresa/ICTs, utilizando instrumentos de financiamentos não reembolsáveis de agências públicas de fomento à inovação em empresas, produzir um novo modelo de produto de cerâmica vermelha (telha "Brasil Gold") com características de melhor impacto visual e que gera, simultaneamente, melhor ganho econômico, social e ambiental. Isto é compro- vado pelos fatos expostos que mostram que a telha "BRASIL GOLD" tem o menor custo por m² de cobertura, gera menor impacto ambiental com a diminuição do consumo de argila, do consumo de combustível lenhoso, do consumo combustível fóssil por m² de cobertura, sendo assim um produto altamente competitivo e sustentável.

6. AGRADECIMENTOS

Os nossos sinceros agradecimento aos gestores públicos Elzivir Guerra, Analista em Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciências, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC que empenhadamente tem estimulado os APL de base mineral a participarem das chamadas públicas visando o crescimento tecnológico e sustentável dos APL; ao saudoso Luiz Fernando Magalhães, que não mediu esforços na criação do APL de base mineral da Cerâmica Vermelha do Norte Goiano quando de sua gestão como Superintendente de Geologia e Mineração do Estado de Goiás; às instituições FINEP e FAPEG, que por meio da Rede Goiano de APL, coordenada eficientemente por Glady Correia, têm eficientemente gerenciado os recursos destinados à pesquisa e inovação dos APLs; ao Instituto de Ciência e Tecnologia/

IPARQUE/ UNESC-SC, nas pessoas do Eng. Agenor Denoni e do Arq. João Rieth, que contribuíram para o sucesso desse projeto; aos colaboradores da Cerâmica Estrela Industrial Ltda Jovair de Lima e Fábio Ribeiro que trabalharam como laboratoristas e auxiliar na execução de todo o projeto; e finalmente a todos os demais que de uma forma direta e indiretamente participaram do desenvolvimento desse projeto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DERIEUX, Philippe e RETAILLIAU, Francois. A Enciclopedia da Construção Vol. II, Ed. Hemu, São Paulo, 1979.

FERREIRA, Mario S., Identificação do sistema de produção e estudo de alternativa industrializável por extrusão, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, UFSC, 1992.

NECKEL Jr., Lorenço. Processamento de telhas cerâmicas por compactação de pos queima em forno a rolo, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, UFSC, 2008.

FACINCANI, Ézio. **Tecnologia ceramica i laterizi**. 2. ed. Faenza, Italy: Faenza Ed., 1992. 267 p

FACINCANI, Ézio. **Cerâmica estrutural: coletânea de tecnologia cerâmica**. São Paulo: Faenza Editrice, 2002. 276 p.

VITTEL, Claude. **Cerámica** (pastas y vidriados). 2 ed. Madrid: Madrid, 1986. 192 p.

ARTIGAS, J. Llorens. **Formulario y prácticas de cerámica**. Barcelona: Omega, 1992. 455p.

RADO, Paull. . **Introducción a la tecnologia de lacerámica**. Barcelona: Omega, c1990. xxi 322 p.

EMILIANI, Gian Paolo; CORBARA, Francesco. **Tecnologia cerâmica**. 2.ed. Faenza, Italy: GruppoEditorialeFaenzaEditrice, 2001. 3 v.

SANTOS, Léia M. N. dos; PRACIDELLI, Sebastião. **Tecnologia cerâmica secagem**. São Paulo: SENAI/DN, [19--]. 54 p

http://abceram.org.br/

http://anicer.com.br/

http://ceramicamontecarmelo.com.br/

http://cladco.co.uk/products/tile-profile-411000-roofing/

http://www.lifestiles.co.uk/

http://www.in.all.biz/ceramc-roofing-materials-tele-bgg1059223/

http://www.meyer-holsen.de/

http://mineropar.pr.gov.br/ arquivos/publicacoes/relatorios_concluidos/09_relatorios_concluidos.PDF

http://sebrae.com.br/setor/ceramica-vermelha

http://telhasperkus.com.br/

http://tettogres.com.br/

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2018

Natal - RN

A premiação do PMP APL Mineral 2018 ocorreu no **XII Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XV Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Natal, Rio Grande do Norte, no período de 05 e 07 de dezembro de 2018. Em 2018, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis e Inovadoras para o Arranjo Produtivo Local da Pedra Cariri no Ceará"
Arranjo Produtivo Calcário Cariri/CE

2º Lugar

"Integração de Instituições Públicas para o Licenciamento de Atividades Minerárias"
Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ

3º Lugar

"Recuperação de Áreas Degradadas pela Exploração Mineral no Vale do Peixoto - MT"
Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT

PMP APL MINERAL 2018

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS E INOVADORAS PARA O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DA PEDRA CARIRI NO CEARÁ

Francisco Wilson Hollanda Vidal, D.Sc. Eng. Minas. Coordenador, CETEM/MCTIC, fhollanda@cetem.gov.br

Nuria Fernández Castro, M.Sc., Eng. Minas, Pesquisadora, CETEM/MCTIC, ncastro@cetem.gov.br

Francisco Carvalho de Arruda Coelho, D.Sc. Eng. Civil. Prof. UVA/Secretário adjunto, SECITECE/CE, carvalhoarruda@gmail.com

Resumo

A prática desenvolvida apresenta uma análise do Arranjo Produtivo Local (APL) da Pedra Cariri cearense, sua história e evolução, foi realizada com base na integração de informações levantadas no ano de 2003 e executada com base na literatura e relatórios técnicos, mapas, dados e observações coletadas em campo, ao longo do projeto de implantação do APL. O calcário laminado, que ocorre no Membro Crato da Formação Santana, da Bacia sedimentar do Araripe, é comercializado como "Pedra Cariri". Ele é utilizado in natura como rocha de revestimento. Esse material é explorado há mais de 40 anos em cerca de 270 pedreiras, nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, sul do Estado do Ceará, em uma região com vocação para a preservação ambiental e o turismo, que se destaca por seu patrimônio geomorfológico, florestal, geológico, paleontológico e arqueológico. A mineração, nessa região com baixos índices de desenvolvimento, tem uma grande importância socioeconômica, empregando 1500 pessoas. A situação legal das atividades foi regularizada no período de 2006-2009, porém, após várias décadas de explotação irregular, desorganizada e predatória, por empresas ou indivíduos despreparados, gerou problemas ambientais e uma concorrência desleal entre os produtores, sendo possível até ser levar ao fim das atividades. A partir do ano 2003 foi elaborada uma matriz de problemas e soluções onde iniciou-se o trabalho do APL - Pedra Cariri. No decorrer do trabalho foi executado melhoria do conhecimento dos depósitos, regularização das lavras, mecanização da lavra e do beneficiamento, preservação ambiental, recuperação de áreas degradadas, viabilização de infraestrutura, aproveitamento dos resíduos em diferentes produtos, preservação e divulgação do patrimônio natural da região, além da implementação do modelo de governança.

Palavras chave: Rochas ornamentais, Pedra Cariri, Calcário Laminado, Arranjo Produtivo Local de Base Mineral.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática:

- Formalização de áreas mineradas para pequenos empreendimentos na Bacia do Araripe no sul do estado do CE;
- Respeito às legislações mineral, ambiental, trabalhista e tributária;
- Ações de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Fortalecimento do cooperativismo/associativismo,
- Agregação de valores a Pedra Cariri;
- Aproveitamento de resíduos na geração de novos produtos industriais;
- Desenvolvimento e transferência de Tecnologias;
- Garantia da saúde e segurança no trabalho;
- Apoio à criação de novos empreendimentos, com foco no empreendedorismo.

APL: Arranjo Produtivo Calcário Cariri/Ceará, segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município pólo Nova Olinda/CE, abrangendo os municípios de Altaneira, Farias Brito, Jardim, Nova Olinda e Santana do Cariri.

1. INTRODUÇÃO

As principais ocorrências/jazidas minerais de calcário laminado de nome comercial “Pedra Cariri” no estado do Ceará localizam-se nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, encravados na Chapada do Araripe. Esses calcários são utilizados sob a forma de ladrilhos aplicados principalmente como pisos. Esse material apresenta uma coloração predominante amarela, granulação fina a média e foliação bem desenvolvida (VIDAL, 2010).

As principais ocorrências/jazidas minerais de calcário laminado de nome comercial “Pedra Cariri” no estado do Ceará localizam-se nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, encravados na Chapada do Araripe. Esses calcários são utilizados sob a forma de ladrilhos aplicados principalmente como pisos. Esse material apresenta uma coloração predominante amarela, granulação fina a média e foliação bem desenvolvida (VIDAL, 2010).

Desde os idos dos anos 40, com o advento da exploração da gipsita na região é extraído o calcário laminado, porém a partir do final da década de 90, foi observado um acréscimo considerável na escala de produção desse material rochoso nesses municípios. Nesta época a lavra das pedreiras da “Pedra Cariri” era conduzida de forma rudimentar, sem os levantamentos técnicos econômicos necessários, provocando assim vários impactos ambientais e desperdício de material (CASTRO, 2009). No ano de 2003, após estudos realizados pelo CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, órgão ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, levantou-se em etapas de campo os principais problemas e as possíveis soluções para a região, com isso nasceu o embrião do Projeto Arranjo Produtivo Local de Base Mineral dos Calcários do Cariri (VIDAL; CASTRO, 2009). No ano de 2005 foi então iniciado o projeto APL Pedra Cariri, que contou com recursos do CT - Mineral e com vários parceiros, tanto

a nível estadual quanto municipal, também associações já existentes e apoio de universidades federal e estadual. No âmbito a nível federal, teve como apoiadores os ministérios da Ciência e Tecnologia, Integração, Minas e Energia, e órgãos como o DNPM e SEBRAE.

Segundo Castro e Carvalho (2006), a Pedra do Cariri é uma rocha de revestimento explorada por 270 frentes de lavras no Estado do Ceará. Estas frentes estão cadastradas no DNPM por pequenos produtores na região de Nova Olinda e Santana do Cariri. As pequenas indústrias de mineração contribuem significativamente para a economia regional e nacional. Segundo IBRAM (2015), a maioria das empresas no mercado mineral é de pequeno porte. Porém, com toda importância para a circulação econômica, a maioria das empresas passam por uma carência tecnológica, financeira e organizacional. A Rede APL Mineral desenvolve atividades para articular e criar interações cooperativas para crescimento da produção local.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Os objetivos dessa prática foram desenvolver tecnologias e inovações para agregar valor à cadeia produtiva da “Pedra Cariri” e viabilizar o aproveitamento sustentável de pequenas empresas da região da Chapada do Araripe, situada no sul do Estado do Ceará, contribuindo assim para minimizar ou erradicar os graves problemas que inibem o desenvolvimento das atividades de extração e beneficiamento, tão importante para a economia regional e para o fortalecimento do APL Pedra Cariri.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A princípio foi elaborada a matriz de problemas x soluções apresentadas na Tabela 01. Após foi realizada a aprovação desta matriz, com isso foi iniciado o projeto com a formalização da nova cooperativa de mineração dos produtores da Pedra Cariri – COOPEDRAS, com 33 empresas associadas.

.Tabela 01 - Matriz com os problemas x soluções Pedra Cariri. Fonte:(VIDAL; PADILHA, 2003)

MATRIZ PROBLEMAS X SOLUÇÕES	
Problema Identificado	**Soluções**
Tema: Arcabouço Legal da Mineração da Pedra Cariri	
Problema 1 – Mineração em áreas não legalizadas.	Realizar a conscientização junto ao minerador de atendimento ao código de mineração.
Problema 2 – Trabalho de mineração sem o licenciamento ambiental.	Realizar os estudos ambientais das áreas.
Tema: Geologia de exploração, tecnologia mineral e recuperação de áreas.	
Problema 3 - Falta de informações técnicas e sócioeconômicas sobre a atividade na região.	Levantamento de dados do setor por meio de relatórios técnicos, teses de mestrado/doutorado e publicações, além de atração de novos investidores.
Problema 4 – Conhecimento insuficiente das possibilidades de uso e aplicação industrial dos resíduos depositados.	- Realizar amostragem, visando os ensaios de caracterização tecnológica do minério; - Estudos de viabilidade técnica e econômica para as melhores alternativas tecnológicas; - Desenvolver projeto de pesquisa tecnológica para aproveitamento dos resíduos.
Problema 5 - Lavras conduzidas sem técnicas e segurança adequadas com elevado nível de perda do minério.	- Elaborar projeto de lavra piloto e/ou demonstração na própria pedreira compatibilizando as técnicas de abertura de frente lavra com a recuperação ambiental e adequação de lavra existente; - Promover a mecanização da lavra em todas as pedreiras, através de modernização tecnológica de máquinas e equipamentos.
Problema 6 - Elevado nível de perda nas etapas de lavra e beneficiamento.	- Melhoria e modernização tecnológica nas máquinas e equipamentos, desde a lavra até o beneficiamento do produto.
Problema 7 - Grande quantidade de fosseis encontrados nas áreas de mineração.	- Promover campanha de orientação e conscientização aos mineradores sobre a importância da preservação dos fósseis.
Problema 8 - Produto Final da Pedra Cariri pouco diversificado.	- Desenvolver estudos visando melhorar acabamento e diversificação do produto, com objetivo de alcançar novos mercados.
Problema 9 – Baixa qualidade do produto final.	- Estudos de novos acabamentos (calibração, polimento e envelhecimento).
Problema 10 – Falta de alternativas de uso dos subprodutos e resíduos.	- Estudos técnicos e de mercado; - Estudos de alternativas de uso.
Problema 11 - Produto final com baixo preço de mercado.	- Estudos de gestão e marketing; - Estudo de uma central de vendas; - Estudos de linhas de crédito.
Problema 12 – Pouco uso em artesanato e outras utilidades.	- Estudo de marketing; - Treinamento de artesãos; - Divulgação em feiras e eventos.
Problema 13 – Carência de Infraestrutura logística (vias de acesso, água, energia e construção de galpão da unidade fabril).	- Negociação com agentes do governo em nível federal, estadual e municipal.
Problema 14 – Falta de interatividade entre os mineradores.	- Buscar metodologia de aproximação entre os produtores em torno da realização de negócios em comum.

A seguir foi regularizada junto ao DNPM as áreas de extração e a transferência dos direitos minerários de um produtor local para a cooperativa criada. Para o termo de ajustamento de conduta teve-se

apoio do DNPM juntamente com o Ministério Público, Polícia Federal, SEMACE, IBAMA e URCA. Foi então instalado o projeto piloto de desenvolvimento da lavra que teve como local a área das minas na região dos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri. A extração na lavra anteriormente era realizada com talhadeiras e marretas. Para a obtenção das lajes era utilizada uma alavanca e erguida até o rompimento das placas. Para melhoria da etapa de lavra foi desenvolvido uma máquina de corte vertical, onde a rocha era serrada em linhas perpendiculares e paralelas, formando quadrados de 50 cm x 50 cm, aproximadamente e com espessuras variadas.

No projeto piloto de beneficiamento foram desenvolvidas três tipos de máquinas, a saber: uma esquadrejadora automática, que permite acertar as arestas das placas mantendo a regularidade das dimensões das mesmas, uma calibradora, que realiza o desbaste superficial das placas, deixando todas elas com a mesma espessura e uma refilatriz para produção de mosaicos (CETEM, 2006). Assim, pode se oferecer um produto de qualidade ao mercado interno e externo. Esses equipamentos foram instalados em um galpão industrial também projetado para uso dos associados da cooperativa criada pelo projeto. Este galpão, com a área de 850 m² localizado em Nova Olinda, foi criado para abrigar a unidade tecnológica de beneficiamento da Pedra Cariri, com capacidade de produção de produtos acabado da ordem de 20.000 m²/mês. As figuras 1, 2 e 3 mostram a esquadrejadora, calibradora, refilatriz e o galpão, respectivamente.

Figura 1, 2, 3 e 4 - Esquadrejadora, calibradora, refilatriz e o galpão.

Com a caracterização tecnológica dos resíduos da lavra e do beneficiamento foi possível identificar que o material tem possibilidade de ser utilizado em diversos segmentos industriais. O estudo contemplou a aplicação dos resíduos como: calcário agrícola, ração animal, cerâmica (esmalte), agregado para revestimento asfáltico, borracha, cimento e argamassa (VIDAL et al, 2008).

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Considerando os trabalhos de pesquisa e infraestrutura realizados destacamos os principais resultados obtidos, a saber: implementação do modelo de governança: regularização das áreas de extração; melhoria do conhecimento dos depósitos de calcário da região do Cariri Cearense; estudos sobre as possibilidades de uso dos calcários do cariri; melhoria do processo da lavra; melhoria do processo de beneficiamento; identificação de alternativas de aproveitamento de resíduo na geração de novos produtos; aproveitamento de efluentes na produção da Pedra Cariri; recuperação da área degradada pela mineração; educação e conscientização ambiental; preservação e divulgação do patrimônio natural da região; capacitação técnica gerencial e de recursos humanos e marketing.

5. CONCLUSÕES

A produção do calcário sedimentar laminado nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, sul do Estado do Ceará, conhecido como Pedra Cariri, encontra-se hoje, após as práticas executadas, em uma situação muito favorável ao seu desenvolvimento sustentável. Esta atividade de mineração está inserida na Bacia do Araripe, em uma área de enorme importância pelos seus recursos geológicos e paleontológicos. O momento atual, de acordo com o apresentado neste trabalho, é chave para o caminho desse desenvolvimento. Para esses municípios, inseridos no semiárido nordestino e caracterizados por baixos índices de desenvolvimento, é inegável a importância de uma atividade que tenha uma produção de 100.000 m²/mês, gera uma receita bruta de quase um milhão de reais mensais e emprega

diretamente 1.500 pessoas.

Durante os últimos anos a explotação da Pedra Cariri, vem sendo apoiada por instituições de governo, federais, estaduais e municipais, mediante a implementação do Arranjo Produtivo Local do Calcário do Cariri. Este projeto alcançou resultados importantes, especialmente no que se refere à regularização das atividades, promoção do cooperativismo e desenvolvimento tecnológico. A principal conclusão deste trabalho é que o APL Pedra Cariri teve todas as condições para se desenvolver de forma sustentável, onde precisou de um esforço inicial e claras mudanças de atitude. Por outro lado, o sucesso da implantação da unidade de beneficiamento trouxe grandes benefícios para a região em grande parte da sua efetiva integração na melhoria da qualidade do produto final, aliado ao cenário de conservação do patrimônio e o ecoturismo que vem se configurando na região.

6. AGRADECIMENTOS

A Deus e a todas as instituições parceiras e colegas que contribuíram para a execução deste projeto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, N.F.; CARVALHO, E. A. Estudo preliminar para o tratamento de efluente de serrarias e calibradoras para o calcário laminado de Nova Olinda e Santana do Cariri – APL de base mineral do Calcário do Cariri – CE. **Relatório interno elaborado para a CATE/CETEM – MCT (RI2006-0-00)**. CETEM, Rio de Janeiro. 2006.

CASTRO, N. F. P**lanejamento e Ordenamento das Atividades de Mineração de Calcários no Arranjo Produtivo Local do Cariri – CE**. 2009. 355p.il. Dissertação (Mestrado em Geologia) - UFRJ/ IGEO/ Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, Rio de Janeiro, 2009.

CETEM – CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (Brasil). Ministério da Ciência e Tecnologia. RT2006-041-00 – **Projeto arranjo produtivo local de base mineral: Calcários da região**

do Cariri cearense. Caracterização Geológica e Tecnológica dos Calcários da região do Cariri cearense. Relatório Técnico do Projeto APL de acordo com o convenio FINEP/FUNCAP n. 2678/2004. Rio de Janeiro, novembro de 2006.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia mineral brasileira 2015**. Brasília, 2015.

VIDAL, F.W.H. Arranjo produtivo local (APL) de base mineral dos Calcários do Cariri – CE. **Relatório técnico elaborado para o Ministério da Integração Nacional – MI, 2010**.

VIDAL, F.W.H; CASTRO, N.F. Arranjo produtivo local (APL) de base mineral dos Calcários do Cariri – CE. **Relatório técnico final de atividades realizadas (2005-2009)**. Fortaleza, 2009.

VIDAL, F. W. H.; LIMA, A. B. L.; CASTRO, N. F.; FERNANDES, T. W. G. Aplicações industriais dos Calcários do Cariri Cearense. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAS ORNAMENTAIS, 3, 2008, Natal, RN. **Anais do III Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. p. 242-254.

VIDAL, F. W. H.; PADILHA, M. W. M. A indústria extrativa da Pedra Cariri no estado do Ceará: problemas x soluções. In: IV SIMPÓSIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE, 4, 2003, Fortaleza, CE. **Anais do IV Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003. p. 199-210.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2018

INTEGRAÇÃO DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS PARA O LICENCIAMENTO DE ATIVIDADES MINERÁRIAS - UM ESTUDO DE CASO

Maria Martha de M. Gameiro, Enga de Minas, DRM RJ, mgameiro@drm.rj.gov.br

René Justen, Eng. Químico, INEA

Sérgio Souza, Geólogo, INEA

Hernani Nunes, Geólogo, DRM-RJ

Ricardo Rocha, Geólogo, Prefeitura de Santo Antônio de Pádua/RJ

Resumo

O processo de organização do setor produtivo foi sempre pautado pela busca da formalidade, nos vários ciclos que aconteceram. Os três principais agentes desse processo foram o DRM-RJ, por sua função precípua de fomento à atividade produtiva o INEA por sua função de regularização ambiental e o DNPM como órgão licenciador da atividade extrativa, além de outras entidades como o Sindgnaisses (representando a liderança local), o Ministério Público Federal (MPF), a Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua, o CETEM. Pretende-se neste trabalho apresentar a integração de três instituições públicas com diferentes funções, na construção de uma base de apoio e controle ao setor produtivo, visando mostrar a importância da atividade mineral na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro – Um estudo de caso.

Palavras Chave: Rocha Ornamental e Revestimento, Integração, Licenciamento Ambiental e Mineral, Arranjo Produtivo Local – APL, Termo de Ajustamento de Conduta.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática:

- Respeito às legislações mineral, ambiental, trabalhista e tributária;
- Ações de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Agregação de valores aos bens minerais de rochas de revestimento;
- Garantia da saúde e segurança no trabalho;
- Apoio a criação de novos empreendimentos, com foco no empreendedorismo.

APL: Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ, do segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município polo Santo Antônio de Pádua/RJ, abrangendo os municípios de Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José do Ubá e Varre-Sai.

1. INTRODUÇÃO

A partir de 1996, foi iniciado um trabalho de controle e disciplinamento da atividade mineral no município de Santo Antônio de Pádua, sob a orientação do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro – DRM, após isso foi iniciado um novo ciclo na produção mineral. Este novo rumo dentro do ciclo mineiro teve como ponto de partida a regularização das atividades de mineração. Em 2004, foi estabelecido e assinado 2 (dois) Termos de Ajustamento de Conduta Coletivo (TAC's) distintos, um referente à empresas de extração mineral e outro referente a empresas de beneficiamento (serrarias). Este Termo foi assinado pelas seguintes instituições: Sindicato das Indústrias e Extratores de Pedras Gnaisses do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro - SINDGNAISSE (representando a liderança local), Ministério Público Federal (MPF), o Instituto Estadual do Ambiente-INEA, Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua, o Departamento de Recursos Minerais do Estado do RJ - DRM-RJ, o Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (no

caso das serrarias) e o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM (no caso das pedreiras). Nesse contexto, cabe considerar que dadas às características peculiares das atividades, concomitante ao trabalho do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC destacar a designação conferida ao município de Santo Antônio de Pádua, como o município sede deste Arranjo Produtivo Local - APL, que tem como propósito compreender e propor soluções conjuntas para as respectivas empresas do setor a fim de torná-las mais competitivas.

Diante do exposto, buscamos apresentar neste trabalho o estudo de caso sobre a questão da legalização das empresas de extração de Rochas Ornamentais de revestimento, ocorrentes no município de Santo Antônio de Pádua -RJ, cuja situação de ilegalidade culminou pela realização de um novo Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental – TAC Nº 018/2012 firmado pelo Estado do Rio de Janeiro via Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEA; INEA, Ministério Público Federal – MPF; e o Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM (Agência Nacional de Mineração – ANM), por outro lado as empresas extratoras de rochas ornamentais de revestimento do município de Santo Antônio de Pádua, tendo como intervenientes DRM-RJ, a Prefeitura de Santo Antônio de Pádua e o SINDGNAISSES. De fato, tal estudo foi inovador e um diferencial até então interposto na região, visto que as empresas sempre se mantiveram atuantes de forma isoladas, de certa forma agindo sozinhas, É verdade, também, que justamente por se situar no rol da individualidade, as dificuldades se multiplicam quando os pequenos negócios buscavam os serviços financeiros, na maioria das vezes com insucesso, visto que apresentam carências sensíveis nos segmentos gerenciais e tecnológicos. A concretização da solução permite a segurança necessária para toda a cadeia produtiva, pois somente com as pedreiras e serrarias devidamente licenciadas, toda a cadeia produtiva do APL pode ter garantia de sua continuidade. O fato do setor estar licenciado (ambiental e mineral) tem efeito encadeador fundamental e que dá segurança (clima de investimentos favorável) para que os diferentes segmentos da

cadeia produtiva possam se desenvolver. Portanto,o maior ganho para o APL e sua cadeia produtiva é a formalização garantida pelo TAC.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Promover a regularização mineral e ambiental dos empreendimentos de extração e beneficiamento das empresas de rochas ornamentais e revestimento integrantes do APL de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua, por meio da assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental - TAC, que garantisse os fundamentos legais para a continuidade das atividades produtivas, enquanto se procedia aos ajustes determinados pela legislação mineral e ambiental. A propósito, dada as condições de ilegalidade da atividade, os segmentos públicos e privados deram-se as mãos numa união sólida, com o propósito de por fim ao imbróglio ocasionado por tal particular, assim culminando com a efetivação do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, o qual teve a marca de ser o de nº 18/2012, até então em prática. Há de se ter em mente que a atividade minerária em evidência representa uma importante função social, visto que é responsável pela geração de centenas de empregos diretos, bem como indiretos, além de contribuir para a geração de renda, fator de contribuição para a economia local.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A prática utilizada foi de integrar os principais órgãos públicos competentes a nível do licenciamento mineral e ambiental e de fomento à atividade produtiva (INEA, DNPM e DRM-RJ) na construção de uma base de apoio ao setor produtivo, com o propósito de dar ciência a todos os segmentos envolvidos, bem como ao MPF, a importância da atividade mineral, a possibilidade de adequar a situação à legislação, que o setor possuía uma rede organizada de apoio e institucional e tecnológico. O projeto em evidência, em se tratando das extrações, teve como abrangência toda extensão das Serras do Bonfim e Catete, situadas no município de Santo Antônio de Pádua – RJ. No caso das serrarias, no processo de beneficiamento, também se situam na esfera

administrativa do citado município, complementando a cadeia produtiva. A metodologia consistiu na realização de trabalhos de campo, por técnicos dos órgãos competentes envolvidos, às áreas das empresas integrantes do TAC N° 18/12, no sentido de observar e analisar as suas condições de operação in loco, em comprimento as etapas definidas no cronograma executivo do referido TAC, com a finalidade de verificar se estava sendo cumprido o Projeto de Diagnóstico Ambiental, elaborado para cada empresa por uma consultoria cuja função era a de prestar assistência técnica às respectivas empresas. No contexto, a equipe técnica, com técnicos do INEA, DRM-RJ e DNPM (ANM), realizou uma série de vistorias a todas as empresas integrantes do TAC Nº18/12, visando confrontar se estava de acordo com as prerrogativas ambientais e minerais, além do viés legal, resultando na confecção de Relatórios Individuais, apresentado a seguir um resumo de um deles:

PEDREIRA VALE DO POMBA LTDA – ME

Localização:Serra do Bonfim → Pedra Olho de Pombo.
Localização Geográfica (UTM / WGS 84) – 23k 0776485 e 76064
Processo INEA – E-07/201.018/2007 → AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL – IN021570→ Nº FOLHA LIC. 00006277 → data da emissão → 29/11/2012 → validade 30/09/2013.
Processo DNPM – 890.181/2007. Autorização de Pesquisa ATIVO.
Processo DRM – E-17/040.040/1995 Pedreira Própria. Superficiário.

Durante a vistoria foram observados o cumprimento pela empresa do ANEXO I do TAC N°18/12, tais como: fixação da Placa de Identificação; colocação dos marcos de frente de lavra; construção de refeitório e sanitário, construção de canaletas ao longo da estrada de acesso. Tais quesitos são itens constantes deste ANEXO I, podendo-se considerar que a empresa os atende em conformidade com o projeto apresentado no Relatório Individual. O bota-fora está devidamente posicionado, apesar de haver lançamento de rejeitos na encosta, passíveis de pequenas melhorias. Áreas isoladas de antigo bota-fora mostraram sinais de recuperação, fato esse observado pela presença de gramíneas

e arbustivas. Quanto à lavra, observou-se tratar de várias frentes distintas, mineradas individualmente e inseridas na poligonal requerida preliminarmente. O pátio da pedreira estava relativamente organizado com uma área de apoio contendo na praça vários matacões, consequentes do desmonte da rocha sã, além de material desplacado, inclusive material acabado do tipo lajotão e bloquetes. A empresa está buscando se ajustar às normas pré-definidas, definindo-se como satisfatórias as ações impostas, em razão de serem até então cumpridas às exigências efetuadas. Mediante o observado, a empresa está se adequando às exigências solicitadas, portanto, condicionando-se a obtenção da LO.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Outrora, a região foi marcada pela agricultura, onde sobre suas terras efetuou-se o plantio de café, fato é que marcou episódios em várias outras regiões do RJ, alavancando o seu crescimento populacional, bem como, incrementou a atividade econômica, contribuindo para a ocupação dessa região. Data desse tempo os desmatamentos na região com impactos ambientais significativos, até hoje sensíveis. Dada as suas características potenciais estáticas, pois o minério se assenta onde a natureza impõe condições, ou seja, ambiência geológica, a ocorrência de rochas gnáissicas aflorantes na extensão do seu território é visível, fato esse que despertou interesse nos seus habitantes que se lançaram na aventura de proceder à exploração comercial dessas rochas, destacando-se o município de Santo Antônio de Pádua que com o passar dos anos foi se tornando um núcleo regional na extração e beneficiamento de rochas ornamentais e de revestimento. O Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais em evidência tem como base o município de Santo Antônio de Pádua, considerado o principal polo produtor e o segundo em importância econômica da Região. Tem na logística o seu forte, com acessos ao território capixaba e a municípios mineiros e da Região do Médio Paraíba, respectivamente, através das rodovias RJ-186 e BR-393. Com a imputação do TAC nº18/2012, reunindo

inicialmente 54 empresas, o cenário do licenciamento vem se tornando mais favorável aos empresários, pois até o momento foram liberadas 32 Licenças de Operações para as empresas de extração. Outras 06 estão inclusas na renovação do TAC Nº 18/2012. Com relação às empresas de beneficiamento (serrarias), foram emitidas cerca de 52 Licenças de Operação, estando atualmente em processo de renovação.

Um marco representativo do TAC nº 18/2012 foi a consolidação pela Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua da Unidade de Conservação do tipo de proteção integral, Monumento Natural Municipal da Serra de Frecheiras - Decreto Municipal n° 119, de 30 de setembro de 2013. Tal ato foi fruto da cotização das empresas arrendatárias, a nível de compensação ambiental gerada pelos impactos gerados pela lavra, cujas terras foram compradas e doadas à Prefeitura, sendo de caráter único até então desconhecido no cenário nacional.

Outro resultado decorrente das ações de suporte às empresas do APL foi a efetivação do Projeto: “ Indicação Geográfica da Rocha de revestimento do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro” – IG, por ser a rocha do noroeste única e os materiais extraídos na região não apresentam incidência em nenhum outro lugar. A obtenção do IG é a forma de trabalhar para a preservação e valorização da origem como estratégia diferencial competitivo dos produtos. Cabe destacar também a implantação da Unidade Industrial da Fábrica de Argamassa, utilizando como matéria prima básica os resíduos finos das serrarias, com a geração de emprego e renda na região.

5. CONCLUSÕES

A principal contribuição é, sem dúvida, possibilitar ao setor produtivo do APL a condição básica para sua sustentabilidade, que é o licenciamento ambiental e mineral da atividade produtiva, acompanhada, ao longo de todo o processo, de medidas inovadoras. Os indicativos de ações ou resultados inovadores podem ser resumidos nas diversas ações sequenciais, nas quais o APL através do setor produtivo mostrou as diversos segmento e

especial ao MPF o compromisso com as medidas propostas:

Destinação de resíduos;

- Reuso da água utilizada no processo produtivo;
- Implantação de uma unidade de fabricação de argamassa;
- Adequação das serrarias à legislação ambiental;
- Definição de novos produtos, novas tecnologias e novos processos desenvolvidos e aplicados no APL;
- Ampliação de mercadoprodutivo, fornecendo material para o Porto Maravilha;
- Reconhecomento da Região com o selo de Indicação Geográfica;
- Emissão de 32 Licenças de Operação (LO) às empresas de extração e 52 Licenças de Operação às serrarias.

6. AGRADECIMENTOS

A todos os colegas e instituições que direta e indiretamente contribuíram na realização desse projeto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Panorama mineral do Rio de Janeiro: situação e perspectivas 2012. Rio de Janeiro: DRM, 2012;

Centro de Tecnologia Mineral - CETEM (BR/RJ)

Peiter, C. C.; Villas Boas, R. C. Abordagem participativa na gestão de recursos minerais. Rio de Janeiro: CETEM, 2001. 48p. (Serie Estudos e Documentos, 51);

Mapeamento Geológico do Estado do Rio de Janeiro – DRM-RJ – 1982;

Relatórios Individuais de Vistoria das empresas do TAC N°018/2012.

◆ ◆ ◆

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA EXPLORAÇÃO MINERAL NO VALE DO PEIXOTO - MT

Kaoma Kamila Marques, Administrativo, Auxiliar, COOGAVEPE, coogavepe@coogavepe.org

Gilson Gomes Camboim, Diretor Presidente, Coordenador, COOGAVEPE, diretoria@coogavepe.org

Resumo

A prática apresentada foi realizada no APL de Gemas, Joias, Metais preciosos e afins, que engloba o Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT, com a potencialização da mineração dentro das reservas de Mato Grosso, houve a necessidade de criar estratégias que pudessem suprir as demandas ambientais deixadas pela atividade, que essas pudessem ser realizadas juntamente com a exploração, trazendo responsabilidade para o empreendedor como investidor e gestor e para a Cooperativa como detentora do subsolo e facilitadora da legalização da área, sendo a mesma a incentivadora de tal prática.

Com acompanhamento da equipe técnica durante a execução da exploração mineral, traz uma facilidade na realização de PRAD e execução da recuperação da área, bem como para instruir tanto proprietário da área como empreendedor do Arranjo.

Palavras Chave: exploração, recuperação, PRAD.

Temática: Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho

Modalidades Contempladas pela Prática:

- Surgimento de empresas (incentivo ao empreendedorismo);
- Formalização – aspectos minerais, ambiental, para os pequenos produtores minerais, notadamente os orga- nizados em APL de base mineral, envolvendo os procedimentos para a obtenção de regularização e atendimento das exigências de

funcionamento exigidas por Lei;
- Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de conhecimentos, métodos e técnicas para o acompanhamento e operação segura na recuperação ambiental;

APL: Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT, do segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins, localizado na Reserva Garimpeira do Vale do Peixoto/MT, Cooperativa do Segmento Mineral, tendo como município pólo Peixoto de Azevedo e abrangendo os municípios de Peixoto de Azevedo, Matupá, Guarantã do Norte, Novo Mundo, Terra Nova do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena.

1. INTRODUÇÃO

A atividade de extração mineral não traz só a abertura das cavas como consequência, acaba removendo toda a vegetação nas áreas de extração, a imagem visual causa um grande impacto por ter altos morros de areia, cavas abertas onde é realizada toda as etapas de retirada do metal.

A extração mineral é uma atividade não sustentável, onde aquilo que for extraído não é reposto, existem procedimentos que devem ser utilizados para minimizar esses impactos ambientais da atividade.

Com os avanços nas tecnologias para a mineração e o apoio recebido de órgãos das esferas Estaduais e Federais, a Coogavepe que tem como objetivo trabalhar de forma organizada e em equilíbrio com o meio ambiente, a mesma utiliza como slogan "Mineração Legal é Proteção ambiental", começou a desenvolver junto aos seus cooperados que são os empreendedores do ramo mineral a recuperação das áreas trabalhadas.

As orientações são fornecidas durante todo o processo de legalização, durante as visitas técnicas que são realizadas nas áreas bem como durante as reuniões realizadas com os empreendedores cooperados. A recuperação ambiental traz um aspecto de renovação para as áreas e demonstra também a preocupação como o meio ambiente, criando alternativas como cobertura vegetal, preservação de cursos d'água e da paisagem cênica, manutenção da flora e fauna da região em que o empreendimento mineral estiver inserido, controlar a poluição sonora e disposição de rejeitos, reuso de resíduos.

Ainda existe dificuldade de disseminar a importância da recuperação em meio aos garimpeiros, mas o trabalho é executado de forma a atingir a maioria. Com o aumento de áre- as licenciadas para extração mineral, de imediato iniciou-se as parcerias para implantação de alternativas de recuperação, onde através de uma parceria com a Secretaria Municipal de Meio ambiente iniciou-se a revitalização do viveiro municipal, juntamente com a Metamat e com o apoio da Sema.

Através da revitalização realizada através da Coogavepe onde iniciou-se um trabalho de limpeza, ampliação de espaço, estocagem de terra e adubos, conserto e ampliação da irrigação, cobertura do viveiro e adequação do berçário, em seguida se estabeleceu estratégias para que se pudesse arrecadar sementes para plantio das mudas. Foi realizada através de reuniões com cooperados a possibilidade dos mesmos estarem trazendo sementes nativas e fazendo suas doações, com a implantação da recuperação através do apoio por parte das mudas de forma gratuita aos cooperados facilitou a disseminação do trabalho de conscientização.

A problemática encontrada foi a adequação dos cooperados para que ao finalizar cada etapa de "pista" como é chamada a frente de trabalho que já possam iniciar o processo de fechamento das cavas e nivelamento do solo.

Com os cooperados orientados, foram se alinhando os primeiros trabalhos de recuperação das áreas, algumas com plantio de árvores nativas e frutíferas auxiliando na renovação da fauna e flora já outras tiveram tratamentos das cavas e receberam tanques de peixes que puderam ser fonte de rendas alternativas desenvolvendo a agricultura familiar. Algumas áreas receberam pasto para a atividade pecuária. Com as mudas entregues de forma gratuita e os projetos tendo valor reduzido, facilitou que os garimpos após retirarem toda a produção pudessem devolver um aspecto mais agradável e não destrutivo para os proprietários das áreas.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Com a recuperação das áreas objetiva-se tornar a atividade responsável ambientalmente, recuperando a imagem negativa deixada pela exploração e ao mesmo tempo auxiliando na recomposição da flora e fauna das regiões recuperadas. Tornando também áreas que já foram exploradas em novas

alternativas de renda, seja com fruticultura, seja com pastagem, seja como cultura agrícola ou até mesmo produção de peixes.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Após a área ser licenciada para atividade de exploração mineral, iniciam-se os trabalhos de instalações do empreendimento mineral, conforme forem exaurindo o minério das áreas, os empreendedores devem iniciar o projeto para recuperação dessas áreas, iniciando pelo PRAD (Plano de Recuperação de Área Degradada).

O empreendedor deve primeiramente entender o que significa recuperação para assim saber qual procedimento utilizar na área, a recuperação nada mais é que a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, o PRAD vem estabelecer um roteiro com o planejamento da transformação da área que foi modificada pela degradação, deve constar no roteiro o tipo de recuperação a ser utilizada, contemplando a caracterização da área degradada e entorno, constando aos agentes causadores desta; qual a proposta de recuperação que será executada; definição das medidas a serem recuperadas; adoção do modelo de recuperação a ser seguido; detalhamento das técnicas a serem adotadas para a recuperação; apresentação do monitoramento e avaliação da recuperação; apresentação dos insumos, custos e cronogramas referentes a execução da recuperação; o mesmo deve ser elaborado e acompanhado por profissional técnico habilitado pelo conselho de classe bem como apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Com a finalização do roteiro deverá também ser apresentado junto ao corpo do projeto os documentos relacionados aos envolvidos, aspectos fundiários da área e o uso do solo em questão.

As áreas degradadas por atividade mineral deverão ser reabilitadas, o empreendedor que é cooperado da COOGAVEPE desenvolverá todo o trabalho através da equipe técnica que possui todo o modelo adequado para tais tipos de recuperação, que farão a parte técnica já a execução é realizada totalmente por conta do responsável pelo empreendimento.

Logo após a desativação das lavras e término da exploração as cavas que são abertas pela atividade deverão serem preenchidas com materiais estéreis e rejeitos do processo de exploração diminuindo o impacto ambiental e também visual, esse preenchimento deverá ser realizado a modo que a

topografia seja recomposta e que o solo fique propício para a recuperação.

É necessário se atentar-se que para a finalização do preenchimento da cava o material superficial seja composto de matéria orgânica com nutrientes que auxiliará no processo de recuperação.

As medidas adotadas para implantação do PRAD deverão ocorrer paralelas ao processo de recuperação, sendo realizada a construção de aceitos para que possa servir de contenção para possíveis incêndios e que possam dificultar a revegetação, deve também ser realizada a isolação da área para evitar pessoas, veículos e animais que possam interferir na recuperação.

Após toda a recomposição do solo finalizada e a recuperação topográfica concluída é então que as áreas recebem o plantio, se for área para pastagens deverão ser introduzidas gramíneas para sua recomposição e reutilização, sendo realizada de forma lançada ou mecanizada.

Existem outros tipos, sendo o plantio direto de mudas de espécies arbóreas, podendo ser as frutíferas, dando sustentabilidade para a área, auxiliando na alimentação da fauna presente ao entorno da área recuperada. O plantio é feito na época das chuvas, onde se abre as covas e faz-se o plantio.

Podendo também essas mudas serem nativas, para ocasionar sombra e revitalizar a imagem das áreas exploradas.

O acompanhamento da recuperação e execução do PRAD é realizada pela equipe técnica da COOGAVEPE composta por Biólogo, Engenheiro Florestal e Técnico de Campo que fazem todo o monitoramento sendo realizado por visitas periódicas, cumprindo o cronograma e verificando se a recuperação está bem sucedida.

A procedência das mudas vem através da parceria com Secretaria de Meio Ambiente, que de forma gratuita são cedidas para os empreendedores que fazem a recuperação de suas áreas. A parceria já distribuiu conforme o controle de retiradas um número aproximado de 100 mil mudas, que foram devolvidas ao meio ambiente, sendo frutíferas, nativas e algumas ornamentais.

As áreas que são recuperadas com pastagens as sementes deverão ser adquiridas por conta do responsável pela recuperação.

Figura 1 – Cava após a lavra

Figura 2 – Nivelamento do solo

Figura 3 – Nivelamento finalizado

Figura 4 – Transposição do Solo (camada orgânica com nutrientes compondo a parte superficial)

Figura 5 – Execução do Plantio

Figura 6 – Área em recuperação (plantio de pastagens)

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Após a revitalização do viveiro e com as campanhas para arrecadarem sementes com o principal objetivo de recuperar as áreas degradadas pela atividade mineral, teve um aumento nas recuperações, com o incentivo através da Coogavepe, o valor ajustado dos projetos tem custo reduzido, para que de fato o Empreendedor se sentisse beneficiado e incentivado a tal prática.

A Coogavepe desde sua fundação somou 181 processos licenciados e atualmente possui 94 áreas legalmente licenciadas aptas para atividade, onde já foram licenciados mais de 400.000,00 hectares requeridos onde a Coogavepe é detentora do subsolo.

5. CONCLUSÕES

Com a aplicação da prática de recuperação pode-se concluir que a atividade pode ser sim explorada de forma ambientalmente correta alinhando o trabalho de exploração com o de recuperação fazendo com que haja equilíbrio e que o meio ambiente não seja tão degradado, trazendo imagem positiva perante aos órgãos. Com a intensificação nas cobranças dos órgãos sobre os passivos ambientais, hoje pode-se dizer que a mineração vem deixando um novo legado para a história, com um modelo bem executado através da Coogavepe.

Figura 7 – Manutenção e revitalização do Viveiro

Figura 8 – Mudas separadas por éspecie

Figura 9 – Fazenda Ouro Fino (nivelamento)

Figura 10 – Fazenda Ouro Fino (transposição de solo)

Figura 11 – Fazenda Ouro Fino (recuperação através de plantio de árvores nativas)

As práticas dentro do arranjo produtivo da Coogavepe têm despertado em outras Cooperativas do mesmo ramo o modelo de gestão utilizado, trazendo as mesmas a conhecerem a forma de atuação e aplicações nas regiões, fazendo que as mesmas busquem parcerias com órgãos municipais e estaduais para fortalecer a atividade principal e manter diretrizes sobre as partes ambientais.

6. AGRADECIMENTOS

Levamos nossos agradecimentos a todos do corpo técnico, diretoria e nossos cooperados, que fazem o nosso trabalho ser reconhecido em nível nacional e que confiam nas práticas adotadas para o trabalho de forma legal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http//www.icmbio.gov.br <Acesso em: 06 nov. 2018>

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2019

Santa Gertrudes - SP

A premiação do PMP APL Mineral 2019 ocorreu no **XIII Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XVI Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em Santa Gertrudes, São Paulo, no período 18 a 20 de novembro de 2019. Em 2019, as práticas premiadas foram:

1º Lugar
"Desenvolve Porto Ferreira"
Arranjo Produtivo de Cerâmica Artística e de Decoração de Porto Ferreira/SP

2º Lugar
"Núcleo de Extensão e Práticas em Processamento Mineral"
Arranjos Produtivos em Pegmatitos RN/PB e Cerâmica Vermelha do Seridó do RN/PB

3º Lugar
"Geração de próteses ortopédicas utilizando resíduos finos oriundos do beneficiamento do mármore Bege Bahia"
Arranjo Produtivo Bege Bahia/BA

PMP APL MINERAL 2019

DESENVOLVE PORTO FERREIRA

Maria Lucia Baltieri, Turismóloga, Secretária de Desenvolvimento Econômico e Turismo, Prefeitura Municipal de Porto Ferreira, maria.lucia-baltieri@portoferreira.sp.gov.br

Ricardo Luis Patroni, Engenheiro de Produção, Chefe de Divisão de Inovação e Desenvolvimento Econômico, Prefeitura Municipal de Porto Ferreira, ricardo.patroni@portoferreira.sp.gov.br

Resumo

O projeto intitulado "DESENVOLVE PORTO FERREIRA" tem como objetivo principal a promoção do desenvolvimento local do município de Porto Ferreira, interior de São Paulo, visando fortalecer a economia através do fomento ao segmento de micro e pequenos negócios, identificando e desenvolvendo de maneira colaborativa as cadeias produtivas locais e seus atores públicos e privados através da criação de políticas públicas estruturantes, capacitação profissional, inovação, geração de oportunidades, protagonismo e o empreendedorismo ligado a vocação econômica e turística do município.

O Prefeito Municipal Rômulo Luís de Lima Ripa, imediatamente a partir de sua posse em Janeiro de 2017, buscou implementar como base fundamental em seu governo políticas públicas de desenvolvimento local que concatenassem a vocação econômica secular do município - A fabricação e comercialização de produtos em Cerâmica Artística e Decoração ao Turismo, tecendo um processo virtuoso que além de apoiar e promover a cadeia produtiva, aproveitaria a enorme demanda turística de compradores que já visitavam o município. Tais ações eram previstas em seu Plano de Governo e foram colocadas em prática desde o início pela Administração Municipal.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

Palavras chave: inovação, desenvolvimento econômico, tecnologia, turismo, cooperativismo, parcerias, geração de emprego e renda.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática:

- Ações, instrumentos e mecanismos de organização de governanças no APL de base mineral;
- Ações, instrumentos e mecanismos de organização, fomento e de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Ações, instrumentos, mecanismos de organização e de desenvolvimento de produtos, processos;
- Serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas;
- Geração de emprego e renda a favor da inclusão social e nas atividades da economia solidária;
- Surgimento de empresas (incentivo ao empreendedorismo);
- Organização, fomento e implementação da pequena produção mineral, com base no cooperativismo ou no associativismo;
- Formalização;
- Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de processos inovadores de gestão de negócios empresariais.

APL: Arranjo Produtivo Cerâmica Artística e de Decoração de Porto Ferreira/SP, composto por 70 indústrias e 230 lojas, do segmento cerâmica de revestimento e artística, localizado no município de Porto Ferreira/SP.

1. INTRODUÇÃO

A Secretária de Desenvolvimento Econômico e Turismo e o chefe da Divisão de Inovação e Desenvolvimento Econômico do município foram nomeados no ano de 2017 pelo Prefeito Municipal como Agentes Municipais de Desenvolvimento, tendo como missão a organização e operacionalização do Plano

de Desenvolvimento Local de acordo com as prioridades de implementação da Lei Geral Das Micro e Pequenas Empresas, motivando, capacitando e montando agendas com grupos de trabalho, elencando prioridades de ações e mantendo diálogo constante com as lideranças locais no setor público, privado e comunitário para que pudessem colaborar com todos os processos, além de manter os registros organizados de todas as atividades e auxiliar o Poder Público Municipal no cadastramento e engajamento dos empreendedores do Arranjo Produtivo Local (APL) da Cerâmica Artística e Decoração. Os primeiros passos para atingir o objetivo principal do presente projeto foram a identificação, criação, estruturação e fortalecimento das governanças locais, sendo esta constituída por representantes da comunidade, do meio político, empresariado e das organizações que fazem parte deste mesmo espaço.

As ações foram iniciadas em Janeiro de 2017, encontrando como cenário local as seguintes premissas e desafios:

Ausência completa de um plano municipal de políticas públicas que assegurassem o desenvolvimento local e a geração de emprego e renda; Ausência de planejamento e encadeamento de ações coerentes; Falta de sinergia entre as diferentes áreas da gestão pública e iniciativa privada; Falta de diálogo e parcerias entre a gestão pública e os demais atores municipais privados e comunitários; Inexistência de grupos de trabalho com participação de diferentes lideranças locais; Inexistência de Governanças Locais protagonistas e organizadas como entidades de classe; Inexistência de registros e indicadores municipais para a identificação de demandas econômicas e turísticas; Inexistência de um Plano Diretor de Turismo; O Turismo era vinculado a Secretaria de Cultura e estava totalmente distante da vocação secular do município, o que inviabilizava a promoção da demanda turística e a geração de emprego e renda; Inexistência de projetos para o desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local.

Diante do exposto, buscou-se estruturar uma série de ações visando aumentar o grau de maturação do APL, buscando

possibilitar alternativas para o desenvolvimento de Pequenas e Médias Indústrias, com alto potencial de crescimento mas que se encontravam muitas vezes estáticas em seus processos produtivos, canais de vendas e distribuição, promovendo mais emprego e renda com foco nas atividades comerciais que já eram conhecidas nacionalmente, mas necessitavam de ações de propriedade Industrial, cooperativismo e inovação tecnológica para sua expansão.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

A série de projetos e práticas que compõem e são descritas no presente projeto possuem como premissas principais o fortalecimento e desenvolvimento do município de Porto Ferreira através de seu Arranjo Produtivo Local e vocação industrial em Cerâmica Artística e Decoração, através de importantes parcerias público-privadas, gestão pública eficiente, aplicação de tecnologias e inovação compartilhada.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Para atingir os objetivos propostos e resultados esperados, destacam-se os seguintes projetos e ações em ordem cronológica de execução:

Criação do Aplicativo "Guia Porto Ferreira": Lançada em 19 de Setembro de 2017, a plataforma traz todas as informações sobre o município de Porto Ferreira, de forma categorizada e simplificada, para o acesso aos serviços prestados pelos diversos setores empresariais. Trata-se de uma ferramenta inovadora de comunicação com os turistas e cidadãos que visitam a Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração. Através de uma parceria com a empresa MRC Sistemas, que desenvolveu o aplicativo sem custos para o município, SEBRAE, Sindicato das Indústrias de Produtos Cerâmicos de Louça de Pó, de Pedra, Porcelana e da Louça de Barro (SINDICER), Associação Comercial e Empresarial e o Comitê da Cerâmica Artística e Decoração, a Prefeitura Municipal viabilizou um roteiro digital de toda a inventariança

turística, gastronômica, hoteleira e comercial.

Através do aplicativo, o turista pode ter na palma da mão as informações mais relevantes, para que tenha a melhor experiência possível em sua estadia no APL. Além de resolver o problema de sinalização e facilitar a locomoção do turista, o aplicativo conta com recursos de imagens em 360 graus, que permitem a experiência de imersão, tornando a visita ainda mais atrativa. Outros recursos como busca segmentada, estabelecimentos categorizados, identificação de pontos de interesse próximos ao turista, rotas para o local desejado através de GPS, integração com o Google Maps, WhatsApp, Facebook e ferramentas de e-mail, permitem ainda mais interatividade para o turista. O APL também se beneficia com as estatísticas que a plataforma oferece como locais mais acessados, principais buscas realizadas no aplicativo, além do mapa de propagação, que fornece informações extremamente importantes sobre onde o aplicativo vem sendo utilizado e para quais finalidades. Com estas informações, as empresas podem potencializar as suas ações de marketing, possibilitando o aumento das vendas no APL.

Elaboração do Plano Diretor de Turismo de Porto Ferreira: Em 20 de Setembro de 2017, através da lei no 177 da Prefeitura Municipal, foi aprovado o Plano Diretor de Turismo. O projeto é composto por estudos, análises e concepções de estratégias e planos de ações para o desenvolvimento do turismo em esfera local. Em Porto Ferreira foi elaborado de maneira participativa e através de parcerias sólidas com a Associação Comercial e Empresarial de Porto Ferreira, SINDI- CER, Conselho Municipal de Turismo e Empresários. Para a elaboração do trabalho, foram ouvidos representantes da gestão pública municipal, poder legislativo, empresários locais, comerciantes e moradores de todo o município, visando estabelecer estratégias e definir as prioridades das ações para os próximos anos.

Obtenção da titulação de Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração: Desde o ano de 2011 tramita no Congresso Nacional a proposta de aprovação da titulação de Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração para o município de Porto Ferreira. Devido a uma série de projetos e ações realizadas através de importantes parcerias que deram maior visibilidade ao APL no cenário Nacional, em 16 de Outubro de 2017 foi aprovado pela Presidência da República (Casa Civil) através da promulgação da Lei no 13.492 essa importante titulação, que consagrou a tradição secular do município de Porto Ferreira.

Criação do Circuito da Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração: O Circuito da Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração de Porto Ferreira é uma região com interesse turístico de negócios focada na comercialização de produtos de cerâmica artística, utilidades e decoração produzidos no APL. Compreende todos os empreendimentos inseridos e localizados dentro do perímetro identificado pelo Decreto no 647 de 25 de Abril de 2018, que segundo levantamento de dados da Seção de Cadastro Mobiliário e Imobiliário da Prefeitura Municipal, possui 70 indústrias e 230 lojas.

Obtenção do Reconhecimento de APL - Arranjo Produtivo Local da Cerâmica Artística e da Decoração: Coincidentemente quando se comemora Nacionalmente o Dia do Ceramista, em 28 de Maio de 2018 o município de Porto Ferreira foi reconhecido oficialmente pelo Governo do Estado de São Paulo como um Arranjo Produtivo Local (APL) da Cerâmica Artística e Decoração.

A Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo apresentou à então Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI) do Estado o projeto denominado APL da Cerâmica Artística e Decoração. Tal documento foi apreciado pelo Comitê da Rede Paulista de APLs, coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e

Inovação, com participação do Sebrae-SP, FIESP e Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. Os dados do documento constam na lista de APLs do Estado de São Paulo e junto ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) do Governo Federal.

Reconhecimento de Porto Ferreira como MIT – Município de Interesse Turístico: A Lei Complementar no 1.261/2015, sancionada pelo então Governador Geraldo Alckmin, apresentou uma oportunidade para Porto Ferreira estar entre os 140 municípios de Interesse Turístico do Estado e ter acesso ao Fundo de Melhoria das Estâncias. Todas as cidades de São Paulo, exceto as 70 que já são estâncias, poderia concorrer a esse grupo.

O artigo 3º da referida Lei estabelece as condições indispensáveis e cumulativas para a classificação de municípios como de interesse turístico, quais sejam:

Ter potencial turístico; Dispor de serviço médico emergencial e, no mínimo, dos seguintes equipamentos e serviços turísticos: meios de hospedagem no local ou na região, serviços de alimentação e serviço de informação turística; Dispor de infraestrutura básica capaz de atender às populações fixas e flutuantes no que se refere ao abastecimento de água potável e coleta de resíduos sólidos, Possuir expressivos atrativos turísticos, de uso público e caráter permanente, naturais, culturais ou artificiais, que identifiquem a sua vocação voltada para algum ou alguns dos segmentos abaixo relacionados, definidos pelo Ministério do Turismo: Turismo Social, Ecoturismo, Turismo Cultural, Turismo Religioso, Turismo de Estudos e de Intercâmbio, Turismo de Esportes, Turismo de Pesca, Turismo Náutico, Turismo de Aventura, Turismo de Sol e Praia, Turismo de Negócios e Eventos, Turismo Rural e Turismo de Saúde; Possuir Plano Diretor de turismo aprovado e revisado a cada 3 (três) anos; Manter o Conselho Municipal de Turismo devidamente constituído e atuante, sendo o mesmo de caráter deliberativo e constituído por representantes das organizações da sociedade civil dos setores de hospedagem, alimentação,

comércio e receptivo turístico, além de representantes da administração municipal nas áreas de turismo, cultura, meio ambiente e educação.

O município de Porto Ferreira cumpriu todas as fases do processo e foi reconhecido como Município de Interesse Turístico em 05 de Junho de 2018 passando a receber 600 mil reais ao ano para a realização de obras em infraestrutura turística.

Criação do Comitê Gestor do Circuito da Capital da cerâmica Artística e da Decoração: Estabelecido através da Lei no 3481 de 27 de Novembro de 2018, trata-se da estruturação da governança dos empresários locais, que se constitui em um órgão local na conjugação de esforços entre o Poder Público e a Sociedade Civil para o assessoramento da municipalidade em questões relacionadas ao desenvolvimento do APL. Ao todo são 09 representantes eleitos de 09 setores da área delimitada no circuito da Cerâmica e Decoração, além de representantes de instituições e governo local.

Marketplace do APL da Cerâmica Artística e da Decoração: Lançado em Maio de 2019, através de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a Startup do município BRdi Desenvolvimento Protocooperativo, o Shopping Virtual da Cerâmica Artística e da Decoração intitulado "Capital Decor", se trata de um marketplace de nicho, que possibilita que Indústrias e Comércios localizados na APL de Porto Ferreira possam vender seus produtos com preços diferenciados em Atacado e Varejo para todo País. O cliente final em B2B ou B2C adquire seus produtos em inúmeras indústrias e lojas e realiza apenas um pagamento.

Com tal projeto visamos consolidar o APL promovendo um aumento da participação do respectivo nicho no Market-Share Nacional, fortalecendo a vocação e o turismo de negócio local e visando criar uma marca coletiva que se tornem referência a nível nacional. Com esse canal virtual de vendas, de maneira protocooperativa, as indústrias podem

aumentar suas vendas de maneira otimizada, reduzindo custos logísticos, padronizando embalagens e processos, aumentando o tráfego de clientes, agregando mais valor aos seus produtos e expandindo suas vendas, além de proporcionar melhor experiência de compra aos seus clientes.

Indicação Geográfica de Porto Ferreira: Em Novembro de 2018, a Prefeitura Municipal de Porto Ferreira, em parceria com o Sindicato das Indústrias de Produtos Cerâmicos de Louça de Pó, de Pedra, Porcelana e da Louça de Barro de Porto Ferreira (SINDICER) depositou junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) o projeto de Indicação Geográfica, na modalidade Indicação de Procedência da Cerâmica Artística. O projeto foi analisado e aprovado em 2019, sendo a 4a titulação do Estado de São Paulo, configurando um bem originário do município, beneficiando pequenas, médias e grandes indústrias da cidade, garantindo padrões de controle e qualidade através de uma identificação própria, garantia institucional, reputação e identidade.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Com uma solução robusta que abrange desde a identificação de governanças e potencialidades locais, fortalecimento da indústria local através de propriedade industrial e a solução tecnológica de marketplace de nicho, buscamos promover a Catalisação, Sustentação e Apoio ao Crescimento de Negócios e Desenvolvimento Local através do compartilhamento de tecnologias e expansão conjunta de mercados para o APL, citando os ganhos a seguir:

- Aumento do valor agregado dos produtos;
- Aumento do Marketshare do nicho Cerâmica Artística e Decoração;
- Acesso a mercados internos e internacional através de propriedade coletiva;
- Maior competitividade nos mercados internos e internacional;
- Diferenciação dos produtos no mercado através de marca coletiva forte;
- Fortalecimento de Pequenas e Médias Indústrias Locais;
- Inovação e aprendizado compartilhado na indústria;
- Padrão de controle e qualidade;
- Aumento do Fluxo turístico;
- Fidelização dos consumidores;
- Fortalecimento do saber fazer local e vocação industrial;
- Melhor experiência de compra aos clientes;
- Aumento na geração de emprego e renda.

Dentre os impactos e efeitos identificados após a implantação das políticas públicas citadas no projeto em questão destacam-se:

- Modernização do aparelho administrativo municipal, com geração de melhores instrumentos de planejamento e de políticas públicas em consonância com o APL;
- Estabelecimento de parcerias sólidas com SEBRAE, SENAC, SENAI, Associações, Sindicatos, Comitês e Lideranças locais, através da elaboração, realização e manutenção de projetos conjuntos que beneficiem constantemente todos os atores envolvidos, com consequente impacto positivo na econômica local;
- Apoio incondicional às micro e pequenas empresas pelo entendimento de que estes empreendimentos impulsionam, dinamizam e transformam o contexto social do município, além de gerarem significativo impacto econômico, dando celeridade ao desenvolvimento local;
- Criação de um espaço privilegiado para a formalização e contínua assessoria no atendimento as Micro e Pequenas Empresas e Microempreendedores Individuais (A Casa do Empreendedor), alavancando a promoção da justiça empresarial necessária para um sistema produtivo mais sustentável;
- Estruturação de um amplo programa de capacitações através do estabelecimento de importantes parcerias com o Sistema S, Secretarias Estaduais e Ministérios;
- Valorização da cultura empreendedora e busca da inovação e criatividade constante.

5. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos até o presente momento e o estabelecimento de parcerias concretas e duradouras, considera-se pelos envolvidos que o projeto Desenvolve Porto Ferreira é promissor e tem grandes perspectivas de crescimento, fatos demonstrados através dos resultados apresentados acima e o planejamento conjunto e contínuo aplicado em todos as etapas, objetivos e metas elencadas e em execução.

Considerando que a inovação é a concepção de um novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique em melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade no mercado, pretende-se agregar ao conjunto de ações expostas a criação e o desenvolvimento de incubadoras de empresas de setores tradicionais da economia, especialmente as ligadas ao Processo Produtivo da Cerâmica Artística e da Decoração e a ampliação ao apoio na criação de Startups e empresas de base tecnológica visando promover ainda mais o estágio de maturação do APL de Cerâmica Artística e Decoração do município de Porto Ferreira/SP.

6. AGRADECIMENTOS

Com extensa satisfação e honra, agradecemos a todos os colaboradores que participaram e participam ativamente no processo de confecção e concretização de todas as etapas e ações do presente projeto.

Aos Excelentíssimos Senhores Prefeito Rômulo Luis de Lima Rippa e Vice-Prefeito Saldanha Leivas Cougo pela confiança e apoio depositados na equipe realizadora; Aos Servidores da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo do município de Porto Ferreira, aos importantes parceiros empresários e instituições municipais, Sindicato das Indústrias de Produtos Cerâmicos de Louça de Pó, de Pedra, Porcelana e da Louça de Barro de Porto Ferreira (SINDICER), Associação Comercial e Empresarial Ferreirense e Comitê da Cerâmica Artística e da Decoração;

À SDE (Secretaria de Desenvolvimento Econômico – Governo do Estado de São Paulo), SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial), SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial); e SERT (Secretaria Estadual do Emprego e Relações do Trabalho) pelas importantes parcerias institucionais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOFRÁFICAS

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. Lei Complementar no 123. Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas, 2006.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei Complementar no 1261. Estabelece condições e requisitos para a classificação de Estâncias e Municípios de Interesse Turístico e dá providências correlatas, 2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. Lei no 13492. Confere o título de Capital Nacional da Cerâmica Artística e da Decoração ao município de Porto Ferreira, interior de São Paulo, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. INPI. Instrução Normativa no 25. Estabelece as condições para o Registro das Indicações Geográficas, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA. Lei Complementar no 177. Institui o Plano Diretor de Turismo do Município de Porto Ferreira, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA. Decreto no 647. Cria o Circuito da Cerâmica Artística e da Decoração, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FERREIRA. Lei Complementar no 3481. Cria o Comitê da Cerâmica Artística e da Decoração, 2018.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2019

NÚCLEO DE EXTENSÃO E PRÁTICAS EM PROCESSAMENTO MINERAL - NEPPROM

Elias Nunes Filho, Técnico em Mineração, Técnico de Laboratório em Tecnologia Mineral, IFRN - Campus Parelha/RN,
elias.nunes@ifrn.edu.br

Resumo

Diante dos desafios, dos problemas, e das dificuldades tecnológicas do setor mineral na região do Seridó do Estado do Rio Grande do Norte, foi criado no IFRN Campus Parelhas, através do Laboratório de Tecnologia Mineral – LTM, um Núcleo de Extensão que desenvolve práticas em processamento mineral para a comunidade externa. O núcleo tem como finalidade a prestação de serviços, sem custo algum, na área de processamento mineral, tendo como público alvo a mineração de pequeno porte e associações de garimpeiros do município e cidades circunvizinhas, fornecendo meios e recursos para superar esse enorme gargalo ainda existente na região. Essa prática é realizada mantendo e incrementando um relacionamento transparente entre o IFRN e os garimpeiros da região, baseando-se sempre na responsabilidade e confiança, ampliando o alcance da atuação do LTM, no que diz respeito à ensino, pesquisa e extensão, além de atuar na formação acadêmica e contribuir com a prática profissional dos alunos do curso técnico em mineração que prestam os serviços no núcleo.

Palavras chave: Práticas, serviços, garimpeiros.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação

Modalidades Contempladas pela Prática: Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas que tenham contribuído para o desempenho das operações industriais e/ou serviços, apresentando resultados relevantes de performance, redução de custos, agilidade, melhoria da qualidade, atendimento ao cliente, aumento da produtividade e competitividade, perspectivas de agregação de valores aos bens minerais explorados e o potencial de inserção e transferência de tecnologia e inovação para os elos afins das cadeias produtivas do setor mineral, notadamente em seus processos de extração, beneficiamento ou de transformação mineral, tendo como público alvo a mineração de pequeno e médio porte, cooperativas e/ou associações de base mineral organizadas em APL.

APL: *Arranjo Produtivo em Pegmatitos RN/PB*, localizado na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó, de rochas e minerais de pegmatitos, tendo como municípios polos Currais Novos, Equador e Parelhas, no RN, e Junco do Seridó, Pedra Lavrada e Picuí, na Paraíba, abrangendo os municípios de Assunção, Cubati, Frei Martinho, Juazeirinho, Junco do Seridó, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Santa Luzia, Salgadinho, São José do Sabugi, São Vicente do Seridó, Seridó, Sossego, Tenório e Várzea na Paraíba e Acari, Bodó, Caicó, Carnaúbas dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lajes Pintadas, Ouro Branco, Parelhas, São Tomé, Santana do Seridó e Tangará, no Rio Grande do Norte; e, Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Seridó/RN-PB, segmento mineral de cerâmica vermelha tendo como municípios pólos Carnaúba dos Dantas e Parelhas/RN, abrangendo os municípios no RN de Acari, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerrocorá, Cruzeta, Currais Novos, Jardim do Seridó, Jucurutu, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó e São Vicente; e, na PB, de Juazeirinho, Junco do Seridó, Nova Palmeira, Pocinhos, Picuí, Santa Luzia, Soledade, São José do Sabugi, São Vicente do Serridó, São Mamede e Várzea.

1. INTRODUÇÃO

Existem inúmeras mineradoras, distribuídas por todo o Estado do Rio Grande do Norte (RN). O município de Parelhas/RN, na região do Seridó do Estado, é considerado um pólo devido a enorme quantidade de ocorrências de diferentes minerais. No ano de 2013, o então Reitor do IFRN, Belchior de Oliveira Rocha, autorizou o início da construção do Campus Parelhas, no município. Em 2015, ano em que o campus teve início às suas atividades, foi divulgado que seu foco de atuação seria no eixo tecnológico de recursos naturais, onde ofertaria o Curso Técnico de Nível Médio em Mineração. Além disso, no projeto de elaboração do Campus, foi criado o Laboratório de Tecnologia Mineral, o LTM. Um laboratório que gera conhecimento científico e tecnológico em processamento mineral e áreas afins, atuando na formação acadêmica e contribuindo para a prática profissional dos alunos do curso técnico em mineração. Diante desse novo cenário na região, uma euforia e grande expectativa foi gerada pela população, em especial aos garimpeiros, os quais se entendem, segundo o Estatuto do Garimpeiro, ser toda pessoa física de nacionalidade brasileira que, individualmente ou em forma associativa, atua diretamente no processo de extração de substâncias minerais garimpáveis. Em sua maioria são provenientes da zona rural, tendo como atividade antecedente à garimpagem a atividade agrícola (BRASIL,1993). Consequentemente, com a enorme procura por parte da Cooperativa de Mineradores do Seridó pela oferta de serviços na área de processamento mineral, justificou-se a iniciativa e o desenvolvimento da prática, criando-se desta maneira, desde o ano de 2017, o Núcleo de Extensão e Práticas em Processamento Mineral. Esse Núcleo existe dentro do Laboratório de Tecnologia Mineral do IFRN, no município de Parelhas no Rio Grande do Norte. Possui como segmento mineral rochas e minerais em pegmatitos, cerâmica vermelha e os agregados para a construção civil, no qual sua prática abrange o próprio município, além de Jardim do Seridó/RN, Acari/RN, Caicó/RN, Ouro Branco/RN,

Santana do Seridó/RN, Currais Novos/RN, Lagoa Nova/RN, São Tomé/RN, Carnaúba dos Dantas/RN, Picuí/PB, Pedra Lavrada/PB entre outros municípios.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

O Núcleo de Extensão e Práticas em Processamento Mineral tem como objetivo promover uma interação dialógica e transformadora, articulando, integrando e desenvolvendo parcerias entre o IFRN e a comunidade externa, através da prestação de serviços e consultorias para o pequeno minerador garimpeiro, possibilitando a troca de experiências entre si e considerando sempre a contribuição na formação acadêmica, em conjunto com a prática profissional dos alunos do curso técnico em mineração do Campus.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A prática de prestação de serviços é realizada pela equipe do núcleo no LTM, sem cobrança de valores, e estão classificadas da seguinte forma: realização de ensaios de cominuição, direcionada a processos de britagem e moagem de minérios; preparação de amostras: homogeneização e quarteamento; classificação mineral: peneiramento via úmido e seco, análise granulométrica, classificador espiral; hidrociclonagem, concentração mineral: separação magnética e eletrostática, além de concentração gravimétrica, centrífuga e flotação; ensaios físico-químicos: secagem, pesagem, queima, e caracterização tecnológica, dentre outros. O núcleo responsável pela realização desses serviços é composto por servidores do próprio Campus (engenheiro químico, engenheiros de minas, tecnólogo de materiais e técnicos em mineração), além de alunos selecionados do curso técnico. Desta maneira, os alunos envolvidos podem adquirir conhecimentos práticos e atender a demanda da comunidade externa com a prestação de serviços.

Ressalta-se que todas as atividades são monitoradas pela Coordenação do núcleo, bem como ao final do trabalho são entregues os laudos finais aos garimpeiros requerentes.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Através da educação profissional e tecnológica, o Instituto Federal do Rio Grande do Norte possui como princípio uma formação profissional-cidadã, através da produção de conhecimentos científicos e tecnológicos. Ainda assim, contribuir com o desenvolvimento regional. Desse modo, voltado para o eixo de Recursos Naturais, o Campus Parelhas surge com a missão de incentivar o Arranjo Produtivo Local de Base Mineral, dada a diversidade mineralógica da região, bem como uma das principais fontes de renda local. Em continuidade, com o Núcleo de Estudos e Desenvolvimento de Prática profissional, criado em 2019, possibilita na prática a prestação de serviços à sociedade, além da prática profissional dos estudantes, os quais sob orientação realizam ensaios tecnológicos, por exemplo. Para os garimpeiros e para a região, traduz na prática a importância dessa ação, pois novos estudos são realizados, resultados são gerados e a comunidade passa a se desenvolver e prover de novas informações técnicas de qualidade e confiabilidade, atuando na produção de bens e serviços. A ação é simples: divulgação do núcleo pertencente ao Campus Parelhas do IFRN à comunidade garimpeira, apresentação dos serviços realizados, procura do garimpeiro a Instituição, prestação de serviços pelos estudantes (sempre sob orientação dos servidores engenheiros e técnicos da área) e entrega do resultado através dos laudos. Em seguida, realiza-se a alimentação do banco de dados para pesquisas futuras, para uma constante discussão sobre as demandas e tendências para a área. Em um Estado que se encontra na 18° posição no Brasil com relação ao PIB, de acordo com o levantamento do IBGE (2016), atuações nesse sentido são extremamente importante para a APL de Base Mineral. Até a presente data, o núcleo já desenvolveu mais de 95 ensaios e análises, atendendo há mais de 30 garimpeiros e 08 empresas de mineração, com o envolvimento de 15 alunos na prestação de serviço.

5. CONCLUSÕES

Desde a implantação e o desenvolvimento dessa prática no município, pôde-se observar que o núcleo tornou-se reconhecido não só como formador de profissionais altamente qualificados, mas também, estabeleceu-se como referência na região Seridó dos estados do RN e da Paraíba no que diz respeito às práticas de prestação de serviços em processamento mineral, pois minimizou um gargalo existente na região. O Núcleo busca estar sempre zelando e incrementando um relacionamento transparente com o pequeno minerador, baseado na responsabilidade e confiança. Desta forma, contribuindo social e economicamente ao fornecer meios e recursos para superar os desafios, os problemas, as dificuldades tecnológicas do setor mineral na região que se encontra inserida.

6. AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Extensão – PROEX por fomentar essa prática. À todos os servidores, bolsistas e voluntários envolvidos nessa projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IFRN. Institucional. Parelhas. Disponível em: <http://portal.ifrn.edu.br/campus/parelhas/institucional/historico>. Acesso em: 05 de Jan. de 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Levantamento Nacional dos Garimpeiros. Relatório Analítico. Brasília: Departamento Nacional de Produção Mineral (Série Tecnologia Mineral, 45). 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 23 de out. de 2019.

ANEXOS

Figura 01: LTM do IFRN Campus Parelhas onde o Núcleo presta serviços. Fonte: O Autor, 2019.

Figura 02 – Aluno e Técnico atendendo a prestação de serviço à pequeno minerador da região. Fonte: O Autor, 2019.

Figura 03 – Equipe 2019 do Núcleo de Extensão e Práticas em Processamento Mineral. Fonte: O Autor, 2019.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2019

GERAÇÃO DE PRÓTESES ORTOPÉDICAS UTILIZANDO RESÍDUOS FINOS ORIUNDOS DO BENEFICIAMENTO DO MÁRMORE BEGE BAHIA

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro, Engenheiro Químico, D.Sc., Pesquisador, Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, rcarlos@cetem.gov.br

Márcia Gomes de Oliveira, Engenheira Química, D.Sc., Pesquisadora, Instituto Nacional de Tecnologia – INT

Marceli Conceição, Aluna de doutoramento COPPE/Metalurgia/UFRJ

Rossana Mara da Silva Moreira Thiré, Professora, D.Sc., COPPE/Metalurgia/UFRJ

Nathália Eiriz, Bolsista de Iniciação Tecnológica/CETEM

Resumo

A deficiência é um tema de direitos humanos e como tal obedece ao princípio de que todo ser humano tem o direito de desfrutar de todas as condições necessárias para o desenvolvimento de seus talentos e aspirações. Existem no mundo 650 milhões de pessoas que vivem com algum tipo de deficiência física, sendo a inclusão social dessas pessoas um grande desafio a ser enfrentado. Com o avanço da tecnologia, hoje temos acesso a impressoras 3D que nos possibilitam a fabricação de diversos produtos, porém de baixa resistência mecânica. Baseado nisto, gerar próteses de membros humanos, a partir de um polímero em impressão 3D, por um custo bem inferior ao de uma prótese normal pode ser uma solução para sanar diversos problemas relacionados com a deficiência física. No entanto, um dos principais polímeros utilizados nesse tipo de impressão é o poli ácido lático (PLA), que não apresenta propriedades mecânicas adequadas para a geração das próteses, necessitando de carga de reforço. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é a incorporação de cargas minerais, especificamente, resíduos gerados no beneficiamento do Mármore Bege Bahia, para conferir maior resistência mecânica ao PLA, permitindo a geração de próteses com resistência pela impressão 3D. O resíduo do mármore Bege Bahia foi caracterizado por FRX e DRX e os compósitos foram processados, com incremento de 10% à 50% de carga de resíduo na matriz do PLA, injetados e submetidos a ensaios de resistência mecânica. De acordo com os resultados obtidos, a adição de 50% resíduo na matriz do PLA aumenta de 30 MPa para 45 MPa a resistência ao impacto Izod. Além disso, não se observou risco à saúde humana da utilização desses resíduos, segundo especificações da USEPA. Dessa forma, foram geradas próteses ortopédicas com elevada resistência mecânica e baixo custo.

Palavras chave: Mármore Bege Bahia, resíduos de rochas, prótese ortopédicas.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação.

Modalidades Contempladas pela Prática: A proposta contempla ações para o aproveitamento dos resíduos finos do Mármore Bege Bahia, com intuito de fortalecimento do sistema de autogestão dos negócios, visando aumento de ganhos por meio do aproveitamento dos resíduos, desenvolvimento de novos produtos mediante soluções tecnológicas de aproveitamento dos resíduos nas matrizes poliméricas, agregando valor ao resíduo do Mármore Bege Bahia, permitindo a transferência de tecnologia para o setor e, possivelmente, permitindo o surgimento de novas unidades que possam gerir e aproveitar os resíduos para geração dos novos produtos. Além disso, a proposta se enquadra na modalidade de aproveitamento industrial de resíduos do processo de beneficiamento e da extração mineral do Mármore Bege Bahia, bem como no que tange em atender à população

que necessita de próteses ortopédicas e não tem condições de adquiri-las, poderiam utilizar as próteses geradas em impressão 3D, enriquecidas com resíduos do Mármore Bege Bahia.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo Bege Bahia/BA, segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município pólo Ourolândia/BA, abrangendo os municípios de Feira de Santana, Jacobina, Juazeiro, Mirangaba, Ourolândia e Salvador.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018) cerca de 10% da população mundial vive com algum tipo de deficiência, sendo que 20 % delas estão entre os países mais pobres do mundo. No Brasil, segundo o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE,2010) tem-se que 1,3% da população têm algum tipo de deficiência física e quase metade desse total (46,8%) tem grau intenso ou muito intenso de limitações. A deficiência é um tema de direitos humanos e como tal obedece ao princípio de que todo ser humano tem o direito de desfrutar de todas as condições necessárias para o seu desenvolvimento. No entanto, sabemos que a maioria das pessoas portadoras de algum tipo de deficiência não possui acesso às próteses devido ao seu alto custo.

Com o avanço da tecnologia das impressões 3D, hoje se pode fabricar diferentes produtos a partir de camadas sobrepostas de resina de polímeros por máquinas que custam de 3 a 5 mil reais. Dessa forma, aproveitar essa tecnologia para geração de próteses humanas poderá atender a milhares de pessoas. No entanto, um dos polímeros de maior adequação às máquinas 3D é o poliácido lático, que não apresenta propriedades mecânicas 100% adequadas para geração de próteses humanas. Com isso, torna-se necessário a inserção de cargas minerais (Ribeiro, 2014) para que as propriedades mecânicas possam ser atingidas. Nesse contexto, aparece o setor de rochas ornamentais, onde o Brasil responde pela

4ª posição mundial de produção. Atrelada a essa produção há uma geração de resíduos, gerados desde a lavra ao beneficiamento, que correspondem a 50% em massa de todo o material produzido para o consumo.

O desdobramento do bloco de mármore Bege Bahia para a produção de chapas ocorre por serragem em teares de lâminas diamantadas. O processo de serragem utiliza água limpa e parte dessa água é reciclada, através de processo de decantação / filtragem, que ao final vai deixar nos tanques de decantação um rejeito em forma de lama. Tal lama é proveniente da mistura da água, utilizada no tear para lubrificar e esfriar as lâminas diamantadas e o pó do mármore serrado (resíduo sólido). A lama é retirada e colocada para secagem, transformando-se em um pó com granulometria ultrafina.

Existem 33 teares em operação em Ourolândia e outros dois no vizinho município de Jacobina, possuem juntos capacidade instalada para processamento de 6.860 m3 de blocos, que são transformados em 245.000 m2 de chapas, produzindo em média 1.504 m3 de pó e 546 m3 de casqueiro. No entanto, atualmente, com a crise econômica por que passa o país, há uma ociosidade dos teares em torno de 50%. Assim, o processamento tem sido em média de 3.420 m3 de blocos, que produzem 752 m3 de pó e 273 m3 de casqueiro por mês.

O resíduo do Mármore Bege Bahia, que apresenta composição química pré-definida e granulometria ultrafina, é um resíduo homogêneo e de alta qualidade, que pode ser aplicado na indústria polimérica como carga para a geração de compósitos poliméricos. A adição de cargas minerais aos materiais termoplásticos tem se tornado cada vez mais frequente na indústria de polímeros. As cargas são incorporadas aos plásticos visando melhorar as propriedades térmicas, mecânicas e termomecânicas, mudando a aparência superficial e as características de processamento, e em particular reduzindo os custos da composição polimérica. O custo da carga e sua influência no preço final do compósito afeta fortemente a sua escolha (Ribeiro, 2014).

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

O objetivo deste trabalho foi incorporar os resíduos finos gerados no beneficiamento do Mármore Bege Bahia como carga na matriz do polímero poliácido lático para reforçar sua estrutura e permitir a geração de próteses humanas por meio de impressão 3D a um custo acessível à população.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Amostragem

A amostragem dos resíduos foi realizada em 106 pontos específicos classificados como amostras 1 e 30 (Bege Bahia), amostras 31 e 60 (Cava 1) e amostras 61 e 106 (Travertino). No entanto, após a verificação da homogeneidade química e mineralógica, misturou-se todo resíduo para preparação dos compósitos. Os resíduos foram peneirados até a obtenção de uma granulometria inferior a 0,037 mm. Após o peneiramento, foram secos em estufa a 70ºC, por 24 horas e em seguida, foram desagregados. Posteriormente, foram avaliados por fluorescência de raios-X (FRX) e difração de raios-X (DRX). O polímero utilizado foi o PLA fornecido pela BRASKEM HA7260, com índice de fluidez 20 $g.10min^{-1}$e densidade 0,955 $g.cm^{-3}$. Enquanto os compatibilizantes utilizados foram o polietileno enxertado com 0,26% de anidrido maleico (PE-MA) de índice de fluidez 1,5$g.10min^{-1}$, e o ácido esteárico.

Ecotoxicológicos e de Avaliação de Risco à Saúde Humana

Primeiramente, o resíduo foi analisado por meio da técnica de espectrometria de emissão óptica com plasma acoplado (ICP-OES) para se determinar os teores dos seguintes elementos químicos: Alumínio, Antimônio, Arsênio, Bário, Boro, Cádmio, Chumbo, Cobalto, Cobre, Cromo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Molibdênio, Níquel, Prata, Selênio, Vanádio e Zinco. Todos os teores encontrados foram avaliados em planilhas da CETESB que é baseada na Resolução CONAMA 420 para verificação do risco à saúde humana do resíduo disposto no meio ambiente.

Os ensaios ecotoxicológicos foram realizados segundo ASTM E1676-04, ABNT-12648 (ABNT, 2011) e ABNT-NBR 12713 (ABNT, 2009).

Processamento dos compósitos

O processamento dos compósitos de PLA ocorreu com 10, 30 e 50%, em massa, respectivamente, de resíduo do Mármore Bege Bahia, sendo C1 com 5% de ácido esteárico, C3 com 7,5% e C4 com 5%. Já os corpos C6, C8 e C9 apresentam essas mesmas proporções, porém o compatibilizante foi o PE-MA.

Geração das próteses - Impressão 3D

Os fios de material compósito (PLA+ resíduo), que alimentam o equipamento da impressora 3D, foram confeccionados em extrusora monorosca 16/26, com matriz para monofilamento. Os filamentos foram confeccionados no equipamento FDM da marca 3D Cloner Brasil modelo ST. Para impressão das próteses de mão, pé e perna, utilizou-se o programa Tinkercad, gerando-se o arquivo STL e em seguida fez-se o fatiamento dentro do programa do Repetier Host pelo fatiador Slic3r Prusa Edition. As variáveis de fabricação do filamento foram: ângulo de 45o, densidade de preenchimento de 99% e velocidade de deposição de 80m/s.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação de risco a saúde humana e Ensaios Ecotoxicológicos

Os elementos químicos que poderiam ser considerados tóxicos foram avaliados segundo os padrões da CETESB e nenhum apresentou risco à saúde humana. Em relação aos ensaios ecotoxicológicos, o resíduo foi classificado como sem toxicidade. Baseado nisso, há segurança à saúde em utilizar-se o resíduo do mármore Bege Bahia como carga em polímeros.

Resistência Mecânica e MEV

A resistência ao impacto Izod é aumentada à medida que a carga de resíduo é adicionada à mistura. As amostras que apresentavam 10% de resíduo apresentaram 30 J/m e com 50% de resíduo, esse valor aumenta para cerca de 40 J/m, quando se utiliza ácido esteárico como compatibilizante. Já quando se utiliza o PE-MA, a resistência com 10% de resíduo é 35 J/m,

chegando a 45 J/m nas amostras com 50% de resíduo, indicando que este compatibilizante favorece a interação resíduo/polímero.

Figura 1 - Prótese de mão

Figura 2 – Prótese de perna e pé (PLA + resíduo Bege Bahia)

Impressão 3D

A figura 1 ilustra a prótese de mão de um adulto e a Figura 2 a prótese de perna e pé de uma criança de um ano de idade, ambas enriquecidas com resíduos do mármore Bege Bahia, permitindo-se assim aumento de resistência mecânica (Eiriz e Ribeiro, 2017).

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a aplicação dos resíduos na matriz do polímero permitiu a geração de compósitos com maior resistência mecânica, com estabilidade térmica e sem risco à saúde humana e ecotoxicológico. Foi possível gerar uma prótese ortopédica de mão e de uma perna infantil, com 50 % de resíduo e 5 % de PE-MA, em impressora 3D, com custos mais baixos que as próteses geradas no mercado. Além disso, o projeto permitiu a geração de diversos pedidos de privilégio de invenção de novos produtos, depositados pelo CETEM/INT.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro, CETEM e INT pela infraestrutura e à Associação do Mármore Bege Bahia, à Sra. Ana Cristina Franco Magalhaes, Coordenadora de Mineração da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado da Bahia e ao D.Sc. Francisco Wilson Hollanda Vidal, Coordenador de Rochas Ornamentais do CETEM.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMS – Organização Mundial de Saúde, relatórios mundiais de saúde, 2018.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 12.713. Ecotoxicologia aquática –Toxicidade aguda – Método de ensaio com Daphnia spp. (Crustacea, Cladocera). Rio de Janeiro, 2009.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 12.648. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com algas (Chlorophyceae). Rio de Janeiro, 2011.

CETESB,http://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/planilhas-para-avaliacao/, Acessado em janeiro de 2018.

CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2009.

EIRIZ, N.S. e RIBEIRO, R. C. C., Próteses ortopédicas formadas por resíduos de rochas e polietileno de alta densidade (PEAD). In: XXIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CETEM. Rio de Janeiro (Brasil), 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo 2010.

Ribeiro, R. C. C., Aproveitamento de resíduos oriundos da lavra e do beneficiamento do mármore Bege Bahia visando a geração de compósitos poliméricos, Relatório Técnico final do projeto CNPq/Processo 550185/2011-9; Edital nº 44/2010 – Chamada 2 – Tecnologias de sistemas produtivos locais do setor mineral, CETEM, 2014.

Ribeiro, R. C. C., Oliveira, M. G., Arruda, C. M. R, Carriso, R. C. C E Ribeiro, L., (2011) processo de formação de compósitos poliméricos utilizando como carga resíduos gerados na lavra e

no beneficiamento de mármores e calcários ornamentais, patente depositada 221109118311, INPI.

Ribeiro, R. C. C, Oliveira, O. G. e Conceição, M. N, (2013) processo de formação de papel polimérico utilizando como carga resíduos gerados na lavra e no beneficiamento de rochas ornamentais, patente depositada, BR 1020130188816, INPI.

Ribeiro, R. C. C, Oliveira, M. G. e Veloso, F., (2015) processo de formação de armações de óculos utilizando resíduos de pedra sabão e polipropileno, PI221109118311, INPI.

Ribeiro, R. C. C, Oliveira, M. G. e Souza, N., (2016) Processo de formação de papel Braille polimérico utilizando como carga resíduos gerados na lavra e no beneficiamento de rochas ornamentais, patente depositada BR1020160082854, INPI.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2020/21

Virtual

A premiação do PMP APL Mineral 2020/21 ocorreu no **XIV Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XVII Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, em formato virtual, nos dias 17 e 18 de novembro de 2021. Em 2020/21, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Desenvolvimento de Práticas de Eficiência Energética no Setor de Cerâmica Vermelha do Seridó"
Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Seridó/RN-PB

2º Lugar

"Cristalina 2040: Construção de um futuro desejável e realizável"
Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo de Cristalina/GO

3º Lugar

"Restauração do Ecossistema Aquático do Rio Pomba aplicando os resíduos da Pedra Paduana em pavimentação no âmbito do APL de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense"
Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ

PMP APL MINERAL 2020/21

DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR DE CERÂMICA VERMELHA DO SERIDÓ

Joaquim Augusto Pinto Rodrigues, Engenheiro Eletricista, M.Sc., Tecnologista, Instituto Nacional de Tecnologia - INT, augusto.rodrigues@int.gov.br

Maurício Francisco Henriques Junior, Engenheiro Químico, M.Sc., Tecnologista, Instituto Nacional de Tecnologia - INT, mauricio.henriques@int.gov.br

Renata de Sousa Candido, Engenheira Química, M.Sc., Bolsista de Projeto, Instituto Nacional de Tecnologia - INT, renata.candido@int.gov.br

Resumo

Projeto EELA atuou na região do Seridó (RN/PB) e teve como linha de ação o incentivo à implementação de modelos de alternativas tecnológicas eficientes e utilização de combustíveis renováveis para contribuir para mitigação das mudanças climáticas, através da redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) na América Latina. Os modelos propostos foram baseados na adaptação e/ou substituição dos fornos ultrapassados por outros com tecnologias mais eficientes, que reduzissem o consumo de combustíveis e combates sem o desperdício de matérias-primas no processo fabril. Estas atividades foram complementadas com as iniciativas para o fortalecimento da consciência empresarial em relação ao atendimento das normas e exigências ambientais, permitindo maior acesso a linhas favoráveis de crédito e a novos mercados. Toda essa linha de trabalho baseada no enfoque sistêmico permitiu a troca de 90 fornos rudimentares nas empresas do Seridó no âmbito do projeto e permitiu que este movimento se mantivesse e que novos desdobramentos acontecessem.

Palavras chave: cerâmica vermelha, eficiência energética, biomassa sustentável.

Temática: Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho

Modalidades: Qualificação e capacitação de RH; Desenvolvimento de alternativas da matriz energética e Métodos de planejamento de longo prazo por processos prospectivos, em base participativa e territorial, para elaboração de plano de ações estratégicas.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Seridó/RN-PB, segmento mineral de cerâmica vermelha tendo como municípios pólos Carnaúba dos Dantas e Parelhas/RN, abrangendo os municípios no RN de Acari, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerrocorá, Cruzeta, Currais Novos, Jardim do Seridó, Jucurutu, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó e São Vicente; e, na PB, de Juazeirinho, Junco do Seridó, Nova Palmeira, Pocinhos, Picuí, Santa Luzia, Soledade, São José do Sabugi, São Vicente do Serridó, São Mamede e Várzea.

1. INTRODUÇÃO

As práticas que serão descritas neste trabalho foram desenvolvidas no âmbito do Programa "Eficiência Energética na Indústria de Cerâmica Vermelha" (EELA – Eficiencia Energética en Ladrilleras), financiado pela Agência Suíça de Cooperação Internacional (COSUDE) e executado pela Swisscontact (fundação independente para a cooperação internacional para o desenvolvimento), no qual participaram sete países, a saber: Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, México, Peru e Brasil. No país, o projeto foi executado pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

Este programa visava desenvolver ações para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) nas empresas do setor na América Latina (AL), contribuindo para atenuar as mudanças climáticas, e também implementar medidas sustentáveis para melhorar a qualidade de vida da população envolvida. Para tal, o Programa EELA desenvolveu ações específicas voltadas para a implantação e a massificação de tecnologias para o uso eficiente

de energia e para o aumento da oferta e do emprego de biomassas renováveis no setor, contando com um forte envolvimento de diversos atores da cadeia produtiva.

No Brasil, o projeto foi realizado na região Nordeste, tendo como região piloto inicial o Seridó (Rio Grande do Norte e Paraíba) e ocorreu em duas fases. Na primeira fase foram estabelecidas parcerias com diversos agentes da administração pública, instituição financeira, associações e sindicatos de cerâmica vermelha em nível nacional, regional e local, e se dedicou a estabelecer um diagnóstico detalhado do setor, incluindo as tecnologias empregadas e os principais gargalos existentes, além de atuar na promoção de capacitações, e na disseminação e demonstração de algumas tecnologias.

Já a segunda fase passou a considerar toda a cadeia produtiva e de mercado, dentro de um enfoque sistêmico, onde todos os agentes envolvidos foram considerados – provedores de tecnologias e de serviços, órgãos de meio ambiente e agentes financeiros – de forma a buscar uma autossustentação das propostas que começavam a ser vislumbradas e foi possível avançar em temas ligados a políticas públicas, capacitação das empresas, e ampliar a sensibilização e a disseminação de informações.

O Programa no Brasil produziu manuais e cartilhas focados em diversos temas e outros materiais na forma de vídeos. Também foram realizados dezenas de eventos, contando com palestras de especialistas e visitas a empresas que implementaram novos equipamentos nas suas fábricas.

O Programa foi concluído em 2016, e desdobramentos das ações realizadas são notadas até os dias atuais, pois foi possível observar a continuidade do movimento de troca de fornos por tecnologias mais eficientes. Além disso, um novo projeto está sendo desenvolvido na região, intitulado “Eficiência Energética nos Arranjos Produtivos Locais (APL) do Setor de Cerâmica Vermelha na Região do Seridó dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba”, financiado pelo MCTI.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Incentivar a implantação e a massificação de tecnologias para o uso eficiente de energia e para o aumento da oferta e do emprego de biomassas renováveis no setor, contando com um forte envolvimento de diversos atores da cadeia produtiva, e assim, mitigar as emissões de gases do efeito estufa (GEE).

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

O Projeto teve como metodologia de trabalho o enfoque sistêmico ou mercado inclusivo. Nesta estratégia foi desenvolvido um modelo que procurou envolver todos os atores pertencentes ao mercado, tais como governo, provedores de máquinas e tecnologia, as empresas produtoras e seus recursos humanos, agentes financeiros, órgãos ambientais, e outros órgãos/instituições de interesse, de forma que cada um pudesse compreender os problemas/dificuldades do setor e suas possíveis soluções, visando à melhoria na adoção de alternativas tecnológicas em prol da modernização e maior eficiência, além de atender o cumprimento das exigências normativas e aumento de lucratividade.

As ações do Projeto tiveram como base três componentes que foram desenvolvidas simultaneamente visando o mesmo objetivo de disseminar o conhecimento entre os atores do setor, conforme descrito a seguir:

Componente 1: Disseminação para os ceramistas sobre as alternativas tecnológicas que melhoram a eficiência do processo, os produtos inovadores, e as medidas de eficiência energética, envolvendo os fabricantes de fornos e equipamentos de produção e os consultores de serviços especializados a níveis local e nacional.

Componente 2: Promoção de ações de mitigação das emissões de GEE, incidindo sobre as políticas públicas, através de encontros junto aos órgãos competentes a níveis municipal, estadual e federal para troca de informações e esclarecimentos sobre as potenciais ações a serem desenvolvidas.

Componente 3: Promoção de atividades de intercâmbio

de conhecimento com a finalidade de fortalecer a troca de experiências e a aquisição de novos conhecimentos entre os ceramistas.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

Através da aplicação de toda a metodologia descrita anteriormente foi possível promover diversos eventos e produtos, que de forma associada, auxiliaram no desenvolvimento de alternativas da matriz energética através de sistemas de soluções tecnológicas que contribuíram para a melhoria da eficiência das operações industriais, redução de custos, aumento da produtividade e competitividade e implementação de tecnologias limpas, entre outros; além de ações de qualificação e capacitação dos recursos humanos envolvidos no setor de cerâmica vermelha.

O que foi chamado de cadeia de fornos teve por objetivo facilitar que as empresas conseguissem uma modernização de seus fornos. Primeiramente, foram mapeados os fornos existentes e todas as suas características operacionais, sendo possível identificar as oportunidades de melhorias existentes no parque instalado. Muitas empresas apresentavam fornos caipiras, rudimentares e ineficientes, mas que possuíam um investimento baixo e que foi responsável pelo sustento de muitas empresas por anos. Além disso, foi identificado um quadro de falta de exigência de qualidade das peças, onde as de segunda qualidade mantinham um bom mercado consumidor.

Após esta primeira etapa, foram identificadas as tecnologias mais eficientes existentes no mercado e seus respectivos fornecedores. Assim, foi iniciado um trabalho de disseminação de informação para quebrar a resistência em função da desconfiança na mudança e da cultura preexistente. O conjunto de fornos mais eficientes que foram apresentados para substituir fornos caipira abrangeu vários tipos, como por exemplo: fornos do tipo abóbada, câmaras, vagão e metálico móvel.

A partir do aumento das exigências dos órgãos ambientais

obrigando a realização de medições das emissões de materiais particulados, a substituição de fornos caipiras e outros rudimentares despertou maior interesse, pois pelo fato de serem abertos, não permitiam efetuar as medições exigidas.

A cadeia de biomassa promoveu um aumento da utilização de biomassas alternativas e renováveis em detrimento da utilização de lenha nativa. Para tanto, o Projeto buscou identificar a demanda de biomassa do setor através dos levantamentos de campo realizados e em cálculos baseados nos valores de produção média e da tecnologia de fornos predominantes nas regiões avaliadas. Paralelo a isso e com o apoio de instituições parceiras, o Projeto realizou trabalhos de identificação de ofertas potenciais de biomassas renováveis oriundas de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) e outras já citadas anteriormente.

O trabalho realizado nesta cadeia contemplou uma tarefa de conscientização dos ceramistas para a importância da utilização de combustíveis alternativos e da biomassa renovável, contando com o envolvimento dos órgãos ambientais para apoio na legalização das empresas e empreendimentos para cumprimento das normativas ambientais.

Estudos de base tecnólogica: a fim de otimizar o processo produtivo de cerâmica vermelha foram desenvolvidos estudos que abordaram os seguintes temas:

- Injeção de ar de combustão: testes para verificação da eficácia do uso de ventilador no auxílio ao processo de queima, que apontaram para uma redução de 20 a 30 % no consumo de combustível.
- Rearranjo das peças no interior dos fornos: com essa prática obteve-se uma melhoria da distribuição de calor e, consequentemente, uma melhor sinterização e proporcionou um aumento da produção de telhas de 1a qualidade em torno de 20 a 25%.
- Aproveitamento de calor: visou avaliar a possibilidade e os benefícios da recuperação de calor de um forno para

aproveitamento em forno vizinho, e constatou-se uma redução no consumo de lenha do forno com queima subsequente e que recebe calor proveniente da queima do forno anterior a ele da ordem de 30%.

- Desempenho de fornos: realizou-se avaliações do funcionamento dos fornos de forma a verificar o desempenho dos mesmos e poder comparar as condições e a forma de operação.

Avaliações e panoramas: elaborados constantemente ao longo do Projeto, gerando muitos documentos e relatórios ricos de informações sobre o setor em geral. Estes estudos estão dispostos cronologicamente a seguir (Figura 1).

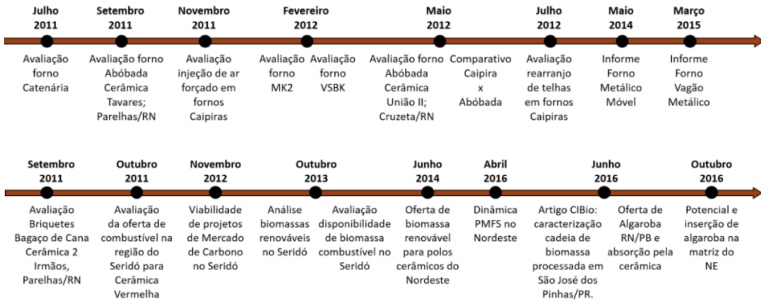


Figura 1 – Cronograma dos trabalhos realizados sobre fornos (superior) e biomassa e carbono (inferior)

Manuais e vídeos informativos: foram elaborados manuais que abordaram os seguintes temas: fornos eficientes, eficiência energética, biomassa combustível, licenciamento ambiental, eletricidade e sistemas de secagem, além de vídeos que demonstram a construção e operação dos fornos com tecnologia mais eficiente, suas formas de operação e custos de investimentos. Todo esse material foi apresentado edistribuído em eventos voltados para o público ceramista (Figura 2).

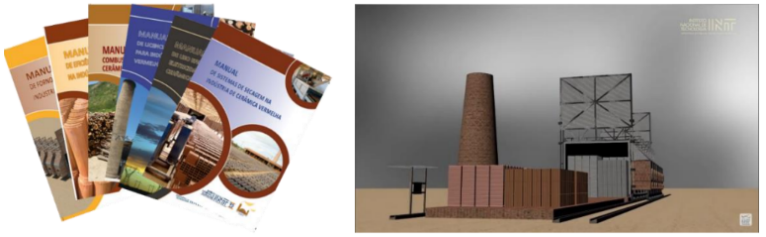


Figura 2 – Manuais sobre diversos temas para otimização do processo produtivo (à esquerda) e ilustração de um dos vídeo que mostra fornos em formato 3D além de informações sobre sua operação e investimento.

Além disso, foram realizados encontros com instituições financeiras, órgãos ambientais, associações e sindicatos, a fim de desenvolver um planejamento de longo prazo, em base participativa e territorial, para elaboração de plano de ações estratégicas para o desenvolvimento sustentável do arranjo produtivo local de base mineral.

PEFAT: para auxiliar a implementação das alternativas tecnológicas considerando aspectos econômicos, foi elaborada a planilha "Plano Econômico Financeiro de Alternativas Tecnológicas" - PEFAT. Trata-se de um instrumento para simular as condições econômicas-financeiras dos investimentos realizados para a implementação de fornos eficientes, avaliando os benefícios e riscos envolvidos nas trocas de tecnologia, dando subsídios as instituições financeiras no momento da aprovação do crédito.

Também foram realizados eventos que tiveram um caráter instrucional e estratégico para o desenvolvimento do setor com a participação de associações, sindicatos e instituições financeiras, nos quais foi possível a troca e experiência entre as empresas e o conhecimento de novas técnicas e equipamentos para otimização do processo produtivo. Além disso, estes eventos contaram com a participação de instituições financeiras para esclarecimentos sobre as linhas de crédito para aquisição de máquinas e fornos e de consultores de temas demandados pelos ceramistas, além da

presença de instituições parceiras, órgãos ambientais e de outros participantes, objetivando integrar os diversos atores da cadeia em um único momento.

Mostra técnica: idealizada para possibilitar aos ceramistas conhecerem as tecnologias de fornos mais eficientes em operação através de apresentação dos provedores de tecnologia.

Missões empresariais internacionais: realizadas para possibilitar aos ceramistas brasileiros e de seis outros países, como Bolívia, Peru, México, Colômbia, Equador e Zimbabwe, conhecerem as experiências implementadas pelas empresas do Rio Grande do Norte.

A realização de tudo o que foi descrito impulsionou a adoção de tecnologias mais eficientes, sendo alcançada uma troca total de 90 fornos caipiras no Seridó. As novas tecnologias empregadas e as reduções no consumo de lenha e emissões são apresentadas na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1: Novas tecnologias que substituíram os fornos caipiras e suas reduções no consumo de lenha e emissões

Novas tecnologias empregadas na troca de 90 fornos caipira	Redução no consumo de lenha	Redução de emissões
	St/ano	tCO_2/ano
20 abóbadas	25.920	15.520
9 Cedan	77.760	31.662
1 vagão metálico	10.368	1.120
TOTAL	*114.048*	*48.302*

Desdobramentos: Atualmente, encontra-se em andamento o Projeto "Eficiência Energética nos Arranjos Produtivos Locais (APL) do Setor de Cerâmica Vermelha na Região do Seridó dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba", no qual inicialmente foi realizado uma pesquisa com cerca de 50 empresas e foi possível notar que o movimento de troca de fornos por tecnologias mais eficientes continuou. Atualmente, nestas empresas, todas localizadas na região do Seridó, apresentam a seguinte distribuição de fornos, conforme tabela 2. O objetivo geral deste projeto é dar continuidade a promoção da melhoria da produção das indústrias de cerâmica vermelha situadas na região dentro do conceito de APL por meio de ações de disseminação de tecnologias e processos de maior eficiência,

tornando assim o polo mais produtivo e competitivo em um mercado cada vez mais acirrado e que passou pelos reflexos da pandemia do COVID-19.

Tabela 2 - Distribuição de fornos no Seridó

Tipo de forno	N° empresas	N° fornos
Caipira	20	118
Cedan (14 câmaras)	14	14
Ouro Branco	4	40
Abóbada	5	23
Tipo câmaras	2	2
Vagão metálico	2	2
Hoffman	1	1
Paulistinha	1	2
TOTAL	49	202

5. CONCLUSÕES

O modelo de atuação, que considerou o envolvimento de toda a cadeia produtiva e de mercado, onde todos os agentes, incluindo provedores de tecnologias e de serviços, órgãos de meio ambiente, agentes financeiros, dentre outros, puderam participar, de forma a buscar uma autossustentação das propostas. No decorrer dos trabalhos foram criadas ferramentas de apoio tecnológico para a melhoria nas condições operacionais de fornos, para a escolha e o uso correto dos combustíveis, nas possibilidades de redução das perdas, na melhoria dos sistemas de preparo da matéria-prima, confecção, secagem e queima das peças, na redução de desperdícios e para a avaliação econômico-financeira de investimentos necessários. Todas estas medidas, em conjunto com a realização de intercâmbio de experiências entre os países, contribuíram para balizar e criar condições favoráveis para o estabelecimento de políticas públicas para o setor e resultaram em diversos casos de sucesso e no desdobramento de novas trocas de fornos e de novos projetos de desenvolvimento da região.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Tecnologia e a todos os parceiros que ajudaram com que o projeto tivesse grande impacto na região: Agência Suíça de Cooperação Internacional (COSUDE), Swisscontact, Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovações – MCTI, Ministério do Meio Ambiente – MMA, IBAMA, CONAMA, SFB, IDEMA/RN, Ministério de Minas e Energia – MME, SEBRAE, ANICER, SINDICER/RN, SINDICER/PB, Associações (ACESE, ACEVALE, SÓLIDOS, ASTERUSSAS e ACESUBA) e Banco do Nordeste (BNB).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INT/MCTIC, 2017. **Cerâmica Vermelha - Projeto EELA no Brasil**. Projeto ELLA/INT, Rio de Janeiro (Brasil), 135p.

EELA BRASIL, 2016. Programa de Eficiência Energética em Ladrilleras de América Lana para Mitigar el Câmbio Climático, Projeto Brasil. E**studo de Saída do Projeto EELA Brasil - Cadeias de impacto, contexto, considerações e perspectivas**. Rio de Janeiro/RJ: Instituto Nacional de Tecnologia/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. 86p.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2020/21

CRISTALINA 2040: CONSTRUÇÃO DE UM FUTURO DESEJÁVEL E REALIZÁVEL

Willian Francisco Souto, Artesão, Presidente, Associação dos Artesãos de Cristalina (AAC), mercadododocristal@gmail.com, willianjn2_@hotmail.com

Sergio Carmona, Comerciante, Diretor de Marketing, Associação Comercial e Agroindustrial de Cristalina Goiás (ACAIC), sergiocarmona.acaic@gmail.com

Carmo Spies, empresário, Presidente, Cooperativa SICREDI Planalto, carmospies@gmail.com

Luciele Vaz, Professora, Representante da Comunidade de Cristalina Goiás, lucieletga@gmail.com

Clarice Miyaco Okano Kobayashi, Engenheira, Diretora, Instituto Prospectiva (INSPRO), kobayashi@inspro.org.br

Sumaya S.A. Carnevalli Neves, Administradora, Diretora, Instituto Prospectiva (INSPRO), sneves@inspro.org.br

Resumo

O Projeto Cristalina 2040 tem como objetivo principal desenvolver processo prospectivo, em favor da sustentabilidade do Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo do Município, visando a construção de um futuro desejável e realizável. Esse processo propõe a definição de diferentes ações e proporciona planejar o longo prazo, formular estratégias em condições que predispõem às necessárias mudanças e/ou rupturas, em favor de uma gestão renovada que investe em pessoas e adapta recursos frente às possíveis adversidades e/ou oportunidades que surgem na organização ou território. Para tanto, foram desenvolvidas as seguintes etapas: análise conjuntural, análise estrutural, árvores de competência,

análise morfológica, construção de cenários e avaliação do processo por meio dos resultados e impactos, onde foi possível obter importantes resultados: organização do banco de dados de APL mineral; transformação do uso da metodologia do processo prospectivo em conhecimento para APL de base mineral; oficinas de partilha das ideias, criação dos cenários futuros e das ações para viabilizá-los; construção do cenário futuro desejado com apropriação pela sociedade civil; engajamento e suporte do poder público; documentação e relatórios das etapas; produção de e-book do processo prospectivo Cristalina 2040 e implantação em processo de 15,6% de um total de 77 ações planejadas no horizonte de 2040, computadas até agosto de 2021. Há diversos desafios no projeto Cristalina 2040, mas a verdadeira apropriação pela sociedade pode tornar realizável o que foi considerado possível e desejável na sua fase de construção. Confirmou-se ser possível a replicação do modelo em outros APL do Setor Mineral, desde que exista apropriação da sociedade local, para que as iniciativas tenham resiliência no horizonte temporal definido, resultando no desenvolvimento, crescimento da comunidade e fortalecimento do APL.

Palavras-chave: Processo Prospectivo, Planejamento de Longo Prazo, Apropriação, Governança, APL Mineral, Cenários, Construção do Futuro.

Temática: Gestão e Governança.

Modalidade: Desenvolvimento e implementação de métodos de planejamento de longo prazo por processos prospectivos, em base participativa e territorial, para elaboração de plano de ações estratégicas para desenvolvimento de APL de base mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo de Cristalina/GO, segmento mineral de gemas, joias, metais preciosos e afins tendo como município polo Cristalina/GO, abrangendo somente esse município de Goiás.

1. INTRODUÇÃO

A articulação de parcerias entre a Associação dos Artesãos de Cristalina/GO (AAC) e o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT/MCTIC), levou à realização do Processo Prospectivo para a Construção de Cenários do Futuro para o Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral (APL) e Turismo de Cristalina/GO, como modelo de planejamento estratégico replicável, em prol do desenvolvimento da cadeia produtiva desse setor. Isso se configurou como uma oportunidade para o MCTIC concretizar uma ação integrada de apoio à estruturação e consolidação de APL de base mineral, cuja coordenação dos trabalhos para o Processo Prospectivo ficou sob os cuidados do Instituto Prospectiva (INSPRO) após abril de 2020.

A partir de um levantamento junto ao Arranjo Produtivo Local de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo do Município de Cristalina/GO, em 2018, constatou-se o interesse de órgãos governamentais e entidades representativas do setor, em participar da elaboração de um planejamento que pudesse contribuir para a manutenção e o fortalecimento dos trabalhos realizados pelo APL e agentes locais. Para tanto, idealizou-se uma proposta de projeto, a fim de desenvolver uma inteligência eficaz, em favor da construção e/ou reconstrução da arquitetura de políticas públicas, possibilitando oferecer coerência e efetividade da ação pública no município de Cristalina/GO. Nesse sentido, recomendou-se uma abordagem do Processo Prospectivo Territorial para a elaboração do Planejamento de Longo Prazo, sob a perspectiva de desenvolvimento sustentável do Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Artesanato Mineral de Cristalina/GO.

O referido Processo Prospectivo proporcionou a antecipação e orientações ao elaborar ações com apropriação e predisposição para viabilizar as necessárias e esperadas transformações, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento de pessoas quanto à integração das atividades econômicas, tendo em vista enfrentar possíveis adversidades ou aproveitar as oportunidades que naturalmente surgem ao longo do processo nas reflexões coletivas e nos estudos de cenários futuros.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

O objetivo da prática é desenvolver processo prospectivo, em favor da sustentabilidade do Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo do Município de Cristalina 2040.

Os objetivos específicos são: (i) Criar banco de dados georreferenciado para estabelecer um modelo de aplicação com base no Processo Prospectivo que apoie o setor; (ii) Inovar produtos com agregação de valores, visando ampliação do mercado; (iii) Replicar a metodologia da prospectiva para ampliar novas possibilidades, em favor da sustentabilidade do APL; (iv) Identificar as demandas estruturantes e tecnológicas para melhorar a produtividade do APL ao longo do projeto; e (v) Realizar oficinas para avaliar em médio prazo as diferentes linhas de atuação, com vistas na geração de informações para gestão do APL.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A prática do Processo Prospectivo proporciona planejar o longo prazo, formular estratégias em condições que predispõem às necessárias mudanças e/ou rupturas, em favor de uma gestão renovada que investe no desenvolvimento de pessoas, integrando-as e adapta recursos frente às possíveis adversidades e/ou oportunidades que surgem no dia a dia da organização ou do território.

Segundo Berger (1959), proporciona ver longe, com amplitude, profundidade, ousadia, tomar riscos e pensar no ser humano. Godet (2001) complementa com "ver junto e de maneira diferente, caçar ideias, com apropriação, e utilizar técnicas e métodos rigorosos e participativos".

Propõe-se a organização de um grupo de governança com diferentes agentes sociais que irão compor três comitês: direção, técnico prospectivo e técnico prospectivo local para elaboração do diagnóstico, abrangendo nove dimensões: econômica, social, meio ambiente, cultural, demográfica, política, legal, tecnológica e segurança e defesa. Para fins diagnósticos, leva-se em conta os últimos 20 anos, com foco na criação de um banco de dados,

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

cujo objetivo é explicar o presente a partir do passado visando provocar mudanças conscientes, fundamentadas em fatos. Por fim, organiza-se um seminário, tendo em vista: caçar ideias, identificar mudanças e rupturas, freios, construir árvores de competências do presente, passado e futuro, analisar os atores com estratégias e projetos que vão interferir fortemente nos temas e objetivos, os quais serão analisados pelos agentes sociais que representam os comitês de governança, conforme Aulicino (2006).

Com base no acervo de informações coletadas, identificam-se as principais variáveis-chave, seguidas pela análise estrutural, o que fará emergir os impactos ou forças motrizes que visam à construção da visão estratégica do futuro, de acordo com o desejo dos participantes e, como consequência, a construção de cenários, com mais critérios, baseados nos aprofundamentos científicos efetuados.

Em seguida, passa-se para a parte legal contratual para execução do plano, que são as ações e/ou políticas públicas necessárias para sua execução. [Nos países europeus, trata-se de um contrato assinado pelos representantes da região e pelos representantes do governo acompanhado do cronograma físico-financeiro]. A apropriação para o desenvolvimento do processo prospectivo deverá determinar o seu sucesso, pois isso oferece condições e oportunidades crescentes de conhecimento e comprometimento.

São seis as etapas, teoricamente fundamentadas em Berger (1998), Giget (1989), Godet (2001a,b), De Jouvenel (2008), Aulicino (2006) e na experiência prática do Inspro em elabo- rar o processo prospectivo:

- Análise conjuntural, um retrato dinâmico de uma realidade e não uma simples descrição de fatos ocorridos em determinado local e período, conforme Alves (2011).
- Análise estrutural, que consiste em identificar as variáveis do ambiente externo, por sua ação direta e por intermédio de combinações de influências indiretas sobre o ambiente próximo da região, bem como identificar as inter-relações

e a relevância dessas variáveis, conforme Godet (2001a, b).

- Árvores de competência (Giget, 1989), com as quais se identificam as dinâmicas passadas, presentes e futuras da organização ou da região, em suas habilidades, que começa pela vocação, atitudes e seus conhecimentos (as raízes), e em seus processos, sua execução e sua organização (o tronco), até as linhas de produtos e/ou serviços (os frutos), levando em conta as mudanças do ambiente e identificando as forças e fraquezas do presente em relação ao passado.
- Análise morfológica identifica as possibilidades desencadeadas pela combinação das diversas hipóteses provenientes do aprofundamento das variáveis-chave e dos atores-chave Godet (2001a, b).
- Construção de cenários, etapa de reposicionamento e descrição de cenários parciais e globais, conforme De Jouvenel (2009), e criação das ações para alcançar o cenário possível, desejável e realizável.
- Avaliação do processo prospectivo por meio dos resultados e impactos, possibilita a verificação dos resultados e impactos, se eles contribuíram ou não e se os objetivos foram alcançados, monitorando-se durante todo o processo e depois de seu término, conforme Aulicino (2006).

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

A diversidade de participação, além de enriquecer o processo prospectivo, contribui para encontrar soluções e gerar comprometimento coletivo com a construção do futuro. Foi elaborada uma carta compromisso, apresentada aos pré-candidatos de Cristalina e assinada por eles, em novembro de 2020, antes das eleições, buscando assim contribuir de forma mais efetiva para que as ações planejadas ao longo do horizonte temporal do projeto, fossem, de fato, implementadas.

Para a construção dos cenários desejável, possível e realizável,

duas ações compromissadas se destacam: (i) desenvolvimento de políticas públicas que facilitem a integração das atividades de gemas, joias, artesanato mineral e turismo e (ii) conservação do meio ambiente com estabelecimento de parâmetros para a caracterização de uma zona geográfica reconhecida por suas caraterísticas únicas e relevantes.

Os compromissos da gestão 2021-2024 abrangem: (i) adoção de modelos de administração municipal participativos; (ii) fortalecimento da Sociedade Civil Organizada; (iii) institucionalização da Governança do APL como Comitê Diretivo Permanente; (iv) ampliação de políticas com um olhar de longo prazo; (v) ampliação do engajamento das pessoas e conscientização das novas gerações; (vi) canal permanente de informações com apoio da sociedade para apropriação efetiva; e (vii) captação de novos investimentos e ampliação da mineração, do artesanato, do turismo e da agricultura na economia cristalinense.

Esses objetivos, obtidos com a participação da sociedade civil, materializado em iniciativas e projetos inseridos nos planos de desenvolvimento de Cristalina compromissados pelo poder público, foram:

- Em 2020: durante o desenvolvimento do projeto, as ações pontuais passaram a ter um olhar de longo prazo, alterando-se dimensões e abrangência das responsabilidades no horizonte temporal de 20 anos.
- Dezembro de 2020: reunião presencial da Governança do APL com representantes dos poderes Executivo e Legislativo para alinhamento das ações na Construção do Cenário futuro desejável.

Em 2021:

- Janeiro: junto à Câmara Municipal na revisão dos projetos do Plano Plurianual (PPA) e inclusão das ações de 2022 na Lei das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e outras ações no período de 2021-2024;
- Maio: junto à Secretaria da Retomada na inclusão de

programas pós-pandemia que contemplem geração de emprego e fomento às iniciativas de ações alinhadas com a visão de longo prazo;

- Fevereiro-agosto: junto à vereadores, deputados estaduais e federais, para a inclusão das ações de Cristalina 2040 nas emendas parlamentares, de curto, médio e longo prazo. Verbas orçamentárias complementares no valor de R$ 1.250.000,00 foram liberadas com impactos em 02 projetos.
- 27 de agosto: seminário híbrido na Câmara Municipal com os poderes Executivo e Legislativo, Secretaria do Turismo, Deputados Estaduais, Federais, Sociedade Civil Organizada, entidades de ensinos técnicos e especializados, empresários, artesãos, cidadãos cristalinenses e de cidades circunvizinhas. Virtualmente, participaram profissionais do MDR, MCTIC, IBICT, CETEM, Inspro, representantes públicos e cidadãos cristalinenses. Foram feitas a apresentação do Projeto, das ações 2020-2021 em andamento, de 2022-2023, em planejamento e 10 ações de casos práticos.

Classificadas pelos temas (1) Economia, Política e Infraestrutura, (2) Governança e Gestão; (3) Educação, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável e (4) Sinergia e Fortalecimento Coletivo, totalizam 77 ações. A Tabela 1 apresenta distribuição das ações planejadas ao longo dos anos.

Tabela 1 – Resumo quantitativo das ações do Projeto Cristalina 2040

TEMA	NOME	TOTAL DE AÇÕES	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Tema 1	Economia, Política e Infraestrutura	17	2	5	6	1	1	2	
Tema 2	Governança e Gestão	21	5	6	7	1	1	1	
Tema 3	Educação, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável	13		3	3	4		2	1
Tema 4	Sinergia e Fortalecimento Coletivo	26		10	12	3	1		
	TOTAL	77	7	24	28	9	3	5	1

As ações são consideradas a partir da data inicial no horizonte de 2040 devido à continuidade e manutenção. Atentam-se às inovações que podem ser incorporadas, transformando-se em verdadeiros projetos vivos. Resultados em destaque: (i) Organização do Banco de dados de APL Mineral; (ii) Transformação em conhecimento no uso da metodologia do Processo Prospectivo para APL de Base Mineral com intervenção da formação-ação; (iii) Oficinas de partilha das ideias, cenários futuros e criação das ações; (iv) Apropriação pela Sociedade Civil na construção para alcançar o cenário futuro desejado; (v) Engajamento e suporte do poder público; (vi) Documentação e relatórios das etapas; (vii) E-book do Processo Prospectivo Cristalina 2040, (viii) 15,6% das ações (12 em total de 77) em implantação e (ix) Impactos econômico, social e ambiental avaliam-se anualmente e os resultados (etapa 6 do Processo) serão consolidados em 2022.

5. CONCLUSÕES

O projeto Cristalina 2040, teve início em fevereiro de 2019 e término em dezembro de 2020 com a criação das ações. Destacam-se a participação da sociedade civil organizada de Cristalina, cidadãos com adesão e colaboração voluntária para estudos de aprofundamento das variáveis. A partir de abril de 2020, houve o desafio da participação virtual e intercorrências causadas pela pandemia.

O Processo Prospectivo territorial confirma a necessidade de participação com apropriação dos diversos agentes sociais, prática documentada no projeto. O projeto integra ações em prol dos Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS da Agenda 2030 com destaque para o ODS 12, Consumo e Produção Responsáveis, contribui para atingimento do ODS 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis e incorpora ações do Objetivo Estratégico 5 da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes na dimensão Econômica APL.

A Governança do projeto é crucial e diz respeito às estruturas, às funções, aos processos e à cultura da sociedade para assegurar que os objetivos sejam atingidos de maneira eficaz e transparente, o que inclui pessoas da sociedade civil organizada, do poder público e cidadãos cristalinenses. Essa dinâmica deve

ser mantida e renovada por meio da atração das gerações futuras com práticas do pensar o longo prazo para construção do futuro desejável e realizável, fortalecendo a cultura local.

Ciclos de acompanhamento trimestral, semestral, anual e revisão a cada cinco anos com profissionais e entidades de outras localizações geográficas, fora do município de Cristalina e da gestão operacional, enriquecem e trazem novas visões das evoluções ou confirmação de que está se construindo melhores caminhos para Cristalina. Com este olhar, o Comitê de Governança Permanente de Cristalina 2040 inclui representantes do MCTIC, do IBICT e do Inspro.

Pelas documentações elaboradas, inclusive no formato e-book e pela intervenção no modelo de formação-ação e consequente apropriação da sociedade, confirmou-se ser possível a replicação do modelo em outros APLs do Setor Mineral, desde que exista apropriação da sociedade local para que as iniciativas tenham resiliência no horizonte temporal.

Há diversos desafios no projeto Cristalina 2040, mas a verdadeira apropriação pela sociedade pode transformar e tornar realizável o que foi considerado possível e desejável na sua fase de construção.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Comitê Gestor Local do APL Cristalina 2040: Prefeitura Municipal de Cristalina, Câmara de Vereadores, Associação dos Artesãos - AAC, Associação Comercial e Agroindustrial – ACAIC, Cooperativa SICREDI, Cotec e ao Conselho Municipal de Turismo. A todos os parceiros do Governo do Estado de Goiás e do Governo Federal, ao Inspro e a FEA/USP (NAP PLP), enfim a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, se envolveram e contribuíram na elaboração no Processo de Planejamento Estratégico a Longo Prazo. Agradecimentos, em especial, ao Prof. Antônio Luís Aulicino (In Memória) que, com o seu grande conhecimento em planejamento a longo prazo, apoio, dedicação e orientação, ajudou na construção do projeto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. E. D. Análise de conjuntura: teoria e método. RJ: IBGE, 2011. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/analiseconjuntura_teoriametodo_01jul08.pdf. Acesso em: 02 jun. 2011.

AULICINO, A. L. Estudo do futuro: o que você deve pesquisar hoje? Ciclo de Palestras sobre Inovação e Empreendedorismo, Agência USP de Inovação, Universidade São Paulo. São Paulo, ago. 2008.

_____. Foresight para políticas de CT&I com desenvolvimento sustentável: estudo de caso Brasil. 2006. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo – FEA-USP, São Paulo, 2006.

BERGER, G. L'attitude prospective. L'Encyclopédie française, Paris: Société Nouvelle de L'Encyclopédie française 1958. Tome XX.

DE JOUVENEL, F.. La Prospective des territoires urbains sensibles: La construction de scénarios, et quelques autres méthodes. Futuribles, Paris, décembre 2009.

DE JOUVENEL, H. La prospective territoriale pour quoi faire ? Comment faire? Futuribles International, Séminaire de formation. Paris: 14-15 octobre 2008.

GIGET, M. Arbres technologiques et arbres de compétences. Deux concepts à finalité distincte. Futuribles, Paris, n. 137, nov. 1989.

GODET, M. Manuel de prospective stratégique, tome 2: L'art et la méthode. Paris: Dunod, 2001.

_____. Creating futures: scenario-buildings a strategic management tool. Paris: Economica-Brookings, 2001.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2020-2021

RESTAURAÇÃO DO ECOSSISTEMA AQUÁTICO DO RIO POMBA APLICANDO OS RESÍDUOS DA PEDRA PADUANA EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO ÂMBITO DO APL DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NOROESTE FLUMINENSE

Roberto Carlos da Conceição Ribeiro, Engenheiro Químico, Pesquisador, Centro de Tecnologia Mineral - CETEM,
rcarlos@cetem.gov.br

Cristiane Andrade de Lima, Engenheira Química, D.Sc., INEA,
cristianeal@gmail.com

RESUMO

Santo Antônio de Pádua é um polo de produção de rochas ornamentais, inserida no APL de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense, e até fim do Século XX havia lançamento de resíduos finos no Rio Pomba, acarretando o assoreamento do mesmo. Restaurar o ecossistema do rio e aproveitar os resíduos era imprescindível. Então, o processo de pavimentação asfáltica, que utiliza 95% de agregados minerais, foi uma solução viável para absorver o resíduo local. Os resultados indicaram o enquadramento do resíduo às normas DNIT, que pôde ser aplicado na construção da estrada que liga Pádua e Pirapitinga, com resistência mecânica de 180%. A água do Rio Pomba foi monitorada em um intervalo de 10 anos e com o fim do lançamento de resíduos de rochas, observou-se a restauração do ecossistema aquático.

Palavras chave: rochas ornamentais, APL, uso de resíduos e rejeitos, pavimentação, noroeste fluminense.

Temática: Meio ambiente, saúde, segurança e higiene do trabalho

Modalidades: Agregação de valor e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas e inovativa para os elos das cadeias produtivas do setor mineral.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ, segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município pólo Santo Antônio de Pádua/RJ, abrangendo os municípios de Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José do Ubá e Varre-Sai.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados na lavra e beneficiamento de rochas ornamentais representam perdas de matéria-prima que são da ordem de 70%. Para produzir 330 m^2 de chapas (média obtida de um bloco de 10 m^3), são extraídos, em média, 30 m^3 de rocha do maciço. Desses, 20 m^3 ficam na pedreira na forma de resíduos. A maioria deles são grossos, normalmente blocos fora de padrão, irregulares e com defeitos, pedaços de blocos, lascas de rochas e casqueiros do aparelhamento dos blocos que se constituem em estoques remanescentes, pois podem ter utilização direta na produção de chapas ou ladrilhos de menor valor ou decorativas (CAMPOS et al., 2014).

Com uma produção extremamente alta, segundo CHIODI FILHO (2018), em torno de 200.000 toneladas/ano, além do passivo estocado em aterros, tornam-se necessários métodos que utilizassem um volume em grande escala de uma só vez. Nesse contexto, surge o setor de pavimentação asfáltica, que utiliza em média 95% de agregados minerais em sua composição e com consumo de cerca de 10.000 toneladas de agregados a cada quilômetro de estrada pavimentada (ANEPAC, 2017). Tal aplicação seria a mais viável para gerir de forma sustentável o aproveitamento total dos resíduos (estocados nas serrarias, nos aterros e oriundos do fundo do Rio Pomba e seus afluentes) e restaurar os ecossistemas locais proporcionando o bem estar da sociedade com a construção de estradas tecnicamente adequadas, sustentáveis e com boa relação custo-benefício, acarretando simultaneamente benefícios ambientais, sociais e econômicos.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

O objetivo da prática foi a aplicação integral dos resíduos oriundos das pedreiras e serrarias de Santo Antônio de Pádua como agregado de base e sub-base da pavimentação asfáltica do trecho Pádua-Pirapitinga com fins de recuperação do ecossistema do rio Pomba.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Caracterizar os resíduos segundo às normas estabelecidas pelo DNIT para agregados para pavimentação (DNIT ME 035/98, DNITME 083/98, ME 081/94 e ME 084/94, DNIT 136/2010).

Avaliar a qualidade da água do Rio Pomba por meio da avaliação de risco à saúde humana e risco ecológico segundo padrões da CETESB, 2001- Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e US EPA. "Guidelines for Ecological Risk Assessment", 1998, respectivamente.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

4.1. Caraterização do resíduo e geração da rodovia

A avaliação preliminar do resíduo indicava valores adequados segundo o DNIT, com abrasão Los Angeles de 22%, forma cúbica e densidade de 2,65 g.mL^{-1}.Com relação aos resultados de resistência à compressão diametral a mistura asfáltica apresentou um valor de RRT de 180% indicando que o pavimento gerado apresenta altíssima resistência mecânica e a adequação do resíduo às normas exigidas pelo (> 80%).

4.2. Avaliação de Risco Ambiental

Os resultados análises das amostras de água do Rio Pomba, coletadas nos anos de 2004 (durante a intervenção) e de 2014 (após a intervenção), foram comparados inicialmente com os padrões de qualidade para águas doces, Classes I e II, estabelecidos na a Resolução Conama 357/2009, tal qual apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados analíticos da qualidade da água do Rio Pomba

Substâncias Químicas Analisadas	Valor Máximo (Res. Conama 357/2005) (mg.L^{-1})	Resultados analíticos (mg.L^{-1})			
		2004		2014	
		P1	P2	P1	P2
Alumínio	0,1	408,3	15,6	2,4	3,2
Bário	0,7	0,15	0,84	0,011	0,03
Ferro	0,3	50,2	18,6	1,54	0,85

Foram realizadas também medições dos valores de *p*H da água e verificou-se o valor de 12 em 2004 e cerca de 7 em 2014. O valor extremamente alto em 2004 estava relacionado com o despejo da lama abrasiva das serrarias contendo sulfatos de cálcio, alumínio, etc.

4.3. Avaliação de Risco à Saúde Humana

Os valores de risco à saúde humana calculados encontram-se resumidos na Tabela 5, cujas contribuições de cada uma das vias de exposição podem ser observadas nas Figuras 1 a 4.

Como se pode observar na Tabela 2, após 10 anos os valores de risco foram reduzidos consideravelmente, tendo atingido níveis considerados aceitáveis após a intervenção na área.

Tabela 2 – Sumário dos resultados do risco à saúde humana.
Fonte: Própria

Parâmetros	HI Residentes (Risco Não carcinogênico)			
	Crianças 2004	Adultos 2004	Crianças 2014	Adultos 2014
Alumínio	3,8E+01	1,8E+01	3,0E-01	1,4E-01
Bário	1,6E-02	2,1E-02	2,0E-03	7,6E-04
Ferro	1,3E+00	5,8E-01	4,1E-02	1,8E-02

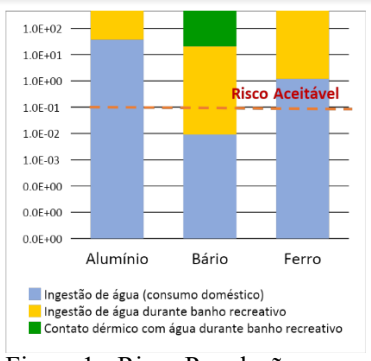


Figura 1 - Risco População do Entorno (crianças), Rio Pomba – 2004
Fonte: Própria

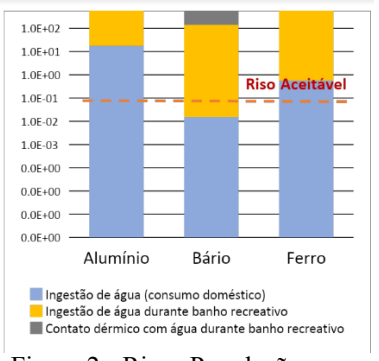


Figura 2 - Risco População do Entorno (adultos), Rio Pomba – 2004
Fonte: Própria

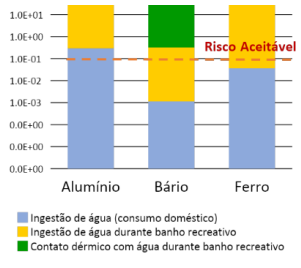


Figura 1 - Risco População do Entorno (crianças), Rio Pomba – 2014

Fonte: Própria

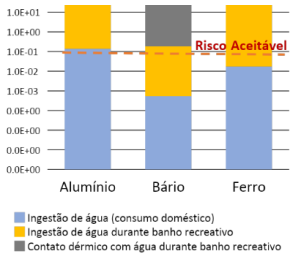


Figura 2 - Risco População do Entorno (adultos), Rio Pomba – 2014

Fonte: Própria

4.4. Avaliação de Risco Ecológico

Os valores da avaliação de risco ecológico calculados para os receptores aquáticos avaliados encontram-se resumidos na Tabela 3, onde se verifica que durante a intervenção na área os riscos para os receptores ecológicos eram bastante elevados, sendo que nestes níveis a estrutura e composição da comunidade aquática poderiam ser alteradas, essencialmente por meio de mudanças nas taxas de sobrevivência, crescimento e reprodução dos organismos aquáticos. No entanto, após a intervenção os níveis de risco foram reduzidos consideravelmente, permanecendo para todas as substâncias avaliadas abaixo de 10, ou seja, abaixo do nível considerado crítico para saúde desses receptores.

Tabela 3 – Sumário dos resultados do risco ecológico

Substâncias Químicas	VTR (mg/L) Peixes (1)	Concentração na água (mg/L)		Quociente de Perigo (HQ) - Peixes (2)	
		2004	2014	2004	2014
Alumínio	3,288	408,00	3,20	124,09	0,97
Bário	nd	0,84	0,03	nc	nc
Ferro	1,3	50,20	1,54	38,62	1,18

Risco para Invertebrados

Substâncias Químicas	VTR (mg/L) Invertebrados (1)	Concentração na água (mg/L)		Quociente de Perigo (HQ) - Invertebrados (2)	
		2004	2014	2004	2014
Alumínio	1,9	408,00	3,20	214,74	1,68
Bário	nd	0,84	0,03	nc	nc
Ferro	0,158	50,20	1,54	317,72	9,75

Risco para Algas

Substâncias Químicas	VTR (mg/L) Algas (1)	Concentração na água (mg/L)		Quociente de Perigo (HQ) - Algas (2)	
		2004	2014	2004	2014
Alumínio	0,46	408,00	3,20	886,96	6,96
Bário	nd	0,84	0,03	nc	nc
Ferro	nd	50,20	1,54	nc	nc

HQ entre 1 e 10
HQ > 10

(1) Suter (1996), padrões para efeito na biota aquática
(2) HQ = Concentração medida / Valor de Toxicidade de Referência
nd - não disponível
nc - não calculado (VTR não disponível)

Atualmente, as serrarias da região, em geral, estão enquadradas às legislações ambientais, não havendo lançamentos de resíduos no Rio Pomba e seus afluentes, há recirculação de mais de 95% de água nas serrarias e os resíduos são direcionados a aterros regularizados.

O Rio Pomba não apresenta assoreamento devido às atividades de corte e beneficiamento das rochas ornamentais e as condições da água encontram-se adequadas em termos de *p*H e turbidez. Houve restauração do ecossistema aquático, constatando-se o reaparecimento de peixes.

A estrada que liga Pádua a Pirapitinga apresenta boas condições de uso, facilitando o tráfego de pessoas e mercadorias na região Noroeste do Estado.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que os resíduos gerados na lavra e no beneficiamento da Pedra Paduana podem ser utilizados como agregados minerais para a pavimentação asfáltica, gerando um pavimento contendo 95%, em massa de resíduos, e com resistência à compressão diametral de 180%, valor este muito acima do recomendado pelo DNIT (>80%). A pavimentação da estrada ligando as cidades de Pádua e Pirapitinga e das estradas vicinais de Pádua, utilizando resíduos das serrarias, não foi só responsável pela mitigação do impacto ambiental, mas proporcionou a melhoria na circulação das pessoas e mercadorias, principalmente mercadorias agrícolas que se estragavam pela falta de pavimentação nas estradas vicinais.

O monitoramento da qualidade da água do Rio Pomba realizado nos anos de 2004 e 2014 indicou que no ano em que ainda eram realizados lançamentos de lama abrasiva no curso d'água (2004), os teores de alumínio, bário e ferro ultrapassavam os valores aceitáveis de risco à saúde humana e ecológico, além do assoreamento do rio e seus afluentes ser extremamente grave. Posteriormente, após uma nova avaliação, em 2014, quando as serrarias já não lançavam mais a lama abrasiva, e os resíduos já tinham sido removidos do sedimento do rio e de seus afluentes,

os valores de risco tanto a saúde humana quanto ecológicos encontravam-se dentro dos limites considerados aceitáveis. Tal fato, configura a restauração do ecossistema aquático da região, pois a água não apresentava mais o índice de turbidez tão elevado, o *p*H encontrado era de 7,3 e o índice de oxigenação da água aumentou, e os peixes e algas voltaram a aparecer substancialmente na região, permitindo a utilização do Rio Pomba novamente para pesca, agricultura e pecuária.

Vale ressaltar que o apoio da prefeitura local foi responsável pela criação de aterros controlados para deposição dos resíduos das serrarias e pedreiras, que já classificados tecnicamente, foram britados e moídos para a aplicação pelo DNIT nas pavimentações da região.

Por fim, é importante salientar que a ação conjunta de órgãos governamentais, centros de pesquisas e universidades, permitem estudos de aplicações viáveis que melhoram as condições ambientais, sociais e econômicas de uma comunidade, como é o caso de Santo Antônio de Pádua.

6. AGRADECIMENTOS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEPAC.- **Associação Nacional das Entidades Produtoras de Agregados para Construção (2017)**. Disponível em http://www.anepac.org.br/agregados/mercado.

CAMPOS, A. R.; RIBEIRO, R.C.C.; CASTRO, N. F.; AZEVEDO, H. C.A. E CATABRIGA, L. (2014). **Resíduos: tratamento e aplicações industriais, capítulo do livro tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. Vidal, F.V.; Azevedo, H.C.A.; Castro, N. F. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. ISBN: 987-85– 8261-005-3. p 433 – 492.

CARVALHO, E. A.; CAMPOS, A.R.; PEITER, C.C.; e ROCHA, J.C. (2004) **Aproveitamento dos Resíduos Finos das Serrarias De S.Antônio de Pádua/RJ**, palestra SIMAGRAM, 2004.

CEIVAP (2006) **Plano de recursos hídricos da bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo**. Caderno de Ações da Bacia do Rio Pomba. Comitê de integração das águas da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Brasil.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo). (2013). Planilhas de Avaliação de Risco.

DNIT 136/2010 – ME Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Ministério dos Transportes, Brasil, ME 035/98 – Agregados – Determinação de abrasão Los Angeles, Rio de Janeiro, p. 6, 1998.

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Ministério dos Transportes, Brasil, ME 081/94 – Agregado – Determinação de densidade relativa, Rio de Janeiro, p.3, 1998.

LIMA, C.A. (2004). Quantificação do decréscimo do risco associado à biorremediação de solo contaminado por hidrocarbonetos de petróleo – Tese de Mestrado, Escola de Química/UFRJ, RJ.

LIMA, C.A. (2009). Avaliação de risco ambiental como ferramenta para o descomissionamento de uma indústria de metalurgia de zinco – Tese de Doutorado, Escola de Química/UFRJ, Rio de Janeiro – RJ.

PEITER, C. C.; CARRISSO, R. C. C.; PIRES, D. C. B. (2011). O Arranjo Produtivo Local de Santo Antônio de Pádua. In: FERNANDES, F. R.C.; ENRIQUEZ, M. A.. e ALAMINO, R. C. J. (Eds.). Recursos Minerais e Sustentabilidade Territorial: v. 2, p.177-198. Grandes Minas e Comunidades Locais, CETEM, Rio de Janeiro – RJ.

SEBRAE-RJ. (2010). APL de rochas ornamentais em Santo Antônio de Pádua. http://www.sebraerj.com.br/data/Pages/SEBRAEABRIE.htm. Acesso em: 25 set. 2010.

US EPA (United States Environmental Protection Agency). Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS): Human Health Evaluation Manual: Part A. July 1989.

US EPA Exposure Factors Handbook. USEPA - Region III. August, 1997.

US EPA Guidelines for Ecological Risk Assessment.USEPA EPA/630/R095/002F. U.S. Environmental Protection Agency, Risk Assessment Forum, Washington, DC, 175 pp. 1998.

US EPA (United States Environmental Protection Agency). Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS): Human Health Evaluation Manual: Part E, Supplemental guidance for dermal risk assessment. Julho 2004.

VIDAL, F.W.H.; AZEVEDO, H.C.A.; CASTRO, N. F. (2014). Lavra de Rochas Ornamentais, Capítulo 4 do Livro tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI. ISBN: 987-85– 8261-005-3. p 153 – 257.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL

2022

Teresina - PI/ Híbrido

A premiação do PMP APL Mineral 2022 ocorreu no **XV Encontro da Rede*APL*mineral**, realizado em conjunto com o **XVIII Seminário Nacional de APL de Base Mineral**, no IFPI, em Teresina, Piauí, no período de 30 de novembro a 3 de dezembro. Em 2022, as práticas premiadas foram:

1º Lugar

"Desenvolvimento sustentável do arranjo produtivo local de rochas ornamentais por meio da normatização do uso de finos do beneficiamento (fibro) em materiais de construção civil segundo o modelo de economia circular"

Arranjo Produtivo Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES

2º Lugar

"Mineração Circular: Potencialização de cinza da casca de arroz como fonte alternativa mineral na produção de cerâmica vermelha"

Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/SC

3º Lugar

"Implantação de um centro de tecnologia mineral no estado do Rio Grande do Norte – o CT mineral prof. José Yvan Pereira Leite"

Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral do RN

PMP APL MINERAL 2022

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE ROCHAS ORNAMENTAIS POR MEIO DA NORMATIZAÇÃO DO USO DE FINOS DO BENEFICIAMENTO (FIBRO) EM MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL SEGUNDO O MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR

Mônica Castoldi Borlini Gadioli, D.Sc., Eng. Química. Coordenadora. CETEM/MCTI, mborlini@cetem.gov.br

Francisco Hollanda Wilson Vidal, D.Sc., Eng. Minas, CETEM/MCTI, fwhollanda@gmail.com

Geilma Lima Vieira, D.Sc. Eng. Civil. Professora da UFES, geilma.vieira@gmail.com

Kayrone Marvila de Almeida, Eng. Minas. Mestrando em Eng Metalúrgica e de Materiais, kayronemarvila@gmail.com

Mariane Costalonga de Aguiar, D.Sc. Eng. Materiais. Bolsista PCI do CETEM, maguiar@cetem.gov.br

Maria Angélica Kramer Sant'ana, Eng. Minas. Mestranda em Eng Metalúrgica e de Materiais, mariaangelicaks@gmail.com

Carlos Maurício Fontes Vieira, D.Sc. Eng. Materiais. Professor da UENF, vieira@uenf.br

Resumo

O estado do Espírito Santo é conhecido mundialmente pela alta produção e exportação de rochas ornamentais. A etapa de beneficiamento das indústrias de rochas ornamentais brasileiras gera grandes quantidades de resíduos finos anualmente. Estima-se que no Brasil são gerados 2,5 milhões de toneladas por ano. O Espírito Santo é responsável por cerca de 2 milhões de toneladas, que de acordo com esta estimativa durante os últimos 10 anos foram gerados pelas indústrias de rochas ornamentais capixabas cerca de 20 milhões de toneladas. Os resíduos são depositados em aterros, associativos e particulares, que em geral, até o momento existem apenas estudos para o aproveitamento dos mesmos, porém ainda não foram normatizados. Esses resíduos são uma preocupação para os órgãos ambientais, sejam federais e/ou estaduais. O presente trabalho, dentro do APL, teve como objetivos a necessidade de estudar a utilização desses resíduos em artefatos de cerâmica vermelha e de concreto, demonstrando que sua utilização não representa riscos ambientais e à saúde humana. Portanto, o projeto tem como objetivo principal a elaboração de uma instrução normativa para a utilização dos resíduos finos do beneficiamento de rochas ornamentais, que chamamos de FIBRO na produção de artefatos de cerâmica vermelha e componentes construtivos à base de cimento Portland para concreto. Durante o desenvolvimento do projeto, foram realizadas articulações com instituições, órgãos e empresas do setor de rochas ornamentais e cerâmica vermelha. Nas empresas foram realizadas visitas técnicas, caracterização tecnológica dos resíduos e demais componentes dos produtos, e também, ensaios em laboratórios e testes piloto nas indústrias. Foram feitas análises ambientais dos resíduos segundo a norma ABNT 10004 e ensaios normativos com os artefatos de cerâmica vermelha e produtos de materiais e componentes construtivos à base de cimento Portland para os processos industriais. Realizou-se também um levantamento bibliográfico de trabalhos já publicados sobre utilização de resíduos de rochas ornamentais. Foram mapeadas as indústrias de cerâmica vermelha, concreto e empresas de rochas ornamentais para atestar a logística de proximidade entre elas e comprovar o uso do resíduo sem a necessidade de transporte em grandes distâncias. Os testes industriais realizados mostraram que o resíduo pode ser sim utilizado nos artefatos para a construção civil. De acordo com o objetivo principal do projeto foram elaboradas duas propostas de instruções normativas para utilização dos resíduos.

Palavras-chave: Resíduos, rochas ornamentais, cerâmica vermelha, concreto.

Temática: Transferência e disseminação de tecnologia e inovação.

Modalidades da Prática:

- Ações de governança integrando empresas de rochas ornamentais, cerâmica vermelha e instituições governamentais no estado;

- Respeito às legislações mineral, ambiental, trabalhista e tributária;
- Ações de desenvolvimento da pequena produção mineral;
- Fortalecimento do cooperativismo/associativismo;
- Agregação de valores dos resíduos de rochas ornamentais;
- Aproveitamento de resíduos na geração de novos produtos industriais;
- Desenvolvimento e transferência de tecnologias;
- Garantia da saúde e segurança no trabalho e
- Apoio à criação de novos empreendimentos, com foco no empreendedorismo.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES, segmento mineral de rochas ornamentais, tendo como município pólo Cachoeiro de Itapemirim/ES, abrangendo os municípios de Alegre, Aracruz, Atílio Vivácqua, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição do Castelo, Guaçuí, Iúna, Iconha, Itapemirim, Jerônimo Monteiro, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Presidente Kennedy, Rio Novo do Sul, Serra, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante, Vila Velha e Vitória.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de rochas ornamentais do mundo. Segundo a ABIROCHAS (2021) as exportações brasileiras de materiais rochosos naturais somaram US$1,34 bilhão e 2,40 Mt em 2021. O Espírito Santo é o estado que fica em destaque como um dos maiores produtores no País. A maior parte da produção de rochas ornamentais se encontra na região Sudeste do Brasil. Segundo ABIROCHAS (2020), o Espírito Santo é responsável por cerca de 40% da produção e por 80% da exportação brasileira de rochas ornamentais.

As etapas de lavra e beneficiamento de rochas ornamentais geram perdas consideráveis de resíduos, que ao longo da cadeia produtiva representam perdas da ordem de até 90%. Esses resíduos são oriundos de duas categorias principais: resíduos grosseiros provenientes da etapa de extração ou lavra nas pedreiras; e resíduos finos das indústrias de beneficiamento. A maioria deles são os resíduos grossos da lavra, normalmente dos blocos fora do padrão de mercado, além de outros

irregulares, que dependendo do método da lavra bem como do tipo geológico e da própria rocha, podem atingir perdas de milhões de toneladas como por exemplo: pedreiras de quartzitos geralmente tem perdas entre 80-90%. No beneficiamento ocorre também perda de resíduos grossos no aparelhamento dos blocos, de nome conhecido no setor por casqueiro, em torno de 14%. Na transformação do bloco em chapas na serraria é produzido os resíduos finos do beneficiamento que chamamos de FIBRO, gerando um passivo de 26% em volume de bloco. Estimam que no Brasil, hoje são gerados anualmente cerca de 2,5 milhões de toneladas de resíduos finos, dos quais somente no Estado do Espírito Santo são depositados em aterros associativos e particulares 2,0 milhões de toneladas. Estima-se que no Brasil foram gerados nos últimos 10 anos mais de 25 milhões de toneladas dos resíduos finos. Além da quantidade considerável, o problema agrava-se visto que a maioria das indústrias não gerencia corretamente o manejo de seus resíduos.

Desde meados da década de 1990 estudos a respeito da utilização dos resíduos gerados nos processos de beneficiamento das rochas ornamentais vêm sendo conduzidos a fim de analisar os produtos gerados com esse material (CALMON et al., 1997), que é descartado a altos custos em aterros industriais.

Os resíduos são uma preocupação crescente para o setor de rocha ornamental brasileiro, pois seu descarte inadequado pode causar problemas ambientais. Contudo, os resíduos de rochas possuem características relevantes para serem utilizados como matérias-primas na fabricação de novos produtos e já são utilizados para fabricação de diversos materiais, em especial para a fabricação de cerâmica vermelha e de concreto.

Estudos recentes mostram a viabilidade técnica de aproveitamento dos resíduos gerados na serragem de blocos de rochas ornamentais com teares multifio. Segundo a pesquisa realizada por Sant'Ana e Gadioli (2018), a utilização de 50% de resíduos de rochas ornamentais na massa de artefatos cerâmicos pode aumentar em até 45% a sua resistência mecânica, e também ser uma alternativa para os problemas ambientais gerados pela deposição dos resíduos. Ressalta-se que a percentagem de incorporação de resíduos de rochas ornamentais na massa cerâmica

depende das características dos argilominerais, além do processo fabril de tratamento térmico para obtenção do produto cerâmico. De acordo com Gadioli et al., 2022 e Aguiar et al., 2022, a incorporação de resíduos de rochas ornamentais na massa cerâmica, contribui com a redução da porosidade do material, com isso havendo uma melhoria nas suas propriedades tecnológicas avaliadas.

O panorama atual da utilização desses materiais finos gerados no processo de beneficiamento de rochas ornamentais na produção de matrizes de cimento Portland está aquém de sua real capacidade, visto que não há normatização adequada para assegurar seu uso para essa finalidade. Tendo isso em vista, torna-se imprescindível que sejam confeccionadas normas técnicas capazes de direcionar esses resíduos para fábricas de materiais de concreto à base de cimento Portland, já que os estudos demonstram que há viabilidade técnica para tal procedimento. Com isso, o material que estaria ocupando espaço nos aterros industriais volta então ao ciclo de produção.

O uso dos resíduos para fabricação de novos materiais contribui para a redução de consumo de matérias-primas naturais, para a diminuição da quantidade de resíduos a ser descartada na natureza, além de agregar valor a um resíduo indesejável e gerar, dessa forma, economia para o setor e mitigação do impacto ambiental.

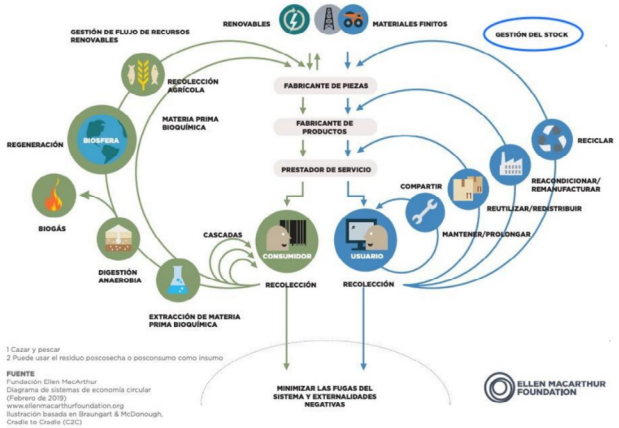


Figura 1 – Diagrama sistêmico da economia circular.
Fonte: Fundação Ellen MacArthur, 2019

O projeto desenvolvido engloba e faz parte do APL Mineral de Rochas Ornamentais do Espírito Santo. O financiamento foi realizado pelo Governo do Estado do Espírito Santo pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES. O título do projeto é "NORMATIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE ROCHAS ORNAMENTAIS EM ARTEFATOS DE CERÂMICA VERMELHA E À BASE DE CIMENTO PORTLAND". No âmbito do projeto, foram realizadas atividades referentes ao plano estipulado para normatização do uso dos resíduos finos do beneficiamento de rochas ornamentais em artefatos de cerâmica vermelha. Foram elaboradas duas instruções normativas para auxiliar na utilização dos resíduos de rochas ornamentais em cerâmica vermelha e artefatos de concreto. Também foram realizados ensaios tecnológicos das argilas, resíduos e artefatos de cerâmica e concreto das empresas na região. Estes ensaios foram disponibilizados para os empresários. O projeto contribuiu para interação entre instituições públicas e privadas, isso ajudou também nas boas relações entre empresas de segmentos diferentes, como por exemplo indústrias de cerâmica vermelha e empresas beneficiadoras de rochas ornamentais. Por fim, o projeto dentro do APL possibilitou a abrangência do conhecimento técnico científico sobre as áreas de rochas ornamentais e cerâmica vermelha, isso devido às publicações de artigos e relatórios.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Os objetivos dessa prática foi elaborar a normatização da utilização de resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais em artefatos de cerâmica vermelha e produtos de materiais e componentes construtivos à base de cimento Portland. Foram realizados diversos ensaios e testes industriais com as argilas, resíduos também foram feitos com os produtos cerâmicos e de concreto. Com os resultados foram então elaboradas duas propostas de normas para utilizar os resíduos, uma para a indústria de cerâmica vermelha e a outra para o concreto. As ações executadas também objetivam a diminuição da deposição do resíduo de rochas ornamentais em aterros. A

reutilização do resíduo faz parte de uma ação sustentável, ela é uma estratégia descrita no plano nacional de resíduos sólidos.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A princípio foi realizada uma articulação com os setores industriais (empresas, associações, entidades), instituições de ensino e pesquisa e institutos tecnológicos e de órgãos públicos regulamentadores, licenciadores e fiscalizadores de requisitos ambientais das atividades industriais. Foram realizadas reuniões e consultas sobre ambos interesses entre todos. Após, começou a ser estudado e levantados dados sobre estudos já realizados sobre o uso do resíduo em cerâmica e concreto para criar um levantamento bibliográfico. Ao mesmo tempo, foi levantado a quantidade de empresas de rochas ornamentais e indústrias de cerâmica vermelha e concreto no estado do Espírito Santo e confeccionado um mapa para provar a logística de proximidade entre elas.

Depois do estudo detalhado, iniciou-se as visitas às empresas para coleta de resíduos de rochas ornamentais, argilas e artefatos cerâmicos. Foram coletados estes materiais para caracterização, física, química e ambiental. Os artefatos foram levados para testes normativos para saber a qualidade dos produtos produzidos. Após, foram realizados testes industriais. A indústria de artefatos de cerâmica vermelha, CIMACO, Cerâmica Sardinha, Cerâmica São José Telhas e Cerâmica Santa Maria cederam suas instalações para realização de testes industriais utilizando resíduos de rochas em artefatos cerâmicos. Portanto, foram iniciados os ensaios em escala industrial. Foram confeccionadas telhas e tijolos com resíduos de rochas ornamentais em suas massas cerâmicas. Os ensaios variaram valores de porcentagem entre 10%, 20% e 30%. Em seguida os artefatos foram submetidos a ensaios normativos e teste ambiental.

Por último, foram definidos os limites aceitáveis de resíduos e seus componentes para confecção da norma. Foi então montada uma equipa para realizar a elaboração da norma. Após estudos, chegou-se à conclusão que uma instrução normativa seria melhor para aplicação. Então, foram propostas e elaboradas duas instruções normativas, isso em parceria com o IEMA - Instituto de Meio

Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo. As normas foram divididas em: uma para utilização dos resíduos finos do beneficiamento de rochas ornamentais na cerâmica vermelha e outra no concreto.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

A articulação entre as instituições, órgãos e empresas envolvidas foi primordial para o andamento do projeto dentro do APL. Todos contribuíram para a elaboração final da instrução normativa de uso dos resíduos em cerâmica vermelha e concreto. Com o apoio, criamos um levantamento bibliográfico, foi obtido então mais de 100 trabalhos, entre eles artigos, relatórios, dissertações e teses acadêmicas sobre o uso do resíduo de rochas em artefatos. Este levantamento proporcionou o início do projeto, os primeiros passos e o norte para elaboração da instrução normativa.

O mapeamento das indústrias de cerâmica vermelha, concreto e empresas beneficiadoras de rochas ornamentais, mostrou que existe uma ótima logística de proximidade entre elas (Figura 2 e Figura 3). Portanto existe sim a possibilidade de usar o resíduo sem obter um gasto a mais com transporte. O estudo ainda contabilizou que existem no Espírito Santo 61 indústrias de cerâmica vermelha em atividade, 42 aterros de resíduos de rochas ornamentais. Foi levantado as principais e maiores empresas de rochas ornamentais e indústrias de artefatos cerâmicos. Vale ressaltar que não é o valor total, apenas as maiores. O resultado mostrou que o estado possui aproximadamente 85 empresas beneficiadoras e 33 indústrias de artefatos de concreto levantadas para estudo.

Diversas empresas dentro e fora do estado foram visitadas para apresentação do projeto e da viabilidade da utilização do resíduo. Desde o início do projeto, a equipe vem se reunindo com diversas empresas, instituições e órgãos governamentais. Esta interação colaborou para a confecção da instrução normativa que foi de interesse de ambas as partes. Durante algumas visitas, foram coletados materiais para ensaios de caracterização. Os resultados foram positivos. Os dados foram compartilhados com os empresários do setor.

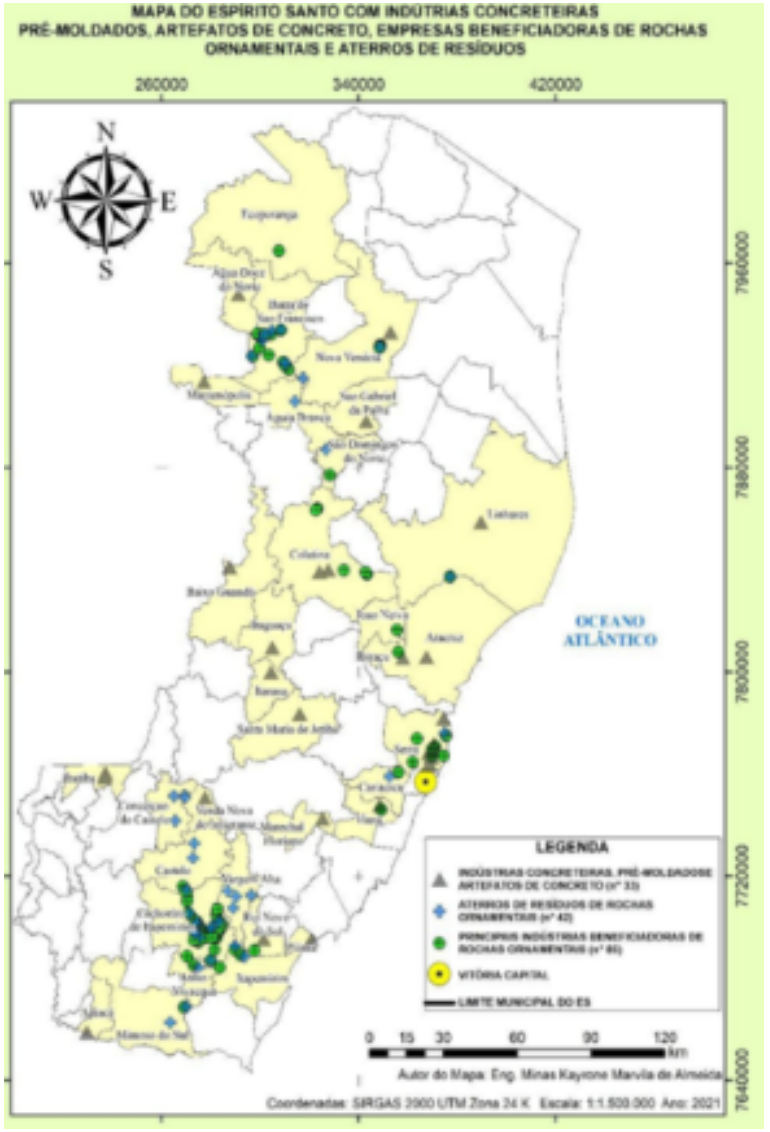


Figura 2 - Mapeamento das indústrias de concreto e empresas beneficiadoras de rochas ornamentais.

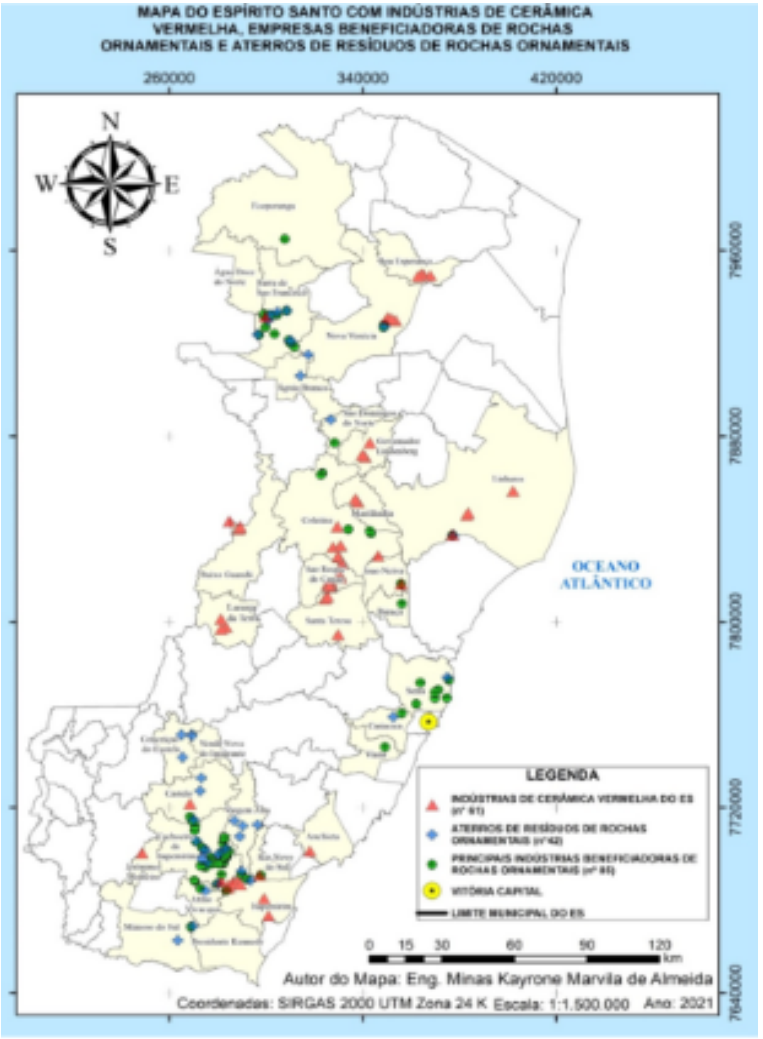


Figura 3 - Mapeamento das indústrias de cerâmica vermelha e empresas beneficiadoras de rochas ornamentais.

Os testes industriais realizados, utilizando os resíduos na massa cerâmica, mostraram que possui viabilidade para aplicação. Os dados analisados foram positivos, o melhor resultado foi com a incorporação de 20% de resíduo na massa cerâmica. O produto final foi submetido a análise ambiental, o mesmo mostrou que não é perigoso para a saúde humana. Os dados analisados contribuíram na elaboração da instrução normativa.

Por final, as duas instruções normativas elaboradas, uma para cerâmica e a outra para concreto, ajudaram a entender melhor como utilizar o resíduo e quais procedimentos seguir. Ela teve como finalidade estabelecer os critérios para condições de uso dos resíduos do beneficiamento nos artefatos, isso visando atender à necessidade de aproveitamento e uso dele, assim consequentemente, diminuir o impacto ambiental.

5. CONCLUSÕES

O levantamento bibliográfico realizado, possibilitou um melhor entendimento sobre a história da utilização dos resíduos de rochas ornamentais em artefatos cerâmicos. Com os anos, vimos uma grande evolução e estudo mais aplicado na área. A base de dados criada serve como suporte para averiguar ensaios e caracterizações já realizadas. O levantamento das indústrias cerâmica, concreto e polos beneficiadores de rochas ornamentais apontou que o estado do Espírito Santo possui uma boa logística de proximidade entre estas indústrias, com isso o resíduo pode ser utilizado sem necessidade de gastos maiores com transporte.

Os resultados da caracterização do material coletado, indicou valores favoráveis para utilização dos resíduos de beneficiamento de rochas ornamentais em artefatos de cerâmica vermelha. Os resíduos de rochas ornamentais apresentaram características adequadas à utilização no segmento de cerâmica vermelha, como granulometria fina e quantidades significativas de óxidos alcalinos e alcalinos terrosos. Além de ter melhorado a trabalhabilidade/plasticidade da argila, possibilitando assim, ajuste da etapa de conformação da cerâmica.

Os testes industriais foram satisfatórios. O produto criado apresentou em alguns casos maior resistência e menor absorção de água. Isso devido aos resíduos atuarem como fundente durante o processo de queima do artefato cerâmico. Com a incorporação dos resíduos e a temperatura de queima mais elevada, foi possível observar um melhoramento nas propriedades tecnológicas das peças cerâmicas. Isto ficou comprovado que em temperaturas mais elevadas e com o incremento dos resíduos, as propriedades tecnológicas obtiveram uma melhora significativa, consequentemente, há uma melhoria no produto, tornando-o mais competitivo no mercado.

Por fim, foram elaboradas duas instruções normativas em parceria com o IEMA, para determinar os padrões e características específicas para a utilização dos resíduos finos do beneficiamento de rochas ornamentais em artefatos de cerâmica vermelha e concreto. A instrução normativa vai colaborar para o uso sustentável dos resíduos e na economia circular. Este documento será publicado e estará disponível no repositório do CETEM para toda a comunidade técnica e científica, bem como para os profissionais e empresários ligados aos setores produtivos de interesse ao trabalho.

6. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de registrar como agradecimento a importância das instituições e empresas do setor de rochas ornamentais para a realização do projeto. Inicialmente a Universidade Federal do Espírito Santo-UFES (Departamento de Engenharia Civil), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF (Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais), Instituto Federal do Espírito Santo a saber:

Campus de Cachoeiro de Itapemirim, Santa Teresa e Vitória, Federação das Indústrias do Espírito Santo- FINDES, Associação Noroeste de Produtores de Pedras Ornamentais do Espírito Santo--ANPO, SINDIROCHAS, ABIROCHAS, SINDICER, SINDUSCON-ES, CAJUGRAN, GRANIBRAS, PEMAGRAM, ON-ES, e as empresas das indústrias de cerâmicas

pela disponibilidade de realização dos testes industriais, a saber: Cerâmica CIMACO, Cerâmica Sardinha, Cerâmica São José Telhas e Cerâmica Santa Maria, e finalmente a Associação Ambiental Monte Líbano – AAMOL e Associação de Desenvolvimento Ambiental do Mármore e Granito – ADAMAG.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, M.C.; Gadioli, M.C.B.; Sant'ana, M.A.K.; Almeida, K.M.; Vidal, F.W.H.; Vieira, C. M. F. Red Ceramics Produced with the Primary Processing Fine Waste of Ornamental Stones According to the Circular Economy Model. Sustainability. 2022, 15, 5635.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS. Balanço das Exportações e Importações Brasileiras de Rochas Ornamentais em 2020. Informe 01/2020. Brasília/DF, 2020.

CALMON, J. L.; TRISTÃO, F. A.; LORDÊLLO, F. S. S.; SILVA, S. A. C.; MATTOS, F. V. Reciclagem do resíduo de corte de granito para produção de argamassas. I Encontro Nacional Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Canela: ANTAC, 1997.

Fundação Ellen MacArthur. Disponível em: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/diagrama-sistemico. 2019.

Gadioli, M.C.B.; Aguiar, M.C.; Vidal, F.W.H.; Sant'ana, M.A.K.; Almeida, K.M.; Giori, A.J.N. Incorporation of Ornamental Stone Waste in the Manufacturing of Red Ceramics. Materials. 2022, 15, 5635.

SANT'ANA, M. A. K.; GADIOLI, M. C. B. Estudo da viabilidade técnica da utilização de resíduos de rochas em massas cerâmicas. Série Tecnologia Ambiental. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2018.

◆ ◆ ◆

PMP APL MINERAL 2022

MINERAÇÃO CIRCULAR: POTENCIALIZAÇÃO DE CINZA DA CASCA DE ARROZ COMO FONTE ALTERNATIVA MINERAL NA PRODUÇÃO DE CERÂMICA VERMELHA

Gelson Junior Maccari Guarezi, Vice-Presidente, Sindicato da Indústria de Cerâmica Vermelha de Morro da Fumaça/SC - SINDICER, sindicer@sindicermf.com.br

Grasiele Amoriso Benedet, Auxiliar Financeiro, COOPEMI, grabenedet@outlook.com

Vitor de Souza Nandi, Doutorando, PPGEM/UNESC, vitorsnprof@gmail.com

Jordana Mariot Inocente, Doutoranda, PPGEM/UNESC, jordanainocente@gmail.com

Dino Gorini Neto, Professor, UNESC, dgn@unesc.net

Sabrina Arcaro, Pesquisadora, PPGEM/UNESC, sarcaro@unesc.net

Fabiano Raupp Pereira, Pesquisador, PPGEM/UNESC, fraupp@unesc.net

Alexandre Zaccaron, Engenheiro, Doutorando, PPGEM/UNESC, alexandrezaccaron@hotmail.com

Resumo

A agricultura é uma prática econômica de grande importância econômica na região sul de Santa Catarina, sendo o arroz uma cultura bastante comum, e o beneficiamento desse cultivo é realizado também na região. O processo de beneficiamento está ligado a retirada do arroz da casca, gerando um volume muito grande de resíduo, que por muito tempo era um problema ambiental para a região. Atualmente, a casca do arroz oriundo do beneficiamento, é utilizado como insumo no processo de geração

de energia, ocasionando ainda, um novo problema ambiental, a cinza da casca do arroz. Devido à sua característica, de difícil degradação, com pouquíssimos nutrientes para o solo e contendo sílica acima de 85%, a aplicação desse resíduo é bastante restrito, e se tornou um problema ambiental na região de Morro da Fumaça. Essa mesma região é um polo de cerâmica, devido à disponibilidade da matéria prima base, a argila. A característica do resíduo tem grande similaridade às necessidades da produção de tijolos cerâmicos, e com base nisso, iniciou-se uma vasta pesquisa para valorização desse subproduto na massa para conformação de blocos cerâmicos. O uso da cinza da casca de arroz na indústria cerâmica se mostrou uma alternativa viável para substituir parcialmente a matéria prima base.

Palavras-chave: Cerâmica vermelha, cinza da casca do arroz, simbiose industrial, economia circular.

Temática: Transferência e disseminação de tecnologia e inovação

Modalidades: Transferência e disseminação de tecnologia e inovação.

Sobre o APL: Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/SC, Cerâmica vermelha, tendo como município pólo Morro da Fumaça/SC, abrangendo os municípios de Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Canelinha, Cocal do Sul, Criciúma, Ermo, Forquilhinha, Içara, Jacinto Machado, Lauro Müller, Maracajá, Meleiro, Morro da Fumaça, Morro Grande, Nova Veneza, Orleans, Passo de Torres, Praia Grande, Petrolândia, Presidente Getúlio, Presidente Nereu, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Siderópolis, Sombrio, Timbé do Sul, Treviso, Turvo, Urussanga.

1. INTRODUÇÃO

O aumento populacional e o crescimento industrial estão associados a um aumento no consumo, isso leva a grande quantidade de resíduos gerados, que por sua vez aumentam a pressão sobre os recursos e o meio ambiente (GARDINER; HAJEK, 2020). Os autores ainda salientam que estudos anteriores revelaram que no mundo anualmente a geração de resíduos atinge aproximadamente 17 bilhões de toneladas, e se estima um aumento anual de 27 bilhões em 2050. Esses resíduos que são oriundos das mais diversas atividades econômicas causam preocupações relacionadas à sua disposição, no qual o acúmulo desses em depósitos controlados, mesmo que adequadamente preparados e mantidos, é uma solução cada vez menos aceita pela sociedade (ZACCARON et al., 2019). Hoje apenas 33% dos resíduos são gerenciados de forma ambientalmente favorável. O que leva a buscar outras formas de retardar ou até mesmo eliminar sua disposição final em depósitos, tais como aterros sanitários (GARDINER; HAJEK, 2020). A maioria dos resíduos gerados têm como origem a agroindústria. Os resíduos se destacam pelo grande volume produzido e pelo valor agregado após a descoberta de sua reutilização (SANTOS, 2016).

O arroz é um dos principais alimentos do mundo e a sua produção gera grande quantidade de resíduo (TCHAKOUTÉ et al., 2016). O Brasil está entre os dez maiores produtores de arroz do mundo, que é liderado pela China (148,3 milhões de toneladas em 2020/2021) (SHAHBANDEH, 2022). Entre os estados brasileiros, o sul do país, com Rio Grande do Sul e Santa Catarina são responsáveis por aproximadamente 81% do cereal colhido no Brasil (CONAB, 2017). Assim a deposição de casca de arroz e da cinza da mesma está concentrada nesta região, bem como as pesquisas de valorização do resíduo (TCHAKOUTÉ et al., 2016).

A casca de arroz é o revestimento formado durante o desenvolvimento do grão, é uma capa fibrosa constituída principalmente de 50% de celulose, 30% de lignina e 20% de resíduos orgânicos (POUEY, 2006). Devido ao seu baixo valor nutricional, a casca de arroz torna-se inutilizável na alimentação de animais e a sua composição siliciosa a torna imprópria para degradação natural. Assim a mesma é amplamente utilizada como combustível em caldeiras, na geração de energia para o próprio beneficiamento do arroz e em outros processos (ALEX;

DHANALAKSHMI; AMBEDKAR, 2016; MADANDOUST et al., 2011).

O processo de fabricação da indústria de cerâmica vermelha inicia pela extração da matéria-prima base, a argila. Posteriormente é encaminhada ao setor de beneficiamento, preparação e mistura – geralmente, o setor utiliza diferentes argilas, com características distintas para obtenção da massa cerâmica. Posteriormente essa massa é adicionada no processo, onde passa por conformação para obtenção do produto, que após isso é destinado a secagem, sendo a etapa de eliminação da umidade de conformação. Por fim, uma vez seca, a peça é encaminhada ao processo de queima, onde suas propriedades são consolidadas, para então ser destinada à expedição (OLIVEIRA, 2011). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), a extração e uso de recursos naturais vem aumentando devido aos avanços da população sobre os recursos finitos de maneira descontrolada, levando a perda de biodiversidade e gerando grandes quantidades de resíduos. A indústria de cerâmica vermelha tem grande potencial de reciclar resíduos de diversos processos, pois possui grande quantidade de matéria prima básica. Com isso os resíduos, principalmente os finos, podem ser adicionados à massa cerâmica padrão, diminuindo a possibilidade de acondicionamento incorreto dos mesmos, minimizar impactos ao meio ambiente e melhorar as características do produto final (NANDI et al., 2015). O crescimento populacional e a migração de pessoas para áreas urbanas criaram uma enorme lacuna entre a demanda e a oferta de moradias populares. Portanto, a produção de elementos de barro cozido (telhas, tijolos, tavelas) tende a continuar a crescer para atender essa demanda, necessitando assim o maior consumo de matérias-primas (ZHANG, 2013).

O desenvolvimento de novos materiais e de novas formas ou fontes de obtê-los, capazes de alterar ou criar novas tecnologias, mais ecológicas e capazes de satisfazer os requisitos funcionais, representa uma ferramenta muito importante para atingir o desenvolvimento sustentável. São casos de estudo, por exemplo, os setores da mineração, construção e da energia. Os dois primeiros

pelo elevado volume de materiais que manuseiam, enquanto o segundo pela importância estratégica que desempenham atualmente e no futuro. Existem hoje ferramentas como Análise de Ciclo de Vida (ACV) (MAIA DE SOUZA et al., 2016; SOUZA et al., 2015) que já avaliam os materiais/tecnologias que causam menor impacto no ambiente, assim como, técnicas ecológicas de restauração de áreas degradadas pela extração de minerais que contribuem para a recuperação dos serviços ecossistêmicos e apoiam a escolha e desenvolvimento de soluções mais benignas ambientalmente. Carecem, contudo, de validação e adequação ao meio/região onde as matérias primas são extraídas e o produto é concebido (e comercializado), pelo que respondem apenas parcialmente aos desafios tecnológicos. O caminho para atingir um desenvolvimento sustentável reúne quatro objetivos fundamentais: progresso social, proteção eficaz do meio ambiente, uso racional dos recursos naturais e a manutenção de níveis estáveis de crescimento econômico e emprego. Estas quatro premissas enquadram-se nos três principais pilares em que se assenta o desenvolvimento sustentável: meio ambiente, economia e dimensões sociais. De fato, o desenvolvimento sustentável é um conceito multidisciplinar, que abrange diversas áreas, tais como o ambiente, materiais, manufatura amiga do ambiente (verde), geração de energia renovável e limpa, gestão racional da água e do ar. A tecnologia de materiais, aliada às técnicas de restauração ecológica de ambientes degradados, pode contribuir para uma política de melhoria contínua da relação homem-ambiente, que é o que o desenvolvimento sustentável representa. Isto significa o desenvolvimento de novos materiais capazes de atender às necessidades da sociedade e da economia, sem causar (tanto) dano ao meio ambiente. Aspectos como o uso eficiente dos materiais (conservação, substituição, reutilização, reaproveitamento, reciclagem), avaliação do ciclo de vida (ACV), reposição/substituição (escassez, disponibilidade de recursos, economia de materiais), conteúdo energético (embodied energy) a minimizar, mitigação de impactos ambientais indesejáveis da tecnologia e do crescimento econômico (corrosão, poluição,

resíduos tóxicos), criação de normas e requisitos que estimulem o ecodesign, o uso de materiais reciclados e a restauração ecológica de áreas degradadas pela extração mineral, devem ser considerados numa análise global. Neste trabalho, busca-se desenvolver a valorização de resíduos industriais e de mineração em produtos cerâmicos com atestado desempenho em termos de função componente de sistemas construtivos de alvenaria e de durabilidade/sustentabilidade do setor e do uso consciente dos materiais; assim como, a valorização de resíduos industriais e agroindustriais como insumos para a restauração ecológica de áreas degradadas pela extração de matérias primas utilizadas na indústria de cerâmica vermelha, alinhados à Economia Circular.

Segundo Sousa; Ayres; Loiola, (2020), os resíduos quando reutilizados na massa cerâmica impactam diretamente na redução de custos com matéria-prima, visto que esta é uma das fontes que mais elevam os gastos na empresa. Além disso, eles também influenciam diretamente no aumento da produtividade do processo, uma vez que se tem alta eficiência na utilização de seus recursos, mão de obra e máquinas (RABELO; BORGERT; DE MEDEIROS, 2009).

Uma indústria do ramo alimentício da região sul em Morro da Fumaça – SC utiliza a casca de arroz como combustível para a geração de energia no seu processo. A grande maioria dos resíduos é destinada para indústrias cimenteiras e siderúrgicas. O restante dos resíduos (em torno de 20%) é depositado em aterros sanitários ou doado para os agricultores da região para estabilização de solos (ainda sem comprovação técnica).

A cinza da casca de arroz é um subproduto rico em sílica (teores superiores a 90%), que pode ser usada como um componente nas massas cerâmicas, sendo uma alternativa para solucionar o problema da disposição das cinzas no meio ambiente, além de proporcionar um produto de maior valor agregado sem que haja a produção de um novo resíduo. Para Menezes; Neves e Ferreira, (2002) a deposição de resíduos em locais de aterro não pode mais ser vista como local para simples armazenamento e nem a solução mais adequada para esta situação. É necessário estudos

que levem estes resíduos a serem potencializados como matérias primas alternativas na produção de materiais diferenciados.

O presente projeto tem uma ampla interdisciplinaridade, tal como esperado em um projeto de valorização de rejeitos e resíduos. O item “A. Prospecção e Caracterização dos novos recursos minerais” mescla conceitos de engenharia de minas e de materiais, bem como áreas voltadas ao meio ambiente, tal como ciências ambientais, ecologia e engenharia ambiental. As linhas voltadas às possíveis aplicações, trazem além das áreas citadas anteriormente, conceitos das áreas de engenharia civil, ciências biológicas e ciências agrárias. Estas interações são compatíveis com as áreas de atuação da equipe e ratificam a qualidade da proposta.

Desse conjunto de dimensões de análise inseridos naturalmente no tema do projeto, pretende-se não apenas aprofundar a compreensão dos fenômenos envolvidos, mas também contribuir para a interação deste com os objetivos de cooperação e inserção nos sistemas de inovação e de internacionalização da produtividade científica brasileira. Ressalta-se que a religação dos saberes fragmentados com base na interdisciplinaridade do tema desta pesquisa passa necessariamente pelo pensamento científico moderno de especialidade e, ao mesmo tempo, de totalidade das áreas do conhecimento. Desta forma, uma importante contribuição dar-se-á a partir da Ciência e Engenharia de Materiais, pois o projeto almeja aplicações efetivas para a resolução de problemas associados ao desenvolvimento de tecnologias de prospecção, exploração e caracterização de recursos minerais do setor de cerâmica vermelha.

A avaliação de sustentabilidade do ciclo de vida será realizada com base em aspectos ambientais e dos impactos potenciais ao longo da vida dos materiais analisados e dos processos/produtos propostos. Para realizar essa avaliação, as etapas do estudo adotarão o objetivo e escopo do projeto de pesquisa, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação de resultados (correlação de aspectos e impactos ambientais).

Destaca-se também a realização de análises de base

comparativa de cenários considerando a proposta de obtenção de fontes alternativas de energia e matérias-primas e de melhoria de eficiência energética a partir da valorização dos potenciais resíduos selecionados (frações minerais). Desta forma, a avaliação do ciclo de vida dos novos produtos desenvolvidos será realizada comparando estes com o ciclo de vida de produtos comerciais equivalentes em desempenho/uso. As etapas e diretrizes para elaborar a ACV serão estabelecidas com base na NBR ISO 14.040 (ABNT, 2014). A avaliação do ciclo de vida social (ACVS) para o setor será desenvolvido com base em análises de impactos sociais e socioeconômicos ligados à atividade do APL. Na mesma linha de raciocínio encontra-se a restauração ecológica de áreas degradadas pela extração mineral, que permitirá o alcance de um estado de equilíbrio ambiental, necessário à manutenção de serviços ecossistêmicos de provisão, de suporte, de regulação e culturais.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Desenvolver estratégias de prospecção e caracterização de novos recursos minerais e energéticos, a partir do reaproveitamento selectivo de frações minerais potenciais de resíduos oriundos do processo de geração de energia por meio da casca do arroz da região da APL.

1. Prospectar e caracterizar seletivamente resíduos para a obtenção de novas fontes de recursos minerais;
2. Conceber materiais cerâmicos de baixo impacto, com superior durabilidade e multifuncionalidade para o desenvolvimento sustentável;
3. Desenvolver novas matrizes cerâmicas para aplicações como materiais de construção com atenção cuidado com a remediação ambiental;
4. Elaborar materiais de interesse para o setor da construção civil a partir de diferentes componentes residuais funcionais para atenuar a escassez de insumos; e,
5. Desenvolver novas matrizes organominerais para a construção de solos técnicos aplicados à restauração ecológica.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A metodologia do trabalho foi dividida em duas fases distintas: análise em laboratório e análise no processo produtivo.

Para o desenvolvimento laboratorial, foram estudadas 3 diferentes argilas: 1 argila arenosa (AA) e 2 argilas plásticas – argila plástica amarela (APA) e argila plástica preta (APP) – que em uma proporção 90% e 10% (respectivamente) formam uma matéria-prima denominada argila plástica (AP). Ao todo, 100 kg de cada argila foi coletada no box de armazenamento, em 4 diferentes pontos, e pelo processo de quarteamento, foi reduzido a 30 kg para cada. Como matéria-prima alternativa e fomentadora de sílica na massa cerâmica, foi utilizada a cinza da casca do arroz (CCA), oriunda de uma usina de geração de energia. Ao todo 100 kg de resíduo foram coletados para realização do estudo.

A caracterização química das argilas, bem como de CCA foi realizada por espectrometria de fluorescência de raios X em um espectrômetro de raios X (Philips, modelo: PW2400) por dispersão de comprimento de onda (WDXRF).

Foi realizada a caracterização mineralógica por difratometria de raios X nas argilas (difratômetroBruker – D8).

A classificação dos resíduos foi realizada baseada na metodologia da: NBR 10004 - Classificação de Resíduos Sólidos (ABNT, 2004a) , NBR 10005 - Ensaio de Lixiviação (ABNT, 2004b); NBR 10006 - Ensaio de Solubilização (ABNT, 2004c); NBR 10007 - Amostragem de Resíduos (ABNT, 2004d) e metodologia baseada na SW 846-3050B (USEPA, 1986).

Foram desenvolvidas 10 formulações, utilizando o método de delineamento de misturas simplex centroid, estabelecendo limites inferiores e superiores de 50 e 100% de AP (que consiste num blende 2 argilas plásticas – conforme já citado) e limites inferiores e superiores de 0 e 50% de AA e CCA, respectivamente, como pode-se observar na Tabela 1 e na Fig. 1 que mostram graficamente as composições formuladas.

M.P	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
AP	100	50	50	75	75	50	66,6	83,4	58,3	58,3
AA	0	50	0	25	0	25	16,7	8,3	33,3	8,4
CCA	0	0	50	0	25	25	16,7	8,3	8,4	33,3

M.P. = Matérias-primas

Tabela 1: Formulações desenvolvidas pelo delineamento de misturas

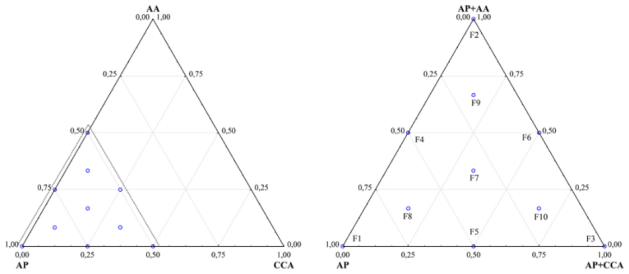


Figura 1 - Diagrama de misturas (a) com as extremidades de 100 % de cada uma das matérias-primas usadas, e (b) com a extremidade de 100 % de AP e 50 % de AP + 50 % de AA e CCA respectivamente.

As formulações foram realizadas a base úmida, para se aproximar as condições fabris. Para isso, uma cota de cada matéria-prima foi seca (estufa DeLeo n° 2211, 60 ºC ±10 ºC) por 24h para saber o teor de umidade in natura, por meio da Equação 1.

Após descoberto as umidades in natura foram realizadas as misturas, e desconsiderando o teor de água, gerando um total de 2,5 kg com base seca. Uma pequena amostra de cada formulação foi retirada para obtenção do resíduo bruto, que é a porção de material que não pode ser desagregado sem o auxílio de alguma ferramenta ou método de cominuição

$$U = \frac{(m_u - m_s)}{m_u} \times 100 \qquad \text{(Equação 1)}$$

Onde:
U = umidade (%)
mu = massa úmida (g)
ms = massa seca (g)

(ZACCARON et al., 2014). O ensaio consiste em analisar o percentual do material retido em peneira 325 mesh através da Equação 2.

$$Rb = \frac{m_r}{m_{am}} \times 100 \qquad \text{(Equação 2)}$$

Onde:
Rb = resíduo bruto (%)
mr = massa retida (g)
mam = massa amostra inicial (g)

Posteriormente foram realizadas a pesagem e dosagem (balança Marte, AC 10K, precisão de 0,1 g) in natura das 10 formulações, misturadas em laminador (escala laboratorial, NATREB) e por fim, descansados por 24 h em sacos para melhor homogeneização da umidade das massas.

Os corpos-de-prova foram conformados pelo processo de prensagem manual (prensa hidráulica BOVENAU, pressão de 1 t. registrada por manômetro), em um molde cilíndrico (Ø 87mm), sendo conformados 35 corpos-de-provas cada formulação como mostrado na Figura 2.

Posteriormente, foram separadas 30 amostras de cada formulação, que passaram por tratamento térmico, iniciando pela secagem (estufa DeLeo n° 2211) a uma temperatura de 80° ± 5°C em um período de 24 h (Figura 3), e queima em forno mufla (Jung, modelo J200), com taxa de aquecimento de 1,4 °C/min, temperatura de 900°C e patamar de queima de 120 min, seguindo o ciclo de queima tradicional das indústrias

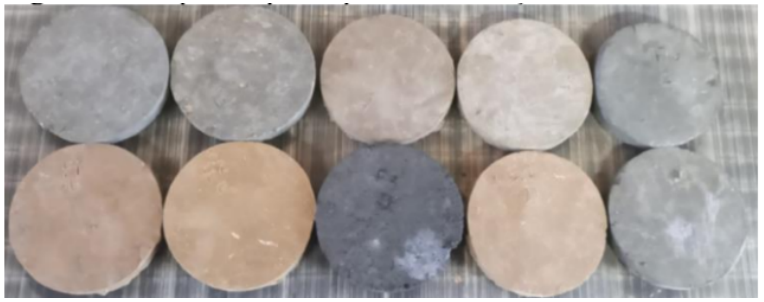


Figura 2 - Corpos de prova pós-conformação

cerâmicas (Figura 4). Todas as peças foram medidas (com paquímetro manual UNIVERSAL, precisão de 0,02 mm) para obtenção da retração total, de acordo com a Equação 3.

$$RT = \frac{(L_i - L_f)}{L_i} \times 100 \qquad \text{(Equação 3)}$$

Onde:
RT = retração total (%)
Li = comprimento inicial das peças cruas (mm)
Lf = comprimento final das peças pós queima (mm)

Figura 3 - Corpos de prova pós-secagem

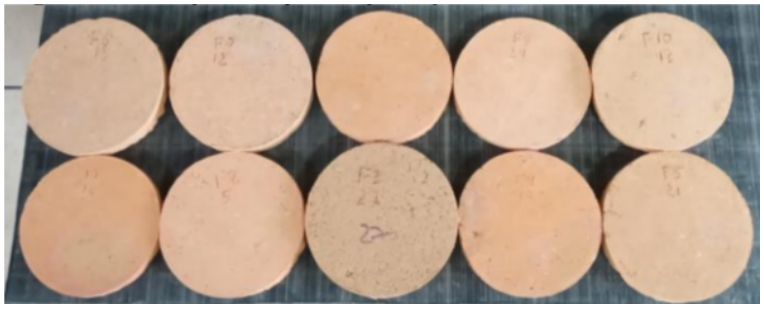


Figura 4 - Corpos de prova pós-queima

Em paralelo, para avaliação do comportamento de secagem, foram separados 5 corpos-de-prova verdes de cada formulação, dos quais passaram por secagem (estufa DeLeo n° 2211) a 80 °C

±5 °C, com medições (balança Marte, AC 10K, precisão de 0,1 g, paquímetro Manuel UNIVERSAL, precisão de 0,02 mm) a cada 30 min, para obtenção da curva de Bigot.

As peças queimadas foram pesadas (balança Marte, AC 10K, precisão de 0,1 g) e colocadas em submersão em água para obtenção da absorção de água. O ensaio foi realizado por meio da Equação 4 em conformidade com a norma técnica 15270 -2/2017 (ABNT, 2017).

$$AA = \frac{(m_u - m_s)}{m_s} \times 100 \qquad \text{(Equação 4)}$$

Onde:
AA = absorção de água (%)
mu = massa úmida (g)
ms = massa seca (g)

A densidade foi obtida, para avaliar o comportamento do resíduo no peso das peças. Esse ensaio foi baseado no princípio de Arquimedes, podendo ser descrito basicamente como sendo o volume de um líquido (em estado de equilíbrio) deslocado em virtude da imersão, total ou parcial, de um corpo, que corresponde ao próprio volume do corpo. As forças atuantes sobre os corpos foram chamadas de empuxo. Através da imersão de corpos-de-prova (saturados com água devido aos poros presente na amostra, pois, de outra forma os resultados não seriam representativos) em água obteve-se o valor correspondente ao volume do corpo, e avaliado por meio da Equação 5.

$$\rho_{ap}(\%) = \frac{m}{m_s - m_i} \qquad \text{(Equação 5)}$$

Onde:
ρ_{ap} = densidade aparente (g/cm^3)
m = massa inicial (g)
ms − mi = V = corresponde a diferença entre a massa saturada e a massa imersa no liquido, compatível com o volume do corpo imerso (cm^3)

O ensaio de compressão diametral também é conhecido como ensaio de resistência à tração indireta (CARMONA et al., 1995) e foi utilizado somente na caracterização das amostras para efeito comparativo. O ensaio foi realizado em uma máquina universal de ensaios (modelo DL-

20000, EMIC). A obtenção dos valores de resistência à compressão diametral é calculada através da equação 6.

$$\sigma_T = \frac{2 \times F}{\pi \times D \times e} \qquad \text{(Equação 6)}$$

onde:
σ_T= resistência á tração indireta via compressa diametral (Mpa)
F = carga de ruptura (N)
D = diâmetro (mm)
e = espessura do corpo de prova (mm)

Os dados coletados foram organizados em planilhas para um tratamento estatístico (Statistica 10, Statsoft, EUA) que endossou os resultados obtidos a um nível de significância de 95% (p-valor = 0,05).

Com base nos resultados conseguidos em laboratório com as características técnicas, pôde-se mensurar a melhor formulação com a incorporação de resíduo de cinza da casca de arroz e fazer a reprodução em escala industrial, ajustando os percentuais conforme as necessidades da empresa estudada. Posteriormente foi feito um comparativo dos resultados alcançados com a incorporação do resíduo, aos anteriores com a massa padrão.

Nesta etapa analisaram-se os custos de aquisição das matérias primas e a produtividade ao longo da fabricação dos tijolos.

Para os custos com aquisição da matéria prima utilizou-se o m^3, e o mesmo foi relacionado à parte de logística (distância percorrida entre a empresa, área de extração e local do resíduo) e valores com frete.

Na produtividade do processo avaliou-se:

- Extrusão: quantidade de matéria prima usada na massa cerâmica.
- Processo de secagem: tempos de secagem e relacionados ao KW.
- Queima: onde o material consolida suas características técnicas, foi feita análise de produto acabado segundo a norma da ABNT NBR 15270-2.
- Expedição: foram verificados os pesos dos tijolos, para análise de logística, onde foi considerado quantidade de material carregado, consumo de combustível e manutenção do transporte.

Posteriormente analisaram-se os ganhos para a cerâmica, empresa fornecedora e meio ambiente.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

4.1 Resultados laboratoriais

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises químicas das matérias-primas. Todas as matérias primas apresentam sílica (SiO_2) em maior percentual, sendo que a CCA ultrapassou os 80 % devido à sua fase amorfa como consta na literatura (DA FONSECA, 1999). Verificou-se ainda que entre as argilas tem-se a ocorrência de alumina (Al_2O_3) e hematita (Fe_2O_3) em valores mais altos e aproximados entre si, enquanto na CCA tem-se uma baixa concentração dos mesmos. Já a ocorrência de óxidos alcalinos (K_2O e Na_2O) e alcalinos terrosos (MgO e CaO) foram muito baixas em todas as matérias primas analisadas. Os elementos óxido de bário (BaO), óxido de cobalto (Co_2O_3), óxido de cromo(Cr_2O_3), óxido de chumbo (PbO), óxido de Zinco (ZnO) e zircônia (ZrO_2+HfO_2), foram encontrados apenas no resíduo, porém em quantidades muito baixas (≤0,1) e foram desconsiderados.

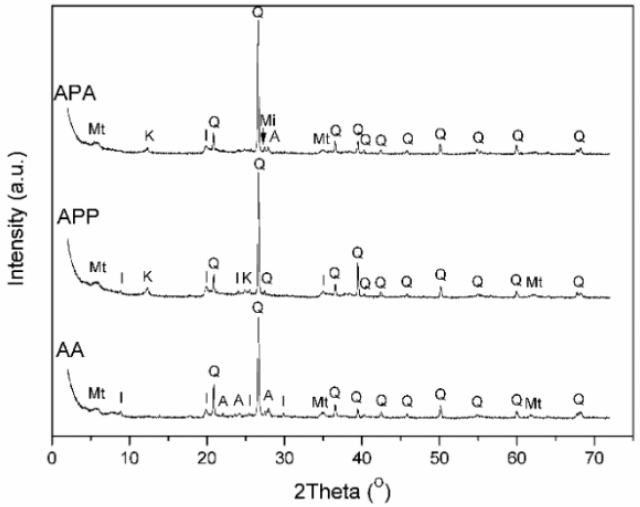
A perda ao fogo das argilas se dá devido à volatilização de compostos como carbonatos e matéria orgânica durante a queima, os resultados mostram que quanto mais plástica a argila (APP), maior a perda de massa e consequentemente maior o percentual de perda ao fogo (8,74%). Já com relação a da CCA que é quase o dobro quando comparada às argilas, chegando a 15%, se deve ao elevado carbono residual presente nela, que influencia diretamente na cor de queima da mesma.

Tabela 2 - Resultado Análise química das argilas e resíduo CCA

M.P	APA	APP	AA	CCA
Elementos		Teor (%)		
Al_2O_3	17,79	21,45	16,17	0,10
CaO	0,21	0,25	0,11	0,46
Fe_2O_3	4,65	3,28	4,81	0,09
K_2O	1,67	1,68	2,96	0,76
MgO	0,43	0,53	0,86	0,41
MnO	<0,05	<0,05	<0,05	0,12
Na_2O	0,29	0,21	0,78	0,10
P_2O_5	0,07	0,06	0,08	0,71
SiO_2	66,81	62,69	68,49	82,03
TiO_2	1,21	1,14	0,61	<0,05
SrO	-	-	-	0,08
Perda Fogo	6,84	8,74	5,12	15,09

M.P: Matéria-prima

Os óxidos dos elementos químicos mostrados na Tabela Tabela 2, em sua forma mais estável, estão presentes nas fases cristalinas identificadas no Difratograma de Raios-X da Figura 5 para as argilas estudadas. Observa-se a presença de quartzo (SiO_2, cartão JCPDS no 00-046-1045), dos argilominerais caulinita ($Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$, cartão JCPDS no 01-089-6538), ilita ($K(Al_4Si_2O_9(OH)_3)$, cartão JCPDS no 01-070-3754) e montmorilonita ($(Na,Ca)_{0.3}(Al,M\text{-}g)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot xH_2O$, cartão JCPDS no 00-003-0010), e também dos feldspatos microclínio ($KAlSi_3O_8$, cartão JCPDS no 00-019-0932) e albita/anortita (NaAlSi3O8, cartão JCPDS no 00-009-0466). Este difratograma é característico de uma argila tipicamente usada na fabricação de cerâmica vermelha.



Q - Quartzo; K - Caulinita; I -Ilita; Mt-Montmorilonita; Mi -Microclínio; A - Albita/Anortita.

Figura 5 - Análise mineralógica por DRX das argilas estudadas

Para a análise de caracterização e classificação do resíduo de CCA, efetuou-se num primeiro momento a avaliação na massa bruta, com ensaios de corrosividade e reatividade (Tabela 3). O resíduo é caracterizado como não corrosivo, pois apresenta *p*H de 9,45 (CP) em sua mistura com água na proporção 1:3 em peso, não ultrapassando o limite estabelecido pelo item corrosividade da norma NBR 10004 (ABNT, 2004). Para a análise da reatividade, o resíduo é caracterizado como não reativo, pois não apresenta em sua constituição íons cianeto e sulfeto acima do estabelecido pelo item reatividade da norma NBR 10004 (ABNT, 2004). Portanto, é classificado como não perigoso nesses ensaios.

Posteriormente foi realizado teste de toxicidade, com ensaios de lixiviação e solubilização (Tabela 4).

Tabela 3 - Resultado de Corrosividade e Reatividade da CCA

	Parâmetro	Unidade	Resultados	Valor Recomendado	L.Q.
Corrosividade	pH em água (1:1)	-	NA	2 a 12,4	0,01
	pH em água (1:3)	-	9,45	-	0,01
Reatividade	Ácido Cianídrico (HCN)	mg/kg	< 0,05	250mg de HCN	0,05
	Ácido Sulfídrico (H_2S)	mg/kg	<0,40	500mg de H_2S	40

L.Q.= Limite de quantificação
N.A.= Não analisado

Tabela 4 - Resultados de lixiviação e solubilização da CCA

	Lixiviação			Solubilização		
parâmetro	resultados (mg/L)	L.M.L (mg/L)	L.Q.	resultados (mg/L)	L.M.S (mg/L)	L.Q.
pH lixiviado	5,130	-	0,010	-	-	-
pH solubilizado	-	-	-	8,480	-	-
aluminio	-	-	-	<0,100	0,200	0,100
arsenio	0,010	1,000	0,100	0,070	0,010	0,010
bario	0,700	70,000	0,005	<0,010	0,700	0,100
cadmio	<0,005	0,500	0,010	<0,005	0,005	0,005
chumbo	<0,010	1,000	0,010	<0,010	0,010	0,010
cianeto	-	-	-	-	0,070	0,050
cloreto	-	-	-	79,000	250,000	5,000
cobre	-	-	-	<0,01	2,000	0,010
cromo total	<0,01	5,000	0,010	<0,01	0,050	0,010
fenóis totais	-	-	-	<0,005	0,010	0,005
ferro	-	-	-	<0,01	0,300	0,010
fluoreto	20,200	150,000	0,100	0,600	1,500	0,100
manganes	-	-	-	0,760	0,100	0,010

mercurio	<0,001	0,100	0,001	<0,001	0,001	0,001
Nitrato	-	-	-	<0,1	10,000	0,100
prata	<0,010	5,000	0,010	<0,01	0,050	0,010
selenio	<0,010	1,000	0,010	<0,01	0,010	0,010
sodio	-	-	-	23,230	200,000	0,010
sulfato	-	-	-	167,000	250,000	5,000
Surfactantes	-	-	-	<0,1	0,500	0,100
zinco	-	-	-	<0,01	5,000	0,010

L.M.L = Limite máximo lixiviado
L.M.S= Limite máximo solubilizado
L.Q.= Limite de quantificação

No ensaio de lixiviação, os parâmetros analisados no extrato obtido segundo a NBR 10005 (ABNT, 2004), não apresentaram concentrações acima dos limites máximos permitidos conforme item referente a toxicidade, caracterizando o resíduo como não tóxico. No ensaio de solubilização, os parâmetros analisados no extrato obtido segundo a NBR 10006 (ABNT, 2004), arsênio e manganês apresentaram valores superior ao padrão, caracterizando os resíduos como não inertes e classificando-os como não perigosos (Classe II-A–não inerte).

Segundo Oliveira, (2011) se deve trabalhar com percentual entre 10 % e 15 % de resíduo, pois assim mantém-se o índice de plasticidade de fácil extrusão e qualidade do produto. A Tabela 5 apresenta os valores de resíduo bruto das 10 formulações, se observa um aumento do retido na malha 325 mesh conforme o aumento do percentual de CCA na massa, isso porque o resíduo bruto mostra a quantidade de sílica livre e outros materiais não argilosos, assim a F3 que tem 50 % de resíduo de CCA teve o maior percentual de resíduo bruto, 48 %. Ainda se percebe que a F1 por ter apenas argila plástica na composição, tem o menor valor, isso porque essa argila tem em sua origem geológica maior teor de argilominerais. Isso mostra que um alto teor de resíduo, influencia diretamente nas características finais do produto.

Tabela 5 - % de Resíduo Bruto das formulações retido em peneira malha 325 mesh

Formulação	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
% Resíduo Bruto	14	16	48	16	26	30	26	20	22	40

Durante a secagem duas propriedades são avaliadas, a perda de umidade e retração de secagem, e essas duas propriedades juntas dão a curva de Bigot (ZACCARON et al., 2022). É possível observar com esse gráfico (Figura 5) o tempo que as argilas estabilizam durante a secagem. As formulações com presença de CCA em teores > 25 % obtiveram menor retração e estabilização mais rápida, mesmo apresentando as maiores alíquotas de umidade (entre ~ 23 e ~ 29 %). Com isso, pode-se ilustrar que a presença de CCA pode auxiliar na liberação de água, sendo um fator determinante na velocidade de secagem das peças cerâmicas.

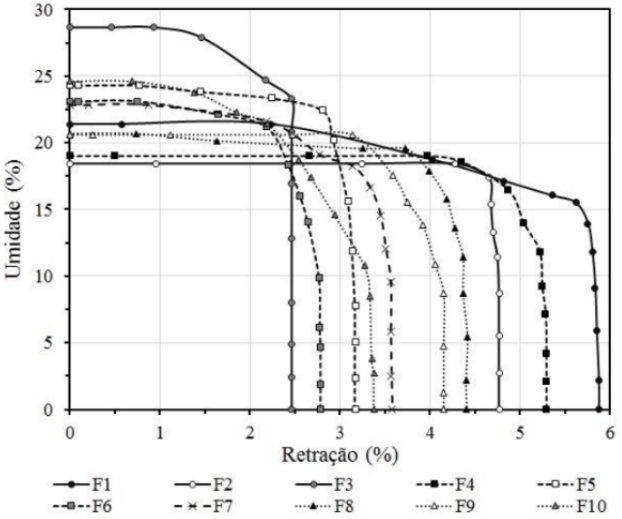


Figura 5 - % Retração de secagem das formulações

A análise das propriedades tecnológicas é apresentada na Tabela 6, onde é possível observar os resultados para retração total (RT), absorção de água (AA), densidade aparente (ρap) e resistência mecânica diametral (σT).

Tabela 6 - Análise de variância (ANOVA) para retração térmica linear total (RT), absorção de água (AA), densidade aparente (ρ_{ap}) e resistência mecânica a compressão diametral (σ_T).

Formul.	*RT* (%)	*AA* (%)	ρ_{ap} (g/cm³)	σ_T (MPa)
F1	6,6 ± 0,5	16,9 ± 0,6	1,8 ± 0,1	3,6 ± 0,4
F2	4,8 ± 0,4	17,0 ± 0,3	1,9 ± 0,1	3,1 ± 0,3
F3	-0,4 ± 0,1	48,0 ± 0,4	1,0 ± 0,1	0,5 ± 0,1
F4	5,5 ± 0,4	16,8 ± 0,3	1,8 ± 0,1	3,6 ± 0,3
F5	2,2 ± 0,3	29,1 ± 0,6	1,4 ± 0,1	1,5 ± 0,1
F6	1,8 ± 0,3	29,4 ± 0,2	1,3 ± 0,1	1,3 ± 0,1
F7	2,4 ± 0,3	28,5 ± 0,4	1,4 ± 0,1	1,1 ± 0,1
F8	4,4 ± 0,3	20,7 ± 0,5	1,6 ± 0,1	2,6 ± 0,4
F9	4,9 ± 0,6	21,7 ± 0,5	1,6 ± 0,1	1,9 ± 0,2
F10	1,9 ± 0,4	33,7 ± 0,5	1,2 ± 0,1	1,1 ± 0,1

Para validar os resultados obtidos, foi realizada uma análise estatística. Na Tabela 7, os resultados técnicos foram analisados por análise de variância (ANOVA) e plotados como superfícies de resposta para auxiliar na sua interpretação. A confiabilidade (ou probabilidade) considerada foi de 95%. Também foi considerado o maior valor de F, significando maior significância, juntamente com o menor valor de p, significando maior confiabilidade (p), pois p = 100 × (valor de 1- p). Os resultados da determinação do modelo ou do coeficiente de ajuste (R2) também foram decisivos na escolha do modelo adotado.

Tabela 7 – Resultados de retração total (RT), absorção d'água (AA), densidade aparente (ρap) e resistência mecânica diametral (σT) por análise de variância (ANOVA).

(RT)	Efeito			Erro			F	p	R^2
	SQ	V	MQ	SQ	V	MQ			
L	773,65540	2,00000	386,82770	81,56616	197,00000	0,41404	934,27290	0,00000	0,90463
Q	16,16060	3,00000	5,38690	65,40560	194,00000	0,33714	15,97800	0,00000	0,92352
C.E.	0,08270	1,00000	0,08270	65,32846	193,00000	0,33846	0,24440	0,62162	0,92362
C	13,47070	2,00000	6,73530	51,85222	191,00000	0,27148	24,80990	0,00000	0,93937
T.A	855,21600	199,00000	4,29760						

(AA)	Efeito			Erro			F	p	R^2
	SQ	V	MQ	SQ	V	MQ			
L	16848,82000	2,00000	8424,41200	492,88910	197,00000	2,50198	3376,10400	0,00000	0,97158
Q	172,25000	3,00000	57,41500	320,64300	194,00000	1,65280	34,73800	0,00000	0,98151
C.E.	136,71000	1,00000	136,71400	183,92910	193,00000	0,95300	143,45600	0,00000	0,98939
C	35,90000	2,00000	17,95000	148,03000	191,00000	0,77503	23,16000	0,00000	0,99146
T.A	17341,71000	199,00000	87,14400						

(ρ_{ap})	Efeito			Erro			F	p	R^2
	SQ	V	MQ	SQ	V	SQ			
L	13,18796	2,00000	6,59398	0,64803	197,00000	0,00329	2004,56700	0,00000	0,95316
Q	0,46373	3,00000	0,15458	0,18429	194,00000	0,00095	162,71800	0,00000	0,98668
C.E.	0,04086	1,00000	0,04086	0,14343	193,00000	0,00074	54,98100	0,00000	0,98963
C	0,03494	2,00000	0,01747	0,10849	191,00000	0,00057	30,75600	0,00000	0,99216
T.A	13,83599	199							

(σ_T)	Efeito			Erro			F	p	R^2
	SQ	V	MQ	SQ	V	SQ			
L	188,5292	2	94,26461	49,01285	197	0,24896	378,8829	0,000000	0,793667
Q	23,5672	3	7,85572	24,44569	194	0,131163	59,8926	0,000000	0,892879
C.E.	8,0617	1	8,06171	17,38398	193	0,090072	89,5025	0,000000	0,926817
C	4,0257	2	2,01287	13,35825	191	0,069938	28,7805	0,000000	0,943765
T.A	237,5421	199	1,19368						

SQ = Soma total dos quadrados; V =Variância (Grau de Liberdade); MQ = Média quadrática; F = valor-F (significância estatística); p = valor-p (confiabilidade); R^2 = coeficiente de determinação (Ajuste).
L = Linear; Q = Quadrático; C.E = Cúbico Especial; C = Cúbico; T.A = Total ajustado.

A Figura 6 mostra as superfícies resposta dos resultados de caracterização dos corpos de provas. A retração térmica linear total (Figura 6.a), mostra que as formulações que possuem maior percentual de resíduos incorporados, obtiveram menores percentuais de retração. Isso determina as características dimensionais que é uma das propriedades técnicas fundamentais do produto acabado, onde através da retração de secagem vem liberação da água da umidade e estabilização do tamanho e

através da retração de queima vem da perda de massa e materiais voláteis. A análise de variância apontou fator p com confiabilidade de aproximadamente 100 % e um ajuste experimental (R2 = 0,90), usando o modelo linear.

A absorção de água (Figura 6.b) é uma propriedade técnica de grande relevância em estudos de cerâmica vermelha, uma vez que esses produtos tem seu pior desempenho mecânico em contato com a água (ZACCARON et al., 2018). Ao comparar com as normas brasileiras, a NBR 15270 (ABNT, 2017a) que representa blocos para alvenaria, e que apresenta que o índice não deve ser inferior a 8 % nem superior a 25 %. Com base nisso, as formulações com elevados teores CCA ficaram acima do permitido, o que pode estar atribuído ao aumento de porosidade. Nesse sentido, os percentuais de CCA não podem ultrapassar valores a 15 %. A análise de variância, para esse ensaio apontou fator p com confiabilidade de 100 %, um ótimo ajuste experimental (R2 = 0,97) e maior significância estatística, indicando o modelo linear ideal para esse teste.

A densidade aparente (Figura 6.c) mostra que o aumento de CCA na formulação leva a baixar os percentuais de densidade. Isso mostra que a substituição parcial da argila pelo resíduo, tende a aumentar a perda de massa argilosa. A análise de variância, para esse ensaio apontou fator p com confiabilidade de 100 %, ajuste experimental (R2 = 0,79) e maior significância estatística que indica o modelo linear para esse teste.

A resistência mecânica à compressão diametral foi realizada para comparação entre os resultados, onde a superfície de resposta (Figura 6.d) ilustra que o aumento de incorporação de resíduos diminui a resistência dos corpos de provas. A análise de variância, para esse ensaio apontou fator p com confiabilidade de 100 %, ajuste experimental (R2 = 0,79) e maior significância estatística que indica o modelo linear para esse teste.

As Equações 7, 8, 9 e 10, apresentam os ajustes para os modelos adotados para a retração térmica linear total (RT), absorção de água (AA), densidade aparente (ρ_{ap}) e resistência mecânica à compressão (σ_T), com os diferentes teores de matérias-primas

base, AP (x), AA + AP (y) e CCA + AP (z).

$$RT = 6{,}04 \times x - 0{,}70 \times y + 4{,}88 \times z \quad \text{(Equação 7)}$$

$$AA = 16{,}22 \times x + 45{,}59 \times y + 16{,}73 \times z \quad \text{(Equação 8)}$$

$$\rho_{ap} = 1{,}73 \times x + 0{,}95 \times y + 1{,}80 \times z \quad \text{(Equação 9)}$$

$$\sigma_T = 3{,}34 \times x - 0{,}0007 \times y + 2{,}72 \times z \quad \text{(Equação 10)}$$

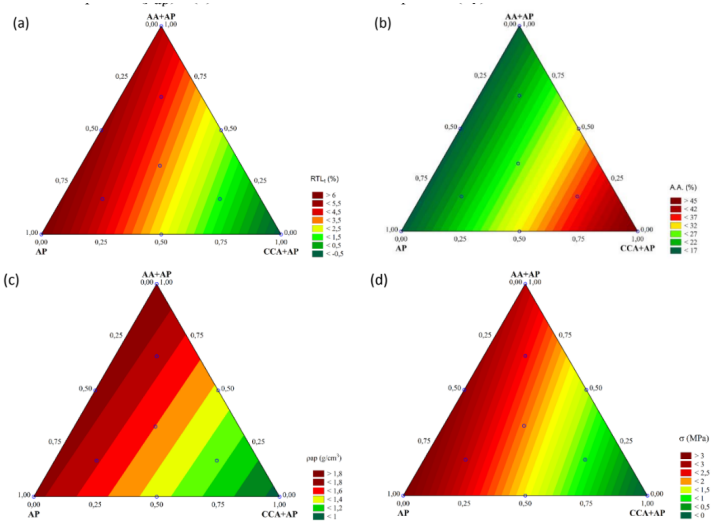


Figura 6 - Superfície de respostas para (a) retração térmica linear total (RT), (b) absorção de água (AA), (c) Densidade aparente (ρ_{ap}) e (d) resistência mecânica a compressão (σ_T)

4.2. Resultados econômicos

Através dos resultados laboratoriais, verificou-se que a formulação F8 apresentou os melhores números nos parâmetros de caracterização técnica, por isso a mesma foi escolhida para fazer o teste em escala industrial, ajustando os percentuais conforme as necessidades do processo, já que a empresa trabalha com os valores em volume. Na Tabela 8 é apresentada a composição de cada massa usada em escala industrial. Posteriormente foi feita uma análise comparativa dos dados econômicos da massa padrão da empresa (STD) e da massa com incorporação da cinza da casca de arroz (F8).

Tabela 8 - Formulação massa cerâmica STD e F8

M.P.(%massa) / Formulações	AP		AA	CCA
	APA	APP		
STD	66,15	7,35	26,5	0
F8	66,15	7,35	14,7	11,8

M.P. = Matérias-primas

4.2.1. Custos com matéria prima

As argilas plásticas usadas nas formulações são de propriedade da empresa, por isso os custos delas já estão envolvidos em outras demandas.

Como mostrado na Tabela 8, além de adicionar a cinza da casca de arroz à massa cerâmica, se conseguiu diminuir a proporção da argila arenosa (AA) da composição, pois a mesma tem o maior custo pra empresa já que é comprada de uma fornecedora. A incorporação de CCA influenciou diretamente na diminuição dos valores gastos com a compra dessa argila e nos custos gerais já que a cinza não tem custo de compra como mostrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Dados Custos aquisição com matéria prima STD e F8

			STD		F8	
Dados			M.P	Frete	M.P	Frete
Distancia (Km)	M.P	R$ ton. unit.	R$ ton/mês	R$ ton/mês	R$ ton/mês	R$ ton/mês
30	APA	4,44	12.202,29	28.159,14	12.350,32	28.500,74
30	APP	3,33	1.016,86	3.128,79	1.029,19	3.166,75
40	AA	5,56	6.110,37	13.966,56	3.430,64	7.841,47
40	CCA		-	-	-	4.251,43
Total			**19.329,52**	**45.254,49**	**16.810,16**	**43.760,39**
Total geral			**64.584,01**		**60.570,55**	
Ganho (%)				**6,2**		

M.P. = Matérias-primas

Analisando o frete (Tabela 9), a formulação F8 tem uma diminuição nos custos com a argila arenosa (AA) também devido a diminuição do percentual na formulação, e mesmo com a distância percorrida entre a cerâmica e as matérias primas sendo iguais para ambas, há uma diminuição no valor do frete da cinza da casca de arroz (CCA), devido a mesma ter um peso extremamente leve.

Por fim, o comparativo entre as duas massas cerâmicas levou a um ganho de 6,2% mensal na redução de custos com a aquisição

das matérias primas usadas na produção de tijolos.

4.2.2. Produtividade e Ganhos

Para a análise de produtividade e ganhos se levou em consideração algumas das principais etapas do processo fabril.

4.2.2.1. Extrusão

A incorporação de 11,8% de resíduo de CCA levou a utilização de praticamente a mesma quantidade de argila quando comparadas às massas STD e F8 (apenas 1,2% de aumento), pois a cinza consegue suprir algumas das propriedades da argila arenosa devido ao alto índice de sílica. Isso por consequência vem auxiliando no melhor escoamento do tijolo na extrusora.

Tabela 10 – Produtividade na etapa de extrusão – comparativo STD e F8

	STD	F8
Consumo argila (ton./mês)	4.150	4.201

4.2.2.2. Secagem

Um dos maiores ganhos para empresa, com a incorporação de CCA na massa cerâmica foi no processo de secagem, pois como comprovado em laboratório a cinza melhora a velocidade de secagem das peças cerâmicas, e com isso vem auxiliando num dos principais gargalos do processo. Na prática, comparando a massa F8 a STD, tem-se um ganho no consumo energético, já que o secador conseguiu baixar o tempo de secagem em 3 horas de trabalho, levando a um ganho de 13% no consumo de kW/mês, como mostrado da Tabela 11. Isso comprova que a incorporação da cinza na massa cerâmica contribui no ganho de velocidade do processo e consequentemente na produtividade do mesmo.

Tabela 11 – Produtividade na etapa de secagem – comparativo STD e F8

	STD	F8
Potência motores (c.v.)	63	63
kW/hora	46	46
Consumo horas	23	20
kW/mês	31.740	27.600
Ganhos (%)	**13,0**	

A Tabela 12 mostra um comparativo entre as formulações com base nos valores consumidos nos dias atuais. Com ela se

observa que, caso a empresa tivesse continuado com a massa STD, teria um aumento nos gastos com consumo de energia em torno de 5,4%.

Tabela 12 – Consumo de Energia na etapa de secagem – comparativo STD e F8 dias atuais

	STD	F8
kW/mês	77013	72873
Valor/mês	R$ 52.662,38	R$ 49.831,40
R$ kW/h	R$ 0,6838	R$ 0,6838
Ganhos (%)	5,4	

4.2.2.3. Queima

Na etapa de queima foi feito um comparativo através da caracterização de produto acabado, conforme a norma ABNT NBR 15270-2, como mostrado na tabela 13.

Comparando as caracterizações das massas STD e F8, observa-se que as mesmas estão dentro das tolerâncias da NBR 15270-2 (ABNT, 2017b) entre os ensaios apontados. Isso ilustra que a incorporação da cinza da casca de arroz não interferiu nas características técnicas do produto final.

Tipologia	**Bloco Vedação 11,5x14x24**		
Dados Técnicos	**STD**	**F8**	**ABNT NBR 15270-2 Tolerância**
Dimensional (mm)			Individual ± 5mm; $\bar{x}$ ± 3mm
Largura ($\bar{x}$)	**113,9**	**114,8**	
Altura ($\bar{x}$)	**139,6**	**141,0**	
Comprimento ($\bar{x}$)	**240,8**	**240,7**	
Septo ($\bar{x}$)	**7,1**	**7,3**	Não a requisito, tolerância -0,5mm
Parede externa ($\bar{x}$)	**8,2**	**8,3**	Mínimo 7 mm
Desvio ao esquadro (mm)			≤ 3mm
$\bar{x}$	**1,43**	**1,43**	
Planeza das faces (mm)			
$\bar{x}$	**-0,18**	**-0,2**	
Resistência a Compressão (Mpa)			≥ 1,5 Mpa
$\bar{x}$	**3,8**	**4,4**	
Absorção de Água (%)			8% a 25%
$\bar{x}$	**16,5**	**17,2**	

Tabela 13–Caracterização técnica do produto 11,5x14x24 com as formulações STD e F8

4.2.2.4. Logística

Como mostrado nos resultados laboratoriais, a densidade aparente da massa diminuiu com o diminuiu com o aumento da CCA (STD = 1,8 g/cm$_3$ e F8 = 1,6 g/cm$_3$), isso reduziu o peso

final das peças em 1,6 %. Isso ilustra a melhora de alguns postos na área de logística quanto a:

- Menor peso carregado no caminhão;
- Melhora na média de combustível;
- Menos desgaste com pneu;
- Menos manutenção no caminhão.

4.2.2.5. Ganhos com a CCA - cerâmica

A introdução do resíduo da CCA na composição da massa cerâmica aprimorou a velocidade de processamento do tijolo, e consequentemente levou a empresa a aumentar em 16,7 % a produção mensal, passando de 972.000 para 1134.000 peças.

4.2.2.6 Ganhos com a CCA - fornecedora

Do resíduo que ainda era encaminhado para aterro, em torno de 80 t/mês, quase 75 % está incorporado na produção da cerâmica vermelha e o restante encaminhado para agricultores para uso nas lavouras. Com isso a empresa conseguiu dar uma destinação correta para todo o resíduo gerado com energia no beneficiamento de arroz, deixando de gastar com aterro em torno de R$ 96.000,00/ano (Tabela 14) e ainda contribuído para o desenvolvimento sustentável e com o meio ambiente.

4.2.2.7. Ganhos ambientais

A incorporação da cinza da casca de arroz na massa cerâmica mostra um grande ganho ambiental, pois se tem aproveitamento do resíduo como matéria prima, além de menor consumo de energia e combustível e diminuição na extração de recursos naturais.

5. CONCLUSÕES

O aumento considerável na geração de resíduos vem impactando diretamente na biodiversidade. Com isso é necessário buscar formas de reaproveitá-los em outros processos, para diminuir a extração de recursos naturais, contribuir com o desenvolvimento sustentável e consequentemente potencializá-los na produtividade e ganhos econômicos das indústrias.

Com base nos resultados obtidos em laboratório pode-se

afirmar que a cinza da casca de arroz é um resíduo que consegue substituir parcialmente a argila na massa cerâmica, pois o alto teor de sílica presente nela auxilia principalmente nas velocidades de extrusão e secagem do tijolo e estabilização dimensional. Comparando-se as formulações estudadas, verificou-se que a formulação F8 teve os melhores resultados nos parâmetros de retração linear, absorção de água, densidade aparente e resistência mecânica com valores de 4,4 mm, 20,7 %, 1,6g/cm$_3$ e 2,6 Mpa respectivamente.

Ao analisar a incorporação do resíduo no processo fabril perceberam-se ganhos na aquisição de matéria prima, com uma redução de 6,2 % nos custos, produtividade, principalmente na etapa de secagem com diminuição de 13,0 % no consumo de energia e etapa de logística. Além disso, o material cerâmico continua com suas características técnicas dentro do padrão estabelecido pela norma NBR 15270-2 e a empresa teve um ganho na produção mensal de 16,7 %.

Por fim, teve-se um amplo ganho ambiental, pois a cinza da casca de arroz passou a ser utilizada como uma nova matéria prima no processo cerâmico, e com isso beneficiou a empresa na redução do consumo de argila e consequentemente diminuição na extração do recurso natural. A empresa fornecedora também conseguiu dar um destino correto ao resíduo e reduziu a zero o custo com aterro. E assim estão cooperando para a sustentabilidade e impactos positivos ao meio ambiente.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Laboratório Técnico de Cerâmica (CerTec)/iParque/UNESC, as empresas Cerâmica Guarezi e Alimentos Fumacense pelo financiamento apoio a este trabalho, e as entidades mantenedoras do APL Cerâmica Vermelha de Morro da Fumaça: SINDICER e COOPEMI.

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004a.

ABNT. **NBR 10005 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Cerâmica, 2004b.

ABNT. **NBR 10006 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004c.

ABNT. **NBR 10007 - Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004d.

ABNT. **NBR ISO 14040: Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura.** Rio de Janeiro, RJ Associação Brasileira de Normas Técnicas, ,2014.

ABNT. **NBR 15270-1 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria**. Parte 1: Requisitos Rio de Janeiro, RJABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, , 2017a.

ABNT. **NBR 15270-2 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria**. Parte 2: Métodos de ensaios Rio de Janeiro, RJABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, , 2017b.

ALEX, J.; DHANALAKSHMI, J.; AMBEDKAR, B. **Experimental investigation on rice husk ash as cement replacement on concrete production**. Construction and Building Materials, v. 127, p. 353–362, nov. 2016.

CARMONA, S. et al. **Use of the splitting-tension test to characterize the toughness of fiber-reinforced concrete**. Anales de Mecanica de la Fractura. Anais...1995

CONAB. **A Cultura do Trigo**. Brasilia, DF: Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimeto, 2017.

DA FONSECA, M. R. G. **Isolantes térmicos a partir de cinza de casca de arroz: obtenção, caracterização de propriedades e sua relação com a microestrutura**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

GARDINER, R.; HAJEK, P. **Municipal waste generation, R&D intensity, and economic growth nexus – A case of EU regions**. Waste Management, v. 114, p. 124–135, ago. 2020.

MADANDOUST, R. et al. **Mechanical properties and durability assessment of rice husk ash concrete**. Biosystems Engineering, v. 110, n. 2, p. 144–152, out. 2011.

MAIA DE SOUZA, D. et al. **Comparative life cycle assessment of ceramic brick, concrete brick and cast-in-place reinforced concrete exterior walls.** Journal of Cleaner Production, v. 137, p. 70–82, 2016.

MENEZES, R. R.; NEVES, G. DE A.; FERREIRA, H. C. **O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 6, n. 2, p. 303–313, 2002.

NANDI, V. DE S. et al. **Estudo do Comportamento Energético em Forno Túnel de Cerâmica Vermelha**. Cerâmica Industrial, v. 20, n. 5, p. 30–39, 2015.

OLIVEIRA, A. A. DE. **Tecnologia em Cerâmica**. Criciúma, SC: Editora Lara, 2011.

ONU. **Extração e uso de recursos naturais aumenta mais do que crescimento populacional, alerta novo relatório da ONU**. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/press-release/extracao-e-uso-de-recursos-naturais-aumenta-mais-do-que>. Acesso em: 10 maio. 2022.

POUEY, M. T. F. **Beneficiamento da cinza da casca de arroz residual com vistas à produção de cimento composto e/ou pozolânico**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS, 2006.

RABELO, E. C.; BORGERT, A.; DE MEDEIROS, C. S. C. **Apropriação dos custos indiretos de fabricação em indústrias cerâmicas do sul catarinense. XVI Congresso Brasileiro de Custos.** Anais...Fortaleza, CE: Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC., 2009

SANTOS, J. H. Z. DOS. **Resíduos Industriais e Agroindustriais: uma abordagem ecotecnológica na produção de fotocatalisadores suportados**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS, 2016.

SHAHBANDEH, M. **Top countries based on production of milled rice 2020/21**. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/255945/top-countries-of-destination-for-us-rice-exports-2011/>. Acesso em: 1 ago. 2022.

SOUSA, N. G.; AYRES, M. A. C.; LOIOLA, E. **O reaproveitamento dos resíduos sólidos na produção de cerâmica como fator de redução de custos**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 9, n. 3, p. 867, 30 set. 2020.

SOUZA, D. M. DE et al. **Comparative Life Cycle Assessment of ceramic versus concrete roof tiles in the Brazilian context**. Journal of Cleaner Production, v. 89, p. 165–173, 2015.

TCHAKOUTÉ, H. K. et al. **Geopolymer binders from metakaolin using sodium waterglass from waste glass and rice husk ash as alternative activators: A comparative study**. Construction and Building Materials, v. 114, p. 276–289, jul. 2016.

USEPA. **Test Method for Evaluating Solid Waste Report Number SW-846**. Washington, DC: [s.n.].

ZACCARON, A. et al. **Incorporação de Chamote na Massa de Cerâmica Vermelha como Valorização do Resíduo**. Cerâmica Industrial, v. 19, n. 3, p. 33–39, 2014.

ZACCARON, A. et al. **Avaliação da resistência mecânica e absorção de água em cerâmica vermelha com incorporação de chamote**. Scientia Plena, v. 14, n. 2, p. 029901, 19 mar. 2018.

ZACCARON, A. et al. **Efeito da adição de resíduo de vidro em massa de cerâmica de alvenaria**. Matéria (Rio de Janeiro), v. 24, n. 4, 2019.

ZACCARON, A. et al. **The behavior of different clays subjected to a fast-drying cycle for traditional ceramic manufacturing**. Journal of King Saud University - Engineering Sciences, p. In Press, maio 2022.

ZHANG, L. **Production of bricks from waste materials - A review.** Construction and Building Materials, v. 47, p. 643–655, 2013.

◆ ◆ ◆

IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – O CT MINERAL PROF. JOSÉ YVAN PEREIRA LEITE

Elias Nunes Filho, Técnico em Mineração, Técnico de Laboratório, Centro de Referência em Tecnologia Mineral do IFRN, elias.nunes@ifrn.edu.br

Resumo

O Estado do Rio Grande do Norte possui a ocorrência de mais de 2.000 jazimentos minerais, o que faz da mineração potiguar destaque no país. Há 15 anos, o Engenheiro de Minas e Professor do IFRN, José Yvan Pereira Leite, identificou a necessidade de um Centro de Tecnologia Mineral no estado para solucionar os gargalos existentes na região, assumindo um importante papel de desenvolvimento de APL de Base Mineral no Estado. Servindo também como estimulador para as práticas de projetos de PD&I, prestação de serviços e capacitação de mão de obra da indústria do setor mineral. Hoje, o CT Mineral Prof. José Yvan Pereira Leite é uma realidade. E, sua existência possibilita às diversas mineradoras locais, dos estados circunvizinhos e algumas da região norte do país, o acesso às tecnologias disponibilizadas pelo centro. Atualmente, o Centro é o 21º Centro deste tipo no Brasil, sendo o 2º da rede de Institutos Federais (IFRN e IFES), e, também, o 2º em toda a região Nordeste. Além de ser credenciado como uma unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), e 1º Polo de Inovação em Tecnologias em Mineração do Brasil.

Palavras-chave: Tecnologia, APL Mineral, Polo de Inovação.

Temática: Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação.

Modalidades: Ações, instrumentos, mecanismos de organização e desenvolvimento de produtos, processos, serviços e/ou sistemas, mediante soluções tecnológicas que tenham contribuído para o desempenho das operações industriais e/ou serviços e que apresentem resultados relevantes de performance, redução de custos, agilidade, melhoria da qualidade, atendimento ao cliente, aumento da produtividade e competitividade, perspectivas de agregação de valor aos bens minerais explorados e o potencial de inserção e transferência de tecnologia e inovação para os elos afins das cadeias produtivas do setor mineral, notadamente em seus processos de extração, beneficiamento ou de transformação mineral, tendo como público alvo a mineração de pequeno e médio porte, cooperativas e/ou associações de base mineral organizadas em APL.

Sobre o APL: Implantação de um Centro de Tecnologia Mineral no estado do Rio Grande do Norte – O CT Mineral Prof. José Yvan Pereira Leite, localizado no município de Currais Novos/RN, atuando em Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral do RN, nos segmentos minerais de pegmatitos, cerâmica vermelha, gemas e pedras preciosas e os agregados para a construção civil.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Rio Grande do Norte (SEDEC/RN) e a Agência Nacional de Mineração (ANM), o estado do Rio Grande do Norte (RN) possui a ocorrência de mais de 2.000 jazimentos minerais, o que faz da mineração potiguar destaque no país. Sabe-se que alguns municípios do RN como Jucurutu, Cruzeta, Parelhas, Equador, Currais Novos, Mossoró, Macau e entre outros possibilitam a extração de diversos minerais.

No ano de 2008, o Engenheiro de Minas e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), José Yvan Pereira Leite, que estava à frente da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (Propi) do instituto, identificou a necessidade de um Centro de Tecnologia Mineral no estado para solucionar os gargalos existentes na região e

estrategicamente, atuar com foco nas micros, pequenas e médias empresas assumindo um importante papel de desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais – APL de Base Mineral no Estado. Servindo também como estimulador para as práticas de projetos de PD&I, prestação de serviços e capacitação de mão de obra da indústria do setor mineral.

2. OBJETIVOS DA PRÁTICA

Esta prática teve como objetivo solucionar os gargalos existentes no setor mineral do estado do Rio Grande do Norte através de um Centro em Tecnologia Mineral. Atuando com foco nas micros, pequenas e médias empresas e assumindo um importante papel de desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais – APL de Base Mineral no Estado. Servindo também como estimulador para as práticas de projetos de PD&I, prestação de serviços e capacitação de mão de obra da indústria do setor mineral.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Idealizado em 2008, fruto de uma iniciativa entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), o projeto foi realizado em parceria com a Fundação de Apoio ao IFRN (FUNCERN), com a Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte (FAPERN), além da Fundação Gorceix, da Universidade Federal de Ouro Preto. Em 2012, o IFRN iniciou o projeto de construção do CT Mineral através de Edital com fomento da FINEP que tinha o objetivo de criar um espaço para o desenvolvimento de PD&I, prestação de serviços tecnológicos e formação de mão de obra especializada com a finalidade de fortalecer os Arranjos Produtivos Locais de base mineral da região.

Mas, somente em 02 de setembro de 2019, após uma reforma em sua infraestrutura, aconteceu a inauguração do CT Mineral. E em homenagem à pessoa que o idealizou, o prédio recebeu o

nome “José Yvan Pereira Leite”, falecido em 10 de junho daquele ano.

Em uma área de, aproximadamente, 800 m², o Centro de Referência em Tecnologia Mineral Professor José Yvan Pereira Leite está situado na cidade de Currais Novos, a qual está localizada na Mesorregião Central Potiguar, microrregião Seridó Oriental cujo acesso rodoviário é facilitado pela proximidade da rodovia BR – 226, a qual compõe com o porto de Natal, um modal logístico para o acesso ao centro. A localização geográfica do Centro permite o rápido acesso às empresas da Paraíba e do Ceará, assim como às empresas localizadas na região norte, as quais buscam os serviços de laboratórios instalados no Sudeste. A instalação do centro possibilitou às mineradoras locais, dos estados circunvizinhos e algumas da região norte do país, o acesso às tecnologias disponibilizadas pela instituição. Atualmente, o Centro é o 21º Centro deste tipo no Brasil, sendo o 2º da rede de Institutos Federais (IFRN e IFES), e, também, o 2º em toda a região Nordeste.

Figura 01 – Vista aérea do prédio principal do CT Mineral Prof. José Yvan Pereira Leite

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA PRÁTICA

O Centro de Referência em Tecnologia Mineral Professor José Yvan Pereira Leite, vem prestando serviços para mais de 40 micro e pequenas empresas do sistema produtivo mineral dos estados do RN e Paraíba, como também, para representantes do setor industrial localizados no Pará, Bahia, Ceará e Amapá; contribuindo para o crescimento e disseminação de tecnologia e inovação mineral no país. Desta forma, nos últimos anos, o IFRN vem apresentando uma ascensão na atuação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica, com grande ênfase no desenvolvimento e aplicação de novas soluções tecnológicas para a cadeia produtiva mineral - Tecnologias em Mineração, associada às políticas estratégicas de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do programa do Ministério de Minas e Energia, evidenciadas através do Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM 2030).

Fazem parte de sua infraestrutura: 01 mini auditório para realização de treinamentos e eventos; 05 salas para incubação de empresas; salas para o desenvolvimento de pesquisas, 01 Galpão; além de 03 laboratórios. Os laboratórios são divididos de acordo com a especificidade dos equipamentos, sendo estes denominados de Laboratório de Cominuição Mineral (LABCOM), Laboratório de Beneficiamento Mineral (LABEM) e Laboratório de Análises Minerais (LABAM).

O Laboratório de Cominuição Mineral (LABCOM) no qual se realiza a etapa inicial de beneficiamento do minério, sendo responsável pela britagem, moagem e pulverização através dos seguintes equipamentos essenciais do Centro: britador de mandíbulas, moinho de jarros, moinho de bolas e moinho de disco. A moagem é um processo constituído de vários mecanismos para o alcance da granulometria desejada, geralmente, de maior refino de partículas e homogeneização.

Na sequência, apresenta-se o Laboratório de Beneficiamento Mineral – LABEM, que abrange as etapas de classificação e concentração mineral. Primeiramente, na área de classificação mineral, tem-se, entre os instrumentos essenciais do processo, conjuntos de peneiras granulométricas e agitadores de peneiras utilizados na separação das partículas de minérios de acordo com o tamanho, apresentando também outros instrumentos acessórios (quarteador, estufa, balança). Para a etapa de concentração de minérios, alguns equipamentos que utilizam técnicas

gravimétricas e físico-químicas, tais como: espiral de Humphreys, mina planta piloto de flotação e conjunto de hidrociclonagem. Neste, destaca-se a relevância da mini planta piloto de flotação (MPP) para a cadeia produtiva mineral, que foi adquirida da Canadian Process Technologies (CPT), apresentando apenas 33 equipamentos instalados no mundo. Atualmente, a China e o Brasil possuem a maior quantidade de MPPs em funcionamento, sendo seis em cada país, onde, no Brasil, elas se encontram nos estados de MG, RJ, e RN. É um equipamento de ampla importância para o Centro, e o estado do RN, onde se concentra reservas de minerais utilizados na tecnologia de ponta – portadores do futuro; enfatizando sua capacidade de produção de PD&I e atuação no mercado industrial.

O Laboratório de Análises Minerais (LABAM) é responsável por uma das partes mais fundamentais ao longo da cadeia, que é a caracterização mineral e dos materiais, possibilitando a realização de análises físico-químicas, granulométricas, estruturais, microestruturais e tecnológicas; e, assim, impulsionando o apoio aos APL e a expansão de projetos PD&I com aplicações industriais diversas. Dentre os equipamentos encontrados no LABAM, citam-se: o espectrômetro de fluorescência de raios-X do tipo EDX com análises qualitativas e semiquantitativas, e o Espectrômetro de Absorção Atômica em processo de instalação.

Figura 02 – Laboratório de Análises Minerais do CT Mineral

Além disso, em 2020, o IFRN teve captação de recurso (emenda parlamentar) para a construção de um Centro de gemologia e lapidação, dentro da estrutura do Centro de Referência em Tecnologia Mineral Professor José Yvan Pereira Leite, para atividades de certificação, valoração e lapidação de gemas. O projeto se justifica devido ao potencial gemológico do RN está entre os mais importantes do país. O centro de gemologia e lapidação, que encontra-se em construção, vem para contribuir com os Arranjos Produtivos de Base Mineral da região, oferecendo infraestrutura para o desenvolvimento de P,D&Is, extensão tecnológica e capacitação de mão de obra especializada nesse tema. O investimento para a construção do prédio foi de R$ 497.811,70.

Figura 03 – Centro de Gemologia e Lapidação do CT Mineral em construção

O Centro conseguiu aprovação do projeto de laboratório submetido em edital da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). O projeto aprovado tem duração de 24 meses e será contemplado com R$2.061.885,54 para a compra de equipamentos de grande porte. O objetivo da ação é ampliar e consolidar a infraestrutura do laboratório de análises minerais do CT Mineral, visando o desenvolvimento dos APLs de base mineral e da cadeia produtiva estratégica para a economia do RN: a mineração sustentável, tema

inerente ao Centro de Referência de Tecnologia Mineral do IFRN. O projeto está definido dentro das prioridades do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, no que se refere a projetos de Pesquisa, de Desenvolvimento de Tecnologias e Inovações, para o período 2021 a 2023, conforme Portaria MCTI no 5.109, de 16 de agosto de 2021, vinculado à área de tratamento e reciclagem de resíduos sólidos (Art. 6-Item IV).

Este ano o Centro de Referência em Tecnologia Mineral Professor José Yvan Pereira Leite foi credenciado, através da Chamada Pública no 1/2022 da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), como Polo de Inovação em Tecnologias em Mineração do Brasil na área de Tecnologias em Mineração. A seleção é inicialmente para Unidade Embrapii. O próximo passo para o Centro é solicitar a efetivação do Polo de Inovação junto ao MEC. Esse será o primeiro polo do Rio Grande do Norte e o primeiro na área de tecnologia em mineração do Brasil. Com o credenciamento, que tem validade de três anos, o Centro passa a ser uma Unidade Embrapii, vinculada administrativamente à Reitoria do IFRN. As Unidades Embrapii selecionadas ficam credenciadas para receber recursos financeiros e prospectar e executar projetos de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) em parceria com empresas industriais da área. A partir do credenciamento, é selado um compromisso contratual para atingir metas de desempenho pactuadas no Plano de Ação aprovado, entre elas: tecnologias em metodologias de prospecção e exploração mineral; aumento de recuperação dos minérios de interesse; aumento do concentrados; novos processos hidrometalúrgico e de bioprocessamento. A chamada pública no 1/2022 da Embrapii foi conduzida em parceria com o Ministério da Educação (MEC) por intermédio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), que disponibilizará os recursos financeiros para a execução do Plano de Ação aprovado.

5. CONCLUSÕES

Com a finalidade de ampliar a infraestrutura do Centro de Referência de Tecnologia Mineral e do Centro de Gemologia e

Lapidação, a gestão do IFRN vai investir em recursos de capital para a aquisição de equipamentos e materiais permanentes, e participará de editais específicos que dão aporte financeiro dessa natureza, como a Chamada Pública MCTI/FINEP/FNDCT/CT-INFRA – Infraestrutura de Pesquisa em Áreas Prioritárias – PROINFRA 2021.

Outra estratégia consiste na captação de TEDs junto ao MCTI para a aquisição de equipamentos, como por exemplo o Difratômetro de Raios-X, no valor de R$ 400.000,00. A obtenção de novos equipamentos para a infraestrutura do Centro também se dará através de demanda caracterizada por avaria total dos equipamentos já existentes ou por necessidade de abranger novas linhas de pesquisa. Conforme a Resolução no 46/2022 - CONSUP/IFRN, os equipamentos do CRTM passam por manutenção preventiva ou corretiva, com recursos captados de projetos de PD&I. A manutenção é realizada por técnicos de laboratório da própria unidade ou contratados da região. Os equipamentos de grande porte foram adquiridos com a garantia de suporte técnico em até 24 horas, como é o caso do equipamento de Fluorescência de Raios-X.

Com o credenciamento Embrapii, o Centro ampliará todos os laboratórios, destacando o laboratório de análises minerais através da aquisição de um Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e de um equipamento de Espectroscopia de Emissão Atômica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP), e a construção de um laboratório de hidrometalurgia. Além disso, a gestão do IFRN continuará investindo e buscando, através de TEDs e editais de fomento específicos, recursos para compra de equipamentos de baixo e médio porte, e desta forma, fortalecer ainda mais o Arranjo Produtivo Local - APL de Base Mineral do RN.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Professor José Yvan Pereira Leite (in memoriam), idealizador desse projeto. Às Pró-Reitorias de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (Prodes), Pesquisa e Inovação (Propi) e Extensão (Proex) do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) por fomentar e coordenar todas as ações do projeto. À Fundação de Apoio ao IFRN (FUNCERN), por apoiar todas as ações realizadas pelo Centro; E a todos os servidores, pesquisadores e estagiários envolvidos nesse projeto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

https://portal.ifrn.edu.br/campus/reitoria/noticias/centro-de-referencia-em-tecnologia-mineral-retoma-atividades

◆ ◆ ◆

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com ênfase nas temáticas expostas no índice remissivo, durante todo o período de premiação e considerando-se as 30 práticas condecoradas, observa-se que a temática mais premiada foi a de "Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação", com um total de 15, correspondendo a 50 % das práticas premiadas nessa temática. As temáticas "Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Higiene do Trabalho", e "Formalização", tiveram 5 e 3 práticas premiadas, respectivamente. Já as temáticas "Inclusão Social" e "Mineração" tiveram, cada uma delas, 2 práticas premiadas. As temáticas "Treinamento/Capacitação", "Gestão e Governança" e "Organização da Produção", contaram, por sua vez, com 1 prática premiada, cada. A temática "Planejamento de Longo Prazo" foi introduzida somente a partir da edição 2022 do PMP APL Mineral, e ainda não possui nenhuma prática premiada (Figura 1). Com relação à participação dos estados, Goiás e Minas Gerais apresentaram o maior número de práticas premiadas, cada um com 4. Os estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte/Paraíba e São Paulo, aparecem em segundo lugar, cada um com 3 práticas premiadas. Espírito Santo, Mato Grosso, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Santa Catarina ocupam o terceiro lugar, cada estado com 2 práticas premiadas. Os demais estados (Bahia, Ceará e Paraíba) tiveram apenas 1 prática condecorada (Figura 2). A Coletânea PMP de Base Mineral irá contribuir para a disseminação, divulgação, e também para o aprimoramento e o desenvolvimento de novas práticas em Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral, por meio das experiências e informações apresentadas. Assim, este documento visa incentivar boas práticas, contribuindo com soluções possíveis e efetivas para melhorar a produtividade, a gestão e governança, a formalização, as condições de saúde, segurança e higiene do trabalho, a organização da produção, do uso e da aplicação mineral (cooperativismo/associativismo/cooperação laboral/ economia solidária), a cultura do planejamento de longo prazo, o treinamento e a capacitação técnico-gerencial das pessoas, a agregação de valor aos recursos minerais pelo desenvolvimento e pela transferência e disseminação de tecnologia e inovação, a inclusão socioeconômica e o desenvolvimento local e regional, no caminho para alcançar o desenvolvimento sustentável das atividades de mineração e transformação mineral de pequeno e médio porte organizadas em APL em todo o país.

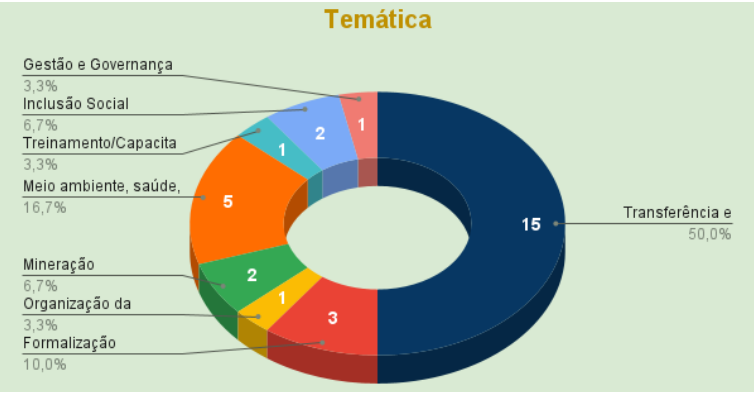


Figura 1 - Distribuição das práticas premiadas por Tema.

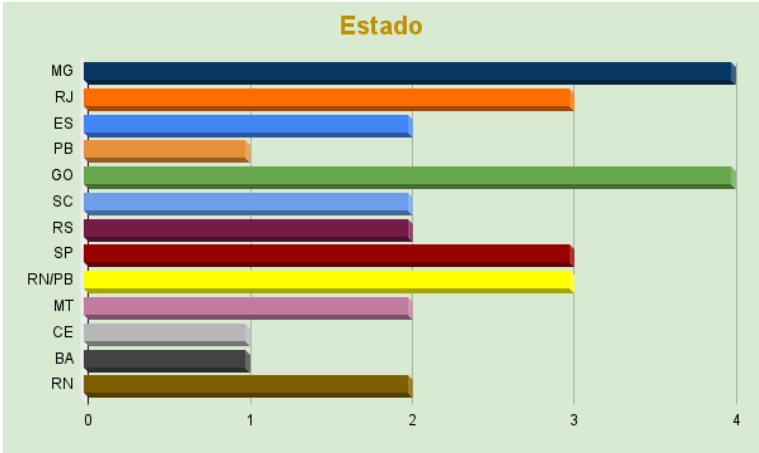


Figura 2 - Distribuição das práticas premiadas por Estado.

◆ ◆ ◆

ÍNDICE REMISSIVO DAS PRÁTICAS POR TEMÁTICA

Formalização (3)

Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais da Região Noroeste Fluminense/RJ - *"O Caso da Formalização da Atividade Produtiva no APL de Rochas Ornamentais de Santo Antônio de Pádua – Um Esforço Coletivo", 37.*

Arranjo Produtivo em Pegmatitos do RN/PB - *"Formalização de Áreas de Pegmatitos para Pequenos Empreendimentos RN/PB", 166.*

Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT - *"Legalização dos Empreendimentos de Extração Mineral no Mato Grosso", 185.*

Gestão e Governança (1)

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo de Cristalina/GO - *"Cristalina 2040 - Construção de um Futuro Desejável e Realizável", 279.*

Inclusão Social (2)

Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP - *"Projeto SustentARTE - Arte com Resíduos das Cerâmicas de Revestimentos", 120.*

Arranjo Produtivo de Cerâmica de Revestimento de Santa Gertrudes/SP - *"Reaproveitar os resíduos do polo cerâmico da região de Cordeirópolis e Limeira promovendo consciência da importância da adoção de atitudes locais em busca da sustentabilidade: desenvolvendo pessoas, gerando renda e minimizando impactos", 156.*

Meio Ambiente, Saúde, Segurança e Higiene do Trabalho (5)

Arranjos Produtivos de Ardósia de Papagaios/MG e de Quartzito de São Tomé das Letras/MG - *"Alternativas Metodológicas e Tecnológicas para a Restauração Ecológica de Pilhas de Rejeito de Rochas Ornamentais – Ênfase na Utilização dos seus Rejeitos", 69.*

Arranjo Produtivo de Quartzitos de São Tomé das Letras/MG - *"Redução do Consumo de Água", 152.*

Arranjo Produtivo de Ouro do Vale do Rio Peixoto/MT - *"Recuperação de Áreas Degradadas pela Exploração Mineral no Vale do Peixoto - MT", 225.*

Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Seridó RN/PB - *"Desenvolvimento de Práticas de Eficiência Energética no Setor de Cerâmica Vermelha do Seridó", 268.*

Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ - *"Restauração do Ecossistema Aquático do Rio Pomba Aplicando os Resíduos da Pedra Paduana em Pavimentação Asfáltica no mbito do APL de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense", 290.*

Mineração (2)

Arranjo Produtivo de Agrominerais do Sudoeste Goiano/GO - *"Avaliação Econômica da Rochagem no Sistema de Plantio Direto (Soja-Milho-Braquiária) no Sudoeste Goiano", 62.*

Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/SC - *"Fornecimento Sustentável de Argilas para APL de Cerâmica Vermelha", 82.*

Organização da Produção – cooperativismo/ associativismo/ cooperação laboral/ economia solidária (1)

Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES - *"Central de Tratamento de Resíduos - AAMOL", 45.*

Planejamento de Longo Prazo (0)

-

Transferência e Disseminação de Tecnologia e Inovação (15)

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG - *"Implantação de uma Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias – Experiências da Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias do APL de Teófilo Otoni – MG", 26.*

Arranjo Produtivo de Quartzito do Seridó/PB-RN -*"Aproveitamento de resíduos de quartzito da região do Seridó – PB", 54.*

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins do RS - *"Programa em Rede do APL de Gemas e Joias do Rio Grande do Sul", 92.*

Arranjo Produtivo de Agrominerais do Sudoeste Goiano/GO - *"Aproveitamento de Rejeito e Pó de Brita no Manejo da Fertilidade de Solo no Sudoeste Goiano", 112.*

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins do RS - *"Otimização de Sistemas de Tingimento de Gemas - Estudos Desenvolvidos por Empresas", 136.*

Arranjo Produtivo em Pegmatitos RN/PB - *"Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis para o Arranjo Produtivo Local de Caulim nos Pegmatitos RN/PB", 176.*

Arranjo Produtivo de Cerâmica Vermelha do Norte Goiano/GO - *"Produção de Nova Telha (Brasil Gold) por Meio de Projeto Cooperativo de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação", 196.*

Arranjo Produtivo Calcário Cariri/CE - *"Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis e Inovadoras para o Arranjo Produtivo Local da Pedra Cariri no Ceará", 208*

Arranjo Produtivo de Rochas Ornamentais do Noroeste Fluminense/RJ - *"Integração de Instituições Públicas para o Licenciamento de Atividades Minerárias – Um Estudo de Caso", 217.*

Arranjo Produtivo de Cerâmica Artística e de Decoração de Porto Ferreira/SP - *"Desenvolve Porto Ferreira/SP", 236.*

Arranjos Produtivos em Pegmatitos RN/PB e de Cerâmica Vermelha do Seridó do RN/PB -*"Núcleo de Extensão e Práticas em Processamento Mineral - NEPPROM", 248.*

Arranjo Produtivo Bege Bahia/BA - *"Geração de Próteses Ortopédicas Utilizando Resíduos Finos Oriundos do Beneficiamento do Mármore Bege Bahia", 256.*

Arranjo Produtivo Rochas Ornamentais de Cachoeiro de Itapemirim/ES - *"Desenvolvimento Sustentável do Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais por meio da normatização do uso de finos do beneficiamento (fibro) em materiais de construção civil segundo o modelo de economia circular", 302.*

Arranjo Produtivo Cerâmica Vermelha do Morro da Fumaça/RS - *"Mineração Circular: Potencialização de cinza da casca de arroz como fonte alternativa mineral na produção de cerâmica vermelha", 315.*

Arranjos Produtivos de Base Mineral do RN - *"Implantação de um centro de tecnologia mineral no estado do Rio Grande do Norte – o CT mineral prof. José Yvan Pereira Leite", 347.*

Treinamento/Capacitação (1)

Arranjo Produtivo de Gemas, Joias e Afins de Teófilo Otoni/MG - *"Laboratório Itaporarte: Capacitação Tecnológica da Unidade Produtiva de Coronel Murta com Vista ao Aprimoramento nos Processos de Inovação e Lapidação de Materiais Descartados dos Corpos Pegmatíticos Aplicados a Acessórios e Artesanato Mineral", 98.*

COMISSÕES COORDENADORAS E JULGADORAS DO PRÊMIO MELHORES PRÁTICAS EM APL DE BASE MINERAL (2010 - 2022)

2010

Comissão Coordenadora da Instituição e do Lançamento

Carolina Bezerra Lucena (IBICT/MCT)
Claudio Almeida (IBICT/MCT)
Danilo Melo Gonçalves Alves da Silva (SGM/MME)
Elton Vieira Fernandes (ABIPTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCT) - Coordenador
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (SGM/MME) - Coordenador adjunto
Karina Pena Barbosa (IBICT/MCT)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCT)
Muryel Fernandes Santana (ABIPTI – IBICT/MCT)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCT)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCT)

2011

Comissão Coordenadora

Antonio Rodrigues Campos (CETEM/MCTI)
Carlos César Peiter (CETEM/MCTI)
Carolina Nascimento Oliveira (CETEM/MCTI)
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCTI)
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (SGM/MME) - Coordenador
Letícia Araujo Soares (IBICT/MCTI)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTI)
Muryel Fernandes Santana (IBICT/MCTI)
Renata Monteiro Rodrigues (IBICT/MCTI) - Coordenadora Adjunta
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTI)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTI)
Wilson Rodrigues Pereira (SGM/MME)

Comissão Julgadora

Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCTI) - Coordenador
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (SGM/MME)
Margarete Maria Gandini (GTP APL/SDP/MDIC)
Luis Antônio Vessani (CNI)
Alexandre Ambrosini (SEBRAE Nacional)
Mathias Heider (DPDM/DNPM/MME)
Carlos César Peiter (CETEM)
Marsis Cabral Júnior (IPT)
Francisco Bezerra Diniz (ETENE/BNB)
Antônio Carlos Cerqueira Fortes (ANICER)
Hécliton Santini Henriques (IBGM)
Reinaldo Dantas Sampaio (ABIROCHAS)
Cecília Oliveira Leite (IBICT/MCTI)
Maria José Gazzi Salum (UFMG)

2012

Comissão Coordenadora

Antonio Rodrigues Campos (CETEM/MCTI)
Carlos César Peiter (CETEM/MCTI)
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SGM/MME)
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (SGM/MME)
Letícia Araújo Soares (IBICT/MCTI)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTI)
Muryel Fernandes Santana (IBICT/MCTI)
Renata Monteiro Rodrigues (IBICT/MCTI) - Coordenadora
Rosana Coppede (CETEM/MCTI)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTI)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTI)
Wilson Rodrigues Pereira (SGM/MME)

Comissão Julgadora

Alan Freitas (UFV/MEC)
Antonio Pedro Ferreira Sousa (UFCG)
Carlos César Peiter (CETEM/MCTI)
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)

Fernando Antonio Freitas Lins (CETEM/MCTI)
Flavio Erthal (DRM-RJ)
Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM/MCTI)
José Marcos de Oliveira Figueiredo - Engenheiro
Jose Yvan Pereira Leite (IFRN/MEC)
Leo Hartmann (UFRGS/MEC)
Marcelo Soares Bezerra (Consultor – CPRM/MME)
Maria José Gazzi Salum (UFMG/MEC)
Marsis Cabral Júnior (IPT/SP)
Mathias Heider (DNPM/MME)
Raquel Franco (UFRN/MEC)
Sudanês Barbosa Pereira (SEDETEC/SE)

2013
Comissão Coordenadora
Cesar Labuto (MPOG)
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SGM/MME)
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM/MCTI)
João Vieira (SPE/MPOG)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (SGM/MME)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTI)
Renata Monteiro Rodrigues (IBICT/MCTI) - Coordenadora
Rosana Coppede (CETEM/MCTI)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTI)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTI)
Victor Almeida (IBICT/MCTI)

Comissão Julgadora
Antonio Pedro Ferreira Sousa (UFCG/MEC)
Carlos César Peiter (CETEM/MCTI)
Enir Sebastião Mendes (SGM/MME)
Fernando Antonio Freitas Lins (CETEM/MCTI)
Flavio Erthal (DRM-RJ)
Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM/MCTI)
José Marcos de Oliveira Figueiredo - Engenheiro
Jose Yvan Pereira Leite (IFRN/MEC)
Leo Hartmann (UFRGS/MEC)

Mathias Heider (DNPM/MME)
Raquel Franco (UFRN/MEC)
Sudanês Barbosa Pereira (SEDETEC/SE)

2015
Comissão Coordenadora
Alysson Cardoso Ferreira (IBICT/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SGM/MME)
Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM/MCTI)
José Augusto Vieira Costa (SGM/MME)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTI)
Renata Monteiro Rodrigues (IBICT/MCTI) - Coordenadora
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTI)
Thiara Carina (IBICT/MCTI)

Comissão Julgadora
Antônio Luís Aulicino (IDS e FEA/USP)
Daniel Alves Lima (SPI/MPOG)
José Augusto Vieira Costa (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (Engenheiro/Consultor)
José Yvan Leite (IFRN/MEC)
Luiz Fernando Magalhães (CPRM/SUREG Goiânia)
Marcelo Soares Bezerra (Consultor – CPRM/MME)
Maria José Gazzi Salum (UFMG/MEC)
Mathias Heider (DNPM/MME)
Nuria Fernandez Castro (CETEM/MCTI)
Roosevelt Thomé Tomé Silva Filho (Consultor/IBICT/MCTI)

2016
Comissão Coordenadora
Alysson Cardoso Ferreira (IBICT/MCTIC) - Coordenador
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTIC)
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCTIC)
Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM/MCTIC)
José Augusto Vieira Costa (SGM/MME)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTIC)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTIC)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTIC)
Roosevelt Tomé Silva Filho (Consultor/IBICT/MCTIC)

Comissão Julgadora
Antônio Luís Aulicino (IDS e FEA/USP)
Daniel Alves Lima (SPI/MPOG)
José Augusto Vieira Costa (SGM/MME)
José Marcos Figueiredo de Oliveira (Consultor)
José Yvan Pereira Leite (IFRN/MEC)
Luiz Fernando Magalhães (CPRM/SUREG Goiânia)
Marcelo Soares Bezerra (Consultor – CPRM/MME)
Maria José Gazzi Salum (UFMG/MEC)
Mathias Heider (DNPM/MME)
Nuria Fernandez Castro (CETEM/MCTIC)
Roosevelt Tomé Silva Filho (Consultor/IBICT/MCTIC)

2017
Comissão Coordenadora
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTIC) - Coordenadora
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCTIC)
José Augusto Vieira Costa (SGM/MME)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTIC)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTIC)
Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTIC)
Tiago Braga (IBICT/MCTIC)

Comissão Julgadora
Antônio Luís Aulicino (IDS e FEA/USP)
Carlos Nogueira da Costa Junior (MCTIC)
Daniel Alves Lima (SPI/MPOG)
Geanne Daniella Clementino Silva (Governo AL)
José Augusto Vieira Costa (DTTM/SGM/MME)
Mathias Heider (DNPM/MME)
Roosevelt Tomé (Consultor/IBICT/MCTIC)

2018
Comissão Coordenadora
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTIC)
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC/MCTIC)
José Augusto Vieira Costa (SEDEC/MI)
Márcia Liz da Silva (IBICT/MCTIC)
Tássia de Melo Arraes (SETEC/MCTIC)

Thiara Carina dos Santos Araújo (IBICT/MCTIC)
Tiago Braga (IBICT/MCTIC)

Comissão Julgadora
Antônio Luís Aulicino (IDS e FEA/USP)
Carlos Nogueira da Costa Junior (SEXEC/MCTIC)
Daniel Alves Lima (MPDG)
Francisco Diniz Bezerra (ETENE/BNB)
José Augusto Vieira Costa (SEDEC/MI)
Marcelo Soares Bezerra (Consultor)
Maria Cristina de A. C. Milani (GTP APL/ME)
Mathias Heider (ANM/MME)
Roosevelt Tomé Silva Filho (Consultor/IBICT/MCTIC)

2019
Comissão Coordenadora
Cristina Ferreira Correia Silva (SETEC/MCTIC)
Elzivir Azevêdo Guerra (SETEC /MCTIC)
Tássia de Melo Arraes (SETEC /MCTIC)
Roosevelt Tomé Silva Filho (IBICT/MCTIC) - Coordenador
Marcel Souza (IBICT/MCTIC)

Comissão Julgadora
Antônio Luís Aulicino (IDS e FEA/USP)
Carlos Nogueira da Costa Junior (SEXEC/MCTIC)
Carlos Wagner (IPEA)
Daniel Alves Lima (SGM/MME)
Francisco Diniz Bezerra (ETENE/BNB)
José Augusto Vieira Costa (SEDEC/MI)
Marcelo Soares Bezerra (Consultor)
Maria Cristina de A. C. Milani (GTP APL/ME)
Marsis Cabral Junior (IPT)
Mathias Heider (ANM/MME)
Roosevelt Tomé Silva Filho (Consultor/IBICT/MCTIC)

2020/2021
Comissão Coordenadora
Cristina Ferreira Correia Silva (SEMPI/MCTI) - Coordenadora
Eliane Ferreira da Silva (SEMPI/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SEMPI/MCTI)
Tássia de Melo Arraes (SEMPI/MCTI)
Roosevelt Tomé Silva Filho (IBICT/MCTI)

Comissão Julgadora
Carlos Nogueira da Costa Júnior (MCTI)
Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira (IPEA)
Edson Farias Mello (IGEO/UFRJ)
Francisco Diniz Bezerra (BNB)
Maria Cristina de A. C. Milani (ME)
Marsis Cabral Filho (IPT)
Mathias Heider (ANM/MME)
Michel Marques Godoy (SBG/CPRM)
Renato Ribeiro Ciminelli (GEOPARK QUADRILÁTERO)
Roosevelt Tomé Silva Filho (IBICT/MCTI)

2022
Comissão Coordenadora
Cristina Ferreira Correia Silva (SEMPI/MCTI) - Coordenadora
Eliane Ferreira da Silva (SEMPI/MCTI)
Elzivir Azevêdo Guerra (SEMPI/MCTI)
Tássia de Melo Arraes (SEMPI/MCTI)

Comissão Julgadora
Carlos Nogueira da Costa Júnior (MCTI)
Carlos Wagner de Albuquerque Oliveira (IPEA)
Edson Farias Mello (IGEO/UFRJ)
Francisco Diniz Bezerra (BNB)
José Augusto Vieira Costa (INSPRO)
Maria Cristina de A. C. Milani (ME)
Marsis Cabral Filho (IPT)
Mathias Heider (ANM/MME)
Michel Marques Godoy (SBG/CPRM)
Renato Ribeiro Ciminelli (GEOPARK QUADRILÁTERO)
Roosevelt Tomé Silva Filho (IBICT/MCTI)

Prêmio Melhores Práticas
CTRede APL mineral

DEPOIMENTOS E ENTREVISTAS

ENTREVISTA COM A REPRESENTANTE DA CETEC/MG

Maria Cezarina Vítor de Souza

Durante o VIII Seminário Nacional de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral e V Encontro da Rede*APL*mineral, a equipe de comunicação da Rede*APL*mineral entrevistou os participantes vencedores do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral, confira abaixo entrevista com a Representante da CETEC - MG Maria Cezarina Vítor de Souza, primeiro colocado e suas expectativas. Título da Prática: "Implantação de uma Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias - Experiências da Unidade de Inovação Tecnológica no Setor de Gemas e Joias do APL de Teófilo Otoni - MG".

11 de novembro de 2011.

RedeAPLmineral - Você poderia contar mais sobre a sua prática?

Maria Cezarina - Esse trabalho começou com um edital da Finep em Inovação em APL. Nós fomos identificar no MDIC qual dos APLs haviam sido priorizados e identificamos o de gemas e joias de Teófilo Antônio. Vimos que já existiam trabalhos anteriores de assistência tecnológica na extração desenvolvida pela Maria José no programa chamado PROGEMAS. Identificamos o elo da lapidação com o elo em que nós poderíamos promover um trabalho maior de inovação não só nas práticas como também

na produção, levando-nos agregar mais valor na produção da joia. Tinha que contar com a participação de empresas, então recorremos à associação local que congregava os exportadores de gemas a - ARGEIA. O presidente abraçou a ideia de inovação e chamou seus associados. A gente apresentou a ideia de levar a tecnologia, inovar em processos, inovar em produtos e todos imaginaram que inovar seria levar equipamentos só que a gente deveria ofertar muito mais não basta equipamento eu preciso de capacitação, enfim conhecimento. Na hora de montar o projeto que era inovar no APL com cinco empresas, nós voltamos a conversar e a proposta se transformou em criar uma infraestrutura tecnológica em que todos aprendessem a produzir fazendo com novos métodos e novos processos. Daí nasceu o que nós criamos, a marca UNIT - Unidade de Inovação Tecnológica, e já com a idéia de reaplicar aquele modelo a outras aglomerações do setor e com isso nós mudaríamos toda a base tecnológica do setor em Minas, quer dizer nós começaríamos com o piloto de Teófilo Antônio depois caminharíamos para outras regiões. A Unit nasceu com esse propósito de ser uma infraestrutura tecnológica que fizesse a ponte entre a demanda e a oferta de tecnologia então em paralelo nós tínhamos que criar a estrutura de conhecimento. Então, em paralelo, nós tínhamos que criar a estrutura de conhecimento, então nós fomos criar uma rede de apoio tecnológico e contamos com o suporte da academia e de centro tecnológico e conseguimos reunir em uma rede cinco instituições.

RedeAPLmineral - Esses produtos já são comercializados?

Maria Cezarina - Esses produtos ainda não são comercializados, eles são protótipos, o que eles esperam agora, a nova regra é como entrar em escala de produção. Porque para sair de um desenho para um produto, primeiro passa pelo protótipo, e no protótipo estão todos os problemas possíveis, e ele só entra na escala de produção depois de tudo ajustado. Aí ele tem o molde perfeito, que pode ser repetido, ele pode produzir, e com a idéia modular, troca a cor da pedra, vira outro produto, o que era só brinco pode virar pingente e daí vai diversificando, mas primeiro

como levar isso ao mercado? Já tem que ter uma ideia, um plano de abordar o mercado, e eu não posso ir ao mercado sem ter um respaldo da produção lá atrás, porque se eu promovo e não entrego morreu, não deu certo. Então essa questão de conhecer os custos, saber o preço de venda, a gente quer trabalhar tudo isso pra fazer um lançamento em alto estilo da coleção que pode ser sob demanda. Você apresenta um catálogo e o que chega começa a ser produzido. Então a gente tem que ter lá as pessoas prontas, para junto com os empresários planejarem a produção em escala.

RedeAPLmineral - A comercialização é um ponto importante para qualquer produto. Quais são as principais barreiras que o APL de Teófilo Otoni enfrenta?

Maria Cezarina - A maior barreira para os produtos chegarem de fato ao mercado é a demora. Porque o empresário não entende, ele já quer ter o produto em no máximo dois, três meses. Porque todo o processo passa por uma série de pesquisas, capacitações, testes, protótipos, e tudo é feito com recurso público que tem uma série de regras a serem seguidas. Então isso tudo colabora para a demora do produto final chegar ao mercado.

RedeAPLmineral - Quais benefícios esse prêmio poderá trazer para vocês?

Maria Cezarina - O prêmio para nós foi muito importante porque é um trabalho muito árduo, temos que manter o empreendedor motivado e os especialistas também. Ter o mérito reconhecido é muito bom e você fica com a responsabilidade maior de que o resultado do trabalho se concretize e que ele apareça, o que não é pouco ambicioso, fazer surgir um pólo joalheiro na região.

RedeAPLmineral - Qual a sua opinião sobre a atuação da RedeAPLmineral quanto à sistematização e disseminação de informação?

Maria Cezarina - Eu acho que a Rede é muito importante

para disponibilizar essas informações, mas nós temos que trabalhar o usuário. Nós temos um usuário que não tem a cultura de uso dessa informação e muito menos da internet com o fim de agregar conhecimento. Ele usa para negócio eu acho que para isso ele está mais habituado, mas essa cultura de buscar informação o usuário acha que está perdendo tempo. Não sei se nós teríamos uma forma diferente de levá-lo a ter mais agilidade nesse processo de ser mais interativo para que de fato ele faça o uso adequado da Rede. Nós fizemos uma ação de informação levantando todos os estudos feitos sobre o Jequitionha sobre o setor, porque o que já se estudou aquela região, o que já se caracterizou e está em trabalho de Congresso em uma tese, quer dizer foram identificados com esse potencial de estarem em PDF, 50 documentos. Esses documentos estão disponibilizados no SIMI - Sistema Mineiro de Inovação. Queria depois trazer para Rede esse estudo, ele não é para o produtor lá na ponta quem vai consultar é quem quer fazer novos estudos para ver o que já se foi estudado então existe essa diferença para quem que a Rede quer trabalhar? Ela é um mecanismo para o governo dar transparência às ações, ela é para o pesquisador que quer propor novos estudos nessa área ou o que ela é para o usuário final? E esse mundo da mineração é tão grande que uma hora fala de granito, pedra sabão, gemas e joias. Então eu acho um desafio também ter um instrumento de disseminação de informação.

Por Letícia Soares e Muryel Santana -

Equipe de Comunicação da Rede*APL*mineral

ENTREVISTA COM O REPRESENTANTE DA SINDIGNAISSES - SINDICATO DE EXTRAÇÃO E APARELHAMENTO DE GNAISSES NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

João Batista Fernandes Lopes (Patinho)

Durante o VIII Seminário Nacional de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral e V Encontro da RedeAPLmineral, a equipe de comunicação da RedeAPLmineral entrevistou os participantes vencedores do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2011. Confira abaixo entrevista com o representante do SINDIGNAISSES – João Batista Fernandes Lopes (Patinho), segundo colocado, e suas expectativas.

25 de outubro de 2011.

RedeAPLmineral – Quais benefícios esse prêmio poderá trazer para vocês?

Patinho – Teremos como benefício maior, mais entusiasmo e motivação, para buscarmos soluções adequadas para a sustentabilidade do APL com a Legalização Ambiental e Mineral das extrações em um prazo de aproximadamente 12 meses e a credibilidade de todo o setor produtivo.

RedeAPLmineral – Você poderia contar mais sobre a sua prática?

Patinho – Digo sempre nossas práticas, sem nossos parceiros não chegaríamos onde estamos. O Prêmio Melhores Práticas pertence a todos (SEBRAE – DRM - FIRJAN - CETEM-INT- INEA - DNPM - FAPERJ- UENF - UFRJ - PMSA e os

empresários) muito ainda se tem por fazer.

RedeAPLmineral – Quais as principais barreiras enfrentadas ao longo da implantação dessa prática?

Patinho – A morosidade no andamento dos processos nos Órgãos Ambientais e na 4ª Câmara Técnica em Brasília (cerca de 4 anos).

RedeAPLmineral – Qual a sua opinião sobre a atuação da RedeAPLmineral quanto a sistematização e disseminação de informação?

Patinho – Não tenho ainda o costume de abrir o site da Rede, não tenho condições de opinar a respeito.

RedeAPLmineral – Qual a próxima meta a ser alcançada por vocês?

Patinho – Resolver os problemas das L.O´s, buscar novas tecnologias, cursos de blaster, curso de corte com fio diamantado nas extrações e a legalização Ambiental e Mineral de todos os municípios da Região Noroeste Fluminense. Buscar junto ao IFF (Instituto Federal Fluminense) o desenvolvimento de um projeto de Teares de tamanho menor, com corte de chapas com Fio Diamantado, para melhor aproveitamento de material e criação de novos produtos para o mercado consumidor.

Por Equipe de Comunicação da Rede*APL*mineral

ENTREVISTA COM A AAMOL – APL DE ROCHAS ORNAMENTAIS DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM ES

João Batista Fernandes Lopes (Patinho)

A AAMOL – Associação Ambiental Monte Líbano – Central de tratamento de resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais em Cachoeiro de Itapemirim/ES foi a terceira colocada junto aos vencedores do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2011. Confira abaixo a entrevista com os vencedores.

17 de outubro de 2011

RedeAPLmineral – Quais benefícios esse prêmio poderá trazer para vocês?

AAMOL – Primeiramente o maior benefício sem dúvida alguma foi o reconhecimento ao nosso projeto, pois não trata apenas de uma ação voltada exclusivamente para reutilização do resíduo, temos trabalhos em paralelo tão importantes quanto o reaproveitamento. Mas vale ressaltar que só o fato de termos participado e concorrido ao prêmio já nos trouxeram grandes benefícios, uma vez que muitas pessoas nos procuraram, durante e pós o evento, relatando que em suas regiões, também, possuem problemas ambientais similares aos nossos e se poderiam ter acesso e/ou implantar o mesmo modelo de gestão em suas regiões, onde recebemos vários convites para apresentar e divulgar nossa prática, oportunizando-nos, ainda, a difundir a metodologia de trabalho da AAMOL, sendo esta uma de nossas grandes metas,

podemos considerar que começamos a alcançá-la.

Portanto, com este reconhecimento ao nosso projeto podemos dar publicidade à nossas atividades e em se tratando de um projeto piloto que tem por maior objetivo difundir e aplicar em outras regiões de nosso país, entendemos que este prêmio poderá motivar interessados implantar um modelo de gestão com base no Projeto AAMOL e, incentivar outras práticas, também importantes, porém ainda desconhecidas a muitos, a se inscreverem e participar com seus projetos e dar publicidade dos mesmos nas edições seguintes do Prêmio de Melhores Práticas.

RedeAPLmineral – Você poderia contar mais sobre a sua prática?

AAMOL – Pois bem, conforme dito na questão anterior, nosso projeto não trata apenas de recuperar e reutilizar resíduos, mesmo assim, para esta atividade investimos muito em pesquisa para descobrirmos as potencialidades de nosso resíduo no intuito de descobrir os níveis de segregação necessárias para que possamos apresentá-los e incorporá-los em outras cadeias produtivas como na fabricação de cerâmicas, argamassas, tintas, etc. Vale ressaltar que nosso resíduo é bem peculiar e diferente dos demais processos de beneficiamentos de rocha, em nosso processo de beneficiamento de rochas ornamentais temos incorporados além do pó da pedra a cal, a granalha, outros produtos químicos e derivados de petróleo proveniente do processo de polimento. Atualmente, fabricamos blocos em artefatos de cimento para construção civil, devidamente testados e em conformidade com as normas pertinentes, e estamos na linha de pesquisa para a fabricação de argamassa. Dentre nossas atuações podemos citar as atividades executadas em paralelo como, por exemplo, o projeto de educação ambiental que iniciou no ano de 2010 sendo executado em 05 escolas da rede municipal atendendo 1.404 crianças, entendendo ser esta uma ação contínua, a AAMOL juntamente com os parceiros do projeto, ampliamos nosso projeto agora para mais 05 escolas,

totalizando 10 escolas, dentre as atividades desenvolvidas estão à capacitação de monitores alunos de nível superior e de professores da rede escolar municipal que serão extensionistas do projeto dentro da escola onde todas as atividades estarão previamente inseridas no ano do calendário escolar 2012/2013 com anuência da secretaria de educação municipal. Temos, também, um projeto piloto de reflorestamento em parceria com a CAUFES – Campos de Alegre da Universidade Federal do Espírito Santo, voltado principalmente para recuperação de áreas degradadas pela mineração, sendo implantado este piloto dentro das dependências da AAMOL, juntamente com a implantação de viveiro de mudas que, posteriormente, fornecerá mudas para os mineradores que aderirem o mesmo manejo/plantio à recuperar suas áreas de mineração, ressaltando que todas as mudas farão parte do registro de catálogo e rastreadas para identificação de futuras matrizes com potencial genético elevado, sendo este parte integrante do projeto da rede de coletores de sementes da CAUFES, que está formatando um banco de dados que poderá ser consultado via web. E, ainda, temos um trabalho social na parte de reintegração e ressocialização de presos na contratação de sua mão-de-obra para as atividades de nossa fábrica de artefatos e pré-moldados em cimento.

RedeAPLmineral – Os resíduos tratados são transformados em novos produtos, desses novos produtos surge uma cadeia produtiva? Essa cadeia inclui outros APLs?

AAMOL – Basicamente nosso subproduto é incorporado nas cadeias produtivas e linhas de produção para atendimento da construção civil, mas temos algumas linhas de pesquisa que sinalizam uma potencialidade do nosso subproduto depois de tratado, num processo de segregação, restando minerais considerados como agregados finos, que podem ser utilizados na fabricação de plásticos e vidros.

RedeAPLmineral – A prática vencedora é uma tendência que possa ser copiada por APLs?

AAMOL – Sem dúvida que sim e ouso em dizer que não só pode como deve ser copiado e melhorado. Na verdade sou da opinião que perdemos muito tempo, por questões políticas e egos envolvidos, querendo reinventar a roda querendo o mentor ser mais famoso que a obra, já temos muitas boas idéias em projetos escritos que ainda não saíram do papel, e ainda continuam querendo escrever mais, penso que poderíamos explorar o que já temos dentro de nossas universidades e instituições, dando maior publicidade a estes projetos e executá-los, dar vida a eles e ai sim, identificarmos os pontos passíveis de aperfeiçoamento e adaptá-los para o que se pretende. Desta forma, queimamos etapas, otimizamos tempo e atendemos as demandas da sociedade como mais agilidade e eficiência, em tempo que a natureza geme em dores de parto, o tempo pode ser ao mesmo tempo nosso aliado e/ou nosso pior inimigo.

RedeAPLmineral – Qual a sua opinião sobre a atuação da RedeAPLmineral quanto a sistematização e disseminação de informação?

AAMOL – Importantíssima, posso citar um caso concreto como, por exemplo, o CETEM durante o seminário, que identificando uma demanda por parte dos participantes do evento na linha de pesquisa e desenvolvimento de projetos a atender diferenciadas formas de mineração, não só pode informar que já tinham vários projetos prontos como sentiu a necessidade de disponibilizar em seu site todos eles e, ainda, o banco de informação de perguntas e respostas mais comuns feitas na parte de mineração a título de conhecimento a custo zero. Nós da AAMOL na semana seguinte ao evento recebemos, pessoalmente, representantes do CETEM que nos fizeram uma apresentação de todos os projetos possíveis e inerentes a nossa atividade, resultando numa parceria que será formalizada após alguns ajustamentos.

Penso que esses fóruns de debates são de suma importância, uma vez que saímos de nossas salas confortáveis onde damos

asas a nossa imaginação, tendo contato e por base casos concretos, possibilitando trazer e criar frentes de trabalhos que atendam a real necessidade das pessoas e empresas envolvidas nos APLs, seja na criação de normas, seja na linha de P&D, seja na formação e informação, dando publicidade e transparência às políticas criadas que justifiquem a criação das redes de APLs.

Por Equipe de Comunicação da Rede*APL*mineral

DEPOIMENTOS DOS PARTICIPANTES VENCEDORES DO PRÊMIO MELHORES PRÁTICAS DE BASE MINERAL

PMP APL Mineral 2020/2021 - 1º Lugar

Título da Prática: Eficiência energética nas micro e pequenas empresas de cerâmica vermelha na região do Seridó nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

Prática aplicada: Extensão e disseminação de informações tecnológicas sobre tecnologias e procedimentos para eficiência energética e emprego de combustíveis renováveis sustentáveis.

Temáticas: Eficiência energética e uso de combustíveis renováveis na cerâmica vermelha.

Coordenação: Joaquim Augusto Rodrigues (INT).

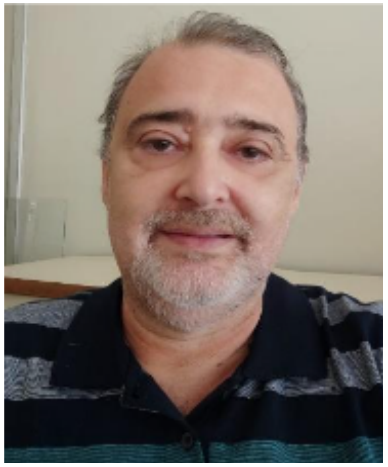
Mauricio Francisco Henriques Junior
Pesquisador do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), ex-chefe da antiga Divisão de Energia (DIEN) no período do Projeto EELA-Brasil.

"O Projeto "Eficiência Energética nas Micro e Pequenas Empresas de Cerâmica Vermelha na Região do Seridó nos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba" resultou numa experiência de sucesso e que vem servindo de exemplo para inúmeras outras regiões no Brasil e no exterior, especialmente na América Latina.

No APL da região do Seridó os resultados foram tão impactantes e até hoje as empresas vêm passando por um processo de modernização tecnológica, que tem contribuído com o aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos, ganho de escala, afora a maior eficiência energética e redução de emissões atmosféricas que vêm sendo combatidas pelos agentes de meio ambiente.

O conjunto de resultados, somado a esse movimento que perdura e que deve permanecer, motivou a equipe do Projeto e os líderes do APL do Seridó a concorrerem ao Prêmio Melhores Práticas em APL Base Mineral 2021, não somente para submeterem seus resultados para um julgamento, mas principalmente par ampliar a divulgação do que foi feito e dos resultados que perpetuaram e o quão bom têm sido para todos os agentes envolvidos. E de fato são todos, porque se tratou de um projeto win-win – os ceramistas tiveram aumento de receita e de ganhos financeiros, os empregados passaram a ter melhores condições de trabalho, o meio ambiente porque teve a exploração da mata virgem da Caatinga mitigada, e a poluição atmosférica foi reduzida. Também, na medida em que as empresas tiveram melhor desempenho econômico, houve crescimento de renda e emprego na região, que tradicionalmente tem poucas oportunidades de trabalho e que também sofre com longos períodos de seca rigorosas.

Portanto, conquistar o Prêmio máximo do "Prêmio de Melhores Práticas em APL de Base Mineral - 2020/2021" trouxe um reconhecimento para todos os envolvidos que de alguma forma tiveram participação nas ações desenvolvidas ao longo de muitos anos. E isso também serve de motivação para mobilizar novos parceiros e outros APL no setor mineral no País. "



Joaquim Augusto Pinto Rodrigues

Chefe do Laboratório de Energia – LABEN, do Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

"Ao tomarmos conhecimento das inscrições para o Prêmio "Melhores Práticas de Base Mineral 2020/2021", nos sentimos motivados em concorrer com as ações que foram desenvolvidas pelo INT com as empresas de Cerâmica Vermelha. Nossas atividades contemplaram a disseminação de novas tecnologias e o uso eficiente da energia. O Prêmio "Melhores Práticas" veio a coroar uma série de ações realizadas junto ao APL de Cerâmica Vermelha do Seridó. Estas iniciativas se balizaram na criação de uma sintonia entre os ceramistas e os mais diversos agentes ligados a esta cadeia produtiva, através da aplicação da metodologia de enfoque sistêmico, permitindo a criação de um ambiente propício à inserção de novas tecnologias e melhorias em seus processos, alinhando também às questões ambientais e sociais, tornando-se, desta forma, um vetor de desenvolvimento para as empresas da região e de fortalecimento das parcerias entre os diversos agentes. A obtenção do primeiro lugar nos trouxe muita satisfação e orgulho de todo o trabalho, e esforço desempenhado pelos ceramistas na adoção e implementação das melhorias sugeridas. "

PMP APL Mineral 2020/2021 - 2º Lugar

Título da Prática: Cristalina 2040 - Construção de um Futuro Desejável e Realizável

Prática aplicada: APL de Gemas, Joias, Artesanato Mineral e Turismo Cristalina GO

Temáticas: Planejamento de Longo Prazo

Coordenação: Willian Francisco Souto

Willian Francisco Souto

Presidente da Associação dos Artesãos de Cristalina.

"A realização do Projeto Cristalina 2040, terminado no primeiro semestre de 2021 e o seminário de lançamento ocorrido em 28 de agosto de 2021, nos motivou a submeter o Caso Cristalina 2040 para concorrer ao prêmio de Melhores Práticas da Rede APL do Setor Mineral. As ações do Projeto, além dos benefícios de imagem, têm conseguido aprovações de verbas de fomento para suas implementações como a criação da cooperativa de trabalhadores garimpeiros de Cristalina, a Casa da Cultura e o Projeto de reforma e ampliação do Mercado de Cristal. Tivemos a satisfação de ser reconhecido com o Prêmio Prata. Este fato, além de nos deixar orgulhosos pelo resultado do projeto, ajudou a servir de referência, apoio e obter reconhecimentos do setor público Municipal e Estadual bem como do setor privado pela visibilidade do Projeto de Planejamento de Longo Prazo do APL do Setor Mineral e de Turismo de Cristalina."

Clarice M O Kobayashi

Diretora Presidente do Instituto Prospectiva INSPRO

"A execução do planejamento de Longo Prazo do Projeto Cristalina 2040 – APL de gemas, joias, artesanato mineral e turismo de Cristalina, Goiás – foi desafiante! Iniciou com oficinas presenciais em 2019 e terminou de forma virtual e/ou híbrida, em plena pandemia, em meados de 2021. As práticas tiveram êxito com a resiliência e o engajamento dos membros do APL! O resultado é promissor e a implantação das ações continuam graças à apropriação dos participantes. As ações foram priorizadas e acordadas no horizonte temporal 2020-2040. Muitas ações ainda serão implantadas pelos atuais e futuros cidadãos de Cristalina por meio da Gestão de Governança ativa, criada desde o início do projeto. O Grupo de Governança, da qual o Instituto Prospectiva faz parte, decidiu submeter o Caso ao 'Prêmio de Melhores Práticas em APL de Base Mineral' em 2020/2021. Ser reconhecido e receber o prêmio Prata coroou o esforço de todos os representantes da Sociedade Civil, do Instituto Prospectiva INSPRO, facilitador e condutor do processo após abril de 2020, em continuidade ao trabalho do Professor Dr. Antonio L Aulicino (in-memoriam), e da rede de parceiros locais, estaduais e federais. Todos contribuíram, de forma efetiva, para o sucesso, resultados e consequente continuidade do APL Cristalina 2040."

Sérgio Carmona

2º Vice-presidente da Associação Comercial e Industrial de Cristalina ACAIC

"Inicialmente, o Projeto do APL de Cristalina envolvia apenas a cadeia produtiva do setor mineral. Com a ampliação para o setor do Turismo, o APL ganhou engajamento dos atores locais e provocou criação de ações integradas. Projetos como "Amo Cristalina", "Moto Cristal" e "Festa do Divino", trouxe novos adeptos e investimentos dos setores público e privado. A premiação Prata auferida ao Cristalina 2040 resultou em grande repercussão. Destaque foi a inclusão da "Festa do Divino" como patrimônio imaterial do Estado de Goiás lei 21.327 em 05 de maio de 2022. Houve fortalecimento das parcerias com entidades locais, estaduais e federais em educação, no atendimento ao turista, na capacitação dos artesãos e no desenvolvimento da criação da Identificação Geográfica IG dos cristais de Cristalina (em processo). Ressaltam-se que estes fatos contribuíram para que o 'Cristalina 2040' se tornasse referência no setor de APL da Base Mineral, projeto planejado e em implantação no horizonte temporal de 2020-2040, construindo o futuro que a sociedade cristalinense quer para o seu município. Consequências imediatas são a melhoria na economia, na qualidade de vida dos cidadãos e na ampliação das oportunidades. "

PMP APL Mineral 2016 - 3º Lugar

Título da Prática: Formalização de Áreas de Pegmatitos para Pequenos Empreendimentos RN/PB

Prática aplicada: Formalização de pequenos empreendimentos no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB

Temáticas: Formalização, organização social e produtiva e desenvolvimento da mineração em pequena escala

Coordenação: Antônio Pedro Ferreira Sousa (UFCG)

Antônio Pedro Ferreira Sousa
Professor e pesquisador UAMG/ CTRN/UFCG

"A nossa participação no Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2016 foi motivada principalmente pelo desempenho e os resultados bastante exitosos obtidos com as ações que foram desenvolvidas no Projeto "Desenvolvimento da Pequena Mineração no Seridó Paraibano no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB e Quartzitos", em parceria com o Governo do Estado da Paraíba/PB e o SEBRAE/PB, e o Projeto "Formalização e Desenvolvimento da Pequena Mineração de Caulim no Rio Grande do Norte", que foram patrocinados pelo Departamento Sustentável da SGM/MME. Por outro lado, acreditamos que a participação em eventos como esse contribui para a disseminação dessas práticas

exitosas, que poderão sensibilizar e estimular outros atores da atividade mineral a replicá-las nas diversas regiões do país, e, por conseguinte contribuir para o desenvolvimento sustentável da mineração em pequena escala, organizadas em APL de Base Mineral.

A prática consistia das ações que foram realizadas nesses projetos visando o alcance da formalização ampla e a inserção do desenvolvimento em bases sustentáveis de micro e pequenos empreendimentos de mineração na Província Pegmatítica da Borborema/Seridó. Em resumo, foram formalizadas aproximadamente vinte áreas para as cooperativas de mineração da região, no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB, as quais foram fundamentais para a organização social e produtiva desses empreendimentos, a conquista de novos mercados, com ganhos significativos do número de postos de trabalho, de renda, de produtividade e de melhoria da qualidade de vida na região. "

PMP APL Mineral 2017 - 1º Lugar

Título da Prática: Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis para o Arranjo Produtivo Local de Caulim nos Pegmatitos RN/PB

Prática aplicada: Desenvolvimento de tecnologias e inovação para o aproveitamento sustentável do caulim no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB

Temáticas: Formalização, organização social e produtiva, desenvolvimento e transferência de tecnologias para a pequena mineração

Coordenação: Francisco Wilson Hollanda Vidal (CETEM) & Antônio Pedro Ferreira Sousa (UFCG)

Francisco Wilson Hollanda Vidal
Pesquisador - CETEM

"A prática consistia das ações que foram realizadas no Projeto Integrado "Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Voltado para o Aproveitamento Racional e Sustentável de Minerais de Pegmatitos e Rochas de Quartzitos", que foi realizado em parceria entre o CETEM e a UFCG, no contexto do Programa Entidades Associadas do MCTI. O objetivo do projeto e dessa prática era desenvolver tecnologias e inovação para agregar valor à cadeia produtiva mineral do caulim e viabilizar o aproveitamento sustentável de pequenos depósitos dessa substância na Província

Pegmatítica da Borborema/Seridó, e ao mesmo tempo contribuir para erradicar alguns dos obstáculos que inibiam o crescimento socioeconômico dessa atividade tão importante para a economia regional e para o fortalecimento de APL de Pegmatitos RN/PB. Os resultados obtidos com essa prática foram o desenvolvimento de um modelo de lavra a céu aberto em blocos, que pudesse propiciar mais produtividade, mais saúde e segurança para os mineradores, evitando assim a ocorrência de acidentes fatais, que ocorriam comumente com o uso do método rudimentar de lavra subterrânea praticado até então. Os ensaios realizados em hidrociclones em escala de bancada mostraram a possibilidade de obtenção de concentrados com teores de 92 % de caulinita, elevando de forma significativa a recuperação do minério. Além disso, essas práticas desenvolvidas demonstraram a importância do extensionismo mineral e tecnológico, e contribuíram de forma significativa para a organização social e produtiva dos pequenos empreendimentos de caulim, a conquista de novas rotas comerciais, a geração de emprego e renda, a redução de acidentes fatais nas frentes de lavra e a melhoria da qualidade de vida na região do Seridó.

A nossa motivação para participar do Prêmio Melhores Práticas em APL de Base Mineral 2017 foram os resultados satisfatórios obtidos com as ações e práticas que foram realizadas nesse Projeto e que deverão estimular a disseminação dessas práticas exitosas nas pequenas empresas de mineração no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB e em outros APL de Base Mineral, contribuindo para o desenvolvimento em bases sustentáveis desses territórios.

Em resumo, foi muito gratificante e estimulante participar e ser vencedor desses prêmios, principalmente pelo reconhecimento de um trabalho realizado há anos, com muito zelo e dedicação, na luta incessante pelo fortalecimento dos Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral, que é a forma mais ágil para desenvolver, com as parcerias adequadas, as micro e pequenas empresas de mineração."

CTRede APL mineral

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUÍ

FAPEPI

FUNDAÇÃO
DE AMPARO À PESQUISA
DO PIAUÍ - FAPEPI

GOVERNO DO
PIAUÍ

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO