

## **Cuidados do Arranjo Produtivo Cerâmico com os Impactos Ambientais na Extração de Argila no Município de Rio Verde de Mato Grosso em Mato Grosso do Sul**

**Edí Mary Monteiro\*, Regina Sueiro de Figueiredo,  
Celso Correia de Souza, Mercedes Abid Mercante**

*Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP,  
Campus III, Bloco E, Coordenação de Mestrado Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional,  
Campo Grande - MS, Brasil*

*\*e-mail: edi\_monteiro@terra.com.br*

**Resumo:** O conceito de Arranjo Produtivo Local – APL utilizado, neste estudo realizado no período de 2006 a 2007, foi o de iniciativas de organização de empresas em determinado setor, inclusive fornecedores de insumos e serviços com concentração geográfica e que apresentam grau variável de interação entre agentes e que possibilita o desenvolvimento sustentável. Por ser uma atividade que provoca impacto ambiental, os principais efeitos deletérios é a desertificação, devido uso irracional da lenha, degradação do solo e extração da argila. Estes problemas podem ser minimizados, com o uso de outra fonte energética que seja mais limpa, como gás natural, exploração da argila de forma racional e dentro da lei. Estas alternativas reduzem o desperdício da matéria-prima utilizada na fabricação de cerâmica vermelha, permitindo minimizar o impacto ambiental causado pela extração de argila. Assim, o artigo além de esclarecer à sociedade cuidados que o APL tem tomado sinalizou novas alternativas estratégicas a serem inseridas no contexto da organização que suscitam outras pesquisas como, por exemplo, questões voltadas à saúde, aprimoramento de recursos humanos, origem da madeira para a queima, entre outros.

**Palavras-chave:** *argila, cerâmica estrutural, sustentabilidade.*

### **1. Introdução**

No Brasil, existem indústrias de cerâmica espalhadas por todo o país, constituídas principalmente por pequenas e médias empresas, geralmente organizações familiares. Essas indústrias geram renda e emprego nos locais onde estão instaladas, tendo um valor significativo socialmente e contribuíram para o desenvolvimento da região<sup>3</sup>.

O processo produtivo de produtos cerâmicos apesar de muito antiga sofreu pouca evolução tecnológica, principalmente no Brasil, o que ocasiona baixa produtividade e onera custos no produto final, perdendo competitividade para países europeus como Espanha e Itália<sup>6</sup>.

Uma característica das indústrias cerâmicas do Estado de Mato Grosso do Sul é a não especialização das etapas de produção. Quanto ao aspecto econômico toda indústria cerâmica é responsável também pela lavra das matérias-primas. Por atuar numa área (mineração) que demanda conhecimentos específicos (geologia e engenharia) e não dominados, as indústrias não possuem planejamento adequado de exploração de jazidas, o que acarreta significativos danos ambientais e falta de controle das características físicas e geológicas das matérias primas extraídas<sup>3</sup>.

Diante desse contexto, apresenta-se a pergunta da pesquisa: Que cuidados são tomados pelo Arranjo Produtivo Local Cerâmico quanto aos impactos ocorridos decorrente da extração de argila no município de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul?

### **2. Revisão Literatura**

A argila é um material natural e terroso, de granulação fina, quando umedecida em água adquire certa plasticidade. As argilas são constituídas por argilominerais, que são compostos quimicamente por silicatos hidratados de alumínio e ferro, contendo ainda certo teor de elementos alcalinos e alcalinos-ferrosos. Além dos argilominerais, contém ainda, geralmente, matéria orgânica, sais solúveis e partículas de quartzo, pirita, mica, calcita, dolomita e outros minerais residuais<sup>17</sup>.

Os elementos básicos da argila para cerâmica vermelha são os argilominerais, que são uma mistura de caulinita, illita e/ou montmorilonita. A caulinita é o principal argilomineral componente das argilas, sendo responsável pela elevada resistência mecânica dos produtos cerâmicos. Quando pura, é pouco utilizada por necessitar de elevadas temperaturas para adquirir melhor resistência, devendo ser misturada a outros tipos de argila. Ressalta que a illita é muito utilizada em blocos, tijolos, telhas e lajotas, sendo responsável pela coloração avermelhada dos produtos. É muito plástica, de fácil moldagem e apresenta bom desempenho na secagem. A montmorilonita, em pequenas proporções, é benéfica nas argilas para cerâmica vermelha, porque favorece a plasticidade, a fusibilidade e a sinterização, é dita expansiva por absorver grande quantidade de água. Por ser muito plástica, pode ocasionar problemas na moldagem e trincas na secagem e queima<sup>15</sup>.

Gomes<sup>8</sup> afirma que a maioria das aplicações da argila situa-se em domínio da cerâmica, cujas propriedades básicas são a plasticidade e o endurecimento quando queimada. A argila pode ser trabalhada facilmente e, após a queima, a forma escolhida permanece e o objeto torna-se resistente, térmico e mecanicamente. As propriedades das argilas utilizadas na produção de materiais cerâmicos são determinadas por sua composição mineral, pela presença de matéria orgânica, sais solúveis e pela distribuição do tamanho de suas partículas. As propriedades cerâmicas das argilas são aquelas características que determinam sua conformidade e a maneira de uso na produção dos produtos cerâmicos.

As argilas utilizadas para tijolos e telhas são geralmente argilas quaternárias e, às vezes, terciárias, das margens dos rios, lagos ou várzeas, ricas em ferro e alcalinas, de granulometria fina e contendo teor apreciável de matéria orgânica, fatores responsáveis pela plasticidade elevada. A composição mineralógica dessas argilas é a de uma mistura de caulinita com illita ou montmorilonita ou desses minerais

em camadas mistas, além de teor apreciável de ferro na forma de hidróxidos férricos<sup>8</sup>.

Gomes<sup>8</sup> explica que as impurezas da argila para cerâmica vermelha podem influenciar as propriedades cerâmicas da matéria prima e dificultar até o seu processamento industrial. Assim, pode haver necessidade de se removerem certas impurezas ou neutralizar seu efeito. Todavia, o custo de remoção das impurezas pode ser elevado e o valor econômico da matéria prima pode ficar injustificável. Essas impurezas, são: a) carbonatos, sulfatos e sulfetos, causadores de empolamento e eflorescência nos produtos acabados; b) calcário em abundância, mesmo finamente moído, pode causar a deformação dos corpos cerâmicos quando queimados a temperatura elevada; c) ferro e metais alcalinos promovem a vitrificação; e d) sais, cloretos e nitratos podem causar eflorescência nos produtos cerâmica.

O processo produtivo no entendimento de Jordão e Zandonadi<sup>12</sup> consiste em uma série de operações cujas matérias-primas passam por uma seqüência de processamentos, adquirindo em cada etapa novas propriedades ou alterando suas características físicas e químicas até a obtenção do produto final.

Para Albagli e Britto<sup>1</sup> pode-se definir Arranjo Produtivo Local - APL como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes.

Observa-se que a definição de APL não se norteia necessariamente pelo tamanho das empresas, mas principalmente pelo caráter incipiente dos vínculos entre elas. Apesar disso, alguns autores preferem optar por uma definição mais orientada pelo tamanho das empresas.

Mytelka e Farinelli<sup>13</sup> esclarecem que arranjos produtivos são, em geral, constituídos por micro e pequenas empresas, com baixo nível tecnológico, e cujos donos/administradores possuem pouca ou nenhuma capacidade e formação gerencial/administrativa. Também, a mão-de-obra é pouco qualificada, sendo seu treinamento uma prática pouco usual. Face às pequenas ou inexistentes barreiras à entrada, o número de empresas tende a ser muito grande, o que, de um lado, proporciona uma dinâmica acentuada na geração de emprego; por outro, dificulta o processo de cooperação interfirmas.

A política industrial brasileira reconheceu os APLs como um meio de interiorização e geração de desenvolvimento para as mais diversas regiões brasileiras, o sistema APL caracteriza-se por criar um nível de especialização produtiva, num determinado território, que tenha alcançado a escala de diversas empresas que atendam a mercados além das fronteiras locais<sup>16</sup>.

Ao se organizarem em um APL, as empresas locais procuram reproduzir as formas de colaboração, competitividade e inovação, ou seja, tornam-se capazes de gerar economias de escala, de investir em inovação produtiva e gerencial e contar com profissionais qualificados em ambientes de confiança. Compartilhar atividades e recursos por meio das relações e alianças com outras empresas pode acentuar vantagens competitivas<sup>5</sup>.

A mineração em áreas urbanas e periurbanas é um fator responsável pela degradação do subsolo. Atualmente, junto às grandes metrópoles brasileiras, é comum a existência de enormes áreas degradadas, resultantes das atividades de extração de argila, areia, saibro e brita<sup>6</sup>.

O parágrafo 2º do artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988 obriga a recuperação de áreas degradadas pela mineração, estabelecendo que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei”.

Afirma Griffith et al.<sup>9</sup> que a única maneira de mitigar os impactos no solo, causados pela mineração é o estabelecimento de uma cobertura vegetal perene sobre o local minerado. Isso porque o processo de sucessão é lento, enquanto que a erosão é imediata e acelerada. Outro impacto ambiental direto originado pela indústria cerâmica,

sobretudo com relação à contaminação atmosférica é a utilização da energia térmica.

Embora os fornos atualmente utilizados pelo setor da cerâmica vermelha tenham sido originalmente projetados para a queima de combustíveis sólidos, principalmente a lenha, suas modificações para a queima de combustíveis líquidos ou gasosos não oferecem nenhum problema técnico.

Energia elétrica, bagaço de cana, gás natural, carvão vegetal e carvão mineral são algumas das alternativas que podem ser utilizadas como combustíveis alternativos em substituição a lenha no setor da cerâmica vermelha.

### 3. Material e Métodos

#### 3.1. Caracterização do APL

O APL Cerâmico teve início de suas atividades econômicas em abril de 2003, por iniciativa dos empresários ceramistas da região de Rio Verde de Mato Grosso, Coxim e São Gabriel do Oeste, municípios localizados ao norte do Estado de Mato Grosso do Sul. Atualmente é composta por 15 indústrias cerâmicas da região que atuam em diversas especialidades no ramo cerâmico, de cerâmicas artesanais até cerâmicas esmaltadas, passando por tijolos e telhas, até a objetos artesanais, todos industrializados ou produzidos a base de argilas extraídas na região.

O principal fator para a concentração de indústrias de cerâmica nessa região se dá devido à abundância da principal matéria-prima, a argila. O setor da construção civil é o principal receptor dos produtos comercializados pelas cerâmicas. As indústrias foram agrupando-se na região levando em conta aspectos em comum como: posição geográfica, aspectos socioeconômicos e geologia das matérias primas empregadas, ricas e em abundância na região.

A especialização do Arranjo Produtivo Local Cerâmico Terra Cozida do Pantanal (ATCPAN) é destacada pelo diferencial na produção de cerâmica vermelha rústica, conhecida como “cerâmica *cotto*”, nos segmentos de cerâmica estrutural, de revestimento e artesanato, que são comercializadas majoritariamente no mercado regional e nacional, com projeto de iniciação em exportação, que confirma potencial da região em vir a se tornar um pólo cerâmico importante do Brasil<sup>2</sup>.

As indústrias do pólo cerâmico de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, utilizam folhelhos, isto é, rochas sedimentares argilosas dispostas em camadas da Formação Ponta Grossa (argila tipo taguá) como matéria-prima da cerâmica. A exploração é fácil embora mereça melhor direcionamento para os depósitos onde o manto de intemperismo seja mais espesso. As jazidas são localizadas próximas às indústrias (distância máxima de 25 km) no perímetro urbano e mais da metade delas estão legalizadas junto ao órgão ambiental e ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

As indústrias utilizam lenha como combustível, sendo que o consumo mensal do APL de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul é de 6.000 m<sup>3</sup>. A maior parte da lenha é proveniente de floresta implantada, reflorestamentos da região de Ribas do Rio Pardo, sendo que 28% de um total de 15 indústrias possuem reserva florestal própria<sup>7</sup>.

O Projeto Pró-Cerâmica da UFMS<sup>18</sup> ressalta que boa parte da produção de tijolos do APL, num total de 3.850 milheiros, cerca de 83% destina-se ao comércio em Campo Grande e o restante da produção (17%) abastece as cidades da região centro-norte do Estado (São Gabriel do Oeste, Rio Verde de Mato Grosso, Coxim e Sonora).

A região possui tradicionalmente sua arrecadação baseada na atividade primária (pecuária e agricultura), com grandes propriedades de produção extensiva ou tecnificada que demandam pouco emprego de mão de obra. Em contraponto, as indústrias cerâmicas, em número bem menor, (15 indústrias<sup>7</sup>) geram cerca de 560 empregos diretos e aproximadamente 1.200 indiretos. Épocas de férias coletivas ou sazonalidades que o setor enfrenta, é visível a retratação do comércio local<sup>16</sup>.

### 3.2. Métodos

O método adotado foi de caráter descritivo e exploratório com revisão bibliográfica e pesquisa de campo, a fim de examinar os impactos ambientais decorrentes da extração da argila para a produção cerâmica. Tais como: a utilização de lenha como combustível energético, a extração do mineral argila como matéria-prima dos produtos cerâmicos e o destino final das cavas após total extração, esses aspectos foram observados *in loco* em três indústrias integrantes do APL cerâmico inserido no Município de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul.

A amostra foi selecionada intencionalmente constituída por três indústrias de cerâmicas localizadas, na cidade de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul. Considerada somente as empresas que apresentaram um processo de fabricação mecanizado e com estrutura organizacional diferente, ou seja, pequena e média empresa. Para a amostragem, esta pesquisa não fez uso de métodos estatísticos.

Os instrumentos para o levantamento das informações foram: entrevista a partir de um roteiro aplicada ao representante da APL para obter informações sobre arranjo produtivo local cerâmico e seus impactos ambientais na extração de argila; observação direta – para o registro de dados relativos ao processo produtivo de transformação da matéria-prima, argila em diversos produtos do tipo cerâmico, via fotos; pesquisa documental – quanto à estrutura, registro e demais informações relativas ao objeto da pesquisa; pesquisa bibliográfica; e, complementação ilustrativa dos dados levantados *in loco* mediante imagens fotográficas e digitalizadas apresentadas sob forma de figura.

### 4. Resultados

O processo produtivo estudado em três indústrias participantes do APL cerâmico pesquisado constatou-se que há a transformação da matéria-prima, a argila, em diversos produtos cerâmicos, como tijolos, telhas e lajotas, para uso na construção civil e produtos de artesanato.

A primeira fase trata-se da extração do minério argila do tipo céu aberto, com uma estimativa de extração total das jazidas de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul em média de 15 anos pelas indústrias locais. A extração é mecanizada por meio de escavadeiras ou retroescavadeiras e utiliza como meio de transporte caminhões para levar a argila da jazida até o pátio das indústrias e depositadas em forma de bancadas. São colocadas dessa maneira para melhorar sua plasticidade e distribuição da umidade. Essa forma de depósito de argila pode chegar a um período de sazonalidade que varia de seis meses até dois anos.

A terceira fase reporta-se à homogeneização, processo que transforma a massa bruta da argila em uma massa lisa e homogênea com utilização da água que permite sua plasticidade. A quarta fase é a moldagem da argila em formas ou moldes para tijolos, telhas e lajotas. Como quinta fase está às peças moldadas e ainda úmidas posicionadas sobre carrinhos aguardando para serem submetidos ao forno onde são aquecidas no intervalo de 80 a 100 °C por até dois dias, sendo essa temperatura controlada manualmente em intervalos de três a quatro horas. Essas peças cerâmicas são queimadas em fornos intermitentes tipo Hoffman, o mais utilizado pelas indústrias que integram o APL, após serem totalmente empilhadas o forno é lacrado com uma massa de argila na porta para permitir melhor queima, impedindo a passagem de ar frio.

Como sexta fase, está a queima dos produtos cerâmicos como, tijolos, telhas e lajotas constituídas de argila na produção da cerâmica vermelha. Nessa fase, o número de produtos quebrados é considerado válido e dentro de uma estimativa de perdas na produção pelo Centro de Cerâmica Brasileiro (CCB). As indústrias visitadas trabalham com um percentual de perda no processo in-

dustrial estimado em cerca de 6% na secagem e 2% na queima dos produtos cerâmicos, não sendo contabilizadas as peças quebradas no processo de embalagem. O presidente do APL comunicou-nos que esses índices devem diminuir à medida que os funcionários estiverem capacitados. “Isso é uma meta que a indústria quer melhorar”, o enfatiza.

Nas etapas de manuseio e transferência das peças secas para os fornos, para o estoque e, por último, na expedição, algumas peças são quebradas. O percentual de quebras varia de um item para outro. Enquanto o tijolo tem um índice total de 2,28% e a lajota, 2,01%, que são índices aceitáveis. Já nas telhas, o índice total de quebra pode chegar a 8,57% o que é considerado alto. Essas peças quebradas são reaproveitadas para darem início a um novo processo produtivo da argila, mas consome energia dobrada.

Finalmente, como última fase está o processo de expedição de produtos para fins de construção civil. As peças após serem cuidadosamente embaladas são armazenadas no pátio para seguirem destinação de logística.

Uma das características importantes das indústrias de cerâmica da região norte do Estado, onde o APL Cerâmico está inserido é ser constituído por empresas familiares com atividades essencialmente artesanais, conhecidas como olarias. Utiliza, em sua grande maioria, tecnologia ultrapassada, tanto em máquinas e equipamentos, quanto no processo de fabricação das peças. Isso faz com que elas se tornem tecnologicamente defasadas se comparadas a outros segmentos industriais, inclusive em relação às indústrias de cerâmicas de pisos e revestimentos.

A manutenção das máquinas e equipamentos das indústrias é realizada preventivamente por uma oficina mecânica integrante do APL cerâmico e, pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) sob forma de parceria (Quadro 1).

Em visita às indústrias, pôde-se constatar que os funcionários trabalham sem quaisquer medidas de segurança do trabalho. Esses funcionários não são orientados pelos gestores das indústrias a utilizarem medidas de segurança do trabalho e até as desconhecem. Na Figura 1 pode-se notar que o volume de fuligem e pequenas partículas da argila soltas pelo ar dentro de uma indústria de cerâmica estrutural são grandes, isso faz com que a ocorrência de funcionários com licença médica por danos causados à saúde seja constante. Essa poluição do ar é notória no galpão durante todo o processo de fabricação das peças cerâmicas.

O grupo Fornari que envolve três empresas integrantes do APL possui como projeto que atende às exigências de âmbito ambiental como a manutenção de um viveiro de plantas com mais de 200 mudas de espécies de árvores frutíferas e árvores do Cerrado da região que estão sendo plantadas em uma área nos fundos das empresas que será o “cinturão verde”.



Figura 1. Poluição do ar por partículas de argila.

A Figura 2 ilustra a recuperação das cavas após a sua exploração total, as indústrias destinavam-se apenas a jogar entulhos como forma de amenizar o impacto causado, utilizando como lixão. Com a iniciativa dos ceramistas em formar um APL, foram feitas algumas mudanças na gestão administrativa dessas indústrias, o que resultou em uma melhor recuperação da área degradada causada pela extração de argila. As cavas não mais utilizadas são reaproveitadas sob a forma de açudes, adicionados peixes de cativeiro e transformados em pesque-pague, o que serve como área de lazer não só para os



Figura 2. Recuperação das cavas pelo APL.

funcionários das indústrias do APL, como também para toda a comunidade local.

Foi possível constatar que em áreas de entorno das jazidas estão sendo plantadas mudas de eucaliptos e capim para conter os deslizamentos. No entanto, percebe-se que tais procedimentos ainda são ineficazes. Notou-se também a existência de processo erosivo muito próximo aos postes de energia, uma vez que o local em que a jazida está localizada é área de perímetro urbano, conforme se vê na Figura 3.



Figura 3. Indícios de processo erosivo nas encostas da jazida.

Quadro 1. Ações estratégicas futuras do APL cerâmico do município de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul.

Área	Ações estratégicas
Gestão ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- treinamento e conscientização sobre educação ambiental;</li> <li>- reflorestamento com fornecimento de mudas;</li> <li>- implantação de técnicas de plantio; e</li> <li>- incentivo na busca de fontes energéticas para substituição da lenha nos fornos.</li> </ul>
Gestão financeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seminários com objetivo de criar instrumentos para formatação de políticas voltadas para o desenvolvimento regional;</li> <li>- trocas de experiências com outros APLs na busca de obter meios de financiamento, esclarecimentos técnicos sobre viabilidade econômica de novos empreendimentos;</li> <li>- criar um almoxarifado central com peças de uso comum do APL; e</li> <li>- articulação junto aos órgãos representativos do Estado de MS na busca de equipagem do laboratório de ensaio e análises especializado em cerâmicas e argilas.</li> </ul>
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- consolidar a marca do APL “Terra Cozida do Pantanal” por meio de participações em feiras e exposições a fim de divulgação;</li> <li>- abertura de mercados e utilização de canais de distribuição comuns para venda dos produtos do APL;</li> <li>- criar novas atividades complementares das indústrias cerâmicas, afim de que gere a preferência de aquisição de serviços e peças destas empresas; e</li> <li>- gerar um portfólio de expositores especiais de produtos do APL.</li> </ul>
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- treinamento para disseminação de conhecimento do processo produtivo de cerâmica por forno contínuo a gás para possível substituição dos atuais que são movidos a lenha;</li> <li>- treinamento para utilização dos equipamentos de prospecção e pesquisas de argilas para uso adequado de técnicas de preparação, produção e uso de equipamentos e fornos;</li> <li>- treinamento para o aprendizado de técnicas de esmaltação e queima de cerâmicas de pisos e revestimentos rústicos;</li> <li>- participação conjunta de todos que compõe o APL nos programas de desenvolvimento tecnológico, design e produção; e</li> <li>- disseminação dos conhecimentos técnicos e tecnológicos obtidos por meio de relacionamento com fabricantes nacionais e internacionais visando à modernização do APL.</li> </ul>

Fonte: ATCPAN, (2006) adaptado para este estudo.

## 5. Considerações Finais

Esta pesquisa mostrou as ações iniciais que o APL Cerâmico adota para minimizar seus impactos ambientais decorrentes da extração de argila no Município de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul. Constatou-se que a degradação da camada superficial do solo pelas indústrias é grande, porém está sendo feito um trabalho de recuperação das cavas onde as mesmas são transformadas em poços de piscicultura e destinadas como pesque-pague, após serem corretamente transformadas em açudes e aterrado o terreno. Os funcionários e a comunidade local utilizam o local como forma de lazer com a família e amigos.

Quanto aos impactos ambientais causados pelo processo de extração da argila de sua lavra ao término da queima dos produtos gerados ficou constatada a existência de impactos por todo o processo.

Ao final desta pesquisa foi possível identificar que a retirada da argila é altamente impactante, pois para que se extraia a mesma é necessário retirar a vegetação que cobre o solo, e essa vegetação que é retirada não é aproveitada. Após serem extraídas da jazida, são colocadas em caminhões e levadas até a indústria, no percurso são espalhadas pequenas partículas pelo ar que prejudicam a saúde da comunidade que residem próxima às jazidas. No pátio da indústria, ao ficar exposta, as partículas de argila são espalhadas por toda a área da indústria. Juntando-se com a fuligem, que são formadas pelo processo de queima dos produtos, as partículas de argila tornam-se mais prejudiciais. Recomenda-se às indústrias integrantes do APL que seja reaproveitada essa vegetação nativa do Cerrado que é retirada para extração da argila.

Para diminuir as perdas no processo produtivo da argila os funcionários do APL em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) participam de cursos de capacitação sobre produção cerâmica, com o propósito de evitar perdas e o consumo energético dobrado. Com isso deixa de repassar um custo energético e o APL otimiza seus lucros com produtos mais competitivos no mercado. Constatou-se que após os cursos de capacitação dos funcionários das indústrias cerâmicas houve uma redução de perdas na produção em 4%, conseqüentemente, aumentou a produção das peças cerâmicas em 32% e um aumento do faturamento em 30%. Esse resultado não seria possível sem a colaboração de todos.

Na fabricação de cerâmicas estruturais, o principal custo envolvido no processo é o custo energético, dividido entre o custo de energia elétrica e o de energia térmica. A disponibilidade do gás natural para o setor cerâmico representa uma opção indispensável para a produção de revestimentos esmaltados e opção viável para indústrias de pequeno e médio porte que fabricam produtos estruturais. O uso do gás natural representa um ganho em termos ambientais, com a substituição da lenha resultante de desmatamentos e menor emissão de particulados na atmosfera, e avanço em termos tecnológicos, devido a requerer maior controle do processo de queima e fornos de melhor desempenho, além de proporcionar queima mais uniforme e não-tóxica, o que contribui para o aumento de produtividade da indústria.

O desenvolvimento industrial do Estado, auxiliado pelo crescimento do setor cerâmico, deve ser considerado por meio da modernização de suas empresas e pela atração de investimentos de novas indústrias de médio porte. Para isso faz-se necessária a implementação de políticas de desenvolvimento as quais, por meio da intermediação do Estado, disponibilizem linhas de financiamento voltadas ao setor. Aos órgãos políticos governamentais recomenda-se que sejam fortalecidas políticas públicas que apoiem investimentos financeiros no segmento de cerâmica com possibilidades de trazer divisas para o Estado por meio de exportação, bem como um estudo de viabilidade econômica para a construção

de um ramal do gasoduto Brasil-Bolívia para a região Norte do Estado, uma reivindicação dos empresários da cidade de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul.

Sugere-se que seja incluído no plano de ações estratégicas do APL um sistema de proteção à saúde, uma vez que foi constatado que são constantes as ausências laborais dos funcionários por questões alérgicas respiratórias.

Como pode ser observado em vários trabalhos encontrados na literatura, para se chegar a um produto de qualidade adequada, qualquer que seja a área de produção, deve-se ter conhecimento da matéria-prima que se está trabalhando. Com isso, fica mais fácil detectar qualquer eventualidade no decorrer dos processos de produção utilizados. Recomenda-se que seja feito um mapeamento da argila no Município de Rio Verde de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, e um estudo de suas potencialidades e características físicas da argila o que resultará em economia tanto financeira quanto dos recursos naturais, gerando minimização dos impactos ambientais negativos promovidos pelas indústrias cerâmicas e maximizando o lucro dos empresários. Ações essas que poderão contribuir para o desenvolvimento sustentável da região.

## Referências

1. Albagli, S.; Britto, J. **Glossário de arranjos produtivos locais de MPES: uma nova estratégia de ação para o SEBRAE**. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist, 2002, p. 1-29. Disponível em: <[http://www.redesist.ie.ufrj.br/nt\\_count.php?projeto=g11&cod=2](http://www.redesist.ie.ufrj.br/nt_count.php?projeto=g11&cod=2)> Acesso em: 18 out. 2006.
2. Arranjo Terra Cozida do Pantanal – ATCPAN. **APL Cerâmico da Região Norte/MS**. Comunicação pessoal recebida em 11 de novembro de 2006.
3. Bustamante, G.M.; Bressiani, J.C. A Indústria Cerâmica Brasileira. **Revista Cerâmica Industrial**. v. 5, n. 3, p. 31-36, maio/junho, 2000.
4. Camargo, O. **A Compactação do solo e desenvolvimento de plantas**. Campinas: fundação Cargill, 1983, 44 p.
5. Cassiolato, J. E.; Lastres, H. M. M. O enfoque em sistemas produtivos e inovativos locais. In: Fischer, T. (Org.) **Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação**. Salvador: Casa da Qualidade. 2002, p. 61-76.
6. Cavalcante, I.N.; Sabadia, J.A.B. Potencial hídrico subterrâneo: um bem mineral ameaçado pela poluição antrópica. Fortaleza: **Revista Geologia**, v.3, n.5, p.115-124, 1992.
7. **FIEMS** - Federação da Indústria Estadual de Mato Grosso do Sul , 2006. Disponível em: <<http://www.fiems.org.br/busca>> Acesso em: 12 set. 2006.
8. Gomes, C.F. **Argilas o que são e para que servem**. Lisboa: Fundação Cal Gulbenkian, 1988, 457 p.
9. Griffith, J.J.; Dias, L.E.; Jucksch, I. Recuperação de áreas degradadas usando Vegetação Nativa. **Saneamento Ambiental**, v. 7, n. 37, p. 28-37, 1996.
10. **IBRAM** - Instituto Brasil de Mineração , 2001. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/portugues>>. Acesso em: 02 ago. 2006.
11. Ioshimoto, E.; Thomaz, E. **Materiais cerâmicos para construção civil**. São Paulo: USP, 1990, 102 p.
12. Jordão, M.A.P.; Zandonadi, A.R. **Informações técnicas** - Anuário Brasileiro de Cerâmica. Associação Brasileira de Cerâmica, São Paulo. 2002, p. 26-64.
13. Mytelka, L.; Farinelli, F. **Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/c&t\\_no\\_brasil/estudos/notas\\_tecnicas/local\\_clusters\\_5.pdf](http://www.finep.gov.br/c&t_no_brasil/estudos/notas_tecnicas/local_clusters_5.pdf)> Acesso em: 23 mar. 2006.
14. Roman, H.R. **Determinação das características físicas e análise estatística da capacidade de resistência de tijolos cerâmicos maciços**. Porto Alegre: UFRGS, 1983, 102 p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1983.

15. Santos, I.S.S.; Silva, N.I.W. **Manual de cerâmica vermelha**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1995, 56 p.
16. **SEBRAE** - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2006. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/cooperecrescer / arranjosprodutivoslocais.asp](http://www.sebrae.com.br/cooperecrescer/arranjosprodutivoslocais.asp)>. Acesso em: 23 mar 2006.
17. Souza Santos, P. **Ciência e tecnologia de argilas**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989, 408 p.
18. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS. **Estudo das potencialidades cerâmicas de MS** – Projeto Pró-Cerâmica. UFMS/SEBRAE, 2002.