

# **TECNOLOGIAS INDUSTRIAIS E AMBIENTAIS DE GRANDE ALAVANCAGEM SOCIAL E ECONÔMICA PARA AGLOMERADOS REGIONAIS DE MICRO E PEQUENOS EMPREENDIMENTOS**

*Renato Ribeiro Ciminelli  
Dea Maria da Fonseca  
Marcos Bartasson Tanus  
Virginia Sampaio Teixeira Ciminelli  
Arnaldo Clemente Vieira  
Rogério Carvalho de Godoy*

*EMPRESAS / ENTIDADES PARTICIPANTES:  
Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais  
CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais  
CENTRO-CAPE  
CTPA/UFSJ – Centro de Tecnologia para a Produção Artesanal  
DEMET/UFMG – Instituto do Milênio Água Uma Visão Mineral*

## **PROBLEMA ORIGINAL DETECTADO**

O Programa Rede Estadual das Tecnologias dos Minerais, vinculado à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais, gerido por um conselho executivo e implementado por instituições parceiras, vem desde 2003 trabalhando em propostas de apoio e fomento de base tecnológica ao desenvolvimento sócio-econômico e industrial de regiões minerárias mais pobres, onde predominam aglomerados de operações de base mineral de micro e pequeno porte, informais a artesanais.

O Programa trabalha com as premissas de que tecnologia é a grande saída para o desenvolvimento destas comunidades micro-empresariais, e de que a captação de recursos para investimentos produtivos e inovativos é o entrave maior.

A proposta mais ambiciosa do Programa, em sua vertente mais social, é conceber, formatar, testar, otimizar e implantar intervenções tecnológicas, melhorias e inovações, em cada uma das unidades produtivas destas comunidades micro-empresariais, que ancorem e alavanquem a produtividade e sustentabilidade das operações no médio-longo prazo, a competitividade dos produtos gerados, a expansão dos negócios. Nestas comunidades de micro e pequenos empreendimentos o impacto de melhorias operacionais e de competitividade sobre a geração de renda e trabalho, e sobre a qualidade de vida dos trabalhadores e artesãos e suas famílias, é imediato e importante.

O Programa tem tido êxito na articulação de arranjos de parcerias institucionais e de apoios financeiros de base governamental para as primeiras fases de diagnóstico, capacitação e desenvolvimento de propostas de melhoria e inovações tecnológicas - concepção, formatação, teste e otimização. Até mesmo a implantação de projetos pilotos e protótipos tem sido viabilizada com recursos governamentais. A dificuldade maior que compromete a consolidação dos projetos em todo o seu alcance é a captação de recursos para a implantação e multiplicação das propostas de intervenção produtiva.

### **PÚBLICO-ALVO (BENEFICIÁRIOS DO PROJETO)**

- Empresas e Grupos Privados com projetos sociais e/ou propostas de investimento social
- Universidades e Instituições de Pesquisa
- Órgãos públicos de fomento e apoio ao desenvolvimento regional – estaduais, municipais e federais
- Organizações não-governamentais
- Profissionais envolvidos com projetos sociais

### **OBJETIVOS DO PROJETO**

Este trabalho se propõe a narrar para o período 2003-2005 as fases dos desenvolvimentos de base micro-empresarial e social do Programa Rede Estadual das Tecnologias dos Minerais, vinculado à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais. A narrativa parte da proposta de vanguarda de desenvolvimento de Tecnologias Empreendedoras, que para se viabilizar nos primeiros projetos busca a âncora dos instrumentos de fomento governamental para APL's – Arranjos e/ou Aglomerados Produtivos Locais, e evolui para a perspectiva de financiamento de investimentos produtivos pela iniciativa privada como alternativa aos modelos convencionais de investimentos sociais nas modalidades capacitação.

Neste I Fórum ABM de Responsabilidade Social os autores deste trabalho, representando a Secretaria de Estado e as instituições parceiras, estarão submetendo à avaliação da comunidade empresarial a proposta de participação das empresas de grande porte em investimentos produtivos para comunidades micro-empresariais, como estratégias de Investimento Social. Os três projetos pilotos que subsidiam as propostas submetidas neste I Fórum de Responsabilidade Social são apresentados abaixo.

- Projeto Rotas Tecnológicas para o Desenvolvimento do APL de Artesanato de Pedra Sabão em Minas Gerais
- Projeto Tecnologias para a Produção Cerâmica Artesanal do Jequitinhonha
- Projeto Água, Inovação e Desenvolvimento Sustentável de Comunidades de Artesanato

Estes três projetos já poderão no curto prazo oferecer cotas de participação à iniciativa privada como oportunidades de Investimento Social de Base Produtivo-Tecnológica. Novos projetos estão em fase de lançamento e avaliação. Algumas oportunidades já disponíveis estarão sendo discutidas durante a apresentação neste Fórum.

## DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Programa Rede Estadual das Tecnologias dos Minerais, vinculado à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais, e coordenado pelo autor/apresentador deste trabalho, complementarmente às suas diretrizes voltadas para o desenvolvimento sustentável da pequena mineração, vem desenvolvendo desde 2003 uma proposta estratégica intitulada Tecnologias Empreendedoras dentro de uma inserção territorial – foco em regiões minerárias. O termo minerário contempla neste contexto tanto as unidades produtivas da mineração clássica quanto os correspondentes segmentos industriais de verticalização imediata.

Neste contexto entende-se por **Tecnologias Empreendedoras** o conjunto de conhecimentos, metodologias, experiências, técnicas e práticas que promovam e/ou impactem o desenvolvimento econômico-social regional através de intervenções produtivas e de projetos para o fortalecimento da competitividade e a valorização de produtos de pequenos e micro-empresendimentos.

A proposta de implementação de Tecnologias Empreendedoras voltadas para o desenvolvimento de regiões minerárias, apesar de estar alinhada com a nova ordem político-social do País, num primeiro momento seria recebida como conceito de vanguarda ainda sem lastro, e só se viabilizaria mais rapidamente se ancorada, articulada e integrada, no início, a alguma política ou instrumento governamental de desenvolvimento regional e/ou industrial, já em vigor ou em implantação. O Programa resolveu assumir como âncora de seus desenvolvimentos o foco no fomento dos APL's - Arranjos e/ou Aglomerados Produtivos Locais, como estratégia emergente de fomento. Esta decisão mostrou-se totalmente acertada. O Governo Federal inseriu as APL's como um dos principais itens de sua Política Industrial, quando da incorporação do tema no âmbito do PPA 2004-2007, e a partir da instituição do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais (GTP APL) pela Portaria Interministerial no. 200, de 03/08/04, composto por 23 instituições, sendo onze ministérios e suas vinculadas, além de instituições não-governamentais, de abrangência nacional.

O Programa Mineral em 2003-2004 trabalhou para consolidar ações voltadas para a alavancagem de projetos de fomento que focassem APL's de micro-empresendimentos onde o impacto de tecnologias fosse importante para o fortalecimento dos negócios e o desenvolvimento sócio-econômico de regiões mais pobres ou deprimidas. Abaixo apresentamos as principais etapas estratégicas, já concluídas, voltadas para a consolidação do Programa.

- O Setor de Recursos da Terra do CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais se alinhou aos objetivos do Programa Mineral como seu principal parceiro operacional.
- Articulações e projetos conjuntos construíram uma relação importante de cooperação tática, estratégica e financeira com a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação do Ministério de Minas e Energia – o principal parceiro do Programa no Sistema de Governo Federal.
- O Programa viabilizou a captação de R\$ 2 milhões em 2004 para a execução dos 3 principais projetos pilotos voltados para Tecnologias Empreendedoras.
- A competência da Equipe do Programa no entendimento das estratégias e táticas para o desenvolvimento de tecnologias para APL's de Base Mineral se consagrou em 2004 com a realização em Belo Horizonte do I Simpósio de Tecnologias para APL's de Base Mineral.
- A opção pelos micro-empreendimentos, base do conceito das Tecnologias Empreendedoras, foi marcada pelo lançamento em dezembro de 2004 do Centro de Tecnologia para a Produção Artesanal, vinculado à Universidade Federal de São João Del Rei, como uma iniciativa da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais.
- A FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais se consolida em 2004/2005 como o grande parceiro do Programa no nível estadual com o financiamento da fase de lançamento do CTPA – Centro de Tecnologia para a Produção Artesanal e do Edital de Demanda Induzida no valor de R\$ 1 milhão voltado para o desenvolvimento de Tecnologias para APL's de Base Mineral. A expectativa é que este edital induza o desenvolvimento de projetos em 10 Aglomerados de Base Mineral que estejam contextualizados à proposta de Tecnologias Empreendedoras.

## **ETAPAS DO PROJETO: DESENVOLVIMENTO E ACOMPANHAMENTO**

Abaixo são listados os sub-projetos que compõem o Projeto “Rotas Tecnológicas para o Desenvolvimento do APL de Artesanato de Pedra Sabão em Minas Gerais” iniciado em julho de 2004. Os vários sub-projetos foram iniciados em tempos diferentes à medida que as equipes e instituições parceiras em cada sub-projeto foram sendo estruturadas. A partir de janeiro de 2005 todos os sub-projetos estavam em andamento, desenvolvidos de maneira sinérgica dentro de um comando central pelos membros do Grupo Executivo do Programa Mineral. As instituições parceiras que lideram e participam dos vários sub-projetos estarão trabalhando dentro de um acordo de cooperação inédito no País intitulado “Consórcio Mínero-Tecnológico Pedra Sabão”.

- 1- Central Diagnóstico
- 2- Situação Legal das Jazidas e da Extração de Pedra-Sabão
- 3- Caracterização Tecnológica das Ocorrências de Pedra Sabão
- 4- Saúde, Segurança, Associativismo
- 5- Central de Produção de Catas Altas da Noruega
- 6- Prospecção de Mercado Nacional e Internacional
- 7- Novo Design para o Artesanato

- 8- Equipamentos para Produção de Artesanato de Pedra Sabão
- 9- Projeto de Intervenção para a recuperação da Bacia do Córrego de Santa Rita
- 10- Adequação de Produtos de Pedra Sabão para Exportação
- 11- Caracterização dos Resíduos Gerados pelo Artesanato de Pedra Sabão
- 12- Caracterização Tecnológica da Matéria Prima e Produtos

O CTPA – Centro de Tecnologia para a Produção Artesanal desenvolve o projeto “Tecnologias para a Produção Cerâmica Artesanal do Jequitinhonha” dando continuidade aos trabalhos com aquelas comunidades que já vinham sendo executados por equipes de mobilização e capacitação do Centro Cape – Instituto Centro de Capacitação e Apoio ao Empreendedor e por pesquisadores da Universidade Federal de São João Del Rei que foram incorporados aos quadros do CTPA.

Na fase pré-CTPA, entre maio de 2003 e fevereiro de 2004, o projeto desenvolveu um diagnóstico e realizou ações no sentido de melhorar a resistência mecânica das peças cerâmicas produzidas pelos artesãos do Vale do Jequitinhonha, sem alterar o estilo já firmado das peças produzidas. A principal motivação do projeto foi minimizar perdas de peças durante o transporte e armazenagem, bem como os custos da embalagem, fatos significativos frente a um mercado nacional cada vez mais exigente, e frente a um mercado exportador competitivo.

Na primeira etapa, realizada em maio de 2003, foram visitados artesãos nas seguintes comunidades: *Carai, Santana do Araçuaí, Itinga, Araçuaí, Forquilha, Cachoeira do Fanado, Coqueiro do Campo e Campo Alegre*. Na segunda etapa do projeto (julho a novembro de 2003), diversos testes foram feitos nas pastas cerâmicas (argilas) e nos engobes (tintas) coletados nas comunidades do Vale, durante a etapa 1. A etapa 3 (fevereiro de 2004) significou uma volta ao Vale do Jequitinhonha, aos mesmos artesãos visitados na etapa 1, para cumprir os seguintes objetivos:

- Apresentar aos artesãos os resultados dos testes realizados com as argilas, deixando em cada comunidade um painel com amostras de queima da argila local e a caracterização da mesma.
- Apresentar a cada comunidade os resultados de queima de objetos produzidos com argilas e engobes (olêios ou águas de barro, como são chamados no Vale) obtidos dos próprios artesãos, discutindo os resultados.
- Discutir o processo de queima nos fornos usados pelos artesãos, recomendando cuidados especiais durante a queima para evitar o problema do coração negro e minimizar o problema das manchas nos engobes.
- Discutir com algumas comunidades, particularmente com a comunidade de Santana do Araçuaí, o processo de construção de um forno com outro desenho que possa permitir maior uniformidade de temperaturas e temperaturas mais altas.
- Fazer uma tampa de fibra cerâmica isolante e testar, no forno de Deuzani, em *Coqueiro do Campo*. Este teste não foi conclusivo devido às péssimas condições de trabalho (chuva).

A continuidade do projeto do Jequitinhonha no ano de 2005/2006 com a criação do CTPA vai se concentrar agora na montagem de um laboratório para desenvolvimento

de novas massas cerâmicas com novas matérias primas regionais, o aperfeiçoamento das condições de queima e a certificação de processo das unidades cerâmicas artesanais.

O Projeto “Água, Inovação e Desenvolvimento Sustentável de Comunidades de Artesanato”, liderado pelo Instituto do Milênio Água uma Visão Mineral, financiado pelo Banco Mundial e Ministério de Ciências e Tecnologia, e vinculado ao Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG, ainda está em fase de estruturação das equipes e planejamento das metodologias. O projeto se propõe a utilizar a água como fio condutor de inovações em unidades micro-empresariais e do desenvolvimento social, econômico e humano regional.

## **DESAFIOS E SOLUÇÕES ENCONTRADAS**

O grande desafio da proposta de aplicação de tecnologias empreendedoras em comunidades micro-empresariais e/ou de dimensão artesanal como forma de desenvolvimento social, econômico, produtivo e ambiental regional é a captação dos recursos dimensionados. Os recursos podem ser divididos em Recursos para Desenvolvimento das Tecnologias e Recursos para Aplicação/Multiplicação das Tecnologias.

Os Recursos para Desenvolvimento das Tecnologias cobrem as fases de diagnóstico, concepção, otimização, teste e prototipagem das tecnologias, técnicas, avaliações, testes, práticas e metodologias. A fonte destes recursos é governamental e de agências de financiamento de projetos tecnológicos. Instituições de pesquisa e desenvolvimento já dispõem dos instrumentos, competências e experiências para o acesso aos recursos para este tipo de modalidade que vem crescendo. O desafio aqui é a motivação das equipes de P&D mais produtivas e empreendedoras.

Foram viabilizados para o biênio 2004/2005 recursos da ordem de R\$ 2 milhões para o desenvolvimento dos 3 projetos pilotos ou âncoras para a proposta de tecnologias Empreendedoras. Uma Solução particularmente importante encontrada para esta fase é o Consórcio Minerio-Tecnológico Pedra-Sabão com a participação de inúmeras instituições que colaboram com suas contrapartidas de pessoal, infra-estrutura, recursos logísticos, entre outros. Algumas destas instituições, lideradas pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, são o DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais, CEFET/MG entre outras.

Os Recursos para Aplicação/Multiplicação inserem-se dentro de propostas de Investimento Social pelas empresas e grupos privados. Eventualmente o BNDES e seus agentes regionais poderão ter uma participação complementar dentro do que se está intitulando de Equipamentos Coletivos. O grande desafio neste item é desenvolver um sistema de validação desta nova modalidade de investimento social de base produtiva e tecnológica junto à comunidade empresarial – eventualmente particularizando segmentos específicos, como o segmento siderúrgico e metalúrgico a

ser articulado em eventos como este I Fórum ABM de Responsabilidade Social e/ou câmaras setoriais específicas.

## RESULTADOS

Até o final de 2005 os três principais projetos do Programa Mineral, listados abaixo, estarão com resultados avançados de desenvolvimento e otimização de novas tecnologias voltadas para comunidades micro-empresariais ou artesanais.

- Projeto Rotas Tecnológicas para o Desenvolvimento do APL de Artesanato de Pedra Sabão em Minas Gerais  
Executor / Financiador: CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais  
Parceiro Financeiro: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia  
Parceiro de Mobilização e Capacitação Regional: CENTRO CAPE – Instituto Centro de Capacitação do Pequeno Empreendedor
- Projeto Tecnologias para a Produção Cerâmica Artesanal do Jequitinhonha  
Executor : Centro de Tecnologia para a Produção Artesanal – CTPA vinculado à Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ  
Financiador : Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG  
Parceiro de Mobilização e Capacitação Regional : CENTRO – CAPE – Instituto Centro de Capacitação do Pequeno Empreendedor
- Projeto Água, Inovação e Desenvolvimento Regional  
Executor/Financiador : Instituto do Milênio Água uma Visão Mineral  
Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG

Antecipa-se que até a data de realização do I Fórum ABM de Responsabilidade Social já será possível submeter às empresas presentes uma carteira de tecnologias para investimento em unidades produtivas com inserção social. Abaixo são listadas algumas destas tecnologias já em desenvolvimento.

- Projeto de novo layout e modernização das máquinas para as oficinas de Pedra Sabão
- Projetos de equipamentos coletivos para pedra sabão e cerâmica do Jequitinhonha
- Investimento em tornos para a moldagem de painéis de pedra sabão
- Projeto de Capacitação dos artesãos de pedra sabão com oficinas de design
- Projeto centrais de massa cerâmica
- Projeto de investimento em novos fornos para cerâmica artesanal

Pretende-se na ocasião do I Fórum ABM de Responsabilidade Social já apresentar um primeiro projeto de investimento social orçado e detalhado totalmente caracterizado a ser apresentado a empresas interessadas.

## **DESDOBRAMENTOS E ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE**

Uma proposta para desdobramento é a prospecção de novas comunidades para desenvolvimento de tecnologias tendo como alvos APL's – Arranjos ou Aglomerados Produtivos já cadastrados.

Diante da diversidade de conceitos disponíveis para definir APL's e das inúmeras formas de abordagem existentes, que respondem à missão ou competência de cada instituição, o GTP APL optou por uma menor acuidade na definição do termo APL, privilegiando o estabelecimento de consenso que permitisse a atuação conjunta. Assim, o conceito de APL adotado é este:

*“... um APL se caracteriza por um número significativo de empreendimentos e de indivíduos que atuam em torno de uma atividade produtiva predominante, e que compartilhem formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança, e pode incluir pequenas, médias e grandes empresas.”*

A Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior já acumulava em 2003 uma experiência importante na estruturação de APL's com os projetos de base tecnológica para Gemas e Jóias no Vale do Jequitinhonha, Madeira e Móveis e Fruticultura, que foi incorporada na implementação da presente proposta.

Na ocasião da apresentação deste trabalho no I Fórum ABM de Responsabilidade Social os atores estarão apresentando uma lista de comunidades micro-empresariais e artesanais alvos que poderiam ser objeto de um programa mais extenso de desenvolvimento de novas tecnologias para multiplicação.