

Promoção pelo MCT da inovação tecnológica em micro e pequenas empresas de mineração organizadas em arranjos produtivos locais (APL) de base mineral

Elzivir Azevedo Guerra ¹ & Francisco Wilson Hollanda Vidal ²

INTRODUÇÃO

O setor mineral brasileiro apresenta as seguintes principais características estruturais e econômicas [PDP Mineração, 2010]:

- A mineração brasileira é bastante concentrada, com um grupo pequeno de empresas que respondem por 90% do valor da produção mineral (VPM) brasileira;
- É responsável (mineração e transformação mineral) por 4,2% do Produto Interno - PIB Bruto brasileiro (US\$ 66,0 bilhões em 2008), pela geração 516 mil de empregos diretos e por 22,3 % das exportações e 60,1 % de saldo comercial brasileiro [MME/SGM & DNPM, 2010];
- As grandes empresas atuando no país (nacionais e estrangeiras) operam no estado da arte, em tecnologia e gestão;
- As micro e pequenas empresas de mineração no Brasil representam cerca de 73% do número de empresas de mineração ativas no País, são responsáveis por cerca de 25% do total de empregos formais na atividade mineral e se forem considerados os empregos oriundos da informalidade este número pode atingir 40%, predominam na produção dos seguintes segmentos: agregados para construção civil (argila; areia; brita), rochas ornamentais (ardósia, granito, gnaisse, calcário; quartzito, mármore), gemas, jóias e afins (diamante; opala, ametista, água marinha) cerâmica vermelha e de revestimento, calcário e cal, gesso e rochas e minerais de pegmatito (feldspato; quartzo, mica), bentonita; diatomita; dolomita; filito; magnesita; pirofilita, talco; vermiculita (com forte peso na informalidade destacam-se pequenos produtores de areia, argila, ouro, diamante, gemas diversas, sílex, cassiterita e q

Embora as micro e pequenas empresas de mineração no Brasil sejam importantes para geração de emprego e desenvolvimento regional e local, elas apresentam diversos problemas inerentes, que são descritos esquematicamente no quadro 1.

¹ Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, Coordenação-Geral de Tecnologias Setoriais, E-mail: eguerra@mct.gov.br .

² Centro de Tecnologia Mineral (CETEM/MCT), Coordenação de Apoio Tecnológico à Micro e Pequena Empresa (CATE), E-mail: fhollanda@cetem.gov.br

Quadro 1 - Principais problemas inerentes a micro e pequenas empresas de mineração no Brasil

Área temática	Problema inerente a micro e pequena empresas de mineração no Brasil
Aspectos Legais	Alta informalidade
	Mineração em áreas não legalizadas
	Mineração sem licenciamento ambiental
	Geração de rejeitos sem tratamento adequado
Recursos Humanos	Baixo nível de qualificação gerencial
	Baixa escolaridade da mão de obra
	Baixa remuneração dos empregados
	Ausência de treinamentos de capacitação técnica
Produção e Tecnologia	Baixa produção e produtividade
	Falta de controle de qualidade dos bens produzidos
	Elevado nível de perdas nas etapas de lavra e beneficiamento
	Ausência de tecnologias apropriadas
	Ausência de métodos de lavra no aproveitamento do bem mineral (sem técnicas e segurança adequada)

Fonte: [Oliveira, J. M. F. *et alii*, 2009] com modificações.

No sentido de contribuir na solução dos referidos problemas inerentes às micro e pequenas empresas de mineração, o Ministério da Ciência e Tecnologia vem fomentando a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico e a sua inserção e transferência, bem como a capacitação de recursos humanos para micro, pequenas e médias empresas de mineração organizadas em arranjos ou sistemas produtivos locais (APL ou SPL) em segmentos minerais priorizados (água mineral, calcário e cal, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, gemas, jóias e afins, gesso, rochas e minerais em pegmatitos, rochas ornamentais) visando a aumentar a sua competitividade, a melhoria das suas condições ambientais e de saúde e segurança do trabalho. Adicionalmente, as políticas nacionais de mineração [MME/SGM, 2005, 2005a e 2005b], desenvolvimento regional [PNDR, MI, 2007], de desenvolvimento da p [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] e o Plano de ação de CT & I 2007 – 2010 para Desenvolvimento Nacional [MCT, 2007] têm destacado a importância de apoio ao fortalecimento das micro e pequenas empresas, principalmente através da promoção de APLs, o que deve propiciar sobremaneira o desenvolvimento dos segmentos minerais priorizados, já que estes segmentos são constituídos principalmente por empresas desse porte. Além disso, observa-se a necessidade de adoção e promoção de Políticas públicas bem definidas de desenvolvimento específicas para impulsionar o setor, promovendo geração, aquisição e difusão do conhecimento, dando mais visibilidade e diminuindo as distorções, seja com relação à legislação mineral, ambiental, fiscal, segurança ocupacional e trabalhista.

O objetivo do presente trabalho é descrever, de maneira resumida e sistematizada, as informações essenciais sobre a política d [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] APLs dos diversos setores, bem [?] como sobre o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT e Ministérios parceiros às micro e pequenas empresas de mineração organizadas em arranjos produtivos locais de base mineral de segmentos minerais priorizados, de forma que possibilitem, não somente divulgá-las, mas também disponibilizá-las, a todos que estejam envolvidos ou tenha interesse no desenvolvimento e fortalecimento destes APL de base mineral. Nesse sentido, apresentam-se, inicialmente, a definição de APL, a justificativa da escolha da abordagem de APL para desenvolvimento de setores da economia e a estrutura e organização da atuação do governo federal no apoio aos APL. A partir deste esclarecimento, foca-se em seguida, na definição, identificação e priorização dos APL de base mineral de 2001 a 2009 para micro e pequenas empresas de mineração organizadas em APL. Posteriormente, relatam-se as fontes de recursos e investimentos realizados por áreas temáticas, as diferentes abordagens de aplicação dos instrumentos de

apoio no período mencionado, alguns exemplos dos resultados relevantes obtidos entre as ações e os projetos apoiados, com destaques aos resultados alcançados pelo CETEM no apoio ao desenvolvimento de base mineral, e, finalmente, conclui-se destacando aspectos importantes para que o desenvolvimento dos micro, pequenas e médias empresas de mineração organizadas em APL de base mineral seja sustentável do ponto de vista social, econômico e ambiental.

POLÍTICA DE APOIO DO GOVERNO FEDERAL AOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APL)

O termo e o tema Arranjos e/ou Sistemas Produtivos Locais (APLs) vem despertando interesse nos mais diversos segmentos produtivos do Brasil nos últimos anos. Não poderia ser diferente no ramo de atividade que é a base de muitas cadeias produtivas, que são os insumos de base mineral, presente em quase toda atividade industrial. Além disso, a atividade mineral, tanto formal, como informal, está presente em grande parte dos municípios brasileiros, representando de alguma forma uma atividade econômica, com geração de emprego e renda e, conseqüentemente trazendo desenvolvimento para a região envolvida. Porém, quando se trata das pequenas unidades produtivas, como descrito na introdução, observa-se que a atividade é na sua grande maioria exercida de maneira informal, com baixa capacidade produtiva, baixa remuneração, tecnologias inadequadas, geração de rejeitos sem tratamentos adequados, danos ao meio ambiente etc.[Costa Jr. & Guerra, 2005]. Para contribuir na solução destes problemas das micro, pequenas e médias empresas de mineração, o governo federal optou pela atuação por meio da metodologia do arranjo produtivo local, devido às políticas de fomento tornarem-se mais efetivas quando direcionadas a grupo de empresas e não a empresas individualizadas e ocorrer uma valorização da cooperação, o aprendizado coletivo, o conhecimento tácito e a capacidade inovativa das empresas e instituições locais o que permite encontrar de forma mais eficiente e rápida soluções de problemas coletivos e de competitividade das empresas de uma cadeia produtiva e de desenvolvimento de forma sustentada. O tamanho da empresa passa a ser secundário, pois o potencial competitivo dessas firmas advém não de ganhos de escala individuais, mas sim de ganhos decorrentes de uma maior cooperação entre essas firmas [MDIC, 2008]. Por esta razão, este item será dedicado à definição do conceito de APL, a estrutura e organização da política de apoio do Governo federal aos APL.

Definição de APL

A definição mais utilizada e aceita na literatura nacional é aquela proposta pela Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist [RedeSist, 2005]:

“Arranjos produtivos locais – APL são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas – que podem ser desde produtores de bens e serviços finais até fornecedores 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 instituições públicas e privadas voltadas para: formação de capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades; pesquisas, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento”.

No entanto, no âmbito do governo federal, optou-se por uma menor acuidade no uso do termo APL, mas que fosse consenso por parte das várias instituições envolvidas na elaboração de políticas públicas, tendo sido adotada a seguinte definição[MDIC/ TP APL, 2005]:

“Um APL se caracteriza por um número significativo de empreendimentos e de indivíduos no território 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”.

Estrutura e organização das ações do Governo Federal

Com o objetivo de viabilizar a política de Governo de promoção e apoio aos APL, como uma das principais formas de alavancagem do desenvolvimento local e regional e de fomento e fortalecimento de grupos de micros, pequenas e médias empresas, vários Ministérios têm incluído ações de apoio e incentivos em seus Planos Plurianuais (PPA 2004 -2007 e 2008 - 2011) e incorporado em suas Políticas Nacionais concernentes às suas áreas de atuação (Mineral, Desenvolvimento Regional, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior) essa visão estratégica dos APLs. Portanto, o apoio a Arranjos Produtivos Locais é fruto de uma nova percepção de políticas públicas de desenvolvimento, em que o local passa a ser visto como um eixo orientador de promoção econômica e social. Seu objetivo é orientar e coordenar os esforços governamentais na indução do desenvolvimento local, buscando-se, em consonância com as diretrizes estratégicas do governo, a geração de emprego e renda e o estímulo às exportações.

Nesse contexto, desde 2004, o Governo Federal passou a organizar o tema Arranjos Produtivos Locais (APL) por meio das seguintes medidas:

- Incorporação do tema no âmbito dos Planos Plurianuais: PPA de 2004 – 2007 e 2008 – 2011;
- Instituição do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais (GTP APL) pela Portaria Interministerial nº 200 de 03/08/04, reeditada em 24/10/2005, 31/10/2006, e 28/04/2008, composto por 33 instituições governamentais e não-governamentais de abrangência nacional, entre os quais 12 Ministérios, com o objetivo de adotar uma metodologia de apoio integrado a arranjos produtivos locais, com base na articulação de ações governamentais. Coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o GTP APL conta com o apoio de uma Secretaria Técnica lotada no Departamento de Competitividade Industrial da Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Ainda, com o propósito de ampliar a capacidade de atendimento às demandas dos APL identificados nos estados e a descentralização de sua atuação, foram criados 27 Núcleos Estaduais de Apoio aos APL.
- Incorporação dos APL como destaque estratégico da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). Destaque-se que, a nova Política de Desenvolvimento tem, também, dentre seus destaques estratégicos, ações relacionadas às micro e pequenas empresas, parte essencial da economia.

A metodologia de atuação integrada do GTP APL tem como principal eixo o reconhecimento e a valorização da iniciativa local, por meio: a) do estímulo à construção de Planos de Desenvolvimento participativos, envolvendo necessariamente, mas não exclusivamente, instituições locais e regionais; b) da busca de acordo por uma interlocução local comum (articulação com os órgãos do GTP APL) e por uma articulação local com capacidade para estimular o processo de construção do Plano de Desenvolvimento (agente animador) [MDIC/GTP APL, 2004b].

Para explicitar os aspectos conceituais e metodológicos da política nacional de apoio aos APL foi elaborado pelo GTP APL um Termo de Referência que contém as finalidades do GTP APL, elementos referentes à identificação e variáveis determinantes de APL, os objetivos e resultados esperados pela política nacional de APL e as diretrizes e estratégias de atuação das instituições pertencentes ao GTP APL, que estabelece principalmente os procedimentos para elaboração e apresentação Plano de Desenvolvimento pelo APL (PDA) e como cada instituição e Secretaria Técnica do GTP APL e Núcleos Estaduais de apoio aos APL devem atuar no

processo de elaboração, análise e aprovação e implementação do PDA [MDIC/GTP APL, 2004a]. Observa-se que o PDA é elemento importante da metodologia de atuação da política nacional de apoio aos APL e principal instrumento de organização da demanda do APL e de articulação e integração entre os APL e as instituições federais e estaduais.

Com objetivo de estabelecer critérios de ação conjunta interinstitucional para o apoio e fortalecimento de APL e orientar as ações do GTP APL foi elaborado pelo GTP APL o Manual Operacional para as Instituições Parceiras [MDIC/GTP APL, 2004b]. Este Manual define a estrutura de gestão da Política Nacional de apoio aos APL, constituída pelo Conselho de Política para APL, Grupo Técnico e Secretaria Técnica e Núcleos Estaduais de apoio aos APL, e a função e atribuições de cada um destes constituintes; descreve como cadastrar o APL no GTP APL e os critérios de seleção dos APL pelo GTP APL para os quais a metodologia de atuação integrada será aplicada; estabelece diretrizes para realização das etapas de elaboração e análise do Plano de Desenvolvimento Preliminar e a elaboração, análise, aprovação e acompanhamento do Plano de Desenvolvimento Final do APL. Para elaboração do PDA o GTP APL disponibilizou formulário “on line” com instruções de preenchimento contendo os aspectos mínimos necessários que devem constar no PDA.

Como parte da realização de suas finalidades o GTP APL elaborou cadastro com base em levantamento de identificação de APL no país. A atualização do Levantamento dos APL no País, realizada em 2010 pelo GTP APL, identificou 957 arranjos. Destes 261 foram priorizados pelo Governo Federal e Núcleos Estaduais, para aplicação da metodologia de atuação integrada proposta pelo GTP APL. Destes priorizados 125 APL já apresentaram seus Planos de Desenvolvimento, que estão em fase de atendimento pelas instituições locais, estaduais e federais.

APOIO DO MCT AOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS DE BASE MINERAL

Desde 1999 o MCT vem atuando no apoio aos APLs através de investimento de recursos provenientes do Fundo Setorial Mineral e Fundo Verde Amarelo (Universidade-empresa). A crescente atuação na promoção de APLs do Sistema MCT, formado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e suas Agências, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e a necessidade de integrá-la ao conjunto das ações de outros órgãos de governo, originou o Programa de Apoio à Pesquisa e à Inovação em APLs [MDIC/GTP APL, 2004], vigente de 2003 a 2006, que foi convertido, a partir de 2007, no Programa 21.5 do PACTI 2007 – 2010 intitulado Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Regional com Enfoque em Desenvolvimento Local – APL [MCT, 2007]. O objetivo central do PPI-APLs e do Programa 21.5 do PACTI 2007 – 2010 é o fortalecimento da competitividade dos APLs e geração de renda, através do apoio à PD&I, visando a promoção de desenvolvimento econômico e social sustentável regional. Em adição, objetiva-se apoiar e fortalecer os Sistemas Locais e Regionais de Inovação, consolidando-os como fator de suporte à competitividade dinâmica de empresas e economias regionais, através da integração de Universidades e Instituições Científicas e Tecnológicas ao esforço estratégico de PD&I de empresas inseridas em APLs. A forma de atuação prevista adequa-se às orientações resultantes do esforço realizado pelo Grupo de Trabalho Permanente para APLs (GTP APL). No entanto, deve-se ressaltar, que estes programas apóiam APL das diversas atividades econômicas, incluindo os APL e base mineral. A gestão do PPI-APL e do Programa 21.5 do PACTI 2007 – 2010, coordenada no MCT pela Secretaria de Ciência para Inclusão Social (SECIS), está sendo executada de forma compartilhada, em termos financeiros e de gestão, com as Secretarias de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCT, Estaduais de C&T e a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM do MME.

No entanto desde 2003, o MCT definiu, por meio de diretriz do Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral), que o apoio à P,D&I para as micro, pequenas e médias empresas mineradora seria por

meio da metodologia do APL. A implementação dessa política para os APL de base mineral tem sido realizada e coordenada no MCT pela Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico – SETEC, e pelo estabelecimento de parceria, em termos financeiros e de gestão, com a SECIS/MCT, a SGM/MME e o GTP APL/MDIC.

Além disso, o apoio do MCT aos APL de base mineral tem-se baseado na Política do Governo Federal de promoção e aumento de competitividade e fortalecimento das micro e pequenas empresas brasileiras, geração de renda e de promoção de desenvolvimento econômico e social, que são parte essencial da Política Nacional de Formalização da Produção Nacional [MME/SGM 2005 e 2005a], da Política Nacional de Desenvolvimento Regional [PNDR/MI, 2007], do planejamento Estratégico do MCT e do Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação [MCT, 2007] e da Política Industrial, Tecnológica e Comércio Exterior e da Política de Desenvolvimento [MDIC/PDE, 2008].

A seguir descreve-se de maneira sucinta, inicialmente, a definição de APL de base mineral, sua identificação e distribuição geográfica, bem como quais são os segmentos minerais que são considerados como prioritários e dentre estes quais são os APL considerados prioritários para o MCT e MME. Posteriormente será descrita a Política de apoio do MCT aos Arranjos Produtivos Locais (APL) de base mineral e como o MCT vem atuando dentro desse Programa do Governo Federal, descrevendo o objetivo, a diretriz e ações do MCT e CETEM, as diferentes abordagens de apoio do MCT no período de 2003 a 2009, a fonte de financiamento e a distribuição destes investimentos por áreas temáticas do apoio aos APL de base mineral e citados os APL de base mineral apoiados. Finalmente, serão apresentadas ações estruturantes para o setor e descritos os resultados alcançados pelo CETEM na transferência de tecnologia nos APL de base mineral.

3.1 Definição

Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral são aglomerações significativas territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais atuando em torno de uma cadeia produtiva que tenha como base a atividade extrativa e de transformação mineral e que compartilhem formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança, e pode incluir pequenas, médias e grandes empresas.

3.2 Identificação e distribuição geográfica dos APL de base mineral

Por demanda do Fundo Setorial Mineral, em 2002, foi realizado o Estudo “Identificação, Caracterização e Classificação de Arranjos Produtivos de Base Mineral e de Demanda Mineral no Brasil” pelo Instituto Metas de Crescimento Empresarial Ltda, por meio de encomenda e financiamento do Fundo Setorial Mineral, efetivada pelo CNPq. Esse estudo constitui-se na primeira sistematização de identificação e caracterização de arranjos produtivos de base mineral realizado a nível nacional e tem sido de grande importância para a área do MCT que trabalha com recursos minerais e para o Fundo Setorial Mineral, pois possibilitou traçar diretrizes e prioridades de apoio e promoção com relação aos APL de base Mineral. Nesse estudo identificou-se, em um universo de 222 aglomerados produtivos de base mineral. Desses, 29 foram classificados quanto aos seus estágios de estruturação e competitividade, e considerados já evoluídos ou em evolução para a condição de APL.

Com base nos resultados deste estudo, no levantamento e priorização de APL feitos pelo GTP APL e em demandas apresentadas pelos estados, Sebrae ou pelo setor empresarial, foram priorizados pelo o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério de Minas e Energia (MME) 59 APL de base mineral, listados e mostrados na figura 1. Observa-se que os APL de base mineral encontram-se distribuídos nas diferentes regiões do País, mas que o Sudeste (SE)

e nordeste (NE) apresentam as maiores quantidades, sendo respectivamente, 33% e 27 % do total.

Devido à maioria das micro, pequenas e médias empresas de mineração ser de rochas e minerais industriais definiu-se como segmentos minerais prioritários a serem apoiados por meio da abordagem do APL: água mineral, calcário e cal, cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, gemas, jóias e afins, gesso, minerais e rochas de pegmatitos e rochas ornamentais.

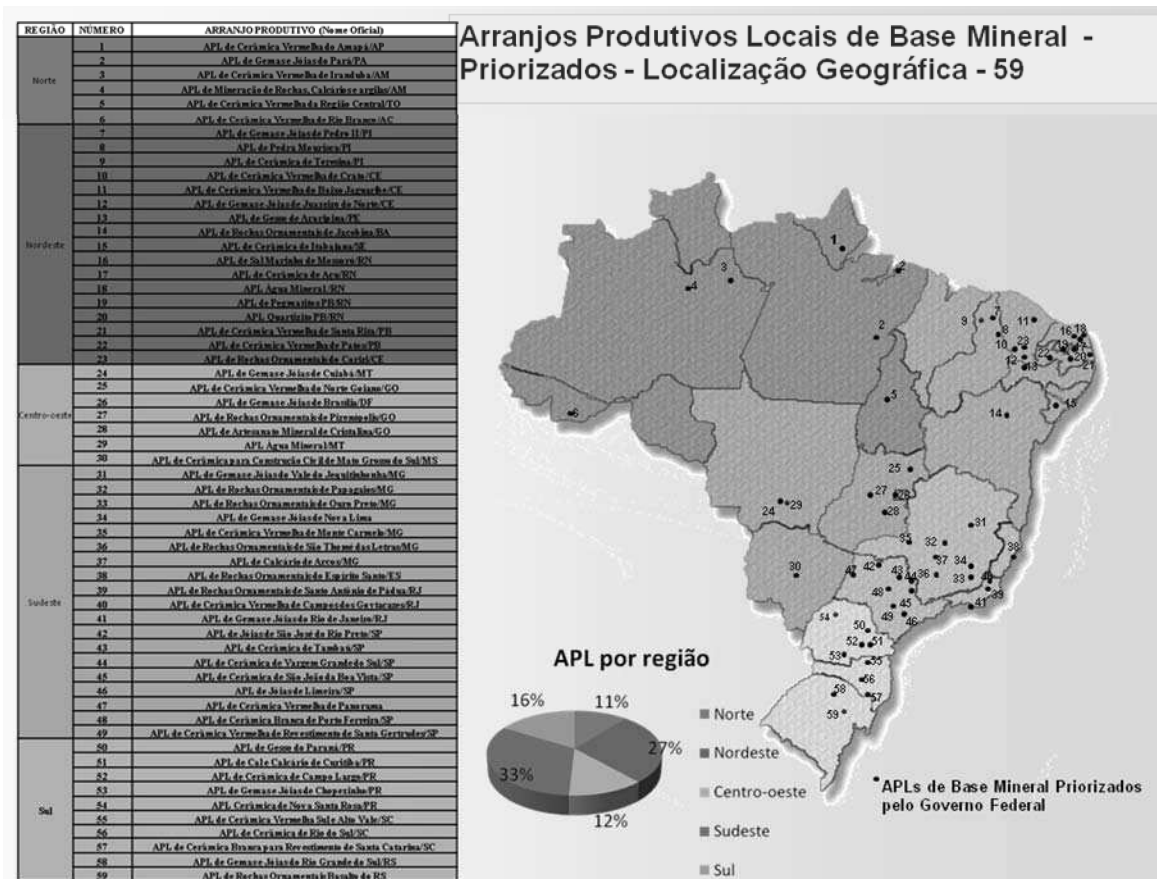


Figura 1 - Distribuição geográfica dos 59 APL base mineral priorizados pelo MCT e MME.

A figura 2 mostra dentre estes APL de base mineral priorizados quais o que foram apoiados pelo MCT e parceiros do Governo Federal, totalizando 31.

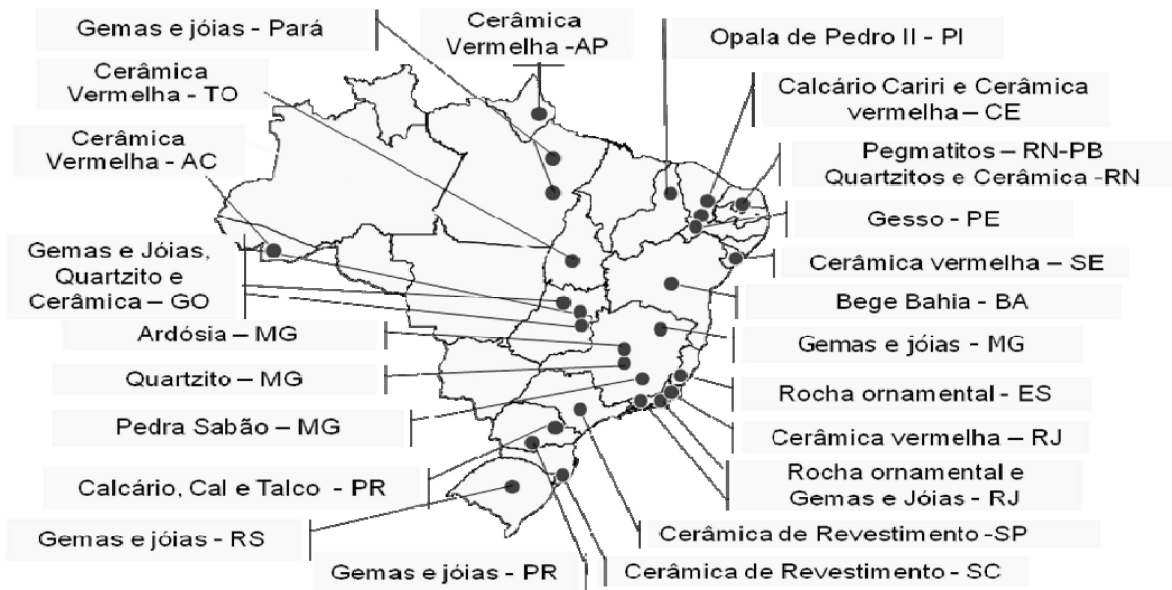


Figura 2 - APL de base mineral priorizados pelo Governo Federal que já receberam apoio do MCT e parceiros

3.3 Diretriz, objetivo e ações de apoio aos APL de base mineral

A principal diretriz do apoio aos APL de base mineral é de capacitação técnica e gerencial das micro, pequenas e médias empresas de mineração dos segmentos priorizados organizadas na forma de arranjos produtivos locais, com objetivo de aumentar a eficiência da estrutura produtiva, melhorar as condições ambientais e de saúde e segurança ocupacional, a capacidade de inovação da empresa e expansão de suas exportações.

Para alcançar estas diretrizes as seguintes ações são fomentadas e apoiadas:

- Formalização de micro e pequenas empresas de mineração;
- Desenvolvimento local e regional;
- Inserção, difusão e transferência de tecnologia e inovação e modernização industrial;
- Formação e capacitação de recursos humanos e laboratórios;
- Divulgação e intercâmbio técnico-científico;
- Promoção do acesso à informação (RedeAPLmineral);
- Normalização e avaliação da conformidade de cadeias produtivas de minerais não metálicos;
- Redes de serviço e extensionismo tecnológico;
- Inovação para sustentabilidade da mineração.
- A agregação de valor aos recursos minerais pela inovação de processo e produto
- Substituição competitiva de importações de equipamentos e serviços

Esta diretriz e ações estão incluídas e fundamentadas nas diretrizes e metas, inicialmente, do planejamento estratégico do MCT, entre 2003 e 2006, e, posteriormente, do Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 a 2010, entre 2007 e 2010, do Fundo Setorial Mineral [MCT, 2005b], coordenada pela SETEC/MCT; e do Fundo Verde Amarelo, do Programa de apoio à pesquisa e inovação aos APLs do MCT [MCT, 2004], do Programa 21.5 Ciência e tecno-

logia para o Desenvolvimento Regional com Enfoque em desenvolvimento Local – APL [MCT, 2007], da ação de popularização e divulgação da ciência através do Programa de Centros Vocacionais Tecnológicos de apoio técnico e de capacitação de RH aos APLs, coordenado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) do MCT.

Dentro das ações acima o Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, unidade de pesquisa do MCT, tem atuado de maneira decisiva na implementação das seguintes ações em diferentes APL de base mineral: inserção, difusão e transferência de tecnologia e inovação e modernização industrial, na formação e capacitação de recursos humanos e laboratórios, divulgação e intercâmbio técnico-científico, promoção do acesso à informação (RedeAPLmineral), normalização e avaliação da conformidade de cadeias produtivas de minerais não metálicos, redes de serviço e extensionismo tecnológico, inovação para sustentabilidade da mineração, a agregação de valor aos recursos minerais pela inovação de processo e produto e substituição competitiva de importações de equipamentos e serviços. A atuação do CETEM na realização destas ações de apoio aos APL de base mineral tem como objetivos:

- Promover a capacitação tecnológica em lavra e beneficiamento de bens minerais em cooperativas/associações de produtores e/ou pequenas unidades produtivas comunitárias dentro dos APL;
- Dotar os pequenos empreendimentos mineiros de processos tecnológicos mais eficazes de extração e beneficiamento, com ganhos de produtividade, minimização dos impactos ambientais e melhoria dos níveis de segurança e saúde; e,
- Estimular a disseminação e/ou implantação de tecnologias inovadoras e padronização de produtos.

As metas definidas pelo CETEM para alcançar estes objetivos em sua atuação nos diferentes APL são as seguintes:

- Desenvolvimento tecnológico das micro e pequenas produtores e cooperativas/associações de produtores de APL de base mineral por meio de ação estruturante em toda a cadeia produtiva (pesquisa geológica, lavra, beneficiamento, design, industrialização e comercialização).
- Estabelecimento de governança por meio de articulação entre todos os atores que intervêm no APL (nível local, estadual e nacional).
- Definição de modelo de gestão por meio de estabelecimento de comitê gestor, grupo de trabalho temático e realização de planejamento estratégico.
- Visão sistêmica da cadeia produtiva de base mineral que envolva ações voltadas para desenvolvimento sustentável da mineração, mercado, tecnologia, crédito, tributação, gestão e comunicação.
- Sustentabilidade do APL por meio de ações que contribuam para estabelecer o equilíbrio dos aspectos econômicos, sociais e ambientais do APL.

3.4 Fontes de Recursos e investimentos realizados no período de 2001 a 2009

Os investimentos realizados pelo MCT no apoio aos APL de base mineral tem sido realizado por meio de ações de fomento às seguintes áreas temáticas: elaboração de estudos prospectivos de tecnologias e inovação para o setor, à pesquisa aplicada, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, à capacitação de RH, a eventos de divulgação e intercâmbio técnico-científico e o acesso à informação e conhecimento. Estes investimentos realizados foram baseadas nas diretrizes e metas descritas no item anterior. A tabela I apresenta a distribuição dos recursos investidos pelo MCT por áreas temáticas realizados no período de 2001 a 2009. O montante aplicado, neste período foi de R\$ 26,4 milhões e apresenta uma média anual de R\$ 2,9 milhões,

na forma de encomendas, editais, convênios e termos de cooperação. Como a média anual dos recursos executados pelo CT-Mineral, no mesmo período foi de R\$ 5,1 milhões, observa-se que os valores investidos em APL de base mineral equivale à 57,1 % dos valores do CT-Mineral, mostrando o apoio prioritário dado aos APL de base mineral pelo Fundo Setorial Mineral, ressaltando-se, no entanto, que os investimentos em APL de base mineral não são provenientes unicamente do CT-Mineral. A tabela I também mostra que a maioria dos investimentos realizados foram na área temática de desenvolvimento tecnológico, inovação e inserção, disseminação e transferência de tecnologia e capacitação de Recursos humanos nos APL de base mineral, para qual foi alocado o valor de R\$ 19,7 milhões, que equivale a 74,5 % do total.

Tabela I - Investimentos realizados pelo Governo Federal nos APL de base mineral no período de 2001 a 2009 distribuídos por áreas temáticas apoiadas.

Áreas temáticas apoiadas dos APL de Base Mineral	Valor dos recursos aplicados (R\$)
Estudos de Identificação e caracterização de APL de base mineral.	1.175.000,00
Desenvolvimento tecnológico, inovação e inserção, disseminação e transferência de tecnologia e capacitação de Recursos humanos nos APL de base mineral.	19.665.050,00
Centros Vocacionais Tecnológico	4.020.000,00
Desenvolvimento de equipamentos	1.086.530,00
Rede Brasileira de Informações de APL de Base Mineral - RedeAPLmineral	270.000,00
Eventos	191.000,00
Total	26.407.580,00

As fontes de recursos investidos em APL de base mineral são provenientes :

- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, por meio de ações verticais do Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral) e de ações transversais do Fundo Verde Amarelo, Fundo de Energia Elétrica (CT-Energ) e Fundo do Agronegócios (CT-Agro).
- Orçamento do MCT, provenientes de ações do Plano Plurianual do MCT, coordenadas pela SETEC e SECIS, principalmente para ações na área temática de Centros Vocacionais Tecnológico e apoio a Eventos. A maior parte destes recursos é proveniente de emendas parlamentares.
- Parcerias com a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM do MME, com recursos provenientes do Programa Nacional de Extensionismo Mineral, com a Secretaria de Programa Regionais do Ministério da Integração Nacional, com recursos provenientes de ações no âmbito da Política Nacional de Desenvolvimento Regional, referentes aos programas PROMESO e CONVIVER e com o GTP APL/MDIC.

A gestão dos recursos mostrados na Tabela I, tem sido feita de maneira compartilhada entre o MCT (Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC) e SECIS), o Ministério de Minas e Energia (SGM e DNPM), o MDIC (GTP APL), a comunidade científica e setor empresarial e, entre 2003 - 2007, em parceria com a Rede Brasil de Tecnologia [RBT/MCT, 2005]. Além disso, ressalte-se o fato da intensificação nos últimos cinco anos desse apoio em função da implementação prática da política do Governo Federal de apoio a micro e pequenas empresas de

3.5 Abordagem de Apoio do MCT aos APL de base mineral

O enfoque das ações de apoio aos APL de base mineral pelo MCT, por meio do Fundo Setorial Mineral, no período de 2001 a 2009 teve duas abordagens distintas.

A primeira ocorreu no período de 2001 a 2007 o apoio aos APL de base mineral foi realizado por meio de encomendas de projetos cooperativos ICTs/Empresas para APL de base mineral priorizados envolvendo ações vinculadas aos diversos elos da cadeia produtiva e de estruturação e gestão do APL:

- Formação e estruturação da Rede Cooperativa de aprendizagem coletiva e inovação (governo, ICTs, empresas, cooperativas, Sistema S, instituições financeiras, agência de desenvolvimento);
- Gestão e Governança (Comitê Gestor);
- Inovação e Desenvolvimento tecnológico (geologia ao produto);
- Formalização da produção mineral;
- Extensionismo tecnológico;
- Comercialização;
- Capacitação de RH;
- Avaliação da conformidade de produtos;
- Melhoria das condições ambientais e de trabalho;
- Acesso à informação – RedeAPLmineral (www.redeaplmineral.org.br); e
- Plano de Desenvolvimento do APL – (Metodologia do GTP APL).

A segunda, atualmente vigente, ocorreu a partir de 2008 com a implantação da mudança na maneira de implementação do apoio aos APL de base mineral que passou a ser realizado por meio de lançamento de editais anuais focados em linhas temáticas de PD & I importantes e estratégicas para o desenvolvimento da cadeia produtiva dos segmentos e APLs de base mineral priorizados – CNPq 56/2008, CNPq 12/2009 e CNPq... /2010(www.cnpq.br) - e em respostas as ações demandas dos PDPs - GTP APL, descritas esquematicamente a seguir:

- desenvolvimento de equipamentos e de tecnologias de agregação de valor aos produtos, processos e serviços adequados aos pequenos empreendimentos mineiros nos segmentos priorizados;
- desenvolvimento de tecnologias e metodologias de tratamento, aproveitamento, reciclagem e monitoramento ambiental de rejeitos, resíduos e efluentes e de recuperação ambiental de áreas mineradas, nos segmentos priorizados;
- aumento da eficiência energética e aprimoramento da matriz energética e sistema de queima para os segmentos de cerâmica vermelha e de revestimento, gesso e calcário e cal;
- otimização de processos de beneficiamento, estudos de alterabilidade de rochas, caracterização tecnológica de produtos e avaliação de equipamentos e insumos utilizados na cadeia produtiva de rochas ornamentais;
- desenvolvimento e otimização de equipamentos e tecnologia de lapidação de gemas;
- capacitação de laboratórios de ensaios e análise para os segmentos priorizados; e,
- formação e capacitação de recursos humanos nos níveis médio, superior e pós-graduação nos segmentos priorizados.

3.6 Ações estruturantes de Apoio aos APL de base mineral.

Dentre as ações de apoio para o desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral serão destacadas algumas de caráter estruturantes.

- Normalização e avaliação da conformidade de produtos dos segmentos minerais priorizados.

A realização desta ação estruturante de apoio a normalização e avaliação da conformidade de produtos dos segmentos minerais priorizados iniciou em 2009. Observou-se que todos os segmentos minerais priorizados apresentam carência de normalização, seja por falta de normas técnicas, seja pela necessidade de atualização das normas com inclusão de novas técnicas de ensaios e análise. Há também a carência de rede de laboratórios acreditados nas diversas cadeias produtivas de base mineral em que ocorrem os diversos APL de base mineral. Por estas razões, foi implementado a partir de 2009 ações de apoio à normalização e avaliação da conformidade nos segmentos minerais e APL de base mineral priorizados. No ano de 2009 foram apoiadas a realização de duas encomendas de apoio à normalização e à avaliação da conformidade, sendo uma para produtos de rochas ornamentais e a outra para gemas, jóias e afins, por meio de projetos cooperativos entre a ABNT, Inmetro, CETEM e Instituto de Radioproteção e Dosimetria –IRD da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, no caso de rochas ornamentais, e entre ABNT, Inmetro e CETEM, no caso de gemas, jóias e afins. Estas duas encomendas iniciaram sua execução em novembro de 2010. Para 2010 foram apoiadas mais duas encomendas de apoio à normalização e à avaliação da conformidade, sendo uma para gesso e seus derivados naturais e a outra para calcário, cal e seus derivados. A do apoio ao gesso está em fase de apresentação da proposta de projeto à Finep e a do Calcário e cal está em fase de articulação. Há previsão que em 2011 sejam apoiadas mais dois segmentos minerais priorizados.

- Rede Brasileira de Informações de Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral - RedeAPLmineral.

Com a atuação a partir de 2003 do Governo Federal no apoio às micro e pequenas empresas do setor mineral organizadas em arranjos produtivos locais detectou-se a necessidade de criar um sistema de informação que era, inclusive, uma forte reivindicação dos micro e pequenos empresários do setor, que se queixavam de não ter acesso a informações sobre novas tecnologias, instrumentos de comércio e crédito, formalização, cooperativismo ou de capacitação gerencial e técnica. Então surgiu por uma iniciativa do MCT/SETEC e MME/SGM a idéia da criação de uma Rede de Informação de abrangência nacional, chamada de Rede Brasileira de Informação de Arranjos Produtivos Locais - RedeAPLmineral, foi lançada e aprovada durante a 1º Congresso Conferência Brasileira de Arranjos Produtivos Locais, em agosto de 2003, em reunião com todos os participantes da Conferência que tinham vinculação com APL de base mineral. Foi acordado que o MME e o MCT seriam os gestores da formação e fomento dessa Rede nos três anos iniciais, nos quais dever-se-ia dotá-la de mecanismo de autossustentabilidade. Em novembro de 2004, a RedeAPLmineral foi instalada oficialmente e teve seu primeiro encontro em Belo Horizonte, MG, durante o 2º Seminário Nacional de Tecnologia para APL de Base Mineral, com a divulgação do documento básico da Rede. Ficou definido que a Rede seria formada por uma coordenação geral e por vários grupos de discussão. Neste momento foi criado a primeira página da RedeAPLmineral que ficou hospedada na Rede Brasileira de Tecnologia (RBT). Mas foi apenas em 2006 que o Fundo do Setor Mineral (CT-Mineral) apoiou a consolidação e o fortalecimento da RedeAPLmineral. A partir daí, costurou-se nova parceria entre a SGM/MME, SETEC/MCT, o ABIPTI e o IBICT para a operacionalização da Rede. Foi realizado o primeiro encontro da Rede Brasileira de Informação de APL de Base Mineral em outubro de 2007, em Brasília, DF, onde foi feito o lançamento do Portal da Rede (www.redeaplmineral.org.br) e também a constituição dos oito grupos de trabalho temáticos

essenciais ao desenvolvimento dos APL de base mineral, que tiveram seus coordenadores e suplentes indicados.

A RedeAPLmineral é definida como uma rede social/virtual de informações e abrangência nacional – sem fins lucrativos – constituída por agentes econômicos, políticos e sociais, públicos e privados, envolvidos com o desenvolvimento sustentável dos Arranjos Produtivos Locais (APL) de Base Mineral que tem como missão ser instrumento eficiente e de excelência na disseminação de informação e conhecimento para o desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral do País. Para cumprir essa missão a RedeAPLmineral tem como diretrizes:

- a promoção da autossustentabilidade,
- a gestão do conhecimento e
- desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral.

Os seus objetivos estratégicos são:

- de promover a sistematização, disponibilização e disseminação de informações e das diversas formas de conhecimento vinculadas às cadeias produtivas do setor mineral organizadas em APLs de Base Mineral;
- difundir e popularizar as boas práticas de gestão, governança, inserção e desenvolvimento tecnológico, capacitação de RH, sustentabilidade, comercialização, formalização, segurança e saúde do trabalho, organização da produção (associativismo, cooperativismo, economia solidária), crédito e financiamento, etc.; e,
- fornecer insumos para subsidiar a elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento dos APL de base mineral.

A participação é aberta aos interessados e pode ser feita por meio do Portal da RedeAPLmineral e é formada por instituições de governo, da comunidade científica e tecnológica, do setor produtivo e por coordenadores e lideranças envolvidas no desenvolvimento e promoção dos APL de base mineral.

Atualmente a RedeAPLmineral é mantida por meio de parceria governamental entre a SETEC do MCT e a SGM do MME com o Ibict e ABIPTI apoiada com recursos provenientes do Fundo Setorial Mineral e orçamentário dos Ministérios da Ciência e Tecnologia e de Minas e Energia. A partir do final 2010 a RedeAPLmineral será apoiada por uma nova encomenda do CT-Mineral onde o Ibict e o CETEM ficarão encarregados de manter a operacionalização da RedeAPLmineral e seu Portal, em parceria com a SETEC/MCT, SECIS/MCT, SGM/MME e GTP APL/MDIC e ABIPTI. A idéia é que seja aberta o leque de sustentação e seja estabelecida mecanismo de autossustentação, que possibilite a sua existência de forma autônoma e independente do governo nos próximos três anos.

Já foram realizados quatros encontros da RedeAPLmineral. No terceiro e quarto encontro, realizados em 2009, no Rio de Janeiro/RJ, e em 2010, em Goiânia/GO, foi aprovada a reestruturação da RedeAPLmineral, baseada na necessidade de se buscar sua sustentabilidade e adequação à criação do Subgrupo de Trabalho Permanente para APL de base mineral dentro da Estrutura do GTP APL/MDIC. Esta reestruturação da rede incorpora os Grupos de Trabalho Setoriais aos Grupos de Trabalhos temáticos existente, passando a RedeAPLmineral uma estrutura matricial que é mostrado na Figura 3. Nesta nova estrutura a secretária executiva da RedeAPLmineral está vinculada à Coordenação Geral e os colaboradores, de acordo com a função que exercem na Rede, passaram a ser denominados de mantenedores, investidores, articuladores e usuários comuns. Maiores detalhes sobre as modificações geradas pela reestruturação da RedeAPLmineral podem ser esclarecidas pela consulta ao novo documento básico e regimento interno [RedeAPLmineral, 2010].

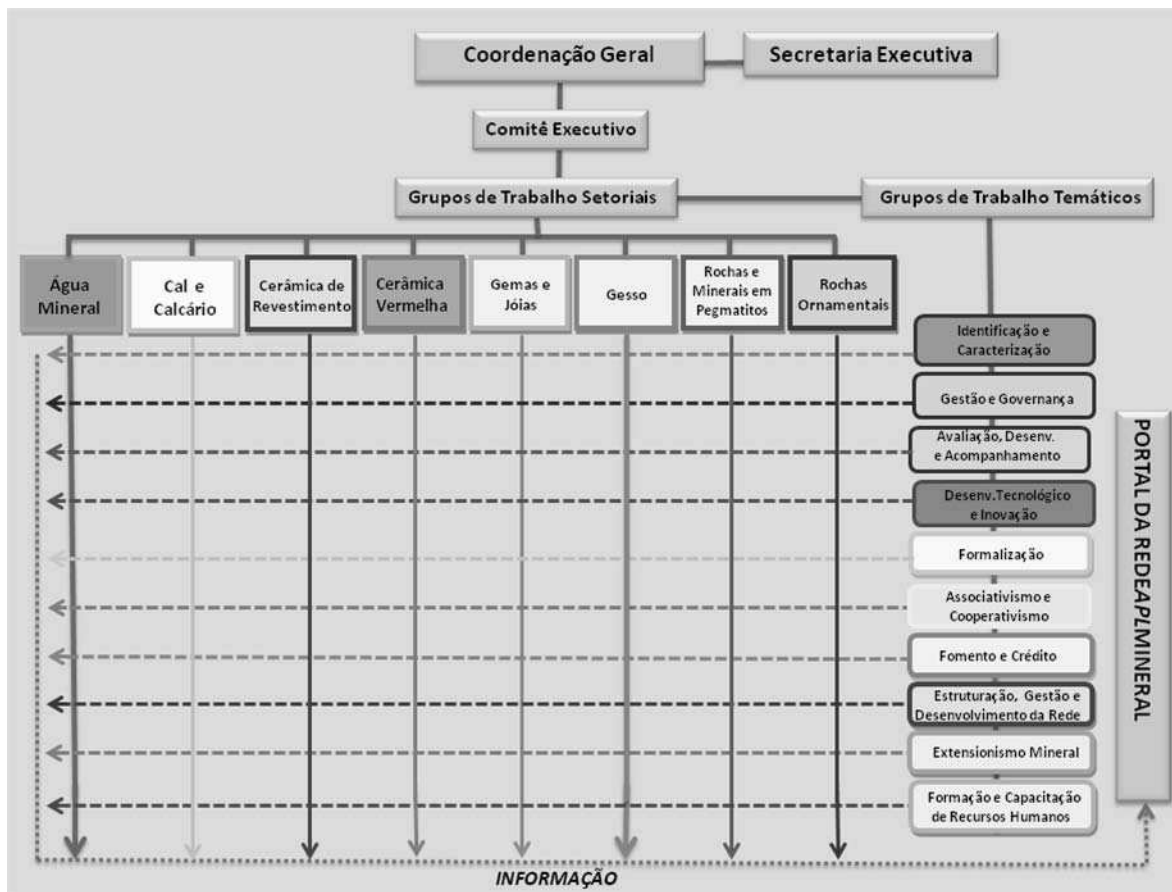


Figura 3 - Reestruturação da RedeAPLmineral com Grupos de Trabalhos Setoriais e Grupos de Trabalhos Temáticos.

- Subgrupo de Trabalho Permanente para APL Base Mineral – SubgrupoAPLmineral [Oliveira & Mendes, 2010]

A idéia da criação do Subgrupo de Trabalho Permanente para APL Mineral surgiu da demanda levantada nos vários Encontros e reuniões da Coordenação Geral da RedeAPLmineral sobre a necessidade da existência de uma rede de apoio e fomento aos APL de base mineral. A criação deste Subgrupo está em fase final de estruturação e vem ao encontro dos esforços governamentais no sentido de aprimorar a formulação e difusão de políticas públicas voltadas à consolidação e desenvolvimento de APL de base mineral, em todo o território nacional.

Em sintonia com a Política Nacional para Arranjos Produtivos Locais, desenvolvida no âmbito do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais (GTP APL), coordenado pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o Subgrupo de trabalho Permanente para APL de base mineral deverá fortalecer a integração, o associativismo e a governança dos APL de base mineral, por meio da participação voluntária, em rede, dos Núcleos Estaduais de Apoio aos APL, parte integrante do GTP APL.

Os objetivos de atuação do Subgrupo de APL de base mineral alinham-se àqueles da criação do G

- Identificar os arranjos produtivos locais existentes no país, inclusive aqueles segmentos produtivos que apresentem potencialidade para se constituírem como futuros arranjos produtivos locais de base mineral, conforme sua importância no respectivo território.

- Definir critérios de ação conjunta governamental para o apoio e fortalecimento de arranjos produtivos locais de base mineral no território nacional, respeitando as especificidades de atuação dos órgãos governamentais e estimulando a parceria, a sinergia e a complementaridade das ações.
- Propor modelo de gestão multissetorial para as ações do Governo Federal no apoio ao fortalecimento de arranjos produtivos locais de base mineral.
- Construir sistema de informações para o gerenciamento das ações a que se refere à alínea anterior.
- Elaborar Termo de Referência que contenha os aspectos conceituais e metodológicos relevantes atinentes ao tema, dentre outras atividades relevantes.

O Subgrupo APL mineral estará integrado ao GTP APL, constituído por 33 instituições governamentais e não-governamentais, coordenado pelo MDIC, com uma Secretaria Técnica lotada no Departamento de Competitividade Industrial da Secretaria do Desenvolvimento da Produção, e aos 27 Núcleos Estaduais de Apoio aos APL, que potencializam a atuação integrada do Grupo de Trabalho.

O Subgrupo APL mineral atuará em conformidade com os objetivos e as metodologias do GTP APL, sendo sua abrangência setorial e de apoio integrado aos APL de base mineral existentes no País, com base na articulação de ações governamentais.

Deverá ter em sua coordenação geral, representantes formalmente indicados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, coordenador do GTP APL, e da Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia. Sua composição contará com representantes da SETEC/MCT e das instituições integrantes do GTP-APL, afins com o desenvolvimento do setor mineral do País e, ainda, instituições federais que tenham interesse/competência direta nos assuntos desse setor industrial, dentre elas: DNPM, CPRM, e CETEM. Deverão ser convidadas associações e instituições representativas do setor produtivo mineral, tais como ABC, ANICER, ANFACER, ABIROCHAS, ABRICOLOR, ANEPAC, SINDUGESSO, ABICAL, IBGM, CONFEA/CREA, CNTI, dentre outras.

No âmbito estadual deverão ser articuladas, por intermédio dos Núcleos Estaduais do GTP APL, parcerias com instituições e órgãos governamentais que tenham interesse/competência direta nos assuntos setoriais em seus estados, além de entidades representativas do setor privado mineral que tenham relevância em suas atividades nos respectivos estados. Estes parceiros poderão constituir Grupos de Trabalho (GTs) setoriais vinculados à estrutura dos Núcleos Estaduais, os quais deverão, ainda, contar com a participação de representantes locais dos municípios que desenvolvam atividades minerais.

3.8 Resultados alcançados pelo CETEM no apoio ao desenvolvimento dos APL de base mineral

O Centro de Tecnologia Mineral - CETEM é uma das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. Sua missão é “Desenvolver tecnologia para o uso sustentável dos recursos minerais brasileiros”. Ao longo dos seus 32 anos de existência, o CETEM participou de mais de 800 projetos tecnológicos e prestou serviços para mais de 500 empresas atuantes no setor mineiro-metalúrgico, químico e de materiais, órgãos públicos ou privados, nacionais, estrangeiros e até supra-nacionais. Articulação do CETEM cada vez mais intensa com organismos de fomento à pesquisa tecnológica, tem propiciado a aprovação de diversos projetos de P, D & I, levando a uma melhoria de sua estrutura laboratorial e um conseqüente aumento de produção científica e tecnológica, que desde 1996 já vem realizando programas de apoio à micro e pequenas empresas para o setor de rochas ornamentais e gemas, visando aumentar a produtividade através da agregação de valor, redução das perdas e alternativas de aproveita-

mento dos rejeitos da cadeia produtiva, além de introduzir mudanças e inovação de processos tecnológicos com novas máquinas/equipamentos, bem como estudos específicos para aproveitamentos dos rejeitos, na busca do desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o CETEM vem trabalhando em diversos APLs de base mineral, dos quais destacam-se os seguintes, a saber:

– APL Rocha Ornamental - Santo Antônio de Pádua/RJ

O APL de Santo Antônio de Pádua foi o pioneiro no CETEM, com a colaboração dos parceiros, dentre os quais o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - DRM/RJ, o Instituto Nacional de Tecnologia - INT, o SEBRAE e o SENAI, o CETEM obteve resultados importantes.

O município de Santo Antônio de Pádua é o principal produtor do Rio de Janeiro. A rocha existente na região é classificada petrograficamente como milonito gnaisse, apresentando variedades conhecidas localmente como Pedra Madeira, Olho de Pombo e Pinta Rosa, sendo, as duas

Foram estudados, pelo CETEM e INT, a eliminação dos finos da água da serragem das rochas, permitindo a recirculação dessa água no processo e o aproveitamento dos resíduos finos resultantes, visando sua aplicação na indústria (borracha, cerâmica e argamassa), além de mitigar o impacto ambiental.

Os melhores resultados foram obtidos na formulação de argamassas comuns a colantes. O CETEM e o INT obtiveram o privilégio de patente do processo desenvolvido para o aproveitamento de rejeitos na formulação de argamassas. Com isso, foi atraído o interesse do grupo empresarial Argamil, que construiu uma fábrica próxima as serrarias, a qual atualmente se encontra em funcionamento, em Santo Antônio de Pádua. Um outro resultado técnico, também importante, foi a transferência de tecnologia do processo de separação sólido/líquido, muito simples e de baixo custo, que permite reutilizar a água usada no corte das rochas processadas e o aproveitamento industrial dos finos.

– APL Rochas Ornamentais - Espírito Santo

No APL do Espírito Santo o Sindirochas atua com a colaboração do CETEM, o Centro Tecnológico do Mármore e Granito - CETEMAG, o Instituto Evaldo Loudi - IEL/ES, o SENAI/ES, o Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, o Centrorochas e o SEBRAE.

O estado do Espírito Santo é o principal produtor, com 48% do total brasileiro de rochas ornamentais, incluindo os mármore e granitos. A produção de rochas no estado iniciou-se no município de Cachoeiro do Itapemirim, onde se encontram muitas jazidas e a maior parte do

Cachoeiro de Itapemirim, juntamente com outros 14 municípios, compõem o Arranjo Produtivo Local do Espírito Santo, sendo o destaque entre os casos de sucesso do país, contando com cerca de 900 empresas envolvidas, 25 mil empregos diretos e 130 mil empregos indiretos. É o principal núcleo de desenvolvimento do setor, porque encontrou todas as condições necessárias na cadeia produtiva, desde a pesquisa do potencial geológico, passando pela lavra e o beneficiamento até a comercialização.

O CETEM vem atuando no estado desde 1999, participando, anteriormente, da implementação do APL e a seguir com ações do Projeto Apex, em parceria com a ABIROCHAS como: a elaboração do livro Rochas Ornamentais no Século XXI e do Catálogo de Rochas Ornamentais, a realização de um curso de pós-graduação (*latu sensu*) em rochas ornamentais e a organização do primeiro Congresso Internacional de Rochas Ornamentais, em 2005. Desde 2007, atua diretamente no município, por meio de um núcleo avançado, que funciona, provisoriamente, nas instalações do IFES, prestando serviços às empresas locais, principalmente na caracterização tec-

saúde do trabalhador, bem como a organização dos micro e pequenos produtores, com a criação da Cooperativa de Mineração dos Produtores da Pedra Cariri – COOPEDRAS, visando a inclusão de novos produtores, aprimoramento do processo de comercialização, viabilização de infra-estrutura (estradas, energia e água).

– APL Rocha Ornamental – Mármore Bege Bahia/BA

No APL do Mármore Bege Bahia a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral - CBPM atua com a colaboração do CETEM, o SEBRAE, o SENAI e o SIMAGRAM/BA. Os projetos contemplados no APL estão sendo realizados mediante um convênio entre a Secretaria de Indústria, Comércio e Mineração - SICM do estado da Bahia e os demais citados anteriormente.

O Mármore Bege Bahia é o nome comercial de um calcário secundário do tipo “calcrete”. Esta rocha é tipificada na Formação Caatinga, de ambiente continental. As principais jazidas encontram-se nos municípios de Orolândia e Jacobina, que abrangem o APL.

Foi realizado, inicialmente, o Projeto de investigação Geológica e Ambiental com a finalidade de diagnosticar a economicidade do aproveitamento sustentável do mármore Bege Bahia.

A seguir, com o APL formado, realizaram-se cursos de curta duração voltados para pesquisas geológicas e técnicas de lavra em pedreiras, bem como processos de beneficiamento, meio ambiente e segurança do trabalho. Alguns estudos técnicos de aproveitamento de rejeitos e levantamento de direitos minerários da região, dentre outros, já foram realizados, bem como regularização de áreas de lavra e extensionismo tecnológico e mineral.

Atualmente, o CETEM está estudando a possibilidade de utilizar os finos das serrarias como carga mineral na indústria polimérica. Desta forma, a reciclagem desses resíduos é uma alternativa que possibilita o uso como matéria prima em pólos industriais, visando a utilização dos compósitos poliméricos à base de polipropileno, como o típico existente em Camaçari/BA, com intuítos de produção de dormentes (linhas de trem), mobiliário escolar e urbano.

– APL Rocha Ornamental – Quartzito/ PB-RN

O APL do Quartzito da Paraíba e Rio Grande do Norte, conta com a colaboração dos governos dos respectivos estados, juntamente com o Instituto Nacional de Semi-Árido - INSA, o CETEM, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o Serviço Nacional de Aprendizado Industrial - SENAI e o Departamento de Geologia e Mineração da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Os projetos elaborados para o APL estão sendo realizados mediante um convênio entre a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, o INSA e o CETEM, e os parceiros citados.

Os principais depósitos e jazidas de quartzito dos estados da Paraíba e Rio grande do Norte estão inseridos na Província Borborema, mais precisamente nos municípios de Várzea e Junco do Seridó, na Paraíba, estendendo-se pelos municípios de Parelhas e Ouro Branco, no Rio Grande do Norte.

O CETEM iniciou um projeto com o objetivo de expandir e organizar a atividade do APL de quartzito do Seridó, por meio da melhoria da qualidade do produto e do processo de fabricação da pedra, racionalizando o sistema de produção de forma integrada, com a introdução de novas máquinas e equipamentos.

Atualmente, o CETEM está estudando a possibilidade de utilizar os rejeitos grossos da lavra e do beneficiamento bem como os finos das serrarias na formulação de argamassas colantes. Esse estudo será também realizado em escala piloto que consta das seguintes etapas de processo: cominuição em dois estágios (moinhos de martelo); classificação granulométrica

(trommel de dois decks); 2 misturadores; e sistemas de ensacamento do produto (argamassas). Completa este circuito, um sistema de coleta de pó, constituído de exaustor, ciclone classificador e filtros de manga. Ainda falta instalar apenas um moinho de martelo e o sistema de coleta de pó, que já estão prontos. A conclusão da instalação esta prevista para 2011, porém atualmente esta sendo produzido com os finos da serraria, três tipos de argamassas (AC1, AC2 e AC3) para o mercado consumidor regional. Também estuda uma alternativa inovadora, que é usar os resíduos do quartzito como matéria prima para a produção de vidros, visto que estes resíduos, de rocha silicática, apresentam em sua composição química, majoritariamente a sílica (SiO₂), que é o óxido formador da rede vítrea, possibilitando a formulação de diferentes tipos de vidro, mediante ajustes de composição.

– APL OPALA – PI

O APL da Opala do PI, tem como linha de ação atuar em toda a cadeia produtiva da atividade de mineração desse bem mineral. Iniciado em julho de 2005, o APL da Opala tem provocado mudanças positivas nas etapas de lavra, beneficiamento e subseqüentes transformação em destaque a lapidação e joalheria da opala, gerando oportunidades para fortalecer sobremaneira a cadeia produtiva que afetam o desenvolvimento sustentável e a competitividade dos micro e pequenos produtores, viabilizando assim o desenvolvimento sócio econômico regional das opalas.

Surgiram cerca de trinta novas lojas de joalheria. A extração passou de sessenta para quatrocentos quilos, num incremento de quase 700%. Foram gerados quase duzentos empregos diretos. Quatorze novos profissionais de lapidação foram treinados, dos quais três abriram seus próprios empreendimentos. O número de áreas legalizadas aumentou significativamente. Enfim, foi um processo que deu mais visibilidade e rentabilidade a atividade de extração e lapidação da opala.

Existe também o processo de Indicação Geográfica da Opala em fase de finalização; um Centro Tecnológico com uma grande Oficina de Lapidação e Joalheria; estande móvel, estúdio fotográfico, equipamentos de lavra, entre outras estruturas e máquinas que tem sido de fundamental importância para alavancar esse segmento. Ao todo são mais de duas mil pessoas envolvidas na cadeia produtiva da opala de Pedro II, levando-se em consideração os empregos diretos e indiretos. Todo o trabalho é feito de forma conjunta tendo cerca de cento e cinquenta garimpeiros cooperados naquela região.

O APL da Opala é executado no Piauí através de parceria entre a Secretaria Estadual do Desenvolvimento Econômico e Tecnológico, Sedet; Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Sebrae no Piauí; CETEM; Financiadora de Estudos e Projetos, Finep, órgão ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia; entre outras instituições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que as micro, pequenas e médias empresas de mineração organizadas em APL de base mineral se torne mais competitivo, aumente a eficiência da estrutura produtiva, aumente a capacidade de inovação das empresas brasileiras e expanda mais ainda suas exportações, há necessidades de pelo menos que se considere os seguintes pontos relevantes provenientes de experiências concretas de ações de apoio aos APL de base mineral implementadas no território em escalas distintas:

- Formalização da produção mineral em pequena escala.
- Pessoal qualificado em gestão e extensão técnica-gerecncial em APL - Extensionismo técnico-gerecncial.

- Definir política pública sistêmica e integrada do governo federal para apoio às micro, pequenas e médias empresas de mineração organizadas no formato APL no território e garantir sua continuidade (mínimo de 8 anos) – respeitando as desigualdades e diversidades existentes no País.
- Prioridade e continuidade pelos governos estaduais e municipais de apoio aos APL que se encontram em seu território.
- Setor empresarial deve estar consciente e compromissado com o objetivo de melhorar sua competitividade e produtividade e inovação.
- Mudança de cultura de “clientelismo, sectarismo e individualismo” para a cultura da “cooperação, aprendizado interativo e inovação”.
- Promover estruturas organizacionais locais que facilitem a gestão de interesse coletivo e governança (fórum, conselho consultivo, comitê gestor, grupos temáticos de trabalho, grupo melhoria conjunta, etc.).
- Existência de coordenador ou facilitador no/do local para desenvolver ou promover de rede cooperativa de aprendizado interativo e inovação entre os participantes locais e externos do APL.

Maior utilização dos mecanismos de fomento e apoio existentes e disponíveis na esfera federal, estadual e municipal, bem como de agentes de apoio ao desenvolvimento local, regional, nacional e internacional. Como exemplo podem ser citados os seguintes programas na esfera nacional que tem sido pouco utilizado pelo setor mineral: Sibratec – Rede de serviços tecnológicos e rede de Extensão Tecnológica - www.mct.gov.br/index.php/content/view/313014.html, Programa Rhae - Pesquisador na Empresa, Cartão BNDES Inovação - www.cartaobndes.gov.br/cartaobndes/, Programa Juro Zero (FINEP) - www.finep.gov.br/programas/juro_zero.asp

Os principais desafios para o desenvolvimento sustentável dos APL de base mineral são:

- Tornar a mineração em pequena escala em empreendimentos que operem de forma sustentável, do ponto de vista econômico, social e ambiental em diferentes escalas territoriais.
- Realizar ação integrada no território (descentralizada) (Federal/Estadual), o que poderá ser implementado e consolidado por meio da criação e operacionalização do Subgrupo de Trabalho permanente para APL mineral no âmbito do GTP APL/MDIC e Subnúcleos Estaduais Setorial Mineral nos Núcleos Estaduais de APLs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Damo, M.R.S., 2010 (on line). Arranjos produtivos locais impulsionam o desenvolvimento regional - Entrevista. Boletim Regional - Informativo da Política Nacional de Desenvolvimento Regional – nº 9, janeiro/abril e maio/agosto 2010, Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, pp. 7-13. [Acessado em 06.11.2010]. Disponível em URL: www.integracao.gov.br/download/download.asp?endereco=/pdf/desenvolvimentoregional/boletim_n_09.pdf&nome_arquivo=boletim_n_09.pdf.

COSTA JR, C. N. & GUERRA, E. A. Sistema de Apoio Governamental para o Desenvolvimento Sustentável de arranjos Produtivos locais de Base Mineral, Anais do I Congresso Internacional de Rochas Ornamentais. 20 a 23 de fevereiro de 2005, Guarapari, ES, 8 páginas.

- Instituto Metas de Crescimento Empresarial Ltda/ Sistema FIEMG, 2002 (on line). Identificação, Caracterização e Classificação de Arranjos Produtivos de Base Mineral e de Demanda Mineral no Brasil, CNPq/Fundo Setorial Mineral/MCT, 2002. [Acessado em 05.11.2010]. Disponível em URL: www.mct.gov.br/index.php/content/view/40039.html
- MCT, 2004. Programa de Apoio à Pesquisa e à Inovação em Arranjos Produtivos Locais (PPI-APLs), MCT, CNPq & FINEP, 2004, 24 pag. [documento não publicado].
- MCT, 2005.(on line). Diretrizes para o Fundo Setorial Mineral (CT-MINERAL), Gerência do Fundo Setorial Mineral, Brasília, Maio de 2001, [Acessado em 05.11.2010]. Disponível em www.mct.gov.br/index.php/content/view/26302.html.
- MCT, 2007 (on line) O Plano de ação de C, T & I 2007 – 2010. [acesso em 30.10.2009] Disponível em URL [www.mct.gov.br/index.php/content/view/66226.html]
- MDIC/PDP, 2008 (on line). Plano de desenvolvimento Produtivo, 2008, [acesso em 05.11.2009] Disponível em URL: [www.deindex.php/sitio/inicial]
- MDIC/GTP APL, 2004a (on line). Termo de Referência para Política Nacional de Apoio ao Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais. MDIC, 2004, 16 páginas . [acesso em 05.11.2009] Disponível em URL: [www.mdic.gov.br//arquivos/dwnl_1277405676.pdf]
- MDIC/GTP APL, 2004b (on line). Manual Operacionl para as Instituições Parceiras, MDIC, 2004, 57 páginas. [acesso em 05.11.2009] Disponível em URL: [[ww.mdic.gov.br//arquivos/dwnl_1277405749.pdf](http://www.mdic.gov.br//arquivos/dwnl_1277405749.pdf)]
- MDIC, 2007 (on line) Política de Desenvolvimento da Produção. [acesso em 30.10.2010] Disponível em URL [www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial]
- MME/SGM, 2005. Programa Nacional de Formalização da Produção Mineral (PRONAFOR) – T 2005, 8 pag. [documento não publicado].
- MME/SGM, 2005a. Programa Nacional de Formalização da Produção Mineral (PRONAFOR) – 1ª Etapa Projeto Básico, 2005, 11 pag. [documento não publicado].
- MME/SGM, 2005b. Programa Nacional de Capacitação do Pequeno Produtor Mineral, 2005, 5 pag. [documento não publicado].
- MME/SGM & DNPM, 2010. Sinopse 2010 – Mineração e Transformação Mineral (metálicos e não metálicos), agosto 2010.
- Oliveira, J.M.F., Mendes, E.S., Costa Jr., C.N. & Guerra, E. A., 2009. Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral (APL), MME/SGM, Perspectiva Mineral, Ano 1, Nr.4, dezembro de 2009, 13 pag.
- Oliveira, J.M.F. & Mendes, E.S., 2010. Proposta de Criação do Subgrupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos de Base Mineral – SubgrupoAPLmineral. 2009, 7 pag. [doc
- PDP Mineração/MME/SGM, 2010. Proposta de PDP da Mineração 2010 – 2014, setembro 2010, 37 pag.[documento não publicado].
- PNDR/MI, 2007 (on line). Política Nacional de Desenvolvimento Regional, MI, 2004, [Acessado em 05.11.2010]. Disponível em URL www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/pndr/
- RedeAPLmineral, 2010 (on line). Novos documentos da RedeAPLmineral, 2010. [Acessado em 05.11.2010]. Disponível em URL: <http://www.redeaplmineral.org.br/apl/sobre-a-rede-1/documentos-da-rede>

- RedeSist, 2005. Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (GASPIL), Coordenação de Helena M. M. Lastres & José E. Cassiolato, Rede de Pesquisa de Arranjos e Sistemas Produtivos Locais – RedeSist, Oitava revisão, dezembro de 2005, 29 pag.
- Vidal, F. W. H.; Pinto, D. A. M.; Gomes, E.. Plano de Impacto Ambiental das Atividades de Mineração das Opalas da Região de Pedro II. Relatório Técnico RT2007-032-00. Centro de Tecnologia Mineral, 2007.
- Vidal, F. W. H.; Leite, W. C.; Moraes, M. G. N. O. Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental da Região de Pedro II. Relatório Técnico RT2007-033-00. Centro de Tecnologia Mineral, 2007.
- Vidal, F. W. H.; Leite, W. C.; Pinto, D. A. M.; Gomes, E.; Moraes, M. G. N. O.; Marques, A. J. S. Projeto de Recuperação Ambiental da Mina do Boi Morto – Opalas de Pedro II, Piauí. Relatório Técnico RT2007-034-00. Centro de Tecnologia Mineral, 2007.
- Vidal, F. W. H.; Castro, N. Arranjo Produtivo Local (APL) de Base Mineral dos Calcários do Cariri – CE. Relatório Técnico RT2009-028-00. Centro de Tecnologia Mineral, 2009.