

# O APL calcário do Cariri no contexto do ordenamento do território

*Nuria Fernández Castro<sup>1</sup>; Edson Farias Mello; Francisco Wilson Hollanda Vidal*

## RESUMO

*O calcário laminado, da Bacia sedimentar do Araripe, comercializado como “Pedra Cariri” é explotado há mais de 40 anos em um aglomerado de uma centena de pedreiras no sul do Estado do Ceará, em uma região com vocação para a preservação ambiental e o turismo, que se destaca por seu patrimônio geomorfológico, florestal, geológico, paleontológico e arqueológico. Por suas especialíssimas características, a região está contemplada em diversos instrumentos de ordenamento do território que deverão levar ao controle das atividades econômicas nela desenvolvidas e à seleção e apoio daquelas que garantam a sustentabilidade da exploração dos recursos naturais. A mineração, nessa região com baixos índices de desenvolvimento, tem uma grande importância socioeconômica, motivo pelo qual foi implementado, com sucesso, o APL Calcário do Cariri. No entanto, a sobrevivência desse APL dependerá da organização da produção no âmbito do ordenamento territorial, integrada ao cenário de proteção do patrimônio e turismo científico que se apresenta para o futuro da região, como única alternativa à sua sustentabilidade.*

## O APL DE CALCÁRIO DO CARIRI

O calcário laminado conhecido comercialmente como “Pedra Cariri” é explotado, há mais de 40 anos, para uso como rocha de revestimento, em lajotas naturais de diversos tamanhos, no Sul do Estado do Ceará, nos municípios de Nova Olinda e Santana do Cariri, nas encostas do flanco norte da Chapada do Araripe (Fig. 1). A produção da Pedra Cariri, por um aglomerado de pequenas pedreiras, constitui a principal fonte de renda desses municípios. Estimativas recentemente realizadas indicam uma produção de 100.000 m<sup>2</sup> mensais, que geram uma renda bruta de um milhão de reais mensais e empregam, aproximadamente, 1.500 trabalhadores (CASTRO, 2009).

A Chapada do Araripe, nome originário da língua Tupi que significa “lugar das araras” (LIMAVERDE, 2007) é uma feição geomorfológica, um planalto sedimentar, constituído de sedimentos mesozóicos da Bacia Sedimentar do Araripe, a maior das bacias intracratônicas do Brasil. Essa bacia abrange parte dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, está delimitada, aproximadamente, pelas coordenadas geográficas: 38°30’00” e 40°55’00” de longitude oeste de Greenwich; 7°10’00” a 7°50’00” de latitude sul, ocupando uma área de entre 8.000 km<sup>2</sup> (NEUMANN, 1999) e 11.000 km<sup>2</sup> (DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL, 1996).

---

<sup>1</sup> Nuria F. Castro, Mestre em Geologia, Centro de Tecnologia Mineral – CETEM/MCT, ncastro@cetem.gov.br

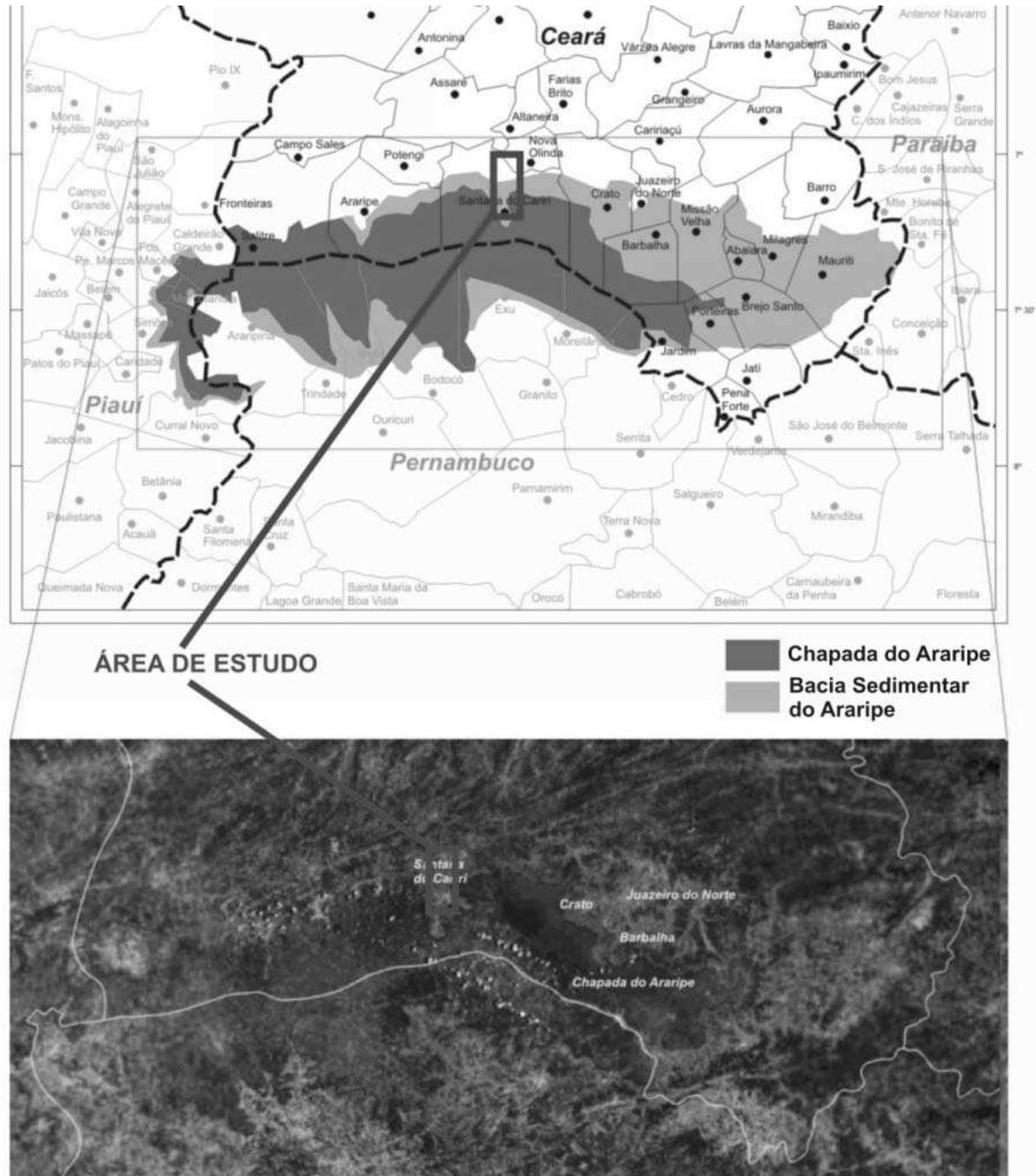


Figura 1 - Localização da área de estudo. Modificado de URCA (2005)

A área localiza-se no centro da região Nordeste do país, ficando, praticamente, equidistante das principais capitais nordestinas (ao redor de 700 km) e muito próxima do pólo cearense conhecido como CRAJUBAR (cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha), onde se concentra uma alta percentagem da população do estado, e que conta com serviços indústrias e estrutura institucional.

Fisiogeograficamente pertence à Mesorregião da Chapada do Araripe, região influenciada pela chapada homônima, que abrange 103 municípios; 18 no Estado de Pernambuco, 60 no Estado do Piauí e 25 no Estado do Ceará. A parte inserida no Estado do Ceará é denominada Mesorregião Sul Cearense, sendo que a maior parte dela é ocupada pela Bacia Sedimentar do

Araripe. Nela, os municípios de Santana do Cariri, Nova Olinda, Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velhas, Jardim e Porteiras, com parte da área na Chapada do Araripe e parte na área do Vale do Cariri, conformam a Microrregião do Cariri cearense (INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ, 2009a; RONCARATTI, 2007).

O território da Bacia do Araripe constitui-se em uma região de fundamental importância para o entendimento da evolução geológica regional, especialmente no que se refere à formação do Oceano Atlântico Sul, quando da separação da Placa Africana da Placa Sul-Americana, por apresentar a série completa de sequências tectono-sedimentares dessa época e um grande registro paleontológico, podendo servir de modelo para o estudo de outras bacias correlatas.

Dentre as unidades litoestratigráficas da Bacia do Araripe, a Formação Santana (ou Grupo Araripe, para alguns autores) é estratigraficamente a mais complexa e também a de maior interesse, por apresentar extensas jazidas de gipsita (Unidade Ipubi) e, principalmente, constituir um dos principais sítios paleontológicos brasileiros, pela alta qualidade de preservação do conteúdo de sua biota fóssil (ASSINE, 1992), contando com dois jazigos fossilíferos de importância mundial (*Lägerstätten*) nas unidades Crato e Romualdo.

Por esses motivos, muitos trabalhos científicos tem sido publicados sobre a região, principalmente nas áreas da paleontologia e estratigrafia, sendo de especial importância os trabalhos de Beurlen (1962, 1963 e 1971), Ponte e Appi (1990), Assine (1990, 1992, 1994 e 2007), Neumann (1999), Silva (2003) e Martill (1993, 2007), destacando-se também a fundamental contribuição de Ponte e Ponte Filho (1996) para o conhecimento da evolução tectônica da Bacia do Araripe. Dentre a enorme quantidade de estudos paleontológicos realizados na região, destacam-se aqui apenas alguns como os de Duarte (1985), Mohr e Friis (2000) e Mohr e Bernardes-de-Oliveira (2004) para os vegetais; os de Carvalho e Viana (1993) sobre conchocostráceos; os de Lima (1978) sobre palinologia; e as muitas e importantes publicações de Ismar de Souza Carvalho, Paulo Marques Machado Brito, Maria Somália Soares Viana, Diógenes de Almeida Campos, Alexandre Kellner, Rafael Gioia Martins Neto e James G. Maisey, incluindo esse último o "Atlas dos Fósseis da Formação Santana" (MAISEY, 1991), dentre outros.

Devido à estrutura geomorfológica da Bacia do Araripe, a região conta com o principal reservatório de água subterrânea do estado do Ceará. A parte superior da bacia é um extenso planalto, com uma leve declividade para o norte, planalto que constitui a Chapada do Araripe e se estende por uma área de mais de 5.000 km<sup>2</sup> nos Estados de Pernambuco, Piauí e Ceará. De altitude média de 800 m, acima do nível do mar, a chapada é capeada por arenitos de alta permeabilidade sobrepostos a camadas de materiais bem menos permeáveis, o que resulta na ocorrência de muitas fontes naturais e na formação de um importante sistema de aquíferos, principalmente, do lado cearense.

Ainda, a região conta com outras características especiais que a dotam de um grande potencial para o turismo, em especial para o turismo geocientífico: conta com o primeiro Parque Natural protegido por lei no país, a Floresta Nacional do Araripe; uma Área de Proteção Ambiental (APA); sítios arqueológicos, com achados de artefatos líticos, peças cerâmicas e pinturas rupestres; espetaculares paisagens naturais e; desde 2006, abriga o primeiro e único Geopark das Américas, associado à rede mundial de Geoparks, da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), o Geopark Araripe.

A produção da Pedra Cariri na Chapada do Araripe, acredita-se que à sombra da produção de gesso, que se iniciou nos anos 40 do século XX, foi feita tradicionalmente de forma ilegal, predadora, sem mecanização e sem planejamento e em um ambiente de concorrência desleal entre os produtores, que levou à baixa qualidade dos produtos e à geração de importantes impactos ambientais, principalmente o acúmulo de cerca de um milhão de m<sup>3</sup> de rejeitos e o

assoreamento dos pequenos e intermitentes cursos d'água da região. A abertura de grande número de pequenas frentes de lavra também facilitou a descoberta de espécimens de fósseis e sua venda ilegal o que fez que a comunidade científica chamasse a atenção para a destruição do patrimônio paleontológico promovido pela expansão das pedreiras. No início dos anos 90, os problemas não podiam mais ser ignorados e, ante a iminência de uma possível paralisação das atividades, o que resultaria em conseqüências socioeconômicas drásticas para os moradores destes municípios, a Associação dos Produtores da Pedra Cariri mobilizou-se em busca de apoio dos órgãos competentes, em todas as esferas de governo. Desde então, considerando a importância socio-econômica dessa atividade, muitos atores, nos níveis local, regional e nacional, vêm trabalhando juntos, com o apoio econômico do governo. O desenvolvimento da produção foi maior a partir de 2005, quando essa atividade foi inserida na política governamental de apoio ao desenvolvimento sustentável dos APLs de Base Mineral. A mineração foi incluída no programa de governo de apoio aos Arranjos Produtivos Locais - APL com base nos princípios de soberania sobre os recursos naturais, o desenvolvimento sustentável, a competitividade econômica e o desenvolvimento regional. O objetivo do programa é o fortalecimento das micro, pequenas e médias empresas em aglomerados e sistemas produtivos mediante a integração de ciência, tecnologia e inovação (PEITER; CASTRO, 2007). Os APLs caracterizam-se por serem:

aglomerados de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, que apresentam vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem. Relaciona-se com o conceito de planejamento regional. São fenômenos vinculados à economia de aglomeração e têm a localização e a cadeia de valor como aspectos relevantes. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2006a)

Para a mineração, o Ministério das Minas e Energia do Brasil selecionou, em um levantamento específico de pólos minerais, 200 aglomerados, dos quais, vinte e nove foram considerados como tendo boas ou muito boas condições de se desenvolverem e elevar os benefícios sociais e econômicos das comunidades locais. Um deles foi o APL de calcários do Cariri que, inicialmente, incluía também a produção de calcário cristalino na região de Barbalha, mas essa atividade foi excluída por estar sendo realizada em áreas já requeridas por uma grande empresa o que inviabilizava sua regularização.

O investimento total realizado na região visando direcionar a produção de calcário para seu desenvolvimento sustentável, de 2004 a 2008, foi de cerca de 3 milhões de reais (metade recursos financeiros e metade contrapartidas não financeiras). Esse valor foi investido em trabalhos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e inclui o projeto principal de implantação do "Arranjo Produtivo Local dos Calcários do Cariri", conhecido hoje como "APL da Pedra Cariri" e os derivados dele; desenvolvimento de máquinas e equipamentos, artesanato mineral e capacitação. Considerando os trabalhos de pesquisa e infraestrutura realizados anteriormente pelo governo do Estado do Ceará (1995-2003), o valor total investido no setor produtivo da Pedra Cariri, pode chegar a 5 milhões de reais. Os principais resultados desses investimentos foram:

- Implementação do modelo de governança e criação, em da Cooperativa de Mineração dos Produtores da Pedra Cariri - COOPEDRAS, com 37 cooperados, incluindo os dois municípios; Nova Olinda e Santana do Cariri.
- Regularização das áreas de extração em nome da cooperativa e alguns particulares, junto ao DNPM e conscientização da necessidade de proteção do patrimônio fóssilífero.
- Melhoria do conhecimento dos depósitos de calcário da região do Cariri Cearense, da geologia das fontes de lavra e introdução de metodologias e tecnologias para o melhor

aproveitamento das jazidas, com a inserção da mecanização, e levantamento dos rejeitos acumulados na região.

- Estudos, desenvolvimento e fabricação de equipamentos específicos para a obtenção de produtos de maior valor agregado, que serão instalados em Centrais de Beneficiamento, para uso dos cooperados.
- Identificação de alternativas de aproveitamento de rejeitos na geração de novos produtos:

A abundância do calcário laminado é tal que se podem encontrar pedreiras, em sua maioria desativadas, em toda a região (área aproximada de 40.000 hectares). As reservas estimadas atingem 275 milhões de toneladas (VIDAL; PADILHA; OLIVEIRA, 2005). Porém, a exploração acontece (salvo pequenas exceções) em áreas regularizadas durante o desenvolvimento do projeto, em nome da cooperativa dos produtores, com uma extensão de, aproximadamente, 4.500 ha, de acordo com os processos registrados junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral. De acordo com Castro (2009), a produção total estimada é de 100.000 m<sup>2</sup>/mês, mostrando uma evolução positiva nos últimos anos o que também aconteceu com a produtividade do setor. Esse aumento é, muito provavelmente, devido à mecanização da produção nesses anos (Fig. 2). Por outro lado, é muito provável que essa intensificação da mecanização do setor, fosse um dos principais motivos para o fechamento de muitas frentes de lavra (que em 2003 eram 270 e hoje, em torno de 70), pois o produtor artesanal viu se incapacitado de concorrer, especialmente em termos de capacidade de produção com as empresas mecanizadas. Contudo, enquanto uns abandonavam a produção e, conseqüentemente, as pedreiras sem recuperar, outros tentavam a sorte em novas frentes de lavra, que também acabavam por abandonar. Isto tudo era feito com a anuência dos empresários já estabelecidos alugando parcelas de terreno e adquirindo a produção dos artesanais. Esse sistema que, mesmo não constatado em visitas realizadas, provavelmente continue com menor intensidade, dificulta a quantificação do tamanho real do setor e contribui grandemente com a desorganização das atividades produtivas e com os impactos ambientais negativos gerados (Fig.3).



Foto: CETEM/MCT

Figura 2 - Lavra da Pedra Cariri.



Foto: CETEM/MCT

Figura 3 -Rejeitos acumulados em frente de lavra

O mercado consumidor do calcário laminado está restrito quase exclusivamente à região nordeste do país, com algumas vendas para estados da região norte. Por outro lado, observou-se um incremento da exportação para fora do estado do Ceará nos últimos 4 anos. Já houve vendas para o Estado de Minas Gerais e até exportação para Europa, no entanto, os fatores qualidade e capacidade de produção da Pedra Cariri, estão muito aquém dos requisitos do mercado. Os insumos, atualmente, são adquiridos, principalmente, na região do Cariri e os

equipamentos no Cariri e no Estado de São Paulo. Nota-se aqui um fortalecimento da cadeia produtiva na região, pois em estudos anteriores, quase todos os equipamentos e insumos eram adquiridos fora do Estado (CASTRO, 2009).

Pese a todo esse otimismo e apesar das melhorias observadas na atitude dos produtores ao longo do desenvolvimento da implantação do APL, ainda há vários pontos de fraqueza que, se não forem fortalecidos, podem levar até a futura eliminação da atividade na região, face à

o ? ? ? ? ? ? Os naturais existente, que são comentados a seguir.

O espírito cooperativo ainda não está consolidado. Embora tenha se conseguido formalizar uma única cooperativa para os dois municípios, nem todos os produtores se associaram, na verdade, pouco mais da metade das empresas, criando a impressão de que essa associação foi apenas aceita para se obter a legalização da atividade extrativa. Nota-se, também, que neste estágio incipiente de produção cooperativa, são poucos os mineradores que percebem os benefícios a médio e longo prazo acima indicados, observando-se que, para a maioria, a regularização apenas supõe a redução dos ônus de multas anteriormente pagas aos órgãos fiscalizadores e a facilidade de comercialização sem o intermédio dos "atravessadores". Considera-se essa atitude, no mínimo, muito perigosa, face ao futuro da atividade, hoje só permitida e apoiada pelo governo por causa da sua importância socioeconômica. Apesar dos esforços, na última década, das muitas instituições e profissionais que apoiaram e assessoraram os mineradores, técnica e legalmente, antigas práticas, como, por exemplo, o arrendamento irregular de áreas, a não observação dos limites estabelecidos nas concessões mineiras, a falta de cuidados com o meio ambiente e a segurança e saúde dos trabalhadores, e a concorrência desleal, continuam a acontecer.

A finalização do projeto de implantação do APL, supõe a retirada de instituições federais e alguns parceiros, sempre presentes e atuantes durante o mesmo que poderão continuar a colaborar, mas apenas eventualmente. Por isso, a COOPEDRAS deve, entende-se aqui, trabalhar para manter as parcerias locais e regionais já estabelecidas, o que é necessário para a manutenção do APL e procurar novas, criando seu modelo de governança, sendo o papel do SEBRAE de fundamental importância nesta fase.

Houve uma clara evolução da mecanização, sendo que, hoje, 95% por cento das pedreiras operam com serras de piso, tendo eliminado a extração manual das lajotas. Essa evolução ocorreu a partir de 2003, quando houve uma maior presença de instituições federais na região, que começavam se articular com as estaduais e locais para buscar soluções aos problemas encontrados nas áreas de exploração. Naquele ano de 2003, quando foi feito o primeiro levantamento das frentes de lavra, pouquíssimas pedreiras estavam mecanizadas; dois anos depois, em 2005, já eram 70% as que tinham adquirido as serras de piso e hoje, como já dito, 95% estão mecanizadas.

Observa-se uma tendência de fortalecimento da cadeia produtiva na região, esperando-se que o setor de fornecimento de equipamentos e insumos se desenvolva mais localmente, já que as áreas produtivas se encontram muito próximas do pólo conhecido como CRAJUBAR (Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha), que apresenta continuo crescimento nos setores de indústria e serviços.

Os resultados obtidos na dissertação de Castro (2009) mostram que é possível se obter grandes melhorias no desenvolvimento sustentável da lavra do calcário do Cariri, sem se fazerem mudanças radicais no sistema atual. Contudo, destaca-se a necessidade de mudanças, algumas urgentes, especialmente nas áreas de meio ambiente e de segurança e saúde no trabalho, para evitar o fechamento das atividades. As operações de lavra podem e devem ser desenvolvidas concomitantemente com a recuperação ambiental, devolvendo ao meio as características naturais existentes antes da exploração dos calcários e deixando, ainda, áreas

reservadas para o turismo e a pesquisa científica. O aumento da produtividade das pedreiras e a diminuição da geração e acumulação de resíduos podem ser alcançados com pequenas mudanças tecnológicas e uma realocização das operações de beneficiamento. Os resultados obtidos também mostraram que os problemas ambientais gerados na produção do calcário laminado, podem ser considerados de relativamente simples solução técnica e podem ser minorados sem representar um alto custo para a cooperativa.

Os rejeitos que tanto problema causam, são, na verdade, subprodutos da extração de lajotas e como tais deveriam ser considerados e tratados pelos produtores. Pode-se considerar, como primeira estimativa, aqui calculada muito intuitivamente, mas sem se ter valores exatos, que a produção da Pedra Cariri gere, mensalmente, entre 5.000 e 7.000 t/mês de calcário aproveitável pela indústria e umas 3000 t de rejeitos não aproveitáveis que devem ser usados para a recuperação das áreas exploradas. Além desses usos, o rejeito das pedreiras deverá ser utilizado na fabricação de mosaicos e listelos, produtos de alto valor no mercado nacional e internacional, com as novas máquinas (refilatrizes) agora à disposição da cooperativa. Por outro lado, a prevista implantação um Núcleo de Artesanato Mineral, deverá gerar vendas locais de produtos artesanais. Em resumo, espera-se que o aproveitamento dos rejeitos contribua com a geração de emprego e renda, mediante a diversificação e a comercialização local de subprodutos, alavancando o desenvolvimento social.

## **ORDENAMENTO TERRITORIAL**

O conceito de ordenamento territorial, utilizado desde os anos 50 do século XX pelas políticas públicas, como ferramenta para a racionalização do uso dos recursos de um determinado território (INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2006), foi evoluindo ao longo dos anos junto com o conceito e o entendimento do "uso racional dos recursos". Assim, hoje, envolve e é direcionado pelo conceito de desenvolvimento sustentável, sendo a Política de Ordenamento Territorial per se a principal ferramenta para se alcançar esse objetivo.

O ser humano, historicamente, ordenou o território baseando-se na capacidade de aproveitamento econômico de seu entorno o que levou a sua ocupação e uso desordenado, gerando desequilíbrios territoriais que os mecanismos de mercado não conseguem equilibrar. Assim o ordenamento do território justifica-se como método para combater e prevenir esses problemas, tendo como objetivos:

- o desenvolvimento socioeconômico equilibrado das regiões,
- a utilização racional do território e a gestão responsável dos recursos naturais,
- a articulação dos órgãos setoriais do mesmo nível e das diversas esferas administrativas de decisão, e
- a melhoria da qualidade de vida. (ORDOÑEZ, 2002).

Configura-se então como uma função de interesse público (superior aos interesses individuais) que, como tal, deve ser regida pela administração pública e de acordo com Gómez Orea (2002, apud ASPILLAGA, 2006, p. 13), seu modelo conceitual tem como base a sensibilidade ambiental, constituindo-se da seleção de atividades que promovam o desenvolvimento, de forma coerente com as características do espaço, da organização espacial das atividades selecionadas, considerando a integração ambiental e a funcionalidade, e do controle e regulação dessas atividades de acordo com critérios de sustentabilidade. No Brasil, a construção da Política Nacional de Ordenamento Territorial começou, somente, em 2003, sob a coordenação do Ministério da Integração Nacional, estando ainda em fase de construção. Devido a ao extenso território do país e à necessidade de diminuir as diferenças regionais

existentes, principalmente mediante a desconcentração de riqueza e população, a política de ordenamento territorial deve se articular com a de desenvolvimento regional. Embora ainda não consolidada, já conta com instrumentos para sua implementação, como os planos regionais e locais de ordenação do território, o zoneamento ecológico-econômico, a avaliação de impactos, a criação de espaços territoriais especialmente protegidos e os sistemas de informações (RUCKERT, 2007).

A mineração de calcário laminado na região é, sem dúvida, uma das atividades a serem consideradas como promotoras de desenvolvimento socioeconômico em qualquer plano de ordenamento territorial, pois se constitui, atualmente, na principal fonte de emprego e renda dos municípios envolvidos. A exemplo do que acontece em outros países da América do Sul, este tipo de mineração, de pequeno porte, como bem indica Calaes (2006), permite a ocupação de ambientes não propícios a outras atividades, acelerando os processos de civilização e melhoria da qualidade de vida, contribuindo com o combate à marginalização e a pobreza, gerando, indiretamente, considerando a média da mineração, 12 postos de trabalho para cada pessoa empregada diretamente nas atividades de extração. No entanto, como acontece com o resto da mineração, os impactos ambientais gerados pela atividade extrativa, sendo muito mais visíveis que os gerados em outras atividades econômicas, fazem que, muitas vezes, tanto a sociedade quanto os órgãos públicos, responsáveis pelo ordenamento territorial, priorizem outras atividades, especialmente quando houver superposição no mesmo espaço físico, gerando conflito de uso e ocupação do solo. O APL de Calcários do Cariri encontra-se, nesse sentido, numa delicada situação, por encontrar-se suas jazidas em uma região que conta com características únicas, com um grande potencial turístico,

*...sendo abrigo de um importante parque ecológico (a primeira floresta tombada do País, com 38.262 hectares e criada em 1946 pelo Decreto Lei 9226) em um ecossistema de serra úmida, denominado Floresta Nacional do Araripe – FLONA, sob administração do IBAMA. A região da chapada do Araripe é extremamente privilegiada pela paisagem exibida nas formas de relevo, nas fontes de água mineral, pela vegetação e por um clima serrano relativamente ameno. Lá também existem dois museus de fósseis nas cidades de Crato e Santana do Cariri. Além disso, a área do Vale do Cariri (incluindo as cidades de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte) já possui estratégias bem desenvolvidas voltadas para a área do turismo, como comércio de artesanatos, festas religiosas, clubes recreativos, boa rede hoteleira..etc. Tais aspectos contribuem para que atividades eco-turísticas sejam facilmente incrementadas na economia regional (VIANA; NEUMANN, 1999).*

A região conta, ainda, com o “Geopark Araripe”, o qual, desde 2006, integra a Rede Mundial de Geoparks da UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Ciência, a Educação e a Cultura, sendo o primeiro Geopark das Américas.

A extração da Pedra Cariri, pelas características peculiares da região onde se localiza, ver-se-á afetada pela implantação de vários planos e projetos, hoje em andamento, podendo ser atingida positiva ou negativamente por eles. Alguns exemplos são: O Plano de Ação da Mesorregião da Chapada do Araripe, o Diagnóstico Geoambiental da Mesorregião Sul Cearense, os Planos de Manejo da APA Araripe e da FLONA Araripe, os Planos de Ação Turística de Nova Olinda e Santana do Cariri, os Planos de Desenvolvimento Regional de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, o Zoneamento Agroecológico do Ceará, o Plano de Consolidação do Geopark Araripe e, ainda, a possível criação de Unidades de Desenvolvimento Regional, como proposto por Bentolila (2002).

## **CONFLITOS DE USO COMO OPORTUNIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO APL**

Apresentam-se a seguir, de forma resumida, os potenciais regionais que poderiam ser conflitantes da mineração de calcário, mas com os quais o APL da Pedra Cariri pode se integrar, colaborando com o desenvolvimento regional.

### **GEOPARK ARARIPE**

O Geopark Araripe, o primeiro das Américas da Rede Mundial de Geoparks da UNESCO, abrange uma área de mais de 5.000 Km<sup>2</sup>, atingindo seis municípios da região. Sua gestão está a cargo do Governo do Estado do Ceará, representado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), e é coordenado pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Constitui-se de uma rede de Unidades de Conservação da Natureza, denominadas de Geotopes que correspondem, cada uma, a um estrato e tempo geológico definido, representando, em seu conjunto a origem, evolução e estrutura atual da Bacia Sedimentar do Araripe. Atualmente há 9 Geotopes, representativos da sequência litoestratigráfica, denominados, da base para o topo: Granito, Devoniano, Missão Velha, Batateira, Nova Olinda, Ipubi, Santana, Arajara e Exú. Quatro dessas nove unidades encontram-se protegidas pelo Decreto Estadual nº 28.506 de 01/12/2006, que as categoriza como Unidades de Conservação Ambiental Estadual, de Proteção Integral: Exú, Arajara, Santana e Devoniano (CEARÁ, 2006). Além dos 9 geotopes, mais 59 pontos de interesse geológico, paleontológico, arqueológico e natural também foram selecionados, dentro da área do Geopark. Possui um escritório central na cidade de Crato e o Museu de Paleontologia da URCA, como unidades fundamentais, mediante as quais desenvolve projetos de caráter social, principalmente visando a conscientização, educação e capacitação para a conservação do patrimônio regional. Trabalha em articulação com entidades públicas, privadas, não governamentais e do conjunto da sociedade e sua participação na implementação do APL da Pedra Cariri, junto ao DNPM, foi muito importante para o sucesso do projeto.

Inserido na Rede Mundial de Geoparks, já fechou um acordo de pesquisa com a China, para estudo conjunto de espécimes fósseis achados em ambos países e que se mostraram relacionados. Atualmente está em fase de consolidação, contando com fortes investimentos nacionais (R\$ 650.000 para reforma e ampliação do Museu, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico (IPHAN) e R\$ 800.000 do Ministério da Integração, para a sede de Crato) e internacionais (empréstimo de US\$ 12 Milhões, do Banco Mundial) e foi instituído um comitê multidisciplinar para a realização desses objetivos.

Melhorias infraestruturais, conservação dos geotopes e instalação de áreas receptivas para os turistas, são algumas das principais metas, além, é claro, a educação e capacitação, tendo já sido anunciada a formação de 300 educadores ambientais e 210 gestores ambientais, pelo Governo do Estado do Ceará (UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, 2009a,b,c).

### **FLOR NACIONAL DO ARARIPE - FLONA**

Criada em 1946, a "Floresta Nacional do Araripe", com, aproximadamente, 500km<sup>2</sup> de área, nos municípios de Santana do Cariri, Crato, Barbalha e Jardim, e gerenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), é o primeiro projeto de conservação ambiental do Brasil, a primeira Floresta Nacional (FLONA) do país e, durante esses 60 anos vem protegendo espécies ameaçadas. A biorregião da Chapada do Araripe pode se considerar como uma ilha na região nordestina, sob um clima tropical úmido, que inclui 5 sistemas fitogeográficos: floresta de transição úmido/cerrado (48,53% da área), cerrado (27,49%), floresta úmida degradada pelas queimadas (11,52%), floresta úmida semi-

perene (10,95%) e carrasco (1,52%). Além disso, ao redor da área da FLONA, desenvolve-se a, hoje, endêmica caatinga. A FLONA Araripe é o hábitat natural de 88 espécies de aves e muitos mamíferos, entre os que se incluem alguns em vias de extinção, muitos répteis, alguns anfíbios e uma grande quantidade de insetos. Trata-se de uma Unidade de Conservação de Uso Direto, na qual se permitem os usos para pesquisa científica, educação ambiental, turismo ecológico e uso sustentável de seus recursos por moradores da região.

### **APA ARARIPE**

A Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (APA Araripe) foi criada pelo Decreto no 10.257, de 4 de agosto de 1997, e ocupa uma área de algo mais de 10.000 km<sup>2</sup>, abrangendo 15 municípios do Estado do Ceará, 11 de Pernambuco e 7 do Piauí. Trata-se de uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, com o qual diversas atividades são permitidas, desde que consideradas no Plano de Manejo e aprovadas pelo IBAMA. O objetivo da APA Chapada do Araripe é (BRASIL, 1997) proteger a fauna e flora, especialmente as espécies ameaçadas de extinção; garantir a conservação de remanescentes de mata aluvial, dos leitos naturais das águas pluviais e das reservas hídricas; garantir a proteção dos sítios cênicos, arqueológicos e paleontológicos do Cetáceo Inferior, do Complexo do Araripe; ordenar o turismo ecológico, científico e cultural, e as demais atividades econômicas compatíveis com a conservação ambiental; incentivar as manifestações culturais e contribuir para o resgate da diversidade cultural regional; e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais, com ênfase na melhoria da qualidade de vida das populações residentes na APA e no seu entorno, que se estima em 700.000 habitantes. O Plano de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, que está em fase de elaboração, estabelecerá o zoneamento ambiental da área e regulamentará o seu uso e ocupação, para preservar o patrimônio da Chapada do Araripe. Além da conscientização da população sobre a importância do uso racional dos recursos naturais, o plano pretende estimular a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, 2005).

### **PARQUE ARAJARA**

O Parque Arajara é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, de 27 ha de área, no município de Barbalha, na qual se desenvolve um projeto turístico, com um parque temático aquático e infraestrutura hoteleira no parque ecológico. Dentro da área de proteção do parque há 214 fontes naturais e algumas espécies animais ameaçadas de extinção, além da Gruta Arajara, com águas navegáveis em pequenas corredeiras.

### **PALEONTOLOGIA**

Com relação ao potencial para o turismo geocientífico, na região dos municípios de Santana do Cariri e Nova Olinda tem-se uma das mais fantásticas ocorrências fossilíferas de que o mundo tem conhecimento, a Formação Santana. Nessa unidade encontram-se dois *Lagerstätten* de importância mundial: o Membro Romualdo e o Membro Crato. Ambos sítios caracterizam-se por apresentar uma grande variedade de espécimes, em excelente estado de preservação e em grande quantidade. O sítio paleontológico do Araripe é um dos mais ricos do Brasil e do mundo e representa a antiga geografia e antigo ambiente, com sua fauna e flora, que remontam ao “Cretáceo Inferior”, com cerca de 110 M.a., constituindo uma verdadeira janela do passado do planeta. Os trabalhos de Martill (1993) e Moura e outros (2006) mostram listas atualizadas dos principais tipos de espécimes fósseis encontrados. Os fósseis do Período Cretáceo podem ser encontrados ao longo de afloramentos e pedreiras da região, bem como estão expostos no Museu de Paleontologia da URCA, em Santana do Cariri. A primeira descrição de um fóssil da região foi a do peixe *Rhacolepis*, publicada no livro *Reise in Brasilien* (Viagem pelo Brasil, em alemão), entre 1823 e 1831, por Spix e Martius, dois naturalistas alemães. Ainda no século XIX,

os fósseis do Araripe despertaram interesse de outros pesquisadores, como o botânico inglês Charles Gardner, o suíço Louis Agassiz e já no início do século XX, John Branner e David Jordan (UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, 2005; CARVALHO; SANTOS, 2005; MARTILL, 2007 e outros). Em quase dois séculos de pesquisas paleontológicas, já foram publicados centenas de trabalhos, em diferentes línguas. Ainda há muito a descobrir, especialmente se considerarmos que as duas unidades fossilíferas podem ter uma extensão de, pelo menos, 3.000 km<sup>2</sup>.

A impressionante preservação dos organismos fossilizados, a diversidade e a abundância, são singulares para os fósseis da região do Araripe e, principalmente, nos municípios de Santana e Nova Olinda onde a mineração dos calcários revela, a cada dia, novos achados. As visitas são contínuas e, cada vez, mais estudiosos, pesquisadores, cientistas e turistas, nacionais e internacionais, visitam a região, as pedreiras e os Museus de Paleontologia da URCA, em Santana do Cariri e o do DNPM, na cidade de Crato. De acordo com os números dos livros de visitantes do museu da URCA e uma pesquisa realizada com questionário ao público visitante (300 aplicações), somente no ano de 2005, aproximadamente 19.000 mil pessoas foram a região com o intuito de visitar os sítios e descobrir o encantamento que está contido na riqueza da vida fossilizada. De acordo com essa pesquisa, 99,9%, informaram que se houvesse infraestrutura para pernoites (hotel e ou pousadas), permaneceriam no local por, no mínimo, 3 dias (VIDAL; CAMPOS, 2008). Apesar de apresentar um enorme potencial para o geoturismo e já haver demanda, a região ainda carece de infraestrutura apropriada para os turistas.

O Membro Romualdo, no topo da Formação Santana, hospeda grande quantidade e variedade de fósseis, os quais são representados por bivalves, gastrópodes, ostracodes, insetos, aracnídeos, equinóides, peixes, répteis (tartarugas, crocodilianos, pterossauros e dinossauros) e aves, além de vegetais (ver Figura 8). Aparecem em concreções carbonáticas e sua principal característica é que eles são tridimensionais, conservando, inclusive, seus órgãos internos. Pela sua excelente qualidade e por serem relativamente fáceis de se achar, durante longo tempo foram alvo do contrabando, podendo-se encontrar fósseis do Membro Romualdo em quase todas as coleções paleontológicas do mundo. Nos últimos anos, uma forte fiscalização e os programas de conscientização da URCA e do DNPM, tem produzido a diminuição da venda ilegal de espécimes, assim como provocado reclamações da comunidade científica internacional (MARTILL; HEADS, 2007). Os calcários laminados do membro Crato também são muito fossilíferos, com mais de 600 espécies (MOURA *et. al.*, 2006) possuindo uma grande variedade de plantas, que incluem pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, além de moluscos, crustáceos, aracnídeos, insetos, peixes, anfíbios, répteis e aves. Existem elementos suficientes para se acreditar que os mais antigos exemplares de plantas com flores estejam representados nos estratos do membro Crato (VIDAL; CAMPOS, *op. cit.*) e são encontradas também inúmeras formas de transição entre as gimnospermas e as angiospermas. Dentre os insetos, destacam-se as libélulas em excelente estado de conservação e símbolo da região, e entre os peixes, tem-se, principalmente, a espécie *Dastilbe elongatus*. Pterossauros e dinossauros têm sido encontrados, também, no membro Crato. De acordo com Kellner e Campos (2007) o conhecimento sobre os pterossauros do Araripe, incluindo a espécie *Tupandactylus imperator*, encontrada nos calcários do membro Crato, tem sido de grande importância para a compreensão da sistemática das formas encontradas no Nordeste da China.

## ARQUEOLOGIA E ANTROPOLOGIA

Acredita-se que, fugindo da aridez do sertão e atraídos pelas fontes naturais da Chapada do Araripe, bandos de caçadores e coletores pré-históricos tenham habitado, em épocas diferentes, ou tenham convivido, na região. Os registros existentes, ainda não muito estudados, integram as coleções do Museu Histórico do Crato e do Memorial do Homem Kariri, da Fundação Casa Grande, em Nova Olinda, e entre eles incluem-se: peças líticas e cerâmicas, pinturas rupestres, e restos de artefatos líticos e cerâmicos (LIMAVERDE, 2006). Foram



Figura 4.- Gravuras pintadas (esquerda), cerâmica (direita acima) e pinturas rupestres nos calcários laminados (direita abaixo). Extraído de Universidade Regional do Cariri (2005) e Limaverde (2007)

O registro arqueológico e antropológico da Chapada do Araripe, praticamente inexistente, representa uma área de estudo importante e necessária, tanto para o resgate da história e cultura do povo do Cariri cearense, quanto para o estudo das rotas migratórias desde os tempos pré-históricos no território brasileiro.

## **GEOTURISMO**

O Geoturismo, que associa a preservação do patrimônio geológico com o turismo é um segmento do setor turístico com grandes possibilidades no Brasil. Na Chapada do Araripe, em especial, atrair o turista de forma que contribua com a conservação do patrimônio geológico, paleontológico e mineiro, mediante o entendimento do significado desses, deve ser um objetivo prioritário para o desenvolvimento regional. Além de todas as vantagens regionais de seu espetacular patrimônio geológico e paleontológico, o patrimônio natural da região é imenso, contando com belas paisagens naturais, fontes e estâncias hidrotermais, cavernas, parques e florestas, alguns desses itens já comentados. Há, também, vários núcleos de artesanato e uma tradição importante de turismo religioso e cultural, especialmente em Juazeiro do Norte, onde todos os anos mais de dois milhões de católicos sobem a Serra do Horto, para visitar o santuário do Padre Cícero.

## **GEOPATRIMÔNIO**

Visualiza-se um desenvolvimento regional fundamentado no maior valor da região, que é seu patrimônio natural, geológico e paleontológico, possuindo todas as características necessárias para ser considerado como patrimônio mundial. Entende-se, neste trabalho, que a Chapada do Araripe deverá, no futuro, requerer seu status de Patrimônio da Humanidade junto à Unesco, obtendo maior força para sua conservação, como foi obtido recentemente pelo Geopark chinês de Mt. Sanqingshan (GLOBAL GEOPARKS NETWORK, 2008). Sua categorização, hoje, poderia ser dificultosa podendo ser inscrita como Patrimônio Natural (pela geologia e geomorfologia), Patrimônio Cultural (pela paleontologia) ou, ainda, Misto, como vem acontecendo com outros sítios mundo afora, cuja classificação, entende-se aqui seria a de GeoPatrimônio, categorização ainda não estabelecida pela UNESCO, mas em fase de discussão. De qualquer forma, os sítios que adquirem esse status de proteção, por definição, devem ter um Valor Universal Excepcional, que, em palavras da comissão do Patrimônio Mundial:

*refere-se a que tem um significado cultural, natural ou ambos, que é tão excepcional que transcende às fronteiras nacionais e é importante para as gerações presentes e futuras da humanidade. Assim sendo, a proteção permanente desse patrimônio tem a maior importância para toda a comunidade internacional (WORLD HERITAGE CENTER, 2005, p. 23)*

Sem nem sequer considerar os sítios fossilíferos dos Membros Crato e Romualdo, que por si só, já deveriam considerados patrimônio da humanidade, pode-se observar que, a região cumpre vários dentre os 10 critérios de seleção da UNESCO, sendo estes:

(vii) – conter fenômenos naturais excepcionais ou áreas de beleza natural e estética de excepcional importância;

(viii) – ser um exemplo excepcional representativo de diferentes estágios da história da Terra, incluindo o registro da vida e dos processos geológicos no desenvolvimento das formas terrestres ou de elementos geomórficos ou fisiográficos importantes;

(ix) – ser um exemplo excepcional que represente processos ecológicos e biológicos significativos da evolução e do desenvolvimento de ecossistemas terrestres, costeiros, marítimos ou aquáticos e comunidades de plantas ou animais;

(x) – conter os mais importantes e significativos habitats naturais para a conservação *in situ* da diversidade biológica, incluindo aqueles que contenham espécies ameaçadas que possuem um valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação. (UNESCO, 2007, .42 ☐)

Ainda, estudos arqueológicos na região, não realizados, porém necessários, poderiam permitir um maior conhecimento da cultura Kariri, da qual há já alguns registros. Nesse caso, poderia se considerar incluída também o critério "(iii) – mostrar um testemunho único, ou ao menos excepcional, de uma tradição cultural ou de uma civilização que está viva ou que tenha desaparecido" (UNESCO, *op.cit.*)

Dentro do arcabouço conceitual sendo atualmente discutido pelo Comitê do Patrimônio Mundial para o Patrimônio Geológico, a Chapada do Araripe apresenta 3 dos 13 itens propostos como de Valor Geológico Universal Excepcional, que são: Feições tectônicas e estruturais, Sítios estratigráficos e sequências litológicas que proporcionam um registro de eventos chave na história da terra e Sítios fossilíferos.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A situação atual é muito favorável para o desenvolvimento da região do Cariri cearense, incluída em diversos projetos e contemplada com investimentos regionais, nacionais e internacionais. Como resultado desses investimentos, espera-se obter muitas melhorias na infraestrutura, no saneamento básico, na educação, na promoção do turismo e em atividades econômicas vocacionais, na preservação de seus recursos ambientais e na consolidação do Geopark. Considera-se aqui que o desenvolvimento sustentável das atividades de mineração do calcário do Cariri, dependerá, em grande parte, da sua efetiva integração no cenário de conservação e geoturismo que vem se configurando na região.

O ordenamento territorial, como instrumento de administração pública, foi aqui configurado como a seleção de atividades que promovam o desenvolvimento, de forma coerente com as características do espaço, a organização espacial das atividades selecionadas, considerando a integração ambiental e a funcionalidade, e o controle e regulação dessas atividades de acordo com critérios de sustentabilidade. Na seleção dessas atividades, e de forma semelhante ao que acontece com o resto da mineração, os impactos ambientais gerados pela atividade extrativa, sendo muito mais visíveis que os gerados em outras atividades econômicas, fazem que, muitas vezes, tanto a sociedade quanto os órgãos públicos, priorizem outras atividades, especialmente quando houver superposição no mesmo espaço físico, gerando conflito de uso e ocupação do solo.

Para diminuir esse efeito no planejamento e gestão do poder público, no que diz respeito às atividades de mineração, o setor deve, primeiro, resolver os problemas ambientais para depois se "fazer visível" mostrando e documentando tecnicamente aspectos que fundamentem sua adequada inclusão nos planos de manejo. Esses documentos incluem aspectos da situação legal (áreas oneradas por títulos ou requerimentos no DNPM, cadastros de licenciamento ambiental); aspectos técnicos (métodos de lavra e de beneficiamento, produção e capacidade instalada, projetos de expansão, áreas operacionais, impactos ambientais e medidas de controle, segurança e salubridade, reabilitação de áreas mineradas) e aspectos econômicos (geração de emprego e renda, tributação, procedimentos gerenciais, mercado, aglomeração, verticalização, oportunidades) (SINTONI, 2006).

A maioria desses documentos, excetuando-se estudos geológicos e econômicos de detalhe, já foram elaborados por diversas instituições, mas a cooperativa ainda não tem a estrutura necessária para manter seu centro de informações e documentação. Por isso, sugere-se aqui, um esforço especial da coordenação técnica do APL, ainda indefinida após a finalização do projeto de implementação do APL, mas que deverá alguma instituição de pesquisa local, no sentido de juntar as informações (disponíveis e atualizadas) e elaborar um documento técnico de apresentação do APL para os diversos órgãos gestores e outros envolvidos na elaboração de planos de ordenamento e dar-lhe a visibilidade necessária, uma voz importante para o futuro do setor na região.

Parece claro que o desenvolvimento da região do Cariri cearense há de se basear no turismo sustentável. Praticamente todos os planos, projetos e investimentos para a região direcionam-se nesse sentido. Dentre eles, apenas dois, o Geopark Araripe e o Plano de Ação da Mesorregião da Chapada do Araripe, contemplam e incentivam, explicitamente, o fortalecimento do APL da Pedra Cariri. No segundo caso, o Plano de Ação da Mesorregião, apenas considera o fortalecimento do APL, pela inserção de tecnologia e a melhoria da infraestrutura necessária para isso.

O Geopark Araripe, no entanto, criado e gerido por geólogos e paleontólogos da região, principalmente da URCA, já desde o início da preparação do projeto apresentado à Unesco, mostrou seu apoio aos produtores de calcário, inclusive enfrentando opiniões contrárias à mineração que consideravam esta como destruidora do patrimônio paleontológico. Além de incluir em seus pontos de interesse para visitação áreas em produção, é parceiro ativo do APL organizando cursos, palestras e seminários de educação e formação para os mineradores e a comunidade, sobre a importância do patrimônio, sua preservação, os procedimentos adequados de coleta e encaminhamento de fósseis para os órgãos competentes e sobre turismo geocientífico.

A louvável atuação da URCA, em especial dos responsáveis do Geopark e do DNPM, em sinergia, está criando a apropriação de uma cultura antes não existente na região. Observa-se, hoje, tanto entre os mineradores quanto nas comunidades, o início de uma identificação cultural com seu patrimônio fossilífero e uma assimilação do que poderíamos chamar de "uso sustentável dos fósseis". O motor dessa mudança, na verdade de cunho econômico, é o entendimento de que "o fóssil que permanece na região proporcionará, a médio e longo prazos, um retorno econômico muito maior do que aquele que é vendido ilegalmente, mesmo por um alto valor, mas que sairá da região" (Alexandre F. Sales, informação verbal).

Considera-se que esse apoio do Geopark ao adequado desenvolvimento das pedreiras é totalmente justificável, não apenas pela importância econômica dessa atividade para a região, em termos de emprego e renda, mas também como mais uma força para a manutenção do Geopark a longo prazo, desde que os mineradores estejam bem orientados e conscientizados da importância de seu papel no contexto da preservação do patrimônio natural, geológico e paleontológico. Efetivamente, o avanço das pedreiras não só promove o aparecimento de fósseis e expõe seções e áreas de interesse geológico, mas também a presença dos trabalhadores nessas áreas impede tanto a destruição do patrimônio geológico quanto o comércio ilegal de fósseis. Por outro lado, as necessidades logísticas da mineração devem contribuir com a infraestrutura para o turista: água, energia elétrica e manutenção de estradas e caminhos de acesso a pontos de interesse.

Com simples medidas e de baixo custo, como as sugeridas por Castro (2009) para o planejamento da lavra que inclui a abertura de áreas para visitação turística, a mineração poderá contribuir de forma importante com o avanço do conhecimento científico da evolução da terra e a vida nela. Por outro lado, essa abertura para visitação dará uma maior visibilidade ao seu produto a Pedra Cariri, podendo aumentar a demanda por seus produtos principais e

gerar lucro, também, com a venda local de subprodutos artesanais. A visitação programada de alunos e instituições de ensino contribuirá com o desenvolvimento social, já que o estudo da geologia, em campo, desperta o interesse pela exploração e observação, serve para acompanhar a história da filosofia e da ciência e motiva para desenvolver habilidades em análises científicas, matemática e manejo de dados, além de servir para a aquisição de atitudes positivas a respeito da conservação e o meio ambiente.

A organização e o planejamento da lavra na região, além de permitir melhoras produtivas e meio ambientais, será um subsídio importante para a definição de políticas de ordenamento territorial, considerando a concorrência entre os possíveis usos do solo, na atualidade e no futuro, principalmente entre seu uso para a extração mineral e em projetos de turismo geocientífico. A mineração de calcário laminado pode ser feita com impactos negativos mínimos ao meio ambiente e com impactos positivos.

O APL Calcários do Cariri, ou APL da Pedra Cariri, como acabou sendo denominado, representa um esforço conjunto de governo e sociedade, em torno da mineração de calcário na região do Cariri Cearense, visando sua sustentabilidade. O APL é formado pelos mineradores, por órgãos de governo municipal, estadual e federal, por instituições de pesquisa e ensino, por ONGs, por fornecedores de equipamentos e insumos, em fim, por todos os interessados no desenvolvimento local e regional. O apoio institucional para a formação do APL, nestes últimos 5 anos, justifica-se pela importância socioeconômica da exploração da Pedra Cariri, considerada como um possível alicerce para o desenvolvimento regional e a internalização da

O processo de regularização das áreas de extração do calcário no Cariri pode ser considerado, no momento, como o grande marco da atividade e seu futuro. A regularização das áreas e a formalização das firmas, agora associadas em uma cooperativa legalmente instituída, a COOPEDRAS, proporcionará aos produtores facilidades de crédito (empréstimos e financiamentos) junto às instituições de fomento e permitirá um melhor controle do preço de venda e a expansão de seu mercado para além das fronteiras atuais. A formalização das empresas contribuirá, também, com a arrecadação de impostos municipais, estaduais e federais, gerando retornos sociais. Agora, já regularizados, deverão ir criando uma nova filosofia de trabalho, em especial, no que se refere ao meio ambiente e à proteção do patrimônio geológico e paleontológico. As orientações e treinamentos recebidos e a fiscalização constante a que estão submetidos, acredita-se que acabarão por transformá-los em agentes conscientizadores, identificando-se com o patrimônio natural de que dispõem e contribuindo com sua proteção. Ainda, se interagirem com o Geopark, como foi sugerido aqui, incluindo visitação às pedreiras para turistas e escolares, contribuirão com a educação e o desenvolvimento social.

Tecnologicamente, deverá haver mudanças importantes e de forma rápida, a partir do momento em que as Centrais de Beneficiamento comecem a funcionar. Mesmo sendo poucos equipamentos para processar toda a produção, as melhorias de qualidade e a valorização econômica da Pedra Cariri, muito provavelmente, farão com que a cooperativa adquira mais equipamentos e acabe por eliminar os métodos tradicionais.

Entretanto, essa oportunidade poderia se transformar em ameaça se a inserção no mercado desse produto, de maior qualidade e preço bem mais elevado, não for acompanhada de fortes ações de marketing. Para que tanto os antigos clientes quanto os novos aceitem essa "Nova Pedra Cariri", esta deverá ser devidamente apresentada, caso contrário, poderá haver um retrocesso com o retorno de produtores informais que ofereçam a velha e barata Pedra Cariri.

Os empresários desconhecem o mercado para o qual produzem, acreditando que concorrem apenas pela qualidade do produto e não mostrando interesse em participar em feiras ou

eventos de promoção e marketing. Lembra-se aqui que o mercado de rochas ornamentais e de revestimento é muito diferente ao de outros produtos minerais; é um mercado baseado mais na estética do material e o gosto do comprador que nas características tecnológicas da rocha, o que faz do marketing uma ferramenta fundamental para o sucesso. Enxerga-se aqui, como melhor estratégia de marketing, a associação da marca Pedra Cariri à riqueza natural da região de onde é extraída e mostrando que sua exploração não só não destrói essa riqueza, como ajuda a preservá-la. Tratando-se de um material sem semelhantes no mercado brasileiro, com extensíssimas reservas e facilidade de extração e recuperação ambiental, não se consegue vislumbrar outro futuro se não o do desenvolvimento do setor. Além disso, é um tipo de material com grande aceitação no exterior e, inclusive, na pior fase de crise do setor de rochas ornamentais, as únicas exportações que aumentaram, nos anos de queda, foram as de materiais carbonáticos (ABIROCHAS, 2009). O registro da marca Pedra Cariri, com indicação de origem na Chapada do Araripe, junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, poderá ser o melhor cartão de visita para essa "Nova Pedra Cariri" e seria melhor ainda se pudesse ser associada ao Geopark Araripe.

O APL conta com apoio governamental federal, estadual e local, porém, esse apoio visa o desenvolvimento sustentável da atividade o que acarreta uma fiscalização mais rígida. Assim, continuam a serem frequentes as notícias de fechamento de pedreiras e aplicação de multas pelos compromissos não cumpridos. Observa-se que, parte disto, se deve à inadequada articulação entre alguns órgãos e agências de governo pois, logicamente, o processo de adequação dos mineradores não pode ser instantâneo. O problema principal que se observa aqui é, porém, que a atitude da maioria dos produtores, ainda não mostra esse interesse em mudar o comportamento. Assim, faz-se aqui uma chamada especial aos parceiros locais e regionais do APL, em contato contínuo como os produtores e com grande capacidade e experiência no apoio aos arranjos produtivos, especialmente no que se refere ao cooperativismo, como o SEBRAE, para continuarem seu trabalho junto ao resto de parceiros na região.

Além de precisar de muito apoio no que se refere à capacitação empresarial, a cooperativa deve entender que, com a regularização das áreas de exploração em seu nome, tudo o que acontecer nelas será sua responsabilidade, motivo pelo qual, terá, necessariamente, que agir como normalizadora e fiscalizadora da lavra nas pedreiras. De igual forma, deve garantir que o processo de comercialização, tradicionalmente desleal, baseado no menor preço, não continue, já que com a formalização, a cooperativa terá que arcar com custos maiores, especialmente no início, para se adequar à legalização, sendo a potencial perdedora se permitir que a guerra de preços se estabeleça.

Quanto ao DNPM, cujos esforços para a manutenção da produção da Pedra Cariri, o levaram até a contornar o problema legal que os fósseis presentes nos calcários reapresentam, espera-se que continue a apoiar, porém, os mineradores não podem esquecer que o DNPM é órgão responsável pelas atividades de mineração e pela proteção do patrimônio fossilífero e, como tal, tem a obrigação de fiscalizar. A cooperativa deve se esforçar e orientar os mineradores para cumprirem os compromissos adquiridos, tanto na proteção dos fósseis encontrados nas pedreiras, quanto no que se refere a emolumentos e taxas a pagar pelas áreas de exploração e o respeito aos prazos estabelecidos para a apresentação de documentos legais junto a esse órgão.

O bom exemplo de boas práticas de cooperação entre a atividade industrial extrativa, o conhecimento científico e a conservação, potencializado pela URCA e o escritório regional do DNPM, pode se esperar que continue, principalmente com a consolidação do Geopark. Em especial, espera-se que se intensifiquem as atividades de capacitação para a conservação do patrimônio e o turismo científico, por isso faz parte da cultura da URCA.

Intrinsecamente, e a curto e médio prazos, a cooperativa deve promover, com o auxílio dos parceiros do APL:

- a inclusão do maior número de produtores possível, de forma a evitar a concorrência desleal existente na região, produzindo queda de preços e, conseqüentemente, de qualidade de seus produtos, denunciando às autoridades, se for necessário, as atividades ilícitas;
- a desistência da prática de arrendar pedreiras para produtores individuais, sem ser feito legalmente, como indicado acima, associando-os à cooperativa;
- o cumprimento das exigências legais, no que se refere a questões ambientais, trabalhistas, de segurança e saúde e pagamento de taxas;
- o cuidado com o meio ambiente recuperando e protegendo os cursos d'água e áreas de proteção adjacentes, reorganizando as pilhas de rejeitos e implantando áreas de estocagem de produtos e subprodutos;
- o estudo geológico e paleontológico de suas frentes de lavra ativas, cujos resultados determinarão o planejamento da seqüência de produção e a recuperação simultânea das frentes exploradas;
- a efetiva inserção da mineração no contexto de promoção do geoturismo na região, reservando praças ou frentes de lavra, selecionadas pela facilidade de acesso e proximidade a geotopes do Geopark, para o estudo e a visitação, implantando, ainda, uma mínima estrutura para os visitantes;
- a efetiva instalação da central de beneficiamento, para usufruir dos equipamentos já existentes, melhorando sua produtividade, a qualidade de seu produto final e a diversificação de produtos;
- o desenvolvimento de ações de marketing, para valorizar os produtos, como a participação em feiras do setor e o uso da marca Pedra Cariri, criada durante o projeto APL, associando-a ao potencial turístico regional; e
- a implantação da CIPA, a realização de estudos de análise de risco e elaboração de planos de prevenção de acidentes, o uso de sinalização e equipamentos de proteção individual e a realização de campanhas educativas para proteger a saúde dos trabalhadores.
- O APL da Pedra Cariri encontra-se em situação favorável. Conta com forte apoio institucional, será beneficiado com os investimentos indicados acima e ainda tem projetos em andamento, derivados daquele de implantação do APL. No entanto, precisa ainda de mudanças comportamentais para continuar a se desenvolver e alcançar esse objetivo de adequada inserção no novo contexto econômico regional que parece ir tomando forma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASPILLAGA Plenge, Iñigo Diego. Ordenación del territorio y la industria extractiva minera en el Perú. Roberto Villas Bôas, Arsenio González Martínez (Ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED/UIA, 2006. 298 p.:il. ISBN 85-7227-229-1
- ASSINE, Mário Luis. Sedimentação e Tectônica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. Rio Claro. 1990. 124f. Dissertação (Mestrado em Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1990.
- \_\_\_\_\_. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Geociências, Curitiba, v. 22, n. 3, p.289-300, set. 1992. Trimestral. ISSN 0375-7536. Disponível em: <[http://www.sbgeo.org.br/rgb/vol22\\_down/2203/2203289.pdf](http://www.sbgeo.org.br/rgb/vol22_down/2203/2203289.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2009.

- \_\_\_\_\_. Paleocorrentes e Paleografia na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, Curitiba, v. 24, n. 4, p.223-232, dez. 1994. Trimestral. ISSN 0375-7536. Disponível em: <[http://www.sbgeo.org.br/rgb/vol24\\_down/2404/2404223.pdf](http://www.sbgeo.org.br/rgb/vol24_down/2404/2404223.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS - ABIROCHAS. Balanço das exportações e importações brasileiras de rochas em 2008. Informe 03/2009. Cid Chiodi Filho. 26 jan 2009. 23 p. Disponível em: [www.ivolution.com.br/news/upload\\_pdf/7031/Balanco\\_2008.pdf](http://www.ivolution.com.br/news/upload_pdf/7031/Balanco_2008.pdf)>. Acessado em 12 abr 2009.
- BENTOLILA, David. Unidade de desenvolvimento econômico regional (UNIR). In: BAR-EL, Raphael (Org.). *Reduzindo a pobreza através do desenvolvimento econômico do interior do Ceará*. Fortaleza: IPLANCE, 2002. Cap. 4, p. 117-148. Disponível em: <[www.iplance.ce.gov.br](http://www.iplance.ce.gov.br)>. Acesso em: 14 fev. 2009.
- BEURLIN, K. A geologia da Chapada do Araripe. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, num. 34, v.3. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1962. p. 365-370.
- \_\_\_\_\_. Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 17. Recife, 1963. *Anais... Recife: SBG/SUDENE*, 1963 47 p. (Suplemento).
- \_\_\_\_\_. As Condições Ecológicas e Faciológicas da Formação Santana na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, V. 43. Suplemento. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1971. p. 411-415.
- BRASIL. Poder Executivo. Decreto de 4 de ago. de 1997. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, nos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 5 ago. 1997. P 16698. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/dnn/anterior%20a%202000/1997/dnn5587.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1997/dnn5587.htm) Acesso em: 10 fev. 2009.
- CALAES, Gilberto Dias. Planejamento estratégico, competitividade e sustentabilidade na indústria mineral: dois casos de não metálicos no Rio de Janeiro. Roberto Villas Bôas, Arsenio González Martínez (Ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED, 2006. 242 p.:il. ISBN 85-7227-232-1
- CARIRY, Rosemberg. Cariri, a nação das utopias. *Diário do Nordeste: Caderno 3 - Geografia Cultural*, Fortaleza, 30 nov. 2008. p. 3-4. Disponível em: <<http://diarionordeste.globo.com/materia.asp?codigo=594331>>. Acesso em: 17 dez. 2008.
- CARVALHO, Ismar de Souza; VIANA, Maria Somália Soares. Os conchocostráceos da Bacia do Araripe. In: *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, Vol.65 (2), p. 181-188.
- CARVALHO, Marise Sardenberg Salgado de; SANTOS, Maria Eugenia C. Marchesini. Histórico das Pesquisas Paleontológicas na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In: *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, Rio de Janeiro, Vol. 28-1, p.15-34, 22 set. 2005. ISSN 0101-9759.
- CASTRO, Nuria Fernández. Planejamento e ordenamento das atividades de mineração de calcários no Arranjo Produtivo Local do Cariri – CE. 2009. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro - IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.
- CEARÁ. Poder Executivo. Decreto Nº28.506, de 01 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a criação das unidades de conservação de proteção integral dos monumentos naturais denominados sítios geológicos e paleontológicos do Cariri, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, Fortaleza, 4 dez. 2006. Série 2, Ano IX, Núm. 229. Caderno 1/2, p. 1-3. Disponível em: <<http://www.seplag.ce.gov.br/seplag/categoria2/diario-oficial>>. Acesso em: 4 jan. 2009

- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. Ministério Das Minas e Energia. 4o distrito:PE e 10o distrito:CE. Projeto Avaliação Hidrogeológica da Bacia Sedimentar do Araripe: Programa nacional de estudos dos distritos mineiros. Fase I. Recife, 1996. 101 p. Disponível em: <<http://www.dnpm-pe.gov.br/Trabalhos/Araripe.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2007
- DUARTE, L. Vegetais fósseis da Chapada do Araripe. In: Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, 1985. DNPM, Série Geologia, n. 27, Brasília, p. 585-617.
- GLOBAL GEOPARKS NETWORK. UNESCO. Mt. Sanqingshan geopark recognized as UNESCO's World Heritage. News & Events . Disponível em: <<http://www.globalgeopark.org/publish/portal1/tab59/info2871.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2008.
- GÓMEZ Orea, Domingo. Ordenación Territorial. [S.l.], Espanha: Mundi Prensa, 2007. 766 p. 978-84-8476-325-3
- INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (Portugal). Ministério da Economia e Inovação. Cartografia temática do anticlinal como instrumento de ordenamento do território e apoio à indústria extrativa: UNOR 5 - Pardais. Relatório Executivo. Lisboa, 2006. 35 p.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Governo do Estado do Ceará..Base Cartográfica Digital. Governo do Estado do Ceará: Fortaleza, 2009b Disponível em [www.ipecepare.gov.br/categoria5/base2/base-1](http://www.ipecepare.gov.br/categoria5/base2/base-1). Acesso em: 13 mar. 2009.
- KELLNER, Alexander Wilhem Armin.; CAMPOS, Diógenes de Almeida. Short note on the ingroup relationships of the Tapejaridae (Pterosauria, Pterodactyloidea). Boletim do Museu Nacional, (nova série), Geologia, out. 2007. Rio de Janeiro, n. 75, p. 1-14. Disponível em <[www.museunacional.ufrj.br](http://www.museunacional.ufrj.br)>. Acesso em 23 mar. 2008.
- LIMA, M. R. Palinologia da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Brasil). 1978. Tese de Doutorado. Universidade do Estado de São Paulo, 1978. 335 f.
- LIMAVERDE, Rosiane. Acervo lítico e cerâmico da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. Fundação casa grande-memorial do homem kariri: Nova Olinda-CE, 2006. 40 pp.
- \_\_\_\_\_. Os registros rupestres da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SAB, 1, CONGRESSO DA SAB, 14, ENCONTRO DO IPHAN E ARQUEÓLOGOS, 3, 2007. Florianópolis. Anais... Florianópolis: SAB, 2007. v. 1. [p.?] 10p. Disponível em: <[www.fundacaocasagrande.org.br/pdf/artigo.pdf](http://www.fundacaocasagrande.org.br/pdf/artigo.pdf)>, acesso em 20 jan. 2009
- MAISEY, J. G. (Ed.). Santana Fossils: An illustrated Atlas. Neptune City, US: TFH Publications Inc., 1991. 459 p.
- MARTILL, David M. (Ed.). Fossils of the Santana and Crato formations, Brazil. Field Guides to Fossils, 5. Londres: The Palaeontological Association, 1993. 159 p.
- MARTILL, David. The age of the Cretaceous Santana Formation fossil Konservat Lagerstätte of north-east Brazil: a historical review and an appraisal of the biochronostratigraphic utility of its paleobiota. 11 jan 2007. Cretaceous Research. Amsterdam: Elsevier, 2007. n. 28, p. 895-920. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>. Acesso em: 13 ago. 2008.
- MARTILL, David; HEADS, Sam. Out of Eden? In: The Geological Society. Geoscientists Online. Archive 2007. 11 nov 2007. Disponível em: < [www.geolsoc.org.uk/gsl/cache/offonce/geoscientist/features/pid/2908;jsessionid=8BF14F34CD2A710D6128E5BDD57B08ED](http://www.geolsoc.org.uk/gsl/cache/offonce/geoscientist/features/pid/2908;jsessionid=8BF14F34CD2A710D6128E5BDD57B08ED)>. Acesso em: 01 maio 2008.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (Brasil). Arranjos Produtivos Locais Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9721.html>>. Acesso em: 10 nov. 2006a

- MOHR, B.A.R.; BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M.E.C. *Endressinia brasiliana*, a magnoliid angiosperm from the Lower Cretaceous Crato Formation (Brazil). In: International Journal of Plant Sciences, 2004, Vol. 165 (6), Chicago: 2004. p. 121-133.
- MOHR, B.A.R.; FRIIS, E.M. Early Angiosperms from the Lower Cretaceous Crato Formation (Brazil), a preliminary report. In: International Journal of Plant Sciences, 2000, Vol. 161, Chicago: 2000. p.155-157.
- MOURA, Geraldo; BARRETO, Alcina; BÁEZ, Ana Maria. A biota da Formação Crato, Eocretáceo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. Olinda: Livro Rápido - Elógica, 2006. 101 p. (ISBN: 85-7716-120-X).
- NEUMANN, Virgínio Henrique de Miranda Lopes. Estratigrafía, sedimentología, geoquímica y tectónica Aptienses-Albenses de la Cuenca de Araripe: (Noroeste de Brasil). 1999. 294f il. Tesis (Doutorado) - Departamento de Estratigrafia, Paleontologia i Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geológica, Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, (Espanha), 1999.
- NEUMANN, Virgínio Henrique de Miranda Lopes; CABRERA, Luis. Una nueva propuesta estratigrafica para la tectonosecuencia post-rifte de la cuenca de Araripe, noreste de Brasil. In: Simpósio Sobre o Cretáceo do Brasil, 5, Rio Claro, 1999. São Paulo: UNESP, 1999, p. 279-282.
- ORDÓÑEZ Gómez, Beatriz Eugenia. Ordenación del territorio. In: La minería en el contexto de la ordenación del territorio. Roberto C. Villas Bôas, Roberto Page (Ed.). Rio de Janeiro: CNPq/CYTED/IMAAC/UNIDO, 2002. 418 p.:il. ISBN 85-7227-147-3
- PEITER, Carlos César; CASTRO, Nuria Fernández. Environmental solutions for the small scale natural stone producers. In: Revista eletrônica Medio Ambiente On-line. Canadá: 4 jan. 2007. Disponível em: < [www.medioambienteonline.com/site/root/resources/case\\_study/4403.html](http://www.medioambienteonline.com/site/root/resources/case_study/4403.html)>. Acesso em: 16 abr. 2009
- PONTE, Francisco Celso; APPI, Ciro Jorge. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36. Natal, 1990. Anais... Natal:SBG, 1990. v. I, p. 211-226.
- PONTE, Francisco Celso; PONTE-FILHO, Francisco Celso. Estrutura Geológica e Evolução Tectônica da Bacia do Araripe. Recife: DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral - 4o e 10o Distritos Regionais, 1996. 68 p.
- RONCARATTI, Luanna Sant`anna; FREITAS, Alexandre Vitor Figueira de. Elaboração do Plano de Ação para Mesorregião da Chapada do Araripe: Relatório Técnico: Projeto de Cooperação Técnica BRA/04/024 Projeto de Desenvolvimento Socioeconômico. [S.l.]: Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Programas Regionais, 2007. CD-ROM.
- RÜCKERT, Aldomar A. A política nacional de ordenamento territorial, Brasil: uma política territorial contemporânea em construção. In: Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales, Universidad de Barcelona:Barcelona, v.XI , n. 245 (66), 01 ago. 2007. Quinzenal. ISSN: 1138-9788. Disponível em: <[www.ub.es/geocrit/sn/sn-24566.htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-24566.htm)>. Acesso em: 12 fev. 2009.
- SILVA, Agnelo Leite. Estratigrafia física e deformação do sistema lacustre carbonático (Aptiano-Albiano) da Bacia do Araripe em afloramentos selecionados. 2003. 118 f. il. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.
- SINTONI, Ayrton; ALMEIDA, Amilton Dos Santos. Fundamentos para o ordenamento. So Paulo: Ipt, 2006. 14 p. Sem publicar
- STUDART, Carlos. As tribus indígenas do Ceará. In GIRÃO, Raimundo; MARTINS FILHO, Antônio. O Ceará. Fortaleza: Editora Fortaleza, 1939.Pág. 124-130.

- UNESCO. World Heritage Center. Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. Paris: WHC, Feb. 2005. 152 p. Disponível em: <unesdoc.unesco.org/images/0013/001386/138676e.pdf>. Acesso em: 8 out. 2007.
- UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI (Ceará). Governo do Estado do Ceará. Araripe Geopark: application dossier for nomination. Araripe Geopark State of Ceará, Brazil. Juazeiro do Norte:URCA, 2005. 142 p.
- \_\_\_\_\_. Destaques: Aprovado componente de Educação Ambiental para o Projeto Geopark Araripe. Publicado em 26 mar. 2009a. Disponível em: < www.urca.br/portal/index.php/noticias-e-eventos/14-lista-de-noticias/212-geopark>. Acesso em: 03 abr. 2009.
- \_\_\_\_\_. Destaques: A China no Cariri: firmado acordo de cooperação com Geopark Araripe. Publicado em 26 mar. 2009c. Disponível em: < www.urca.br/portal/index.php/noticias-e-eventos/14-lista-de-noticias/212-geopark>. Acesso em: 03 abr. 2009.
- VIANA, Maria Somália Sales; NEUMANN, Virgínio Henrique Lopes. Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE: Riquíssimo registro de fauna e flora do Cretáceo.. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (Ed.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. p. 113-120. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio005/sitio005.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2009.
- VIDAL, Francisco Wilson Hollanda; CAMPOS, Diógenes de Almeida. Explotando calcário e salvando fósseis na Chapada do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAS ORNAMENTAIS, 3, SIMPÓSIO DE ROCHAS ORNAMENTAIS DO NORDESTE, 6. VIDAL, Francisco Wilson Hollanda; CASTRO, Nuria Fernández (Org.). Anais .... Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 380 p.:il. Cap. 30, p. 306-316. ISBN 978-85-61121-41-9.
- VIDAL, Francisco Wilson Hollanda; PADILHA, Manoel William Montenegro; OLIVEIRA, Raimundo Roncy. Estudo de exploração preliminar dos rejeitos da Pedra Cariri. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ROCHAS ORNAMENTAIS, 1, CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAS ORNAMENTAIS, 2. Guarapari, 2005. Anais..., Rio de Janeiro:CETEM/CETEMAG, 2005, CD-Rom.

# **Aproveitamento de rejeitos de rochas ornamentais na arquitetura, e seu uso em vias públicas**

*Renato J. Ávila Paldés<sup>1</sup>*

## **RESUMO**

*O trabalho é a continuação do trabalho publicado nos Anais do III Congresso Brasileiro de Rochas Ornamentais / VI Simpósio de Rochas Ornamentais do Nordeste, 2008, Natal – procurando ainda chamar a atenção do setor produtivo e dos profissionais envolvidos na especificação desses materiais, para uma visão mais apurada e conscientização para o aproveitamento dos chamados rejeitos do processo industrial das rochas ornamentais.*

*Ainda que pequenas, as ações de aproveitamento, tentem a minimizar a grande quantidade de resíduos sólidos oriundos do esquadreamento de blocos e da serragem das chapas e ladrilhos, que se aplicados em grande escala, diminuiriam consideravelmente as montanhas de resíduos hoje existentes nos pátios das empresas.*

*Criar maneiras de um aproveitamento mais racional de quase todo o bloco de granito é fornecer aos industriais melhores condições de comercializar, melhorando o aproveitamento, reduzindo custos e também diminuindo os resíduos sólidos. Além de permitir aos especificadores e arquitetos novas formas de utilização das rochas ditas ornamentais e convidá-los à reflexão de criação de outras novas formas de uso.*

*O trabalho pretende buscar novas maneiras de utilização, que venham a somar no desenvolvimento sustentável do setor, qual seja, no aumento do emprego do produto, aumento da renda com conseqüente geração de emprego e a necessária preservação ambiental.*

## **INTRODUÇÃO**

O setor de rochas do Espírito Santo é o maior pólo brasileiro do segmento, é o principal produtor, e o maior processador e exportador de rochas ornamentais do Brasil. É responsável por 47% da produção e 44% das exportações do setor.

A produção do Arranjo Produtivo Local (APL) de Rochas Ornamentais Capixaba responde hoje por cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do Espírito Santo. São cerca de 1.300 empresas que contribuem para a geração de emprego e renda em todo o Espírito Santo, promovendo de maneira descentralizada o desenvolvimento econômico e social. Só nos últimos dois anos os investimentos da cadeia produtiva de rochas (extração, beneficiamento, máquinas, equipamentos, insumos, infra-estrutura, etc.) do Estado atingiram a casa de R\$ 1 bilhão. (Inforochas, 2010).

O Espírito Santo possui cerca de 1.300 teares (maquinário que faz a serragem do bloco e sua transformação em chapas) em operação no Estado, o que representa em torno de 57% dos teares instalados no Brasil. A maioria deles está localizado em Cachoeiro do Itapemirim. E por ano são extraídos mais de 800 mil metros cúbicos de rochas do Estado. (Governo Estado ES – Secretaria de Desenvolvimento)

---

<sup>1</sup> Arquiteto e Urbanista/ Administrador. E-Mail: [arquiteto@renatopaldes.arq.br](mailto:arquiteto@renatopaldes.arq.br) - [www.renatopaldes.arq.br](http://www.renatopaldes.arq.br)