

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA PELA ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE BASALTO NO MUNICÍPIO DE CAÇADOR, SANTA CATARINA.

PROPOSAL OF RECOVERY OF AN AREA DEGRADED BY THE ACTIVITY OF EXTRACTION OF BASALT IN THE MUNICIPALITY OF CAÇADOR, SANTA CATARINA.

Tiago Borga – UNIARP
Professor e coordenador do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP/Caçador/SC.
tiagoborga@uniarp.edu.br

Roger Francisco Ferreira de Campos – UNIARP
Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe UNIARP/Caçador/SC.
roger@uniarp.edu.br

RESUMO: O processo de degradação ambiental tem aumentado devido à falta de gestão ambiental de empresas públicas e privadas, dentre esse empecilho ambiental a recuperação de áreas de extração mineral é um dos meios que está necessitando de uma atenção dos órgãos ambientais, visto que muitas áreas depois de sua extração não são recuperadas ou aplicadas os Planos de Recuperação de Áreas degradadas - PRAD. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma planta com o melhor meio de disposição de recuperação ambiental e social de uma área degradada pela extração de basalto no município de Caçador/SC. Para a realização desse estudo foi realizado visitas *in loco* e na circunvizinhança para estabelecer o melhor método de recuperação da área. Este trabalho apresenta uma planta para uma possível transformação da área degradada através da extração de basalto, por meio de vários procedimentos tais como: inserção de espécies nativas; na transformação do ambiente; construções civis; melhorias estéticas, ente outros métodos aplicáveis, como vem ocorrendo recentemente em diversas pedreiras ou áreas degradadas no Brasil e no mundo. Podendo com isso, tornar a pedreira em um ponto turístico e comercial, a disposição da população caçadoreense e região, disponibilizando assim mais um local de entretenimento e atividades culturais.

Palavras-chave: Recuperação Ambiental; PRADs; Pedreira; Sustentabilidade.

ABSTRACT: The process of environmental degradation has increased due to the lack of environmental management of public and private companies. Among these environmental obstacles, the recovery of mineral extraction areas is one of the means that needs attention from environmental agencies, since many areas after Extraction is not recovered or degraded Area Recovery Plans are applied. Therefore, the present work has as objective to present a plant with the best means of disposition of environmental and social recovery of an area degraded by the extraction of basalt in the municipality of Caçador/SC. In order to carry out this study, it was analyzed visits *in loco* and in the surroundings to establish the best method of recovery of the area. This work presents a plan for a possible transformation of the degraded area through the extraction of basalt, through several procedures such as: Native species; In the transformation of the environment; civil constructions; aesthetic improvements, and other applicable methods, as has been happening recently in several quarries or degraded areas in Brazil and in the world. This will make the quarry a tourist and commercial spot, the disposition of the population of caçadoreense and region, thus providing another place of entertainment and cultural activities.

Keywords: Environmental Recovery; DARPs; Quarry; Sustainability.

INTRODUÇÃO

A mineração é um dos setores básicos da economia do país, contribuindo de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade justa, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presente aos preceitos do desenvolvimento sustentável (GALVÃO, 2000).

Conforme Cândida (2004) na conferência Rio + 10, realizada em 2002 em Johannesburgo, em várias partes de seu documento final, assinado por todos os países presentes, a mineração foi considerada como uma atividade fundamental para o desenvolvimento econômico e social de muitos países, tendo em vista que os minerais são essenciais para vida moderna. A história do Brasil tem íntima relação com a busca e o aproveitamento de seus recursos minerais, que sempre contribuíram com importantes insumos para economia nacional, fazendo parte da ocupação territorial e da história nacional.

Farias *apud* Wagner (2002), o setor mineral em 2000, representou 8,5% do PIB, ou seja, US\$ 50,5 bilhões de dólares gerando 500.000 empregos diretos e um saldo na balança comercial de US\$ 7,7 bilhões de dólares, além de ter tido um crescimento médio anual de 8,2% no período 1995/2000. Complementa ainda que o subsolo brasileiro possua importantes depósitos minerais. Partes dessas reservas são consideradas expressivas quando relacionadas mundialmente. O Brasil produz cerca de 70 substâncias, sendo 21 dos grupos de minerais metálicos, 45 dos não metálicos e 4 dos energéticos. Em termos de participação no mercado mundial em 2000, ressalta-se a posição do nióbio (92%), minério de ferro (20% - segundo maior produtor mundial), tantalita (22%), manganês (19%), alumínio e amianto (11%), grafita (19%), magnesita (9%), caulín (8%), e ainda, rochas ornamentais, talco e vermiculita, com cerca de 5%.

A extração mineral no Brasil gera riquezas, porém o passivo ambiental é muito significativo. Segundo Macedo e Bordignon (1985), as alterações ambientais causadas pela mineração podem ser resumidas em: supressão de áreas de vegetação, alteração da superfície topográfica, impacto visual, aceleração dos

processos erosivos, indução de escorregamentos, modificação do curso de água, aumento de turbidez e de sólidos em suspensão em corpos d'água, interceptação do lençol freático, mudança na dinâmica de águas subterrâneas, aumento de partículas em suspensão no ar, elevado nível de ruídos, lançamento de rochas a grandes distâncias, sobre pressão do ar e vibrações no solo.

De acordo com Santos *et al.* (2014) essas práticas extrativistas apresentam riscos ao meio ambiente, gera alteração no relevo devido a geração de resíduos sólidos, diminui a vegetação da área devido ao desmatamento e outros. Segundo Vieira (2011) devido à interação antropogênica da mineração é necessário uma revisão da política pública das mineradoras, através da submissão ao debate na sociedade a fim de compatibilizar os interesses sociais, ambientais e econômicos.

Conforme Taveira (1993) as recuperações de áreas degradadas no contexto geral tenderia a assumir um papel especial, particularmente pela possibilidade de conferir à mineração o desempenho de importante função urbana, que seja, conter os processos de degradação durante seu funcionamento e compatibilizar o encerramento de suas atividades com necessidades publicas ou privadas de uso do solo. No entanto, apesar de algumas iniciativas importantes desencadeadas nos últimos anos, as medidas de recuperação tem sido restritas e ainda predomina a pratica do simples abandono das áreas, situação em que, com o tempo, a degradação se acentua e assume intensidades e magnitudes significativas. Além disso, tem sido rara a execução de recuperação por iniciativa e ação das próprias empresas de mineração, sobretudo nos casos de áreas degradadas de grandes dimensões.

Bittar (1997) coloca que alguns dos mais expressivos exemplos de investimentos aplicados na recuperação de extensas áreas degradadas, a partir de contextos dados em função do abandono dos terrenos durante longo período de tempo, foram patrocinados pelo poder público, por razões relacionadas à intenção de tornar viáveis outros projetos. É o que demonstra, entre outros casos, a história de construção do parque ecológico do Tietê na cidade de São Paulo, executadas a partir das cavas abandonadas por extração de areia para construção civil.

As soluções de revegetação têm sido predominantemente adotadas em minas médias e grandes, situadas em zonas urbanas no país. Porém, a recuperação de áreas degradadas no âmbito urbano tende a exigir, deste o seu planejamento, soluções sintonizadas com a destinação futura do local e compatível com as demandas de uso do solo das cidades.

No entanto, generalizam-se os casos de mineração na região que tem privilegiado a adoção de medidas restritas a vegetação em suas atividades de recuperação. Além disso, as medidas previstas nos planos de recuperação não têm sido executadas. Não diferente por sua potencial importância no equacionamento de alguns dos processos de degradação, as medidas de vegetação podem ser insuficientes ou inadequadas em face de diversidade de impactos ambientais gerados.

Segundo Galvão (2000), estudos desenvolvidos em vários países revelam que os custos das medidas de recuperação são sensivelmente reduzidos quando desde o início da lavra, estabelece-se um projeto de recuperação da área, em que alguns aspectos operacionais influentes podem ser ressaltados: remoção e armazenamento da cobertura vegetal e da camada superficial do solo; aterros; material de empréstimos, contenção de taludes, aplainamentos e acabamento final das frentes de lavra; reposição da camada de solo fértil e revegetação.

Segundo Jacob (1999), a escolha dos métodos requer análise cuidadosa das alternativas tecnológicas disponíveis e da provável eficácia que as medidas terão na correção ou estabilização da degradação. São visíveis três grandes conjuntos de alternativas aplicadas a recuperação de áreas degradadas, distinguidas em função da predominância do campo do conhecimento científico que as fundamentam: vegetação; geotecnologias e remediação, visando sobretudo a estabilidade biológica, física e química do ambiente, respectivamente. Todavia, na prática, as medidas são comumente aplicadas de modo combinado.

De acordo com Bittar (1997), a recuperação de áreas degradadas envolve a definição de estratégias ou métodos de recuperação e a escolha das medidas a serem implementadas. O dimensionamento das medidas deve ser balizado pela

avaliação da degradação realizada anteriormente e pelos indicadores e parâmetros ambientais utilizados.

Quanto maior a defasagem entre os valores dos parâmetros obtidos na área degradada e os desejados, tanto por estratégias específicas de quem está empreendendo a recuperação quanto às exigências legais, maior certamente serão os recursos que deverão ser alocados para o ajuste (redução, aumento ou eliminação dos valores dos parâmetros). Portanto, o presente trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta para a recuperação de uma área degradada pela extração mineral no município de Caçador, através de uma planta modelo, buscando dispor do melhor método de recuperação ou destinação da área do estudo.

METODOLOGIA

Local do estudo

O estudo foi desenvolvido em uma da área degradada através da extração de basalto no município de Caçador, estado de Santa Catarina, sendo uma área denominada de pedra Fontana, conforme Figura 1.

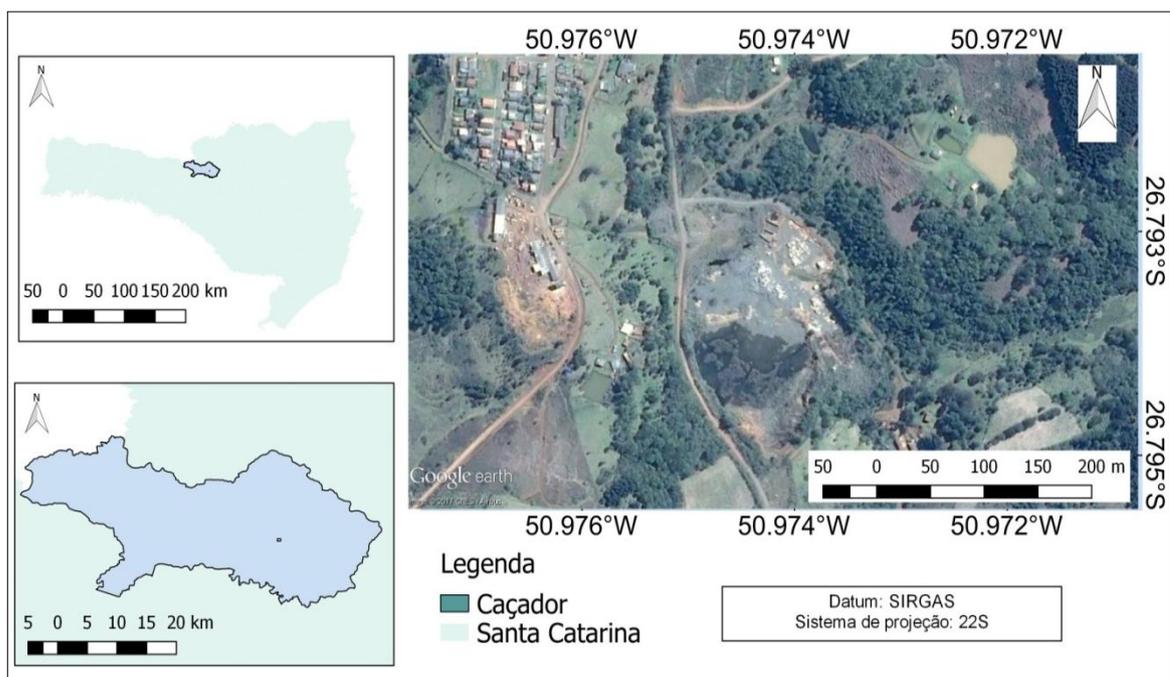


Figura 1. Local do estudo, Caçador, Santa Catarina. **Fonte:** Autores, 2017.

BORGA, T; CAMPOS, R. F. F. Proposta de recuperação de uma área degradada pela atividade de extração de basalto no município de Caçador, Santa Catarina.

A área explorada que hoje se encontra em estágio terminal de extração, conta com uma área de aproximadamente 65 mil metros quadrados, atingidos ao longo de 18 anos de extração de basalto, não tendo mais utilidade após o término de sua lavra como fonte geradora de recursos naturais (Figura 2).

Para desenvolver a proposta de recuperação de área degradada em um primeiro momento foi realizada uma visita técnica e exploratória na propriedade do estudo, buscando analisar sua interação com o meio ambiente e com a circunvizinhança, após esse processo foi realizado o levantamento topográfico da pedreira para projetar o processo de recuperação da área degradada. O desenvolvimento da planta modelo do estudo foi utilizado GPS, teodolito e o software AutoCAD.



Figura 2. Área de localização do estudo, proveniente do processo de extração de basalto no município de Caçador, Santa Catarina: Paredão de rocha da Pedreira Fontana (A) e Vista lateral da cava da Pedreira Fontana (B); **Fonte:** Autores, 2017.

No segundo momento foi realizado o levantamento bibliográfico e das normas e legislações pertinentes para o processo de recuperação de áreas degradadas, em seguida foi analisado o melhor meio de utilização da referida área de estudo, sendo que de acordo com Bittar (1997), a recuperação de áreas degradadas envolve a definição de estratégias ou métodos de recuperação e a escolha das medidas a serem implementadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro do referencial bibliográfico levantado, evidenciou-se maior tendência de uso de programa de controle ambiental por minerações localizadas dentro de perímetros urbanos. Isto decorre da prioridade de uso do solo e dos conflitos gerados, com agravamento devido à instabilidade econômica e pela falta de planejamento urbano. Portanto, as diversas alternativas de recuperação e reabilitação para áreas degradadas resultantes das atividades minerais no Brasil recaem principalmente nas alternativas de usos que requerem resultados em curto prazo, como a revegetação, seguidas pelas recreações e lazer.

Conforme Mota (1999) observa-se que no Brasil a um entendimento bastante generalizado de que recuperar uma área significa encontrar outro uso produtivo para ela, que pode ser igual ou diferente do uso pré-mineração, devendo apresentar um equilíbrio dinâmico com a circunvizinhança. Enfatiza-se que este equilíbrio é geralmente interpretado com base em três critérios: físico, químico e biológico, sendo que este último se aplica mais as áreas rurais ou florestais e que no contexto urbano prevalecem os dois primeiros. Sugerem então o critério de equilíbrio com o tecido urbano, para o qual os projetos de recuperação devem contemplar a consulta e a participação da comunidade.

Visando a transformação da Pedreira Fontana, que hoje é uma área degradada localizada no perímetro urbano da cidade de Caçador, foi desenvolvida a planta modelo da cava de extração, direcionando o uso desta para a prática de

BORGA, T; CAMPOS, R. F. F. Proposta de recuperação de uma área degradada pela atividade de extração de basalto no município de Caçador, Santa Catarina.

recreação e lazer, conforme Figura 4. A Figura 3. apresenta o levantamento da pedreira do estudo.

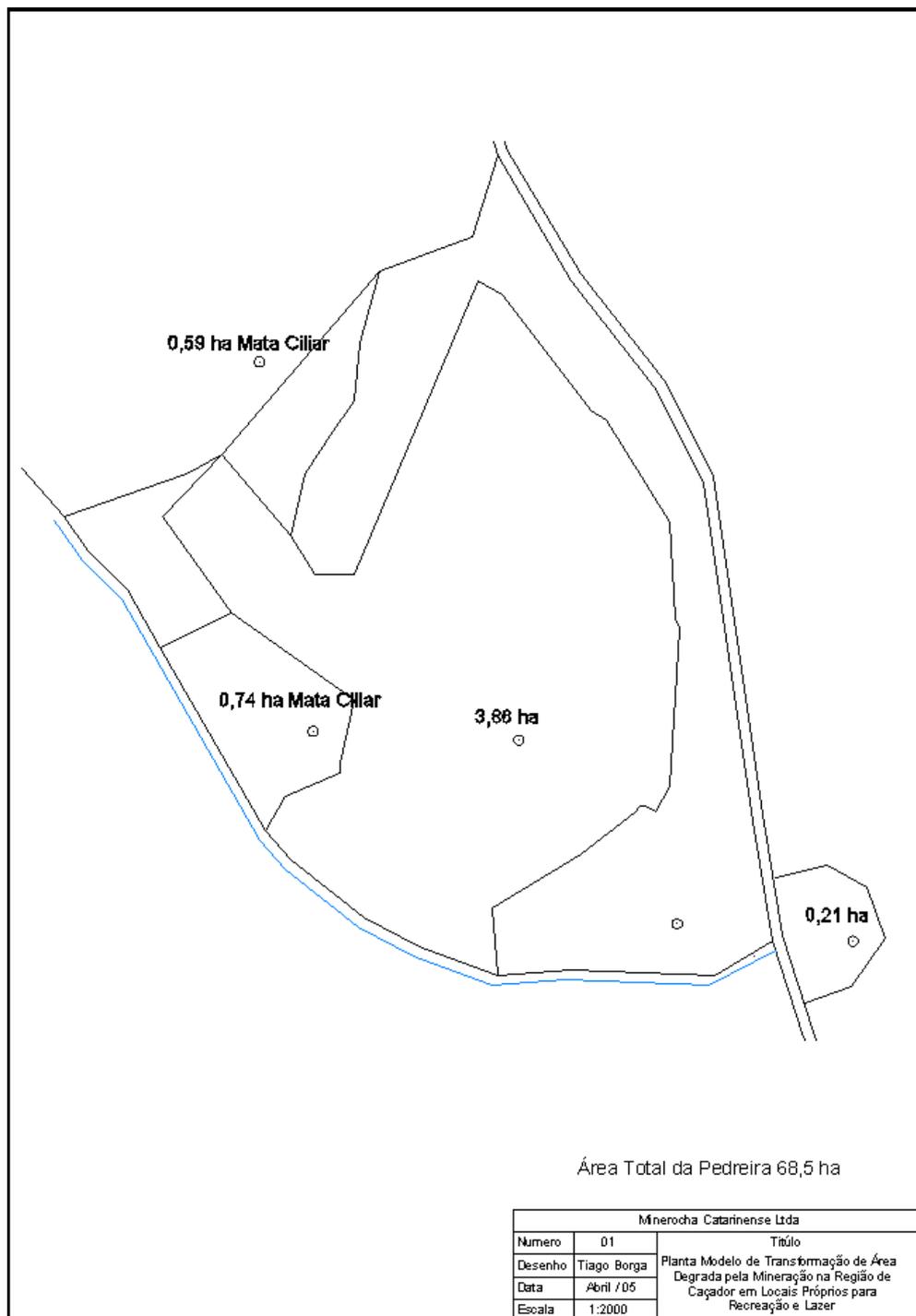


Figura 3: Levantamento topográfico da pedreira do estudo. **Fonte:** Autores, 2017.

BORGA, T; CAMPOS, R. F. F. Proposta de recuperação de uma área degradada pela atividade de extração de basalto no município de Caçador, Santa Catarina.

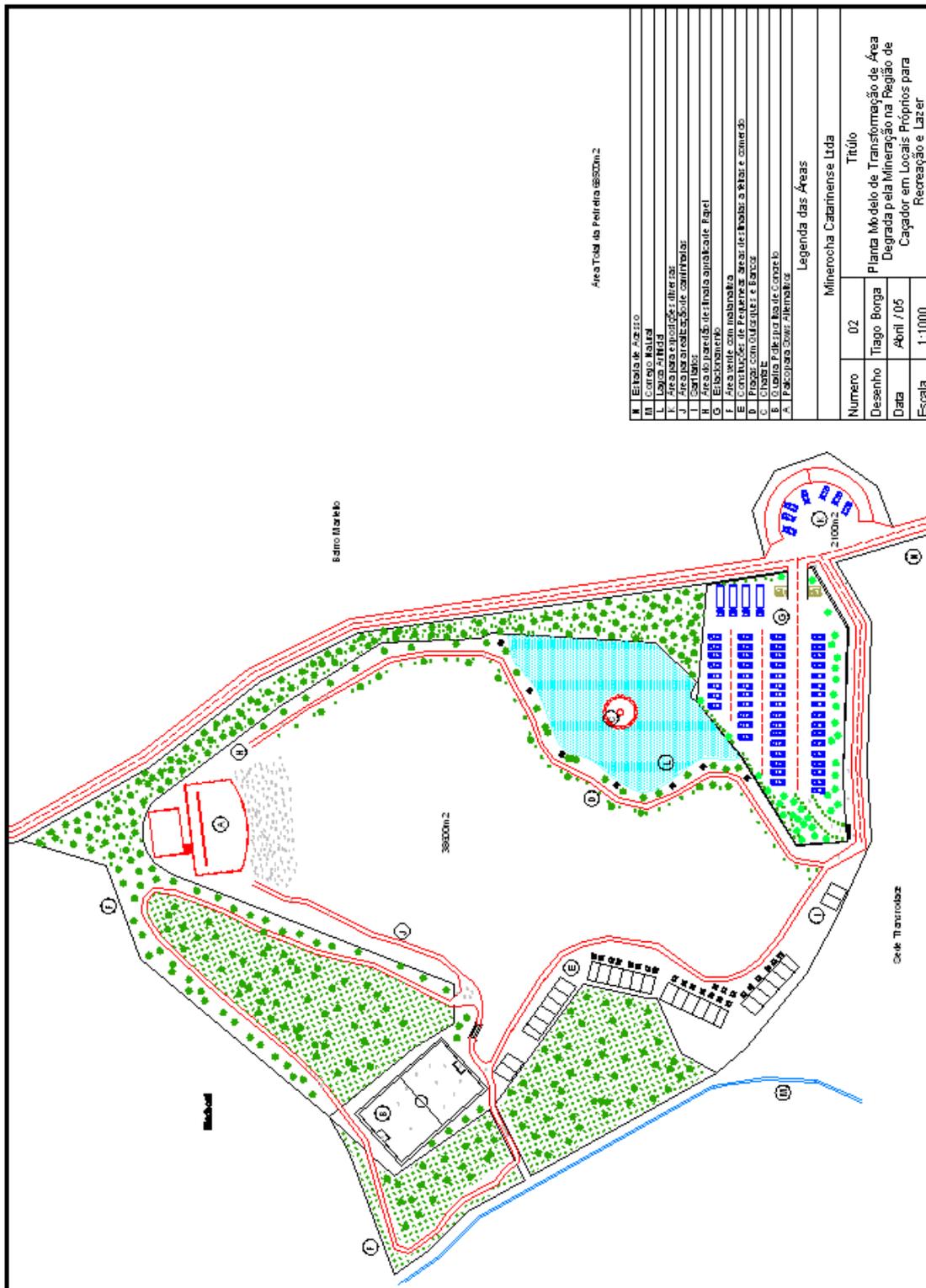


Figura 4: Planta modelo desenvolvida para a área do estudo. Fonte: Autores, 2017.

A maneira de transformação da área proposta é uma forma de recuperar, visando benefícios à comunidade caçadoreense. Como é um projeto que exige custo financeiro, é fundamental a criação de parcerias com a comunidade, prefeituras, ONG'S, empresas e inclusive a Minerocha Catarinense Ltda:

- a) Palco para shows alternativos com capacidade para 5 mil pessoas, utilizando o acústico que a forma atual da pedreira possibilita;
- b) Quadra para prática de esportes, tais como: futebol, basquetebol, voleibol, handebol e outros, que, por ventura possam utilizar o espaço para serem praticados;
- c) Criação de um chafariz e inserção de peixes nativos, utilizando um pequeno curso de água que passa a aproximadamente 300 metros da pedreira;
- d) Praças com quiosques e bancos, lugares estes destinados a descanso, lanches entre outros;
- e) Pequenas construções (casinhas), para serem utilizadas por eventuais feiras no município, para fins comerciais;
- f) Revegetação nos arredores da área tornando o local agradável, melhorando o ambiente e a estética;
- g) Estacionamento amplo e moderno capaz de oferecer agilidade e segurança aos seus usuários;
- h) Preparação de uma parte do paredão de pedra, para prática de rapel, paredão este que chega a 22 metros de altura;
- i) Construção de sanitários que atendam as necessidades do público presente;
- j) Destinação de uma área para realização de caminhadas;
- k) Criação de um parque temático.

Segundo Bittar (1997), tem-se revelado uma ampla gama de possibilidades para uso pós-mineração tais como: habitação, agricultura, pastagens, comércio, indústria, disposição de resíduos, reflorestamento, lazer, recreação, esportes, preservação e conservação ambiental, piscicultura entre outras formas de uso e ocupação do solo, vêm sendo, há muito tempo, lembrados com alternativas de

recuperação ou reabilitação para áreas de diferentes bens minerais em países industrializados como EUA, Canadá, França, Alemanha e outros.

O desenvolvimento da atividade mineral tem estabelecido uma série de conflitos com áreas de habitação circunvizinhas, notadamente incentivados cada vez mais pela disputa acirrada pelo espaço urbano (TAVEIRA *et al.*,1993), incluindo chácaras de lazer, empresas, pesque-pague, e outros, como é o caso da pedreira em questão. A expansão da ocupação urbana tem tornado inviável o aproveitamento de muitas pedreiras em Caçador, pois os assentamentos se consolidaram impedindo o acesso às matérias-primas potencialmente lavráveis. Apesar da atividade de mineração ser um processo temporário pela perspectiva de esgotamento da jazida, em muitos casos pode levar muitas décadas, e em consequência deste fato são baixos os valores venais atribuídos às propriedades circunvizinhas as minerações.

Segundo Gomes (1998), assim como em qualquer outra temática relacionada à busca de soluções para problemas urbanos e ambientais, a recuperação de áreas degradadas tem envolvimento e abordagens interdisciplinares, reunindo e integrando o conhecimento de diferentes campos do conhecimento humano (administração, agronomia, arquitetura, biologia, economia, engenharia, hidrologia, geografia, geologia, medicina, química, sociologia e outros).

Conforme Bittar (1997), os procedimentos e atividades que envolvem a recuperação de áreas degradadas por mineração têm variado de acordo com cada caso ou experiência realizada. Porém, de uma maneira geral, a partir da identificação e avaliação preliminar de uma área degradada (incluindo eventuais medidas emergenciais necessárias), compreende basicamente o planejamento da recuperação, incluindo se necessário, uma avaliação mais detalhada e completa da degradação, execução do plano de recuperação elaborado e da realização do monitoramento e manutenção das medidas implementadas.

Para Collaço *et al.*, (1995), em projetos de mineração, as despesas com os trabalhos de recuperação de áreas degradadas geralmente se encontram diluídas em meio aos gastos com as demais atividades de planejamento e gerenciamento ambiental executadas no âmbito dos empreendimentos. Por sua vez os gastos totais com execução de medidas ambientais, inclusive as de recuperação, estão

comumente incluídos nas demais despesas operacionais. Assim, são raros os casos de contabilização das medidas ambientais em mineração e, mais ainda, os que discriminam os custos de recuperação.

Conforme Gomes (1998), os dados disponíveis geralmente permitem uma estimativa apenas quanto às despesas ambientais totais. É o caso, entre outros exemplos, da mina de ferro, localizada na área urbana de Belo Horizonte/MG, em que foram contabilizados gastos totais com medidas ambientais da ordem de US\$ 7,1 milhões/ano no período entre 1978 e 1992, valor que corresponde a 4% do total de despesas com a operação da empresa.

CONCLUSÃO

Apresenta resumidamente as conclusões gerais obtidas a partir da análise dos resultados da pesquisa sobre recuperação de áreas degradadas por mineração em perímetros urbanos tendo como referência os casos estudados:

a) O conceito de recuperação de áreas degradadas por mineração tem evoluído ao longo das últimas décadas, passando do objetivo de restabelecer as condições originais do sítio, para a busca de situações em que os impactos ambientais sejam efetivamente corrigidos e que a estabilidade e a sustentabilidade do ambiente sejam asseguradas. A recuperação é crescentemente abordada como um processo que deve ser realizado mediante a um plano de recuperação prévio, visando uma transformação alternativa em relação ao uso futuro do solo como o proposto neste trabalho, que além de torná-lo seguro e estável, restaura a área esteticamente e a enquadra na configuração urbana.

b) É notável a ausência de uma política pública específica sobre a recuperação de áreas degradadas no país, seja em nível federal, estadual ou municipal. A implantação das exigências vagas na legislação ambiental vigente não confere ao tema da importância ou prioridade para o poder público. O evidente esgotamento do modelo de administração centralizado da mineração no país, estabelecido em âmbito federal, repercute sobre a gestão pública do assunto, tanto que as dificuldades de articulação em nível estadual e municipal crescem-se as

que envolvem a união. As tentativas de atuação por meio de convênios não se sustentaram e trouxeram poucos resultados. Além dos conflitos de competências e da atuação desarticulada dos diferentes órgãos ambientais envolvidos, destacam-se duas ausências nos procedimentos vigentes sobre a recuperação: participação pública no processo decisório sobre a aprovação do plano de recuperação das áreas degradadas; e mecanismos que assegurem os recursos financeiros necessários à recuperação. A política ambiental vigente não se inclui publica na definição do uso futuro de áreas degradadas por mineração, sendo notável, na prática, a falta de negociação.

c) A maior parte dos PRAD's elaborados por empresas de mineração na região de Caçador e apresentados ao órgão ambiental segue o roteiro estabelecido pela legislação ambiental de 1989. Como é o caso da área de estudo que conta com um projeto de recuperação que inviabiliza uma possível recuperação pela forma que a degradação foi realizada e pelo auto custo financeiro para execução. O projeto foi elaborado sem qualquer consulta a comunidade circunvizinha. Os PRAD's revelam que os objetivos de longo prazo das empresas em relação à recuperação e uso futuro das áreas degradadas não estão bem definidos.

d) Confirma-se a evidência de que a maior parte das empresas de extração mineral, tem preferência por projetos de recuperação que se baseia principalmente na execução de medidas restritas a revegetação, visando, em especial, atenuar o impacto visual gerado, geralmente adotando práticas como: instalações de barreiras vegetais; arborização dispersa na área degradada; remodelamento topográfico; retaludamento entre outros, cujo, o desempenho é predominantemente regular e insatisfatório, lembrando que estas medidas podem vir a alcançar um desempenho satisfatório em alguns casos, desde que haja acompanhamento de um profissional.

e) As minas desativadas têm favorecido a ocupação desordenada principalmente por pessoas de baixa renda, onde se observou que as antigas áreas de mineração hoje ocupadas por outros usos de solo compreendem duas situações distintas: áreas em que a ocupação ocorre de forma desordenada; e áreas que se implementa um projeto planejado de uso do solo. Embora não seja muito comum em nossa região, evidenciaram-se algumas ocupações desordenadas em áreas

degradadas pela mineração que não tiveram um plano prévio. Por outro lado a estabilização destas áreas com planos de remediação certamente exigirão recursos financeiros significativos, mas que seguem os padrões descritos em lei.

f) Ficou evidente segundo bibliografias levantadas que os projetos de lazer, recreação, esportes comunitários, construções habitacionais e loteamentos tendem a propiciar situações mais favoráveis tanto no gerenciamento quanto na sustentabilidade, de áreas degradadas pela mineração em perímetros urbanos. Fica clara a pouca importância que as empresas responsáveis pela recuperação e a legislação ambiental oferecem aos moradores da redondeza, que muitas vezes não necessitam de uma área de APP, mais sim de um local que venha suprir suas necessidades da qual tem direito, por exemplo: a recreação e lazer, que na maioria dos casos causam um impacto econômico positivo no local, valorizando mais seus terrenos e possibilitando que possam desenvolver novas técnicas usufruindo deste bem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITAR, O. Y. *Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo*. 1997. 183 f. Tese de Doutorado (Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BITAR, O. Y. Recuperação de áreas mineradas: considerações sobre técnicas aplicáveis a regiões urbanas. In: *WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*, 1, 1992, São Paulo. São Paulo: Cetesb/SMA/SP-ECO 92, p.8, 1992.

CANDIDA, A. *Os crimes ambientais na atividade de mineração*. Ecoterra Brasil, Florianópolis, v. 15, n.27, março. 2004.

COLLAÇO, D.L.; SILVEIRA, A.S.; FAUTH, G. Programa de desativação de mineração de arenito Botucatu, no Morro de Paula, em São Leopoldo-RS. In: *SIMPÓSIOS REGIONAIS DE GEOLOGIA*, p.363-365, 1995.

FARIAS, E.C. GOMES. Mineração e meio ambiente no Brasil. *Minérios & Minerales*, São Paulo, V 10 n.18, outubro 2002.

GALVÃO, A. P. *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*. 1ª ed. Brasília – DF; Embrapa, 2000.

BORGA, T; CAMPOS, R. F. F. Proposta de recuperação de uma área degradada pela atividade de extração de basalto no município de Caçador, Santa Catarina.

GOMES, R. *Introdução ao manejo e economia de florestas*. 1 ed., Curitiba – PR: UFPR, 1998.

JACOB, P. *Cidade e meio ambiente percepções e praticas em São Paulo*. 1ª ed. São Paulo: Anablume, 1999.

MACEDO, A. B; BORDIGNON. A mineração de areia na Região Metropolitana de São Paulo: aspectos econômicos, geológicos e ambientais. In: *SIMPÓSIO REGIONAIS DE GEOLOGIA*, v.1. p.79-89, 1985.

MOTA, S. *Urbanização e meio ambiente*. 1 ed. São Paulo – SP: editora ABES, 1999.

SANTOS, D. A.; GURGEL, M.T.; MOTA, A.F.; PAIVA, F.I.G. Extração mineral de quartzito e sua aplicabilidade na construção civil na cidade de Várzea/PB. *Revista HOLOS*, Edição Especial, v.3, p.20-33, 2014.

TAVEIRA, L; BARROS, *Urbanização x mineração: um conflito no meio ambiente urbano*. São Paulo: PMSP, 1993.

VIEIRA, E. A. A. (in) sustentabilidade da indústria da mineração no Brasil. *Estação Científica (UNIFAP)*, Macapá, v.1, n.2, p.01-15, 2011.

Submetido em: 10/05/2017

Aceito para publicação em: 03/07/2017