



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

DISSERTAÇÃO

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE USO PARA AS ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA-RJ PELA
EXTRAÇÃO DE AREIA EM CAVA**

PAULO HENRIQUE ZUZARTE FERREIRA

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE USO PARA AS ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA-RJ PELA
EXTRAÇÃO DE AREIA EM CAVA**

PAULO HENRIQUE ZUZARTE FERREIRA

Sob a Orientação do Professora
Adriana Soares de Schueler

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas**, no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas, área de Concentração em Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas.

**Seropédica, RJ
Maio de 2016**

363.70098153

F383d

T

Ferreira, Paulo Henrique Zuzarte, 1970-

Diagnóstico e propostas de uso para áreas degradadas no município de Seropédica – RJ pela extração de areia em cava / Paulo Henrique Zuzarte Ferreira. – 2016.

xvi, 167 f. : il.

Orientador: Adriana Soares de Schueler, 1964-

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas.

Bibliografia: f. 132-143.

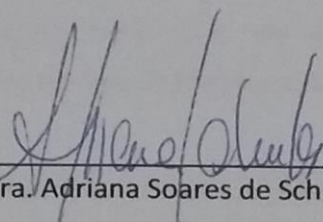
1. Degradação ambiental – Seropédica (RJ) - Teses. 2. Solos – Degradação - Seropédica (RJ) – Teses. 3. Licenças ambientais – Teses. I. Schueler, Adriana Soares de, 1964-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

PAULO HENRIQUE ZUZARTE FERREIRA

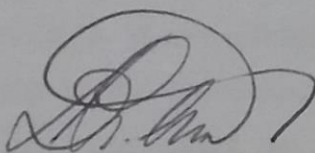
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de MESTRE, no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/05/2016

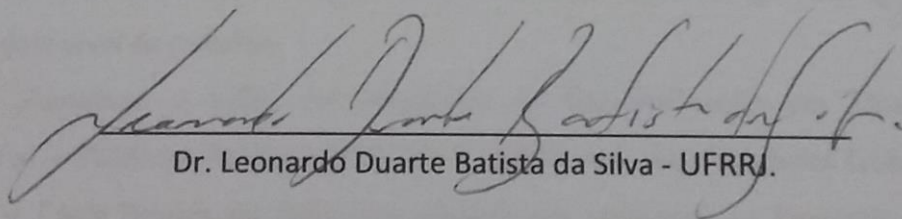


Dra. Adriana Soares de Schueler

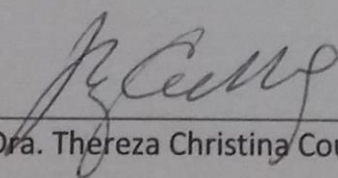
(Orientadora)



Dr. Lamounier Erthal Vilella PPGDT/UFRRJ



Dr. Leonardo Duarte Batista da Silva - UFRRJ.



Dra. Thereza Christina Couto Carvalho - UFF

AGRADECIMENTOS

Agradeço, imensamente, a minha orientadora Adriana Soares de Schueler que desde o primeiro encontro acreditou neste trabalho, me conduzindo e instruindo, durante todo esse tempo, compartilhando do seu conhecimento e experiência, me direcionando sempre na descoberta de novos caminhos. Muito obrigado pela contante presença, infinita paciência e amizade!

Uma pessoa de grande importância para a conclusão deste projeto foi o professor Welington Mary, ao qual agradeço enormemente por, a todo instante, me apresentar questionamentos que fizeram pensar em novas possibilidades, além de compartilhar conosco toda a sua experiência. Posso dizer que seu apoio foi imprescindível para evolução deste trabalho, visto que, suas instruções indicaram sempre o melhor caminho e menos doloroso.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, que nos apoiou no projeto de construção de canteiros flutuantes.

Agradeço aos amigos e colegas de pesquisa: Bruno Cezar Ferreira, Bruno Rosaffa, Jackson Carvalho e Thallison Rodrigues, primeiro por acreditarem no projeto e também pela dedicação, conhecimento compartilhamento e amizade.

A todos os meus colegas de turma, em especial: Adriana, Bianca, Daniel, Douglas, Karlinha, Léo, Lined, Michelle, Sarmiento, Umberto, Sara, Felipe e Vinicius que estiveram mais próximos, sempre ajudando, acrescentando, compartilhando ideias, retirando dúvidas e dando muitas risadas. Pessoas especiais que me apoiaram muito nesses dois anos de trabalho.

Agradeço a todos do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas (PPGDT-UFRRJ), aos coordenadores Lamounier Erthal Villela e Lúcia Pereira da Silva por sempre me apoiarem, ao Fernando pela ajuda e disponibilidade e aos professores pelo compartilhar do conhecimento.

Eu plantei, Apolo regou, mas Deus é quem fez crescer; de modo que nem o que planta nem o que rega são alguma coisa, mas unicamente Deus, que efetua o crescimento.

Coríntios 3:6-8

RESUMO

O município de Seropédica, localizado no estado do RJ, é um importante centro produtor de minério voltado para o emprego direto na construção civil, principalmente o de agregados de cimento, no caso a areia. A exploração desses bens minerais guarda em si um potencial de geração de passivos ambientais maiores que as registradas na grande maioria dos outros setores produtivos da economia e requer uma atenção especial, visto a vulnerabilidade ambiental da área. Na ocasião do encerramento das atividades de exploração minerária de areia, constatou-se que existe um entrave no que diz respeito a posterior reutilização dos seus espaços, tendo em vista as características destas reservas e o modo com que é explorado por cavas. Este procedimento dá origem às lagoas, um grande desafio ao setor areeiro, à administração municipal e os órgãos de defesa do meio ambiente. Verificou-se que não há uma técnica aplicável à região, que seja satisfatória do ponto de vista da reabilitação de áreas degradadas pelo jazidamento de areia ou a aplicação de técnicas adequadas na execução dos planos de descomissionamento da mina. Esses fatores podem originar passivos ambientais, visto que a exploração de areia no município ocorre acima do Aquífero de Piranema. O objetivo geral deste trabalho visou a utilização de tecnologia de cultivo protegido em canteiro flutuante sob túnel baixo, como proposta de pós-ocupação das atividades de jazidamento, destinado à utilização das áreas degradadas decorrentes das atividades de mineração de areia, no município de Seropédica. O estudo foi inspirado na técnica Asteca das Chipanas (cultivo sobre água) que demonstrou bastante eficiência na equalização do problema. Para o estudo foi desenvolvido um protótipo de um canteiro flutuante, destinado à execução do plantio em área abrigada, com a utilização de tubos de PVC. Este protótipo pode ser adequado no resgate da função econômica da propriedade, de forma a colaborar na equalização do problema da recuperação da área degradada, ocasionada pela desativação (fechamento) do empreendimento para região de Seropédica, gerando fonte de renda e permitindo a inclusão social da comunidade local.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental; Mineração; Função Social da Propriedade; Canteiros Flutuantes.

ABSTRACT

The municipality of Seropédica, located in the state of Rio de Janeiro, is an important ore production center focused on direct employment in construction, mainly cement aggregates, in this case the sand. The exploration of these mineral resources keeps in itself a potential to generate greater environmental liabilities than those recorded in most other productive sectors of the economy, and requires special attention, as the environmental vulnerability of the area. During the end of sand mining exploration activities, it was found that there is an obstacle regarding the reuse of its spaces, in view of the characteristics of these reserves and the way that is explored by armhole. This procedure gives rise to lagoons, a major challenge to megrim sector, the municipal administration and environmental defense agencies. It was found that there is not an applicable technique to the region which can be satisfactory to a rehabilitation of degraded areas by sand mining or to an application of appropriate techniques in the implementation of decommissioning plans of the mine. All of these may lead to environmental liabilities, as the sand mining in the municipality occurs above the Aquifer of Piranema. The aim of this work was the use of floating protected cultivation technology, under low tunnel, as a proposal to post occupation of sand exploration activities destined to the use of degraded areas resulting from sand mining activities in the municipality of Seropédica. The study was inspired by Aztec technique of Chipanas (cultivation on water) which proved quite efficient equalization of the problem. For the study, it was developed a floating construction prototype destined to the implementation of planting in sheltered area, with the use of PVC pipes. This prototype may be appropriate in the rescue of the economic function of property, in order to assist in equalizing the problem of recovering degraded areas, caused by deactivation (closure) of enterprise to Seropédica region, generating source of income and enabling social inclusion of local community.

Key words: Environmental license; Mining; The social duty of the property; Floating garden.

LISTA DE TERMINOLOGIAS

AGREGADOS: Conjunto de minerais desagregados, ou fragmentos de rocha, utilizados principalmente na indústria da construção civil.

AQUICULTURA: cultivo ou criação de organismos aquáticos – algas, peixes, moluscos, crustáceos e outros – em água doce ou salgada;

AQUÍFERO: meio sedimentar poroso ou rocha fraturada, dotado de permeabilidade, capaz de liberar água naturalmente ou por captação artificial;

ÁREA DA POLIGONAL: Área demarcada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, com vértices estabelecidos por coordenadas UTM específicas. Esta área define o requerimento ou título de Direito Minerário.

ÁREA DEGRADADA: áreas com diversos graus de alteração dos fatores bióticos e abióticos, causados pela atividade de mineração (Norma ABNT n° 13.030/1999).

ÁREA DO TERRENO: Limites da propriedade e/ou da área de arrendamento,

ÁREA EM REABILITAÇÃO: Área que ainda está sofrendo ações de recuperação e não está apta para uso futuro.

ÁREA IMPACTADA PELA ATIVIDADE MINERÁRIA: toda área com diversos graus de alteração, tanto dos fatores bióticos, quanto abióticos causados pela atividade de mineração (Portaria DNPM n° 237/2001).

ÁREA OCUPADA: Extensão da área útil ocupada pela implantação do empreendimento, pela área de mina e suas estruturas assim como as áreas de apoio como: escritório; oficinas; vias de acesso; etc

ÁREA REABILITADA: Área que sofreu todas as intervenções de recuperação como por ex. taludamento, revegetação e encontra-se em condições de ser reutilizada para outros fins.

AREAL: Jazida de areia. Empresa de mineração exploradora de areia

AREEIRO: Conjunto de areais

ATIVO AMBIENTAL: segundo Marion (1995), são considerados com bens ou valores que geram qualquer tipo de benefício de às pessoas físicas ou jurídicas. Para Bergamini

Junior (2006) ativos são controlados pela pessoa física ou jurídica, gerando valor agregado ou algum ambiental. Já para Kraemer (2003) estes não se confundem, sendo distintos quando realizado o Balanço Patrimonial, permitindo maior clareza na avaliação das possíveis ações ambientais propostas pela empresa.

BARRANCOS DA CAVA: Paredes laterais da cava.

BARREIRA: Jazida de argila.

BIOMASSA: peso total de matéria viva (ex. peixes) num espaço delimitado (ex. viveiro);

CAIXAS-SILO: Caixas de madeira ou de ferro, onde são armazenadas a areia recém extraída da cava.

CAMADA DE ESTÉRIL: Seção à superfície ou paralela a esta (decapeamento), de constituição, mineral ou orgânica, podendo ser utilizada como material de empréstimo ou como material fértil para futura recomposição ou recuperação de área degradada.

CANETA: Ponteira que sai da balsa e encosta no fundo da cava.

CAVA SUBMERSA: Preenchimento da cava por água do lençol freático.

CAVA: Buraco formado pela extração de areia.

CONTROLE AMBIENTAL: Conjunto de ações, que incluem equipamentos e procedimentos, que visam minimizar os impactos sobre o meio ambiente.

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: De acordo com Rebollo (2000, p. 36) “Degradação significa a alteração adversa das características do meio ambiente.” Segundo Ferreira (2006) é qualquer ação que cause dano ao meio ambiente.

DESMONTE Retirada do estéril até se atingir a areia de explotável.

EFLUENTE LÍQUIDO DOMÉSTICO: Líquido residual proveniente do sistema de esgotamento sanitário

EFLUENTE LÍQUIDO INDUSTRIAL: Líquido residual provenientes da atividade industrial e demais atividades de apoio, como oficina mecânica, área de abastecimento etc.

ELEMENTOS-TRAÇO: elementos químicos encontrados em pequenas quantidades que, em maiores concentrações, apresentam efeitos adversos à saúde humana;

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS: Toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos em legislação, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

ESTÉRIL: Material descartado na própria mina, sem passar por nenhum beneficiamento.

EUTROFIZAÇÃO: enriquecimento excessivo da água com nutrientes, causando proliferação excessiva de microorganismos que deterioram a qualidade da água;

EXPLOTAÇÃO: Extração de substâncias minerais com fins econômicos.

FRENTE DE LAVRA: Qualquer mina aberta, em atividade ou não, bem como áreas de jazida que serão objeto de exploração, incluindo as projeções futuras de abertura ou avanço de mina.

JAZIDA: toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico (Portaria DNPM n° 237/2001).

LANÇA: Armação de ferro que sustenta a caneta.

LAVRA: conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver até o beneficiamento (Portaria DNPM n° 237/2001).

LIMITE DA PROPRIEDADE: Limites da propriedade e/ou da área de arrendamento em relação às áreas vizinhas, a via de acesso e a corpos hídricos existentes.

LIMNOLOGIA: estudo de fenômenos bióticos e abióticos relativos aos corpos de água doce;

MANGOTE: tubulação (duto) para transporte da areia entre a cava e os silos.

MARRECA: balsa para transporte de material e pessoal na cava.

MATAGEM: percentual pago pelo minerador ao proprietário da terra.

MEDIDAS MITIGADORAS: ações e procedimentos visando minimizar os impactos nos meios físico, biótico e antrópico (Norma ABNT n° 13.030/1999).

MINA: a jazida em lavra, ainda que suspensa (Portaria DNPM n° 237/2001).

OBJETO ÁREA DE EXTRAÇÃO: polígono onde ocorre a atividade mineraria, ou seja, a mina propriamente dita.

PASSIVO AMBIENTAL: área, estrutura de apoio ou equipamento localizado dentro do empreendimento minerário, em estado de abandono, que não tenha sofrido nenhuma ação de recuperação ambiental, independente do restante da área estar ou não em atividade.

PILHA DE AREIA: areia lavada (beneficiada) estocada a céu aberto.

PISCICULTURA: cultivo de peixes em cativeiro;

POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR: conjunto de ações que são realizadas na atividade e que causam potenciais impactos no meio físico, meio biótico e no meio antrópico.

QUELANTE: composto químico formado por um íon metálico ligado por várias ligações covalentes a uma estrutura heterocíclica de compostos orgânicos como aminoácidos, peptídeos ou polissacarídeos, provém da palavra grega chele, que significa garra ou pinça, referindo-se à forma pela qual os íons metálicos são “aprisionados” no composto.

RAMPAGEM ou TALUDAMENTO: plano inclinado como função de garantir a estabilidade da área, quando de encosta, borda de lagoa e aterros. **RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO:** pessoa física ou jurídica, público ou privado, responsável legal direta ou indiretamente, pela atividade mineraria ou ação correspondente, que venha a causar alteração ambiental da área e também de seu entorno.

VÉRTICE DE INTERSEÇÃO: ponto de interseção entre a área da poligonal do DNPM e o terreno, cuja atividade seja proprietária ou arrendatário.

VÉRTICES: ponto de interseção entre duas linhas de uma poligonal.

VIDA ÚTIL DA JAZIDA: período em que, com base na medição da reserva de minério da jazida e no potencial de extração do material utilizado, irá durar a exploração da mina.

VIVEIRO: reservatório de água utilizado no cultivo de espécies aquáticas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: A mineração de areia no distrito areeiro de Itaguaí-Seropédica/RJ	67
Tabela 2: Coordenadas UTM	67
Tabela 3: Parâmetros	67
Tabela 4: Análise de água das cavas de areias de Seropédica.....	68
Tabela 5: Análise de água do areal Irmãos Unidos	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dados climatológicos para Seropédica.....	24
Quadro 2: População do município de Seropédica.....	32
Quadro 3: Etapas da mineração	37
Quadro 4: Percentual de alíquota CFEM.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Município de Seropédica	17
Figura 2: Área de extração de areia em seropédica.	18
Figura 3: Localização geográfica do município de Seropédica.....	19
Figura 4: Área de extração de areia em Seropédica	20
Figura 5: Localização do Distrito Areeiro de Seropédica	21
Figura 6: Mapa do zoneamento do município de Seropédica	22
Figura 7: Série histórica no período 1961-1990 de precipitação para a região de Seropédica – RJ	24
Figura 8: Seção histórica no período 1961-1990 das temperaturas máximas, mínimas e médias para a região de Seropédica.....	25
Figura 9: Mapa geológico regional da Bacia de Sepetiba/RJ	27
Figura 10: Divisão das Bacias Hidrográficas da cidade do Rio de Janeiro.....	28
Figura 11: Região Hidrográfica II.	29
Figura 12: Valão dos Bois que corta a área de extração de areia em Seropédica.	31
Figura 13: Chipanas Asteca.....	64
Figura 14: Estrutura do canteiro com dimensões de 6m por 1,5m, e conexões ligando os tubos	73
Figura 15: Construção do canteiro.....	73
Figura 16: Construção do canteiro.....	74
Figura 17: Construção da cobertura	74
Figura 18: Teste de fluabilidade	75
Figura 19: Teste de fluabilidade	75
Figura 20: Teste de estaqueidade para verificar entradas e saídas de água.....	76
Figura 21: A mangueira de água indica a entrada de água para irrigação das plantas	76
Figura 22: Indicação de vazamentos nas conexões	76
Figura 23: Juntas de conexões com vedação e manta asfáltica	77
Figura 24: Teste de fluabilidade	77
Figura 25: Preenchimento dos tubos com PET's de 600 ml	77
Figura 26: Preenchimento dos tubos, laterais externos com PET's de 600 ml	78
Figura 27: Estrutura em pentagono para cobertura	78
Figura 28: Estrutura externa em arco para cobertura	79

Figura 29: Estrutura externa em arco, para melhor ciculação de vento	79
Figura 30: Estrutura externa em arco, encaixada no canteiro canterio sem furação para o recebimento das plantas.....	79
Figura 32: Teste de flutuabilidade do canteiro diretamente na Lagoa do IB	80
Figura 31: Boia de aquário para controlar a entrada de água no canteiro	80
Figura 33: Transplante das mudas para o canteiro	81
Figura 34: Transplante das mudas para o canteiro preparando para por no lago	81
Figura 35: Teste no lago com cobertura e mudas.....	82
Figura 36: Teste no lago, cobertura com forma que permite a circulação de ar	82
Figura 38: Desenho do canteiro retangular de 3m X 3m, 9m ²	83
Figura 37: Cubetas de garrafas PET de 2 L.....	83
Figura 39: Estrutura do canteiro retangular de 3m X 3m , 9m ²	84
Figura 40: Canteiro no lago	84
Figura 41: Cobertura com um filme plástico.....	84
Figura 42: Confeção da cobertura de base.....	85
Figura 43: Estrutura com poliestrieno expandido-isopor	85
Figura 44: Confeção dos furos com auxilio de um “trado”, para o recebimento das cubetas preparadas com substrato e muda.....	86
Figura 45: Cubeta preparada com substrato e muda.....	86
Figura 46: Cobertura com tela de proteção 70%	86
Figura 47: Alface do tipo folha, no canterio flutuante	87
Figura 48: Experimentos introduzido no lago do IB na UFRRJ	87
Figura 49: Teste na superfície da lagoa do Areal Irmãos Unidos	88
Figura 50: Protótipo I - apresentando a vista lateral com proteção do arco	89
Figura 51: Protótipo I - vista superior sem cobretura.....	89
Figura 52: Protótipo I - vista superior com cobertura	90
Figura 53: Protótipo II - estufa flutuante para abrigar o canteiro em placas de “isopor” ..	90
Figura 54: Níveis de reabilitação de áreas degradadas pela mineração e usos possíveis..	96
Figura 55: Raia Olímpica da USP	100
Figura 57: Parque do Ibirapuera	101
Figura 56: Antiga cava de extração de areia, utilizada como Raia Esportiva Olimpica .	101
Figura 58: Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA - Área de Proteção Ambiental
CFEM - Compensação Financeira Pela Exploração De Recursos Minerais
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/Estudo e Relatório de Impacto Ambiental
EPIA - Estudos Prévios Sobre Impactos Ambientais
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços INSS - Instituto Nacional do SEGURO SOCIAL ISS - Imposto Sobre Serviços
Inea- Instituto estadual do Ambiente
IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano
IRPJ - Imposto de Renda Pessoa Jurídica
LF - Licença de Funcionamento
LI - Licença de Instalação
LO - Licença de Operação
LP - Licença de Previa
NRM - Normas Reguladoras de Mineração
ONG - Organização Não Governamental
PIS - Programa Integração Social
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente
PRAD - Plano de Recuperação de área Degradada
RIMA - Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
TAC - Termo de Ajustamento e Compromisso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivos	5
1.1.1. Geral	5
1.1.2. Específicos	5
1.2. Justificativa	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1. Área de estudo: Município de Seropédica	10
2.2. Diagnóstico da área	23
2.2.1. Clima	23
2.2.2. Geologia Regional	25
2.2.3. Pedologia– Importância e função dos solos	27
2.2.4. Hidrografia	28
2.2.5. Meio Biótico	31
2.2.6. Meio Socioeconômico	32
2.2.7. Indicadores Sociais- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	33
2.2.8. Desenvolvimento Regional	33
3 ASPECTOS DA MINERAÇÃO	36
3.1. Mineração	36
3.2. Direito Ambiental e Interrelações entre outros ramos do Direito	38
3.2.1. Hierarquia das leis no Brasil	39
3.2.2. Meio ambiente: aspetos de economia e direito	40
3.3. Aspectos fiscais e de tributação na atividade da mineração	41
3.4. Direito das Cidades	42
3.5. Direito Mineral e Meio Ambiente	44
3.6. Base legal, definição e conceitos sobre recuperação de áreas degradadas	45
3.7. O desenvolvimento sustentável	46
3.8. Justiça Ambiental na realidade brasileira	51
3.9. Qualidade de vida como direito humano fundamental	53
3.10. O direito à qualidade de vida e ao ambiente	55
3.11. O domínio do bem	56
3.12. Políticas Públicas	58
3.12.1. Gestão Social	59
3.12.2. Gestão Participativa	60
3.13. Desenvolvimento Local e Território	61
3.13.1. Território em Transformação	62
3.13.2. Aspecto Locacional e Estrutural da Cidade	62
4 MATERIAL E MÉTODOS	64
4.1. Cultivo em canteiros flutuantes	64
4.2. Estudos hidroquímicos da região	66
4.3. Métodos para recomendação de calagem	70
4.4. Construção do canteiro flutuante para o emprego da semihidroponia	71
4.4.1. Canteiro Flutuante I	72
4.4.2. Canteiro Flutuante II	82
4.4.3. Desenho do canteiro I	88
4.4.4. Desenho do canteiro II	90
4.4.5. Sociedade e Meio Ambiente	91
4.4.6. Degradação Ambiental	91
4.4.7. Prevenção e mitigação dos impactos	93

4.4.8. Recuperação de área degradada pós-minerada	94
4.4.9. Metodologias de reabilitação de áreas pós-mineração	97
4.4.10. Ocupação do solo em áreas de Mina	100
4.5. Licenciamento ambiental	102
4.5.1. Atividade, destinada ao licenciamento ambiental	103
4.5.2. Procedimento de legalização de extração de areia em cava	104
4.5.3. Procedimento Inea para o Licenciamento.....	108
4.5.4. Uso do solo, circunvizinhança e zoneamento no licenciamento ambiental.....	112
4.5.5. Utilização de cavas de Mineração	112
4.5.6. Termo de encerramento	113
4.5.7. Roteiro de apresentação do PRAD para área degradada ou alterada.....	115
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	119
5.1. Cenários futuros para áreas de extração de areia em Seropédica	119
5.2. Parâmetros necessários à delimitação da área	121
5.2.1. Conhecimento da configuração final da cavas	123
5.2.2. Regras de Ocupação	123
5.2.3. Destino final ou projeto de uso futuro	123
5.2.4. Destinatário da área pós-exploração econômica.....	123
5.2.5. Modelamento e estabelecimento de cenários.....	124
5.2.6. Impactos ambientais associados ao distrito areeiro	124
5.2.7. Encerramento da Atividade Minerária.....	126
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	128
6.1. Proposta para discussão	129
6.2. Resultados e perspectivas.....	132

1 INTRODUÇÃO

Fatos sociais podem modelar o curso do comportamento humano que, deságuam na aplicabilidade, eficiência e obsolescência de interpretações jurídicas, democráticas e de liberdade, (HUGUES, 1995). A evolução social deu à propriedade o *status* de direito fundamental, em razão da dicotomia existente entre indivíduo e cidadão, sociedade civil e Estado, não mais se avaliando, como no passado, a propriedade como direito privado. Hoje a propriedade já passa a ser encarada como de direito do homem.

Existem atividades antrópicas, que por suas características, processos, matéria prima e atividade, apresentam potencial de degradação ambiental.

No Brasil, os recursos minerais e a sua conseqüente exploração, bem como o meio ambiente, são devidamente amparados pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, contudo, ao segundo, é assegurado o *status* de direito fundamental, isto se dá em decorrência de sua aplicação imediata na preservação da vida, e desta forma necessária para que haja a dignidade humana. Desta maneira, toda atividade potencialmente poluidora se norteia em princípios ambientais de caráter constitucional, cuja penetração permeia por toda atividade produtiva e econômica. Esta orientação exige uma postura adequada da mineração, no sentido conciliador entre meio ambiente e atividade de extração mineral. A mineração apresenta características peculiares que também devem se ocupar em equacionar o desenvolvimento econômico e social aplicando conceitos de sustentabilidade.

Contudo, esta atividade econômica, mesmo agressiva ao ambiente, é associada à evolução e sobrevivência humana. Desde a antiguidade é sinônimo de poder e riqueza. Com o passar dos tempos à extração mineral vem alcançando maior destaque na medicina, habitação, indústria de transformação e agricultura, fármacos, cosméticos entre outras. Com a evolução tecnológica a mineração também evoluiu, deixando de ser uma atividade artesanal e atingindo a escala industrial. Associa-se ao desenvolvimento, que deve respeitar as restrições ambientais para a sua evolução.

O município de Seropédica é um importante centro produtor de minérios voltados para o emprego direto na construção civil, principalmente o de agregados de cimento como a areia. A proximidade com os centros de consumo induz à crescente formação de empresas do setor mineral, segundo o Panorama Mineral do Estado do Rio de Janeiro-2014. Em decorrência do modo de obtenção desses bens minerais, que guarda em si, um potencial de geração de passivos ambientais naturalmente observados

em sua extração e beneficiamento mais acentuados do que as registradas na grande maioria das outras atividades de geração de riqueza e setores produtivos da economia. Trata-se de uma atividade que requer uma atenção especial, visto a sensibilidade ambiental da área. No que tange a mineração de areia, seu uso é autorizado por ser de interesse social (Res. CONAMA 369/06). O Conselho Nacional do Meio Ambiente definiu o que considera impacto ambiental de acordo com o extraído do art 1º da resolução CONAMA 01/86. A luz deste diploma legal entende-se que qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Neste contexto foi instituído um importante instrumento da política Nacional do Meio Ambiente, assim, as atividades que fazem uso de Recursos Ambientais consideradas de significativo potencial de degradação ou ainda capazes de gerar passivos ambientais, ou poluição dependerão do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para dar prosseguimento no licenciamento ambiental destas atividades.

Assim, para que haja o licenciamento ambiental é necessário seguir uma série de procedimentos específicos para essas atividades, sendo comum a todos que necessitam destes estudos a realização de audiência pública, que trazem publicidade e transparência ao ato administrativo da licença. Também é prevista a participação da sociedade civil e desta forma envolve diversos segmentos da população interessada ou afetada pelo empreendimento. Portanto, a Conama 01 de 1986, apresenta uma lista exemplificativa e não exaustiva, que se verifica junto ao Artigo 2º deste diploma legal, que elenca as atividades que dependem de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental, destinados à instrução do processo administrativo para que haja uma mais acurada análise técnica, adstrita ao procedimento de legalização ambiental, juridicamente exigido para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente. Nesta lista destaca-se a extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração, quais seja uso direto na construção civil inclusive areia.

A resolução CONAMA 237/97, anexo I, elenca exemplos de tipologias que devem ter uma atenção e, portanto, necessitam ser licenciadas por trazerem um potencial poluidor como indústrias de produtos minerais não metálicos, metalúrgica, mecânica, de material elétrico, eletrônico e comunicações; de material de transporte; de madeira; de papel e celulose; de borracha; de couros e peles; química; de produtos de matéria plástica; têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos; de produtos alimentares e bebidas; de fumo; e ainda, obras civis; serviços de utilidade; transporte, terminais e depósitos; turismo-complexos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos; atividades agropecuárias; uso de recursos naturais; dentre eles tem-se ainda, a extração e tratamento de minerais;

Do ponto de vista formal e material é necessária a aprovação dos entes públicos de direito, recorrendo às devidas anuências e licenças ambientais, passando por todos os níveis, visto que para atividade ser desenvolvida, é necessária à outorga do Instituto Estadual do Ambiente (Inea) no estado do Rio de Janeiro. No caso, a constituição entende ser a mineração é uma atividade econômica essencial à sobrevivência humana que apresenta a característica peculiar da rigidez locacional. O seu relacionamento com o meio ambiente merece uma proteção constitucional como forma de regulamentar, impondo o dever de recuperar a área degradada. Neste cenário busca-se a integração econômica e ambiental.

A areia é um mineral de baixo valor agregado e para que seja lucrativo ao empresário, o local de produção deve estar próximo aos centros consumidores. Além disto, trata-se de uma atividade que guarda uma característica agressiva ao meio ambiente, haja vista, a possibilidade de uma jazida extrapolar os limites de uma propriedade atingindo locais frágeis do contexto ecológico onde se situa. Cabe ao explorador, beneficiário direto dos lucros desta atividade, o dever de recuperação da área degradada, apresentando necessariamente por força constitucional, proposta de alternativa para o uso da mina. Esta alternativa deve respeitar os contornos da região, de modo a garantir a devolução à propriedade de sua função sócio ambiental no caminho na direção à equidade entre mineração, sociedade, meio ambiente e propriedade. Além disto, trata-se de uma atividade que guarda uma característica agressiva ao meio ambiente, haja vista, a possibilidade de uma jazida extrapolar os limites de uma propriedade atingindo locais frágeis do contexto ecológico onde se situa. Cabe ao explorador, beneficiário direto dos lucros desta atividade, o dever de recuperação da área degradada, apresentando

necessariamente por força constitucional, proposta de alternativa para o uso da mina. Esta alternativa deve respeitar os contornos da região, de modo a garantir a devolução à propriedade de sua função sócio ambiental no caminho na direção à equidade entre mineração, sociedade, meio ambiente e propriedade. Cabe salientar que hoje, por falta de alternativas as empresas de mineração não tem uma proposta adequada ao aproveitamento econômico, ambiental e paisagístico da área.

Neste sentido, a aplicação de políticas públicas, relacionadas ao aproveitamento econômico das lagoas de Seropédica, com a pós-ocupação desta área degradada, se faz necessário um apoio técnico, logístico, econômico e principalmente legal, uma vez que a recuperação ambiental não é possível, restando apenas à possibilidade de atenuar seus efeitos. Cabe principalmente ao município disciplinar regras que identifiquem a função social da propriedade, baseado no que é de interesse local, respeitando os costumes e tradições de cada região, bastando uma análise dos artigos 23; 24 e 30 da Constituição Federal, cabendo aos órgãos de meio ambiente, ministério público e sociedade civil a ação de fiscalização.

- Foi proposta nesta dissertação a utilização de um sistema produtivo agrícola sob a forma de canteiros flutuantes com cultivo protegido, cujo objetivo foi desenvolver técnica que permitisse a utilização da área dos espelhos d'água acumulada nas cavas de extração de areia. Introdução: apresenta uma visão panorâmica sobre a mineração areia no município de Seropédica, abordando ainda as influencias desta atividade, seus problemas socioambientais e apresentar uma proposta de utilização da área após a mineração.
- Revisão bibliográfica, neste item aborda-se tópicos relacionados a mineração, ao meio ambiente e suas interfaces com o direito, desenvolvimento, gestão social e políticas públicas.
- Materiais e métodos, neste capítulo abordamos os estudos hidroquímicos da região métodos para correção de acidez e a construção dos canteiros flutuante; Diagnostico do município, apresentam-se as suas características.
- Resultados e discussão, neste item abordamos o papel da sociedade em relação ao passivo deixado pela mineração de areia e as possibilidades para o uso futuro da área.
- Considerações finais apresentamos uma abordagem que relaciona a proposta de utilização de canteiros flutuantes com a realidade das áreas.

1.1. Objetivos

1.1.1. Geral

- Avaliar a proposta como medida de resgate da função social da propriedade;
- Verificar junto ao órgão estadual o entendimento dessa proposta nos processos de licenciamento;
- Entender como se enquadra o projeto a luz do estatuto das cidades e ao direito minerário;
- Verificar a viabilidade técnica de implantação do projeto de pós-ocupação de áreas degradadas, utilizando o sistema proposto;
- Avaliar a possibilidade de aplicação da técnica no cultivo orgânico; e apresentar como a proposta de viabilidade na utilização desta tecnologia nos planos de controle ambientais e respectivos Planos de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD) apresentados aos órgãos ambientais do Estado e município bem como, ao DNPM pelos mineradores.

1.1.2. Específicos

Para alcançar o proposto, os objetivos específicos foram:

Apresentar alternativas para o uso futuro de áreas degradadas pela mineração de areia e contribuir para o desenvolvimento local auxiliando na adoção de políticas públicas para o município de Seropédica, passíveis de reabilitação ambiental com o emprego de alternativas sustentáveis, como forma de minimização do passivo ambiental deste setor produtivo propiciando ainda, a geração de emprego e renda local. Para isto, é proposto um sistema que possibilite a utilização do espelho de água, com tecnologia de cultivo protegido em canteiro flutuante, sob túnel baixo, como proposta de pós-ocupação das atividades de jazidamento, destinado à utilização das áreas degradadas decorrentes das atividades de mineração de areia, no município de Seropédica.

1.2. Justificativa

As lagoas formadas pela extração de areia apresentam-se com um passivo ambiental de difícil solução. Por um lado existe a necessidade de areia para construção civil e por outro a de estudar uma possibilidade de atribuir um real aproveitamento

econômico e ambiental do passivo deixado na região de Seropédica. Há necessidade de apresentar alternativa à Pós Ocupação da área formada pelas lagoas e complementação a execução do PCA e do PRAD, sem o qual DNPM e o Inea não permitem a exploração mineraria.

A região alvo deste estudo, de onde se extrai areia, é uma área de recarga para o aquífero Piranema. Isto por si, já seria o bastante para que o órgão ambiental reveja a real possibilidade de concessão de licenças para estes empreendimentos, de forma a adotar um procedimento criterioso para a instalação destas atividades no local, considerando a execução dos PCA e PRAD.

Dito isso, cabe desde logo, anotar que esta análise busca examinar, sem a pretensão de esgotar o assunto, às possibilidades de utilização das lagoas após o encerramento das atividades no local, que são intimamente ligadas às políticas públicas de uso e ocupação do solo municipal em superposição a visão ambiental quando do encerramento da exploração de areia. Neste sentido cabe ainda ao poder estatal a decisão de apoiar o emprego deste mecanismo, sem deixar de dialogar com a sociedade a fim de possibilitar utilização de alternativas adequadas ao caso concreto. A pós-ocupação das lagoas de extração visa não só a recuperação da qualidade ambiental, propícia à sadia qualidade de vida, mas também busca garantir condições ao desenvolvimento socioeconômico, resguardando a dignidade da pessoa humana e contribui, ainda, para que seja realizada a reorganização territorial do município e o desenvolvimento econômico, destacando a geração de emprego e renda, em conformidade com o previsto no plano Diretor do Município.

Nesta ótica a utilização das lagoas de extração visa não só a recuperação da qualidade ambiental propícia à sadia qualidade de vida, mas também busca garantir condições ao desenvolvimento socioeconômico, resguardando a dignidade da pessoa humana. A pós-ocupação dessas áreas degradadas, guarda consigo o potencial de contribuir com a reorganização territorial e ambiental do município e o desenvolvimento econômico, destacando a geração de emprego e renda, em conformidade com o previsto no plano Diretor do Município.

Desta forma esse estudo parte da premissa das seguintes suposições, para a construção do processo de investigação:

- **primeiro:** de que os PRAD's apresentados junto ao INEA e DNPM, no que tange ao uso futuro da área não apresentam alternativas reais e concretas de utilização e revitalização da área;
- **segundo:** os planos de Controle ambiental apresentados nos órgãos ambientais não são avaliados e, ou corretamente acompanhados no que tangência o uso futuro da área descrito no PRAD;
- **terceiro:** durante o processo de elaboração do PRAD para os areais, não foram consultados os proprietários da superfície do terreno bem como os próprios representantes do poder público Municipal, não existindo assim um processo dialógico incidindo em uma não ocorrência de uma gestão social, o que resulta em falta de uma democracia participativa;
- **quarto:** a utilização do sistema de canteiro flutuante em cultivo protegido, se tecnicamente viável, pode ser uma proposta para reutilização da área, resgate da função social do trabalho;
- **quinto:** a reutilização das lagoas de Seropédica deve diminuir o questionamento do ministério público, que hoje ocorre em função do abandono das cavas, existentes e áreas exauridas de minério de areia;
- **sexto:** a diminuição a demanda de inquéritos civis públicos de iniciativa do Ministério Público visto que, boa parte das indagações elaboradas por estes fazem menção a passivos ambientais oriundos de jazidamento de areia em cava molhadas com lagoas formadas;
- **sétimo:** apresentar alternativa sustentável para a reabilitação econômica e ambiental de áreas degradadas pela atividade de extração de areia;
- **oitavo:** auxiliar na consolidação dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, regulamentadas e executadas pelo órgão estadual e municipal, quanto à inserção do setor mineral à aplicação dos PRADs;
- **nono:** estimular a prática de aplicação de planos de recuperação de áreas pós-mineradas, quanto à disponibilidade de estudo de alternativas de reabilitação rentáveis e sustentáveis;
- **décimo:** aplicar técnicas de aproveitamento das áreas, com planejamento e execução da prática, quando viável, como forma de produção de alimentos e geração de emprego e renda.

A exigência da sociedade moderna brasileira, do ponto de vista ambiental, é assegurada com auxílios de instrumentos institucionais amparados na constituição que recepcionou a Política Nacional de Meio Ambiente, onde esta visa enquadrar o Setor Mineral sob a perspectiva de um modelo de sustentabilidade e de políticas públicas e de desenvolvimento local onde sua desativação deve ser encarada com mais seriedade, sendo tão importante quanto às etapas produtivas de exploração. No entanto, segundo os autores, Zysman Neiman, Andrea Rabinovici e Fernanda Sola (2014), apesar da importância ambiental observadas pela sociedade moderna, deve-se salientar que a preocupação com a questão sócio ambiental, ainda é no início deste século, insuficiente para mudar as condições presentes, relegando a prática da sustentabilidade.

Diante destes fatos, a alternativa apresentada neste trabalho, visa o aproveitamento econômico da cava de areia com a exploração de sua superfície, espelho de água formado, como alternativa em busca do resgate da função social da propriedade. Para tanto foi utilizado no experimento como proposta inicial o cultivo de folhosas, principalmente o alface que é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sem, contudo, excluir outras espécies, inclusive destinadas ao reflorestamento. A possibilidade de aproveitamento de áreas pós-mineradas, cavas da empresa areal Irmãos Unidas, no município de Seropédica para produção de alimentos derivados da aquicultura, pode representar, uma boa alternativa para aplicação de um sistema de gestão ambiental integrado, resgatando a função social do trabalho, com a possibilidade de geração de emprego e renda e, do auxílio no resgate da função socioambiental da propriedade, estando em comunhão com o que diz a nossa constituição Federal.

Segundo Motta (1998) alguns bens e serviços públicos não possuem preços definidos uma vez que não são transacionados em mercado, diferentemente do que ocorre com a comercialização do bem mineral em cujo estudo da degradação provocada por sua exploração se concentra esta dissertação, e onde os recursos ambientais e a função social da propriedade são de extremo interesse. Conforme Motta (1998) a identificação das variáveis de custos e benefícios sociais, em função da contribuição gerada com o bem-estar da sociedade, se caracteriza pela fundamentação basilar teórica da microeconomia de onde se extraem os métodos de valoração monetária dos recursos ambientais. Assim valoração de ativos ambientais vem mensurar a análise econômica na gestão empresarial e de políticas públicas de interesse social.

Assim é amplo o entendimento de que o reaproveitamento dos locais onde antes havia a exploração mineraria de areia em cava molhada, tem a função constitucional de adequar tais áreas, nos ditames da sustentabilidade socioambiental principalmente, no tocante ao uso sequencial com aproveitamento econômico do sítio quando as atividades forem encerradas.

O uso de áreas pós-mineradas deve ser tratada com atenção, utilizando inclusive o seus potenciais de geração de negócios atrativos e com potencial econômico.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Área de estudo: Município de Seropédica

O estudo foi desenvolvido para o município de Seropédica-RJ com área territorial de aproximadamente 283,8 Km², pertence ao Estado do Rio de Janeiro e integra a região metropolitana do Estado, contudo essa localização seja feita do ponto de vista político, observado que segundo Jaccoud (2006), que leva em consideração sua posição e coordenadas geográficas: 22° 44' 38" S de latitude, 43° 42' 27" W de longitude e 26 m de altitude, ou seja segundo o autor, integra, neste ponto de vista a Baixada de Sepetiba, entendida como uma região de baixada que possui seus limites naturais distribuídos da seguinte forma: Na porção norte e nordeste, incorporada a denominada paisagem do Mar de Morros que se apresentam como uma sucessão de morros de pequena altitude; ao sul temos o Oceano Atlântico; já o Maciço da Pedra Branca, que faz parte do parque estadual que também leva esse nome se localiza a leste; a Serra do Mar a oeste e noroeste; a Serra da Mantiqueira.

Conforme BERBERT (2003) a mineração de areia realizada em uma área de cerca de 50 km² na planície aluvionar da bacia do rio da Guarda, que integram a bacia do rio Guandu, onde o Distrito Areiro Itaguaí/Seropédica abastece a construção civil na Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ (MARQUES, 2006). Faz-se necessário uma apresentação regional e histórica da área para entendermos o atual modelo econômico adotado pelo Município de Seropédica até 2014 (desmembrado do município de Itaguaí através da Lei Estadual 2.446, de 12/10/1995).

Os sucessivos ciclos econômicos de utilização, uso e ocupação do solo, fez na maior parte do território de Seropédica, que áreas destinadas à agricultura no passado, encontrem-se fragmentada. A implantação industrial e a atividade de extração mineral fez com que a característica da região fosse alterada no decorrer de sua história, revestindo-se assim de um caráter predatório que resultou na deformação das características ambientais naturais.

Os primeiros dados da ocupação humana na região remontam ao século XVII, com a chegada dos padres jesuítas, contudo, a exploração econômica só se organiza em meados do ano de 1729, com a inserção da pecuária. No ano de 1759 a Coroa Real passa a ser detentora da propriedade, o que se dá com a expulsão dos Jesuítas, levando a região

a um processo econômico de decadência, sobrevivendo do cultivo de cana de açúcar e café (ROSSETE, 1996).

Na mesma época, com o objetivo de minimizar os problemas recorrentes das cheias nas áreas agricultáveis e nos pastos, e ao mesmo tempo irrigar os campos das fazendas, existiam tentativas de se promover sistema de drenagem, com a abertura de canais e as construções de obras de arte de pontes e diques marginais, (GOES, 1994).

A região de Itaguaí, atualmente Seropédica, teve o seu declínio econômico após a abolição dos escravos e ainda, associados a expansão da marcha cafeeira para o planalto paulista e a construção do ramal de São Paulo, da Estrada de Ferro Central do Brasil, que atingiu a capital paulista em 1875, ainda sobre a regência do império, segundo reinado de D. Pedro II, desviando dessa maneira a produção do Vale do Paraíba. Assim, Itaguaí, sede do município do qual Seropédica fazia parte, sendo um distrito, era entreposto entre o Rio de Janeiro - Minas Gerais e São Paulo, esta região torna a regridir depois de se expandir sob a influência cafeeira. Segundo Correa (1960), “O mato invade suas ruas desertas e penetra pelas fendas das paredes e dos telhados das casas - tudo é abandono e ruínas”.

A abertura da rodovia Rio São Paulo (antiga) pelo território do então distrito de Seropédica, combinado com a instalação da indústria têxtil no que era a época o distrito de Paracambi, associado às obras iniciadas no governo de Nilo Peçanha, destinadas ao saneamento da Baixada Fluminense, permitiram o aproveitamento de grandes áreas, possibilitaram ao município readquirir sua antiga posição de prestígio. O município de Itaguaí permaneceu sem expressão até o início da década de 1910, tendo em vista as dificuldades de acesso, pois só era servido por uma linha férrea, com pouca movimentação de trens, sendo ligado ao município do Rio de Janeiro por uma estrada não pavimentada. A abertura da rodovia Rio-Santos facilitou o deslocamento entre diversos municípios próximos, (CORREA, 1960).

Em 1933 a "Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense", concentrou-se no estudo dos aspectos físicos da Baixada Fluminense, com a intenção de apontar as possibilidades econômicas para região visando seu desenvolvimento. O estudo apontou à necessidade de combate a malária, tendo sido decidido à drenagem da região e retificação do leito dos rios. Para tanto foi criada a Diretoria de Saneamento da Baixada Fluminense que no ano de 1940, incorporou-se ao DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento. A atuação deste órgão se dava na retificação de corpos hídricos, dragagem de áreas alagadiças, abertura de canais e construção de dique, precursores das obras de

drenagem na região, efetuando serviços de abertura de valas, construção de pontes e diques marginais, com o objetivo de atenuar o problema das enchentes nos pastos, e irrigar os campos das fazendas (GOES, 1994).

A associação destas ações foi fundamental para a eliminação das áreas pantanosas e a recuperação de terras que por anos ficaram inúteis e se transformaram em zonas de pastagem ou de cultura. Nos planos de saneamento também constava a imediata colonização dessas áreas.

Segundo ALONSO (1960) a reconquista da região iniciou-se a partir de 1940, devido aos contingentes imigratórios de japoneses e alemães, o que pode ser verificado pelos dados estatísticos da época, que nos mostram um aumento de sua população. A atuação do DNOS se mostrava como uma esperança de desenvolvimento para região tendo como base a agricultura.

A região destinada à exploração mineraria de areia é coincidente a onde o governo Getúlio Vargas, em meados da década de 1950, implantou um loteamento rural. Este loteamento se constituía em porções de terra com 10 hectares, ou 100.000 m². Esta tentativa de incentivo estatal não logrou sucesso como empreendimento agrícola.

O fracasso da agricultura associado a restrições, sofridas pela mineração de areia no leito do rio Guandu, neste mesmo período, propiciou o início da mineração em cavas de extração na região de Itaguaí e Seropédica, que contribuiu com o crescimento urbano da cidade do Rio de Janeiro. Com a perda dessas áreas destinadas à agricultura houve o avanço das atividades de extração de areia.

O surgimento de pequenas áreas extrativas mineiras teve sua expansão nesta época, principalmente pela ausência sistemática de um controle ambiental (fiscalização, monitoramento e ordenação espacial), ocupando antigas áreas planejadas para o uso agrícola (GOES, 1994).

A mineração de areia surgiu como fonte de renda alternativa para os proprietários rurais que passaram a arrendar seus terrenos para a retirada de areia, aos caminhoneiros que ficaram impedidos de retirar a areia do leito do Rio Guandú. O processo ocorre inicialmente de forma artesanal e posteriormente passa a ser mecanizado, com auxílio de motor bomba. Essa transformação ocasionou a abertura das lagoas. Este fato, aliado à inexistência de um órgão ambiental de fiscalização efetiva possibilitou o surgimento descontrolado da atividade provocando danos ambientais. Os agricultores

entregavam suas terras e recebiam uma lagoa sem função econômica, social ou ambiental (ERTHAL, 2005).

Em decorrência dessa atividade econômica, a problemática ambiental os órgãos DNPM, Inea (Antiga FEEMA) e DRM-RJ iniciam, no ano de 1987, trabalhos na região, com levantamentos de campo, elaboração de procedimentos normativos para regularização da atividade de mineração, incluindo aspectos do licenciamento ambiental.

Os impactos analisados pelos gestores públicos, em uma tentativa de acompanhar as demandas da sociedade, ocorreram conforme ordem cronológica a seguir: No início de 1990, em pleno “boom” da mineração de areia na região, ocorreu, por pressão da sociedade e de alguns setores de órgãos governamentais, uma interdição da atividade extrativa mineral, acarretando um grave problema no mercado de abastecimento de areia para construção civil na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Isto levou o DRM-RJ a publicar um levantamento para identificar as atividades de extração de areia. Deste cadastramento resultou a tentativa de criação da Zona de Produção Mineral de Areia como forma de ordenar o uso e ocupação do solo. Para representar o direito dos Mineradores foi criada a ASPARJ Associação dos “Produtores” de areia do estado do Rio de Janeiro (ERTHAL, 2005).

Em 25 de julho de 2001, foi assinado um TAC preliminar que contou com a participação de vários órgãos governamentais, capitaneados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS), onde os outros signatários foram Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA (atual INEA) e os empresários da extração de areia de Seropédica e Itaguaí, tendo como intervenientes a Secretaria de Estado e Energia, Indústria Naval e Petróleo, o Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ e o Sindicato dos Mineradores de Areia do Estado do Rio de Janeiro, conforme consta do processo administrativo FEEMA- E-07/202401/01.

O TAC definitivo com vistas à implantação de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), foi assinado em 19 de dezembro de 2003, com definição de ações coletivas e individuais, concomitante com o funcionamento dos areais, em busca de alternativas para a atividade, incluindo o uso futuro da área (ERTHAL, 2005). Uma das medidas de recuperação apresentadas foi a implantação de reflorestamento (ERTHAL, 2005). Esta foi a grande contribuição para a regularização ambiental das atividades, pois até a aplicação do TAC nada era feito nestas áreas, mesmo sendo o mínimo que deveria ser exigido pelo poder público em razão de a mineração ser uma atividade muito

agressiva ao meio ambiente, mesmo quando legalizada, necessitando de um acompanhamento constante por parte da sociedade e dos órgãos ambientais.

O fundamento desta atitude por parte dos órgãos estatais se deu em função da compreensão da importância sócio econômica da mineração de areia para a RMRJ, cuja fonte primária principal era os areais de Seropédica e Itaguaí.

Durante a discussão do Plano Diretor do município de Seropédica foi apresentada a proposta de delimitação da área onde se concentravam os areais e a criação de uma Zona Especial de Mineração, a fim de dar suporte ao seu uso específico, como forma de regular, delimitar e garantir aquela área como destinada especificamente à mineração compreendida dentro do polígono delimitado. A proposta foi capitaneada pelo DRM-RJ.

Para elaboração do Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental - 2001/2003, instruído junto ao processo administrativo E-07/202401/01, foram feitas análises e avaliação ambientais integradas que consideraram as áreas de todas as 71 empresas que faziam parte do documento. A divisão das áreas gerou 13 unidades de pesquisa denominadas de “Blocos”, delimitados entre si por barreiras naturais identificadas como: RJ 099 – Valão dos Bois – Estrada dos Bandeirantes 120; Reta dos 500 – Valão dos Bois – Estrada dos Bandeirantes; Valão dos Bois – Reta dos 400 – Rua Cândida Maria da Conceição; Estrada dos Bandeirantes – Reta dos 400 – Valão dos Bois; Valão do China – Estrada dos Bandeirantes – Reta dos 400; Valão dos Bois – Reta dos 400 – Estrada dos Bandeirantes; Valão do China – Estrada dos Bandeirantes – Reta dos 300; RJ 099 – Estrada dos Bandeirantes – Reta dos 500; Rio Piloto – RJ 099 – UFRRJ; RJ 099 – Reta dos 500 – Rio Piloto – Canal do Piranema; Reta dos 500 – Valão dos Bois; Reta dos 500 – Canal do Piranema 121; Reta dos 500 – Estrada dos Bandeirantes – Valão dos Bois

De acordo com dados obtidos junto a Gerencia de Atividades Não Industriais do Inea, os números de empresas mineradoras na região de Seropédica e Itaguaí eram nas décadas de 60 em 05; 1970 em 12; 1985 em 14; 1995 em 65; 1996 em 70; agora já são 180 areais catalogados, excluindo-se os clandestinos. A extração ocupa uma mancha poligonal longitudinal, circunvizinha a Reta de Piranema.

Desta forma Seropédica, atualmente, baseia sua economia na atividade de mineração, principalmente a de areia, com contribuição de saibreiras e pedreira. Por esta razão deixa de lado a agricultura e passa a ser reconhecida como “distrito Areeiro, sendo a região a principal fornecedora de agregados de cimento com areia para o setor de

construção civil do Estado. Cabe a observação de que o maior custo destes materiais se dá em função do frete, assim, a proximidade com os centros de consumo dão vantagens ao município uma vez que, os produtores estão instalados nas proximidades da “reta do Piranema”, reta dos 500; reta dos 400; Reta dos 300; e 200 (PDAMS, 2006). Um dos fatores em destaque é a crescente demanda da construção civil e, outro fator se deve as obras do arco metropolitano do Rio de Janeiro BR-493/RJ-109, com extensão aproximada de 73 km, sendo que o segmento “C” do Arco Rodoviário atravessa os municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Japeri, Seropédica e Itaguaí. A área apresenta-se numa fase de expansão, contudo, não mais como no passado. As terras de Seropédica e Itaguaí faziam parte do chamado "cinturão verde", a zona abastecedora do Rio. Esta região que antes teve como base de sustentação a agricultura como principal recurso econômico, vêm em uma crescente perda de áreas destinadas à agricultura em substituição as atividades de extração de areia (PDAMS, 2006).

A competência administrativa dos entes federativos em matéria ambiental sob a luz do artigo 225, da Constituição Federal, resta claro que a atuação do poder público é fundamental para a preservação e defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado. O artigo 23 pertencente do mesmo diploma legislativo estabelece a competência comum dos entes federativos, aplicados também à proteção do meio ambiente, assim evidencia-se que tanto a União como os Estados, Distrito Federal e Municípios tem o dever legal de proteger o meio ambiente para atuais e futuras gerações.

Segundo Mechi (2010), a Política Nacional de Meio Ambiente apresenta em seu contexto a prevenção e a mitigação dos impactos da mineração. Esta lei é cumprida por meio do licenciamento ambiental praticado pelos estados e municípios. Para a legalização, do ponto de vista ambiental, é imprópria a existência de um planejamento consubstanciado nas varias fases do licenciamento junto ao órgão ambiental. Para tanto se faz necessitado instrumentalizar e instruir os processos administrativos com documentações das mais variadas espécies, desde o título ou contrato que dê o direito de acesso a propriedade, zoneamento ambiental municipal, além de Relatório de Controle Ambiental (RCA), Plano de Controle Ambiental (PCA), e quando necessário o, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (Rima). Segundo o artigo 1º da Lei Estadual-RJ nº 6373/2012, “a exploração de bens minerais de utilização imediata na construção civil no Estado do Rio de Janeiro deverá ser precedida de licenciamento ambiental feito pelo órgão ambiental estadual competente.” E seu

parágrafo único complementa: “entendem-se como bens minerais de utilização imediata na construção civil, exclusivamente as seguintes substâncias minerais: areia, cascalho, argila, saibro e rochas quando britadas, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação”.

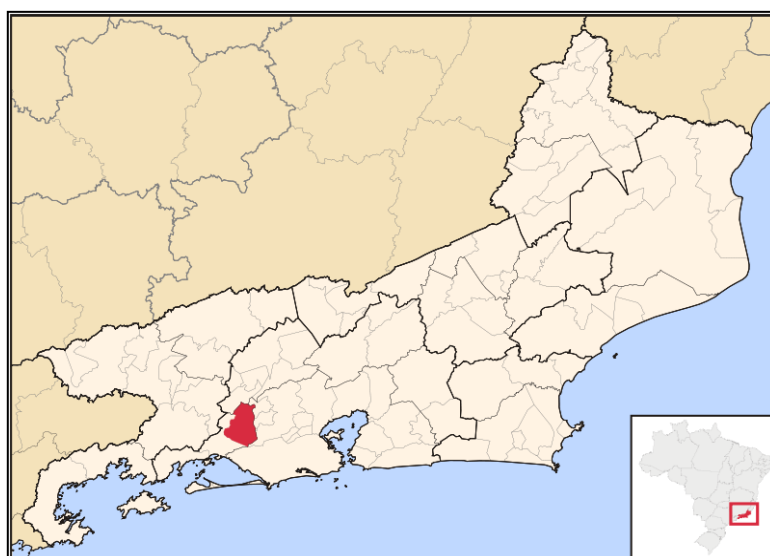
A área em estudo está localizada na Baixada de Sepetiba que corresponde à parte oeste da Baixada Fluminense no estado do Rio de Janeiro. Contudo, ponto que se destaca aqui é a explanação sobre a evolução econômica e socioambiental, com suas fases de prosperidade e/ou decadência, apontando como alternativa a internalização dos custos ambientais através da pós-ocupação das áreas degradadas no município, em específico a atividade mineraria de extração de areia em cava molhada.

Seropédica se encontra na RMRJ e possui um território de 283,8 Km², população de 78.186 habitantes (0,6% da região metropolitana), predominantemente urbana, ocupando o 47º lugar no PIB estadual, representando cerca de 0,25% do PIB do Estado (IBGE-2011). Apresenta um IDH de 0,759, sendo o terceiro maior em miserabilidade da Baixada Fluminense. A população rural de Seropédica é bem homogênea, visto que 50,3% são homens e 40,7% se constitui de mulheres, ou seja, um quantitativo de 6988 e 6913 respectivamente perfazendo um total de 13901 habitantes de áreas rurais (IBGE, Censo Demográfico 2010). No que tange a população urbana existem, 48,9% (31445) de homens e 51,1% (32840) de mulheres com um total de 64285 habitantes. Assim, a população total em percentual é de 17,78% rural e 82,22% urbana. (IBGE, 2011; Cruz, Bigansolli, 2011; SEBRAE, 2011).

A população de Seropédica vive as margens de um sistema de políticas públicas excludentes. Os conflitos envolvem disputas entre setores econômicos onde o ponto mais fraco são os pequenos agricultores.

Uma atividade de relevante importância econômica para o município é a agricultura, que se estima possuir 6.022 hectares de terras agricultáveis, voltadas à agricultura familiar. Segundo o Plano Diretor Agrícola Municipal de Seropédica, este município ainda é caracterizado como “rural”, o que não quer dizer agrícola, mesmo com seu grande potencial agropecuário (PDAMS, 2006) e a proximidade com o CEASA¹. Corrobora com esse indicativo as análises de aptidão realizada pela EMBRAPA, que inferiu que somente 10% das áreas do município não apresentam condições favoráveis à agricultura ou apropriadas para pastagem.

FIGURA 1: MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA



Fonte: extraído de CIDE-RJ, (2010)

O segundo a SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, atual Secretaria Estadual do Ambiente-SEA, no ano de 1996 o Distrito Areeiro de Seropédica (Figuras 1 e 2) está inserido na Bacia de Sepetiba, onde ocupa uma área correspondente a cerca de 4,4% da área do Estado do Rio de Janeiro, onde a mesma é delimitada pela linha de cumeada dos morros da Serra do Mar onde nascem os rios que deságuam na Baía de Sepetiba, formando a Bacia Hidrográfica do Rio Guandu.

¹ As Centrais Estaduais de Abastecimento - CEASA são empresas destinadas a aprimorar a comercialização e distribuição de produtos hortifrutigranjeiros. No estado do Rio de Janeiro são 6 unidades localizadas nas regiões do Grande Rio, São Gonçalo, Região Serrana (Nova Friburgo), Região Noroeste Fluminense (Itaocara), Região Norte Fluminense (São José de Ubá) e Região Médio Paraíba (Paty do Alferes).

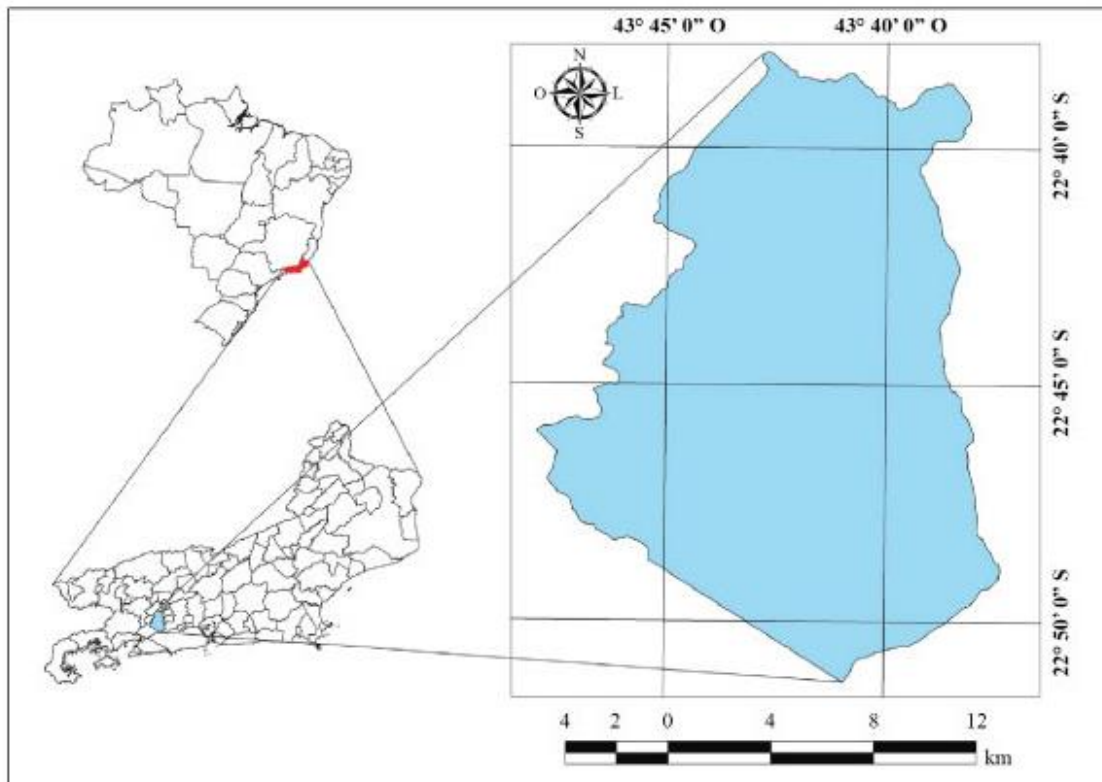
FIGURA 2: ÁREA DE EXTRAÇÃO DE AREIA EM SEROPÉDICA.



Fonte: <http://pt-br.topographic-map.com/places/Serop%C3%A9dica-3565441/>

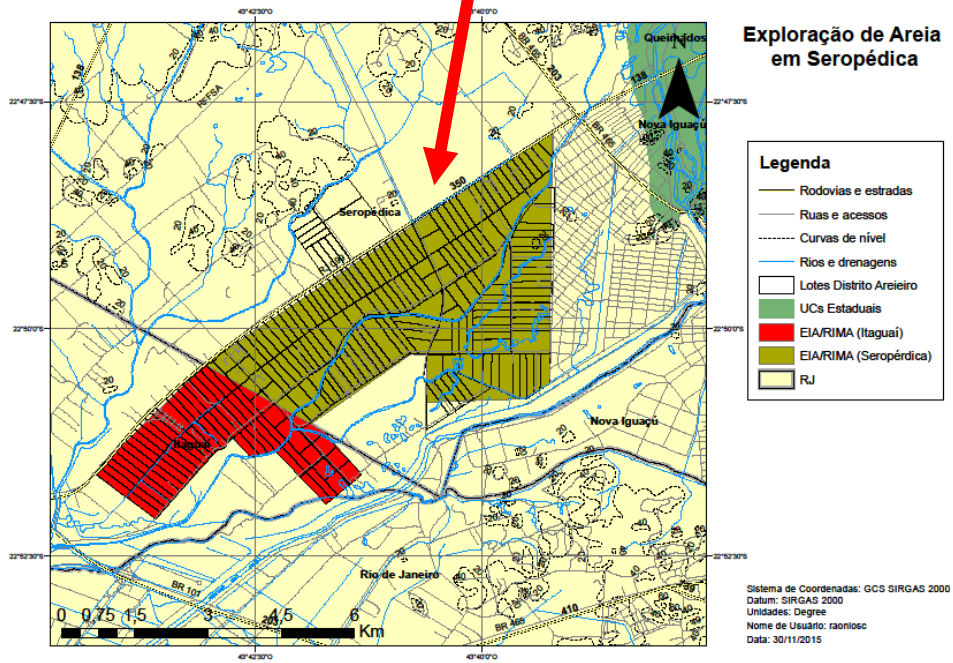
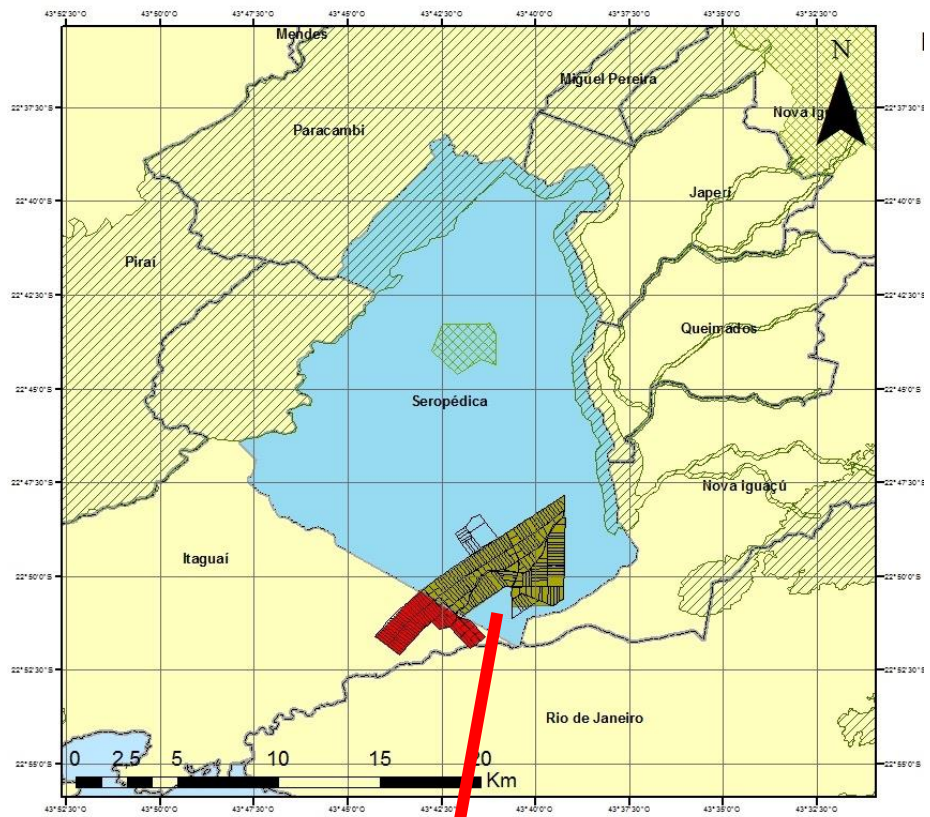
Salientando a legitimidade política e a falta de apoio e estrutura histórica do setor agrário na região que está localizada dentro da chamada Baixada de Sepetiba, onde, segundo alguns autores, corresponde à parte oeste da Baixada Fluminense, não sendo nosso objeto de análise, restringindo-se a explanação sobre a evolução econômica e socioambiental, com suas fases de prosperidade ou decadência, apontando como alternativa à internalização dos custos ambientais com a possibilidade de pós-ocupação das áreas degradadas no município de Seropédica com a mineração de extração de areia em cava molhada, considerando a extensão de área do município destinados a essa atividade, abordando ainda os instrumentos de comando e controle visto nas diversas fases de licenciamento da atividade em seus vários níveis (Federal; Estadual e Municipal), a legitimidade política na aplicação destes instrumentos e a falta de apoio e estrutura histórica do setor agrário na região. Serão examinados os fatores ambientais que ligados aos econômicos que têm capacidade de atrair o desenvolvimento sustentável, considerando ainda a sua posição geográfica (figura 3, 4 e 5).

FIGURA 3: Localização geográfica do município de Seropédica



Fonte: <http://docplayer.com.br/4097324-Tecnicas-de-geoprocessamento-e-sensoriamento-remoto-aplicadas-na-identificacao-de-conflitos-do-uso-da-terra-em-seropedica-rj.html>

FIGURA 4: Área de extração de areia em Seropédica



Fonte: INEA - 31/04/2016

FIGURA 5: Localização do Distrito Areeiro de Seropédica

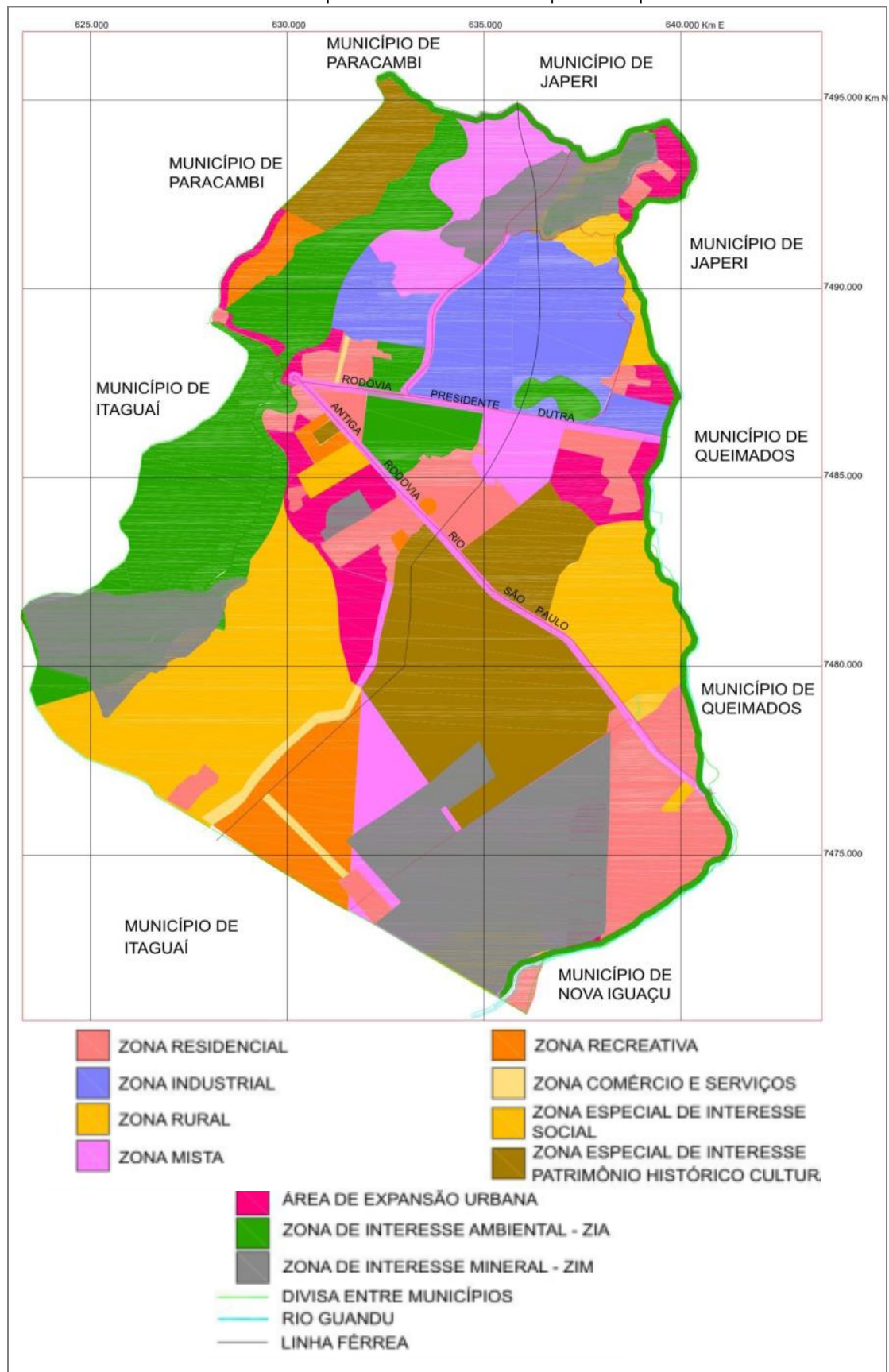


Fonte: Panoramio, 2016

Deve-se atentar ao fato de que a pressão urbana das cidades do entorno deste município podem comprometer em um futuro próximo a produção agrícola do município, onde aproximadamente 12,5% de seu território é reservado para mineração, conforme podemos observar nas figuras 44, 45 e 46. Com a falta de incentivos e apoio técnico por parte dos agentes administrativos do estado, união e município, além do forte apelo econômico imediato proporcionado pela possibilidade da exploração mineral predatória, que em conjunto com a operação da central de tratamento de resíduos - CTR, no que se refere ao risco de contaminação da água utilizada para irrigação (QUAINO, 2012) e a construção e estruturação de atividades associadas à implantação do Arco Rodoviário. Porém cabe maior atenção à pressão econômica exercida por grupos de empresários do ramo da mineração que já atuam na região, deste modo, áreas anteriormente destinadas à agricultura, com destaque para de baixa produtividade, estão sendo direcionadas à ocupação com jazidas de extração de areia (PDAMS, 2006).

Em conformidade com o Plano Diretor Municipal, que em seu zoneamento determinou como Zona de Interesse Mineral, parte considerável de seu território (Figura 6). Neste sentido, a atividade ora abandonada, pode causar em um relativo espaço curto de tempo a existência de passivos socioambientais, correlacionados principalmente com a atividade de jazidamento, uma demonstração visível deste passivo ambiental, urbanístico e social pode ser notado anteriormente na Figura 46.

FIGURA 6: Mapa do zoneamento do município de Seropédica



Fonte: Plano Diretor do Município de Seropédica - 2014

Este trabalho busca apontar como alternativa a internalização dos custos ambientais, o resgate da função socioambiental das áreas após a exaustão da mina com a proposta de utilização de mecanismos que possibilite o aproveitamento econômico das lagoas formadas, consideradas como áreas degradadas em razão da extração de areia em cava molhada. Para tanto, deve-se insistir na necessidade de maiores estudos como o sinérgico, que não vem sendo considerado pelo Inea ao licenciar novas poligonais de exploração de areia no município ou até mesmo, no ato do processo de renovação da licença ambiental desas atividades econômicas.

2.2. Diagnóstico da área

Este município possui o “status” de ser o recordista em produção de areia para a construção civil, onde, segundo a Secretária de Meio Ambiente do Estado, responde por 70% da produção estadual e 90% do abastecimento da RMRJ (SEMA, 1997). Segundo Valverde (2006) por serem produtos de baixo valor unitário, o custo do transporte é corresponde ao fator direto de influencia no o preço para o consumidor final. A produção de areia ocorre em várzeas e leitos de rios, depósitos lacustres, mantos de decomposição de rochas, arenitos e pegmatitos decompostos. No Brasil, “70% da areia é produzida em leito de rios e 30% nas várzeas” (VALVERDE, 2006).

De acordo com dados publicados pelo DNPM que trata de pesquisa realizada pela União Nacional de Produtores de Agregados da França:

Em 1983, o preço posto cliente é o dobro do preço posto produtor com transporte rodoviário para distâncias entre 40 km e 60 km. Um aumento de 30 km na distância de transporte provoca um aumento de 6% no consumo do óleo diesel. Segundo dados ingleses de 1977, 50% do preço final para o consumidor era devido ao transporte. Ainda segundo os ingleses, 95% das vendas eram entregues por transporte rodoviário e, dos restantes 5%, em algum momento haveria a necessidade de transporte por caminhão. (Balanço Mineral Brasileiro 2001)

2.2.1. Clima

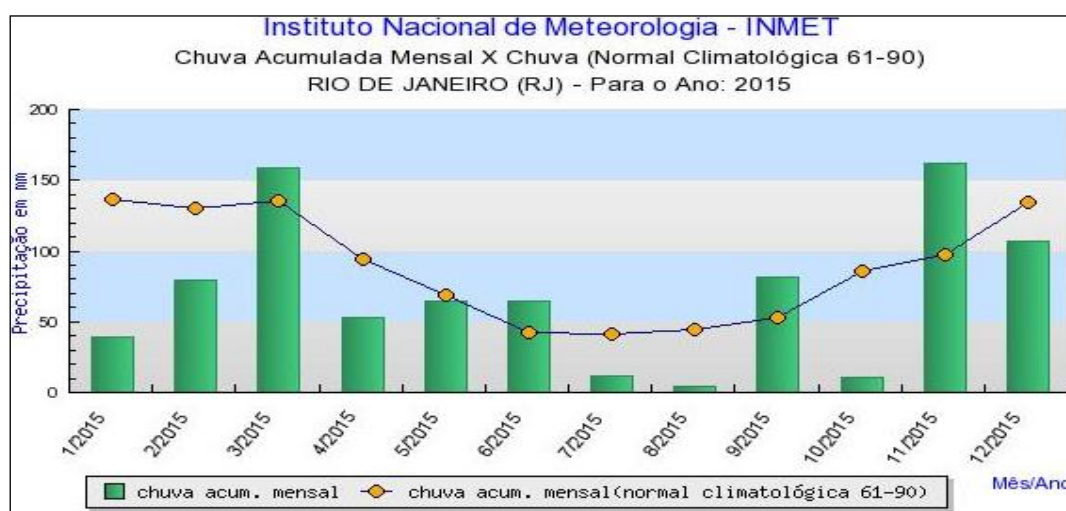
O clima da região de Seropédica (Quadro 1), segundo a classificação adotada no modelo de KÖPPEN (1980), é do tipo Aw, situa em zona de clima é tropical subúmido com pouco ou nenhum déficit hídrico e mesotérmico com calor bem distribuído o ano (Carvalho et al., 2006).

Quadro 1: Dados climatológicos para Seropédica

Dados climatológicos para Seropédica (Ecologia Agrícola)													
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temperatura máxima absoluta (°C)	40,6	41	40,5	37,4	37,8	35,3	35,2	38,2	40,4	39,4	40,2	40,3	41
Temperatura máxima média (°C)	32,1	32,8	31,6	29,3	27,9	26,8	26,6	27,6	27,8	28,2	29,4	30,8	29,2
Temperatura média (°C)	26,1	26,4	25,6	23,4	21,5	20,6	20,2	21,1	21,9	22,6	23,8	25	23,2
Temperatura mínima média (°C)	22,2	22,6	21,7	19,8	17,7	16,3	15,7	16,6	17,7	18,9	20,1	21,3	19,2
Temperatura mínima absoluta (°C)	15,6	15,8	15,3	11,7	7,6	6,5	8,3	8,4	9,4	11,8	12,9	14	6,5
Precipitação (mm)	202,4	153,2	160,5	96,7	53,8	39,5	29,2	41,8	59,1	107,2	135,5	195,6	1 274,3
Dias com precipitação (≥ 1 mm)	13	10	9	9	6	5	4	5	8	12	12	14	107
Umidade relativa (%)	77	76	78	80	78	77	74	73	75	78	77	78	76,8
Horas de sol	205,9	190	207,4	189	200	192,1	204	198,4	153,7	145,6	164,2	169,2	2 219,5

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (normal climatológica 1961-1990).

FIGURA 7: Série histórica no período 1961-1990 de precipitação para a região de Seropédica – RJ

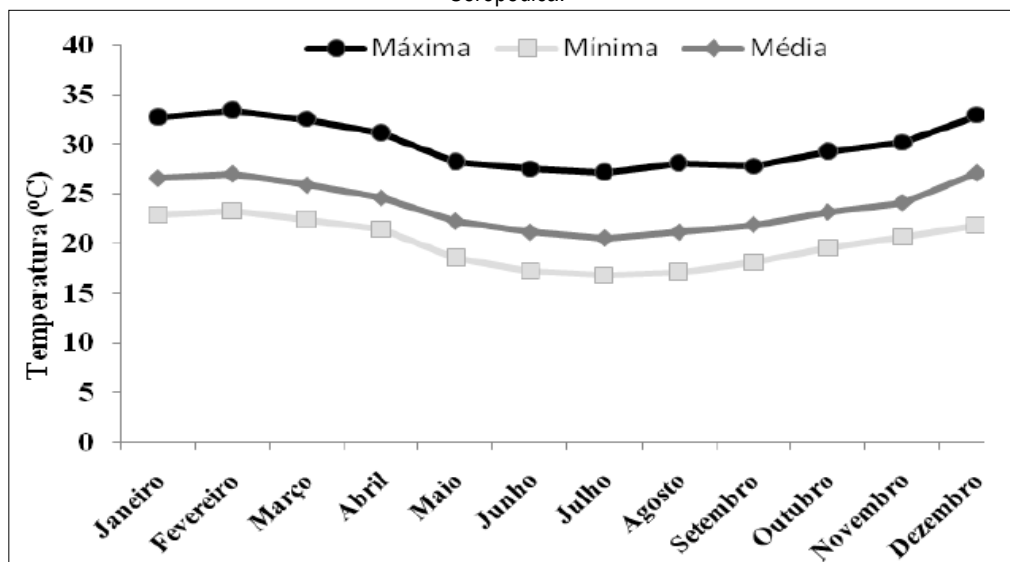


Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2015).

Segundo os dados dos últimos vinte anos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil – INMET (Figura 7), a temperatura média anual da região é de 22,7 °C e a precipitação média de 1.291,7 mm, com o período de seca entre os meses de junho, e agosto e excedentes hídricos entre dezembro e fevereiro. O tempo médio de insolação anual é de 2.219,5 horas, a média anual da evaporação é de 1.575,87

ml e a umidade relativa do ar é de 76,8%. Na Figura 8, é apresentada a média da temperatura, sendo mais alta entre os meses de dezembro e janeiro, e mais baixas entre os meses de junho e agosto.

FIGURA 8: Seção histórica no período 1961-1990 das temperaturas máximas, mínimas e médias para a região de Seropédica.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (normal climatológica 1961-1990).

Segundo dados do INMET, referentes ao período de 1961 até 1990, a menor temperatura registrada em Seropédica (estação meteorológica de Ecologia Agrícola) foi de 6,5°C em junho de 1979, e a maior atingiu 41°C em fevereiro de 1973. O maior acumulado de precipitação em 24 horas foi de 121,2 mm em dezembro de 1977. Conforme dados extraídos da figura 8, o clima tem relação direta com a extração de areia, visto que, está relacionado à maior ou menor elevação do lençol freático, o que influi diretamente na concentração de íon alumínio dissolvido nas lagoas.

2.2.2. Geologia Regional

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, o Estado do Rio de Janeiro é caracterizado por abundante granitogênese neoproterozóica, associada à deformação e metamorfismo da seqüência metassedimentar do Complexo Paraíba do Sul, resultantes do Ciclo Orogênico Brasileiro. Conforme Tupinambá (1999), a maior parte do embasamento da bacia de Sepetiba é constituído por rochas pré-cambrianas, onde as mesmas são representadas pela unidade Rio Negro.

No domínio da Baixada encontram-se colinas isoladas, que representam feições residuais das rochas do embasamento pré-cambriano pertencentes à unidade Rio Negro.

As rochas Pré-Cambrianas do substrato da bacia fazem parte do que se denomina Região de Dobramentos do Sudeste (HASUI, et al., 1984), e foram intensamente retrabalhadas no Ciclo Brasileiro. As feições tectônicas geradas neste Ciclo foram preservadas e são indicadas pelos fortes lineamentos estruturais SW-NE, que controlam a maioria das drenagens da região, inclusive o curso superior e inferior (acima do canal retificado) do Rio Guandu.

A evolução geológica da região da Bacia de Sepetiba remonta ao final do Mesozóico (145 Ma), quando o último evento de características continentais (Reativação Waldeniana) resultou na ruptura e expansão do assoalho oceânico e a conseqüente migração das massas continentais.

De acordo com Goes (1994) até o fim do Cretáceo foi desenvolvido o peneplano superior, concomitantemente com o conjunto embrionário riftiano da Serra do Mar, Maciços Costeiros e Bacias Marginais, consolidados somente no Quaternário inferior, a partir do qual foi gerado gradativamente o Complexo Serrano- Baixada.

Segundo Almeida, a fase que as intrusões alcalinas (Maciços de Tinguá e Maripicú-Mendanha) extravasaram as fissuras crustais reativadas é relacionada com a expansão do assoalho oceânico, provocando pela dinâmica de eventos tectônicos em blocos normais e justapostos, instalados nas margens continentais em reativação perduraram até o final do Terciário. Assim, favoreceu a geologia local, formada por depósitos aluvionar, onde se observa sedimentos e areia característica do distrito areiro de Seropédica e Itaguaí, localizado à estrada de Piranema (GÓES, 1994).

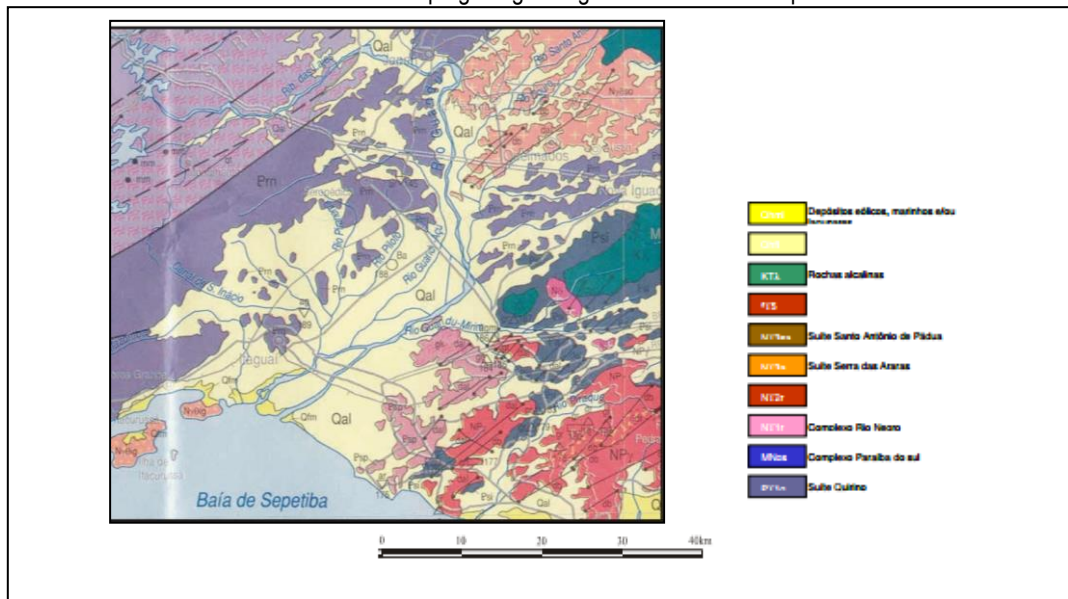
A área de estudo situa-se na porção limítrofe de dois grandes domínios geoambientais do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000a): a Faixa Litorânea e o Planalto da Região Serrana.

A Faixa Litorânea corresponde a um extenso domínio heterogêneo, balizado pelo sopé da serra do Mar e formado por baixadas e colinas isoladas. Compreende o subdomínio denominado Região Metropolitana, que abrange, na porção de interesse, a baixada de Sepetiba e algumas colinas isoladas. Junto à baixada se sobressaem os maciços montanhosos englobados pelas áreas de pesquisa. Os maciços integram o Planalto da Região Serrana, domínio composto por serras alinhadas e escarpas serranas. As áreas em questão, que estão inseridas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro localizam-se nas proximidades das seguintes unidades geoambientais: Baixadas (Sepetiba), Colinas Isoladas, Serras Alinhadas e Escarpas Serranas, CPRM (2000a).

2.2.3. Pedologia– Importância e função dos solos

Para TEIXEIRA et al (2009), não existe um único conceito de solo, possuindo uma variação que ocorre de acordo com a utilização atribuída ao mesmo. Sob essa ótica o solos apresentam funções estruturais enquanto suporte físico dos ecossistemas e constituem várias funcionalidades ecológicas, como a produção biológica e a regulação do ciclo hidrológico de superfície, contudo de forma geral, são entendidas como fonte recursos naturais, principalmente as atividades ligadas à extração mineral e da agropecuária que correspondem ao principal fator da degradação dos solos. A pedologia consiste no estudo do solo (Pedo) e é considerada uma ciência, não sendo um ramo da Geologia. Há, contudo, uma definição que se adapta aos propósitos das ciências da Terra e que considera o solo como o produto do intemperismo, do remanejamento e da organização das camadas superiores do regolito, sob ação da atmosfera, da hidrosfera, da biosfera e das trocas de energia envolvidas, explica TEIXEIRA et al(2009).

FIGURA 9: Mapa geológico regional da Bacia de Sepetiba/RJ



Fonte: Adaptado do DNPM, 1998

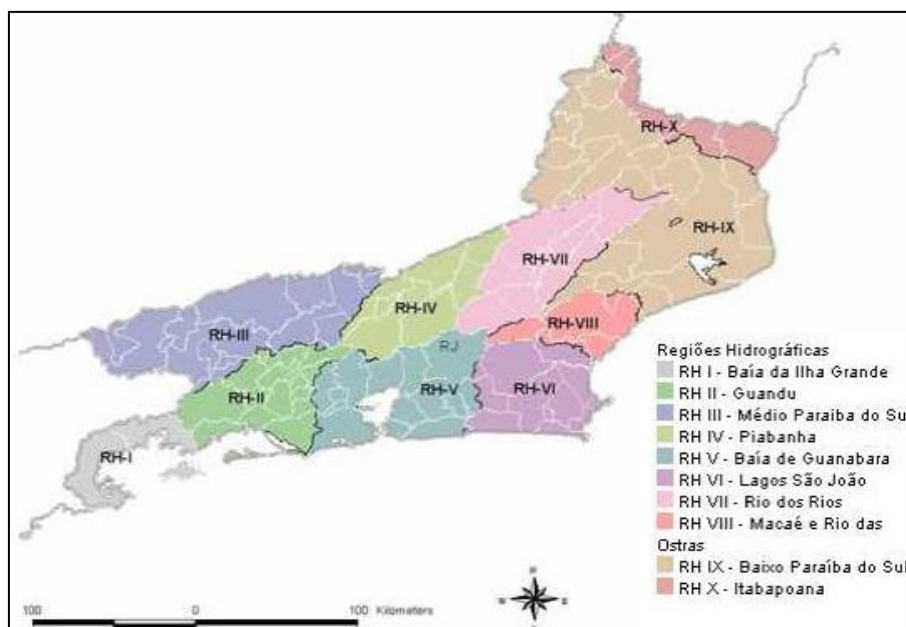
Os tipos litológicos, (CPRM, 2000) os agentes intempéricos e os processos pedológicos propiciaram a formação dos tipos de solos ocorrentes a nível regional da área alvo que são: Argissolos (antigos Podzólicos), Planossolo e Latossolos. Como se pode extrair do mapa geológico regional, (Figura 9). Em conformidade com que afirma Dantas (2000), Seropédica pertence à bacia de Sepetiba, nesta região nota-se a presença de um relevo, direção preferencial SW-NE, submetido a estruturas geológicas existentes ao longo da sua evolução tectônica.

Devido às características de formação do solo na região, a atividade extrativa mineral de areia no município de Seropédica ocorre principalmente em cava submersa, também chamada de cava molhada ou cava afogada e concentra-se na planície de inundação do Rio Guandu, ao longo da Reta de Piranema, na calha do Rio Guandu – que além deste, abrange também os municípios de Itaguaí, e alguns pontos do município de Queimados, onde existe ainda, a extração de areia em leito de corpos hídricos onde, alguns cursos d'água menores que compõem a bacia do Rio Guandu.

2.2.4. Hidrografia

O território do Rio de Janeiro, para fins de gestão dos recursos hídricos, encontra-se subdividido em dez Regiões Hidrográficas desde novembro de 2006 (RH's) (SERLA, 2008).

FIGURA 10: Divisão das Bacias Hidrográficas da cidade do Rio de Janeiro.



Fonte: INEA 2016

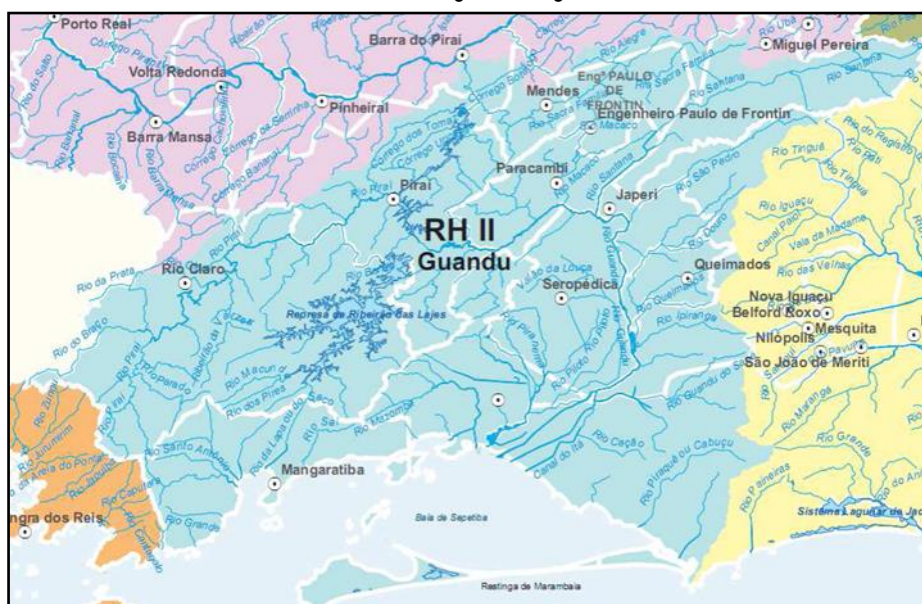
O município de Seropédica está localizado, segundo o Inea, de acordo com a divisão das Regiões Hidrográficas, na RH II do Rio Guandu (Figuras 10 e 11), onde estão inseridos integralmente os municípios de Mangaratiba, Itaguaí, Seropédica, Queimados, Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri e Paracambi e parcialmente os municípios de Miguel Pereira, Vassouras, Barra do Piraí, Mendes, Nova Iguaçu, Piraí, Rio Claro e Rio de Janeiro. Possui aproximadamente 1575 km², abrangendo as bacias dos rios Santana,

Bacia do São Pedro, Bacia do Macaco, Bacia do Ribeirão das Lajes, Bacia do Guandu (Canal São Francisco), Bacia do Rio da Guarda, Bacias Contribuintes à Represa de Ribeirão das Lajes, Bacia do Canal do Guandu, Bacias Contribuintes ao Litoral de Mangaratiba e de Itacurussá, Bacia do Mazomba, Bacia do Piraquê ou Cabuçu, Bacia do Canal do Itá, Bacia do Ponto, Bacia do Portinho, Bacias da Restinga de Marambaia, Bacia do Piraí.

O mapa do Sistema Hidrográfico representa a amplitude de relevo em unidades de bacias posicionadas numa mesma ordem hierárquica, dentro dos seus respectivos sistemas de drenagem, ou seja, em sub-bacias de 2^a ordem (segundo a hierarquização de Strahler, 1952).

Seguindo o contorno da bacia hidrográfica do rio Guandu, da porção oriental para a porção ocidental, com as seguintes bacias de drenagem que convergem diretamente para a baía de Sepetiba (Figura. 11).

FIGURA 11: Região Hidrográfica II.



Fonte: INEA, 2015

Segundo o comitê do Rio Guandu, o mesmo asce na Sera do Mar, em Barra do Piraí, percorre cerca de 108 km e se localiza entre 22°39' a 22°55'S e 43°37' a 43°47'W, no Estado do Rio de Janeiro, sua foz é Baía de Sepetiba. Se forma pelo encontro dos rios pelos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, está situada a oeste da bacia da Baía de Guanabara, contribuinte à Baía de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro, e ocupa uma área de 3.600 km², abrangendo 15 municípios: Seropédica, Itaguaí, Paracambi, Japeri,

Queimados, Miguel Pereira, Vassouras, Pirai, Rio Claro, Engenheiro Paulo de Frontin, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Mendes, Mangaratiba e Barra do Pirai, conforme podemos observar junto a Figura 11 onde. Nesta bacia hidrográfica vivem aproximadamente de um milhão de habitantes.

A extração em cava molhada tem essa denominação devido ao fato peculiar a esse tipo de mineração assim, para que ocorra a retirada do minério é necessário que se atinja o lençol freático onde a areia é lavada para a retirada de sedimentos. A região possui em sua sub-superfície o aquífero Piranema, um dos três aquíferos mais importantes do Estado, que possui reservas renováveis estimadas em 1,6 m³/s, suficiente para abastecer 140.000 famílias (ERTHAL, 2005).

É esta região hidrográfica que se concentra a exploração de boa parte do minério destinado a compor o agregado para construção civil, no caso em análise a areia, proporcionando o crescimento para região metropolitana do Estado. Deste modo fica evidenciado que o jazidamento ocorre em área de considerável importância estratégica visto o seu reservatório de água destinado a decedentação humana, pois na região encontra-se ainda a estação de tratamento de água do Guandú. Neste sentido, trata-se de uma área vulnerável, do ponto de vista das características da atividade mineraria de exploração de areia visto que, a mesma expõe à superfície a água que antes era brigada. A atividade traz a possibilidade de contaminação, em função da elevada altura do lençol freático, variando de 2m a 7,5m, o que justifica a necessidade de mais estudos, em função deste tipo de intervenção econômica, deste modo, impõe-se ao minerador em conjunto com o poder público a necessidade de alternativas a recuperação das áreas degradadas (ERTHAL, 2005), visto a importância deste ambiente não só pelo seu estoque de areia, mas pelo seu elevado volume de água que integram a fase do ciclo hidrológico, uma sendo a parcela da água oriunda de recarga pluviométrica. Assim, a água subterrânea ocorre com o preenchimento dos poros intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, sendo indispensável à manutenção da umidade do solo, no fluxo de rios e outros corpos hídricos como lagos, nascentes e lagoas. Neste sentido a interação entre rio e aquífero é um elo do ciclo hidrológico importante e fundamental para a análise do escoamento superficial e recarga subterrânea. O escoamento produzido pelo fluxo de água do aquífero livre, do ponto de vista do balanço hídrico e ambiental, uma vez que refletirá distribuição de água na bacia durante os períodos e estações secas (Mello e Silva, 2008). Assim, independentemente de sua

origem, considerando que na região de Seropédica para implantação dos Areais esse sistema fica naturalmente comprometido. Assim, em conformidade com que foi dito, pode-se extrair uma conclusão preliminar de que a mineração de areia na região tem impacto direto no aquífero de Piranema, em função da exposição da área de recarga vertical, outro aspecto importante a ser salientado é de que este tem influencia nos corpos hídricos principalmente o Valão dos bois (Figura 12).

FIGURA 12: Valão dos Bois que corta a área de extração de areia em Seropédica.



Fonte: Google, 2016

2.2.5. Meio Biótico

A questão da biodiversidade deve ser tratada em função da importância que os recursos biológicos têm, seja como questão estratégica do ponto de vista econômico, seja do ponto de vista social.

O mundo é incerto e certo, organizado e caótico, o que nos leva a refutar o pensamento único simplificador e tentar entender a complexa realidade que se impõe cotidianamente. Um desafio a construir para analisar a teia de relações societárias, de produção e reprodução do espaço (Rodríguez, 2009, p. 189)

Analisar um ambiente significa desmembrá-lo em termos de suas partes componentes e apreender as suas funções internas e externas, com a consequente criação

de um conjunto integrado de informações representativo deste conhecimento adquirido. A análise ambiental, expressa na realização dos diagnósticos, zoneamentos e a avaliação nos impactos ambientais (SALES, 2004).

O empobrecimento acelerado da diversidade da vida tem preocupado cientistas e ativistas dos movimentos de proteção ao meio ambiente. Tem-se como certo, atualmente, que quanto mais simplificada tornar-se a biodiversidade, com a extinção de espécies dos cinco reinos, pior será a qualidade das condições indispensáveis à vida, inclusive à humana. Uma biodiversidade rica responde pelo bom funcionamento dos processos vitais e pela saúde dos ecossistemas (Soffiati, 2005, p. 43).

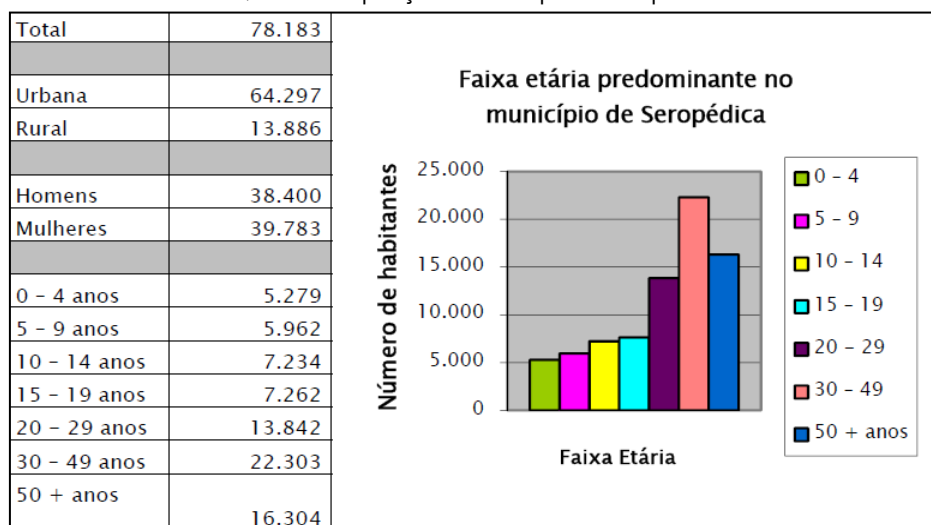
2.2.6. Meio Socioeconômico

Seropédica pertence à Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) que também abrange os municípios de Rio de Janeiro, Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São Gonçalo, São João de Meriti e Tanguá.

De acordo com o censo de 2010, Seropédica tinha uma população de 78.186 habitantes, correspondentes a 0,7% do contingente da RMRJ, com uma proporção de 96,7 homens para cada 100 mulheres. A densidade demográfica era de 275,5 habitantes por km², contra 2.221,8 habitantes por km² de sua região. A taxa de urbanização correspondia a 82% da população. Em comparação com a década anterior, a população do município aumentou 19,8%, o 21º maior crescimento no estado.

Seropédica tem um contingente de 49.560 eleitores, correspondente a 63% do total da população. O município tem um número total de 30.945 domicílios, dos quais 10% eram de uso ocasional (Quadro 2).

Quadro 2: População do município de Seropédica



FONTE: IBGE - 2010

2.2.7. Indicadores Sociais- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano 2002 (ano-base 2000) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o Brasil atingiu o IDH de 0,757 em 2000, 73ª posição no ranking dos 173 países avaliados.

Criado pela Organização das Nações Unidas no início da década de 90 o IDH classifica os países segundo três níveis de desenvolvimento humano: países com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5), países com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8) e países com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8), ou seja, com parâmetros variando entre 0 e 1. Para tanto, são avaliados três índices, distribuídos por pesos iguais: longevidade, educação (número médio de anos de estudo e taxa de analfabetismo) e renda (renda familiar per capita média ajustada).

O Brasil é incluído no grupo daqueles que têm PIB per capita alto convivendo com baixas taxas de alfabetização e expectativa de vida mais curta do que a média de países de renda equivalente. No ano de 2000, como em 1991, nenhum estado situou-se na faixa de baixo desenvolvimento humano, mas pelo contrário, todos os estados melhoraram seus IDHs. O município de Seropédica, de acordo com esses dados de IDH-M, ocupava em nível nacional a posição 1604ª (Atlas de Desenvolvimento Humano 2003 com base nos dados do Censo de 2000). O posicionamento atual de Seropédica, com dados do Censo 2010, lançado no início de 2013 passou da 1604ª posição para a 1514ª IDHM 0.713; Renda-0.695; IDHM Longevidade-0.805; IDHM Educação-0.648, avançando noventa posições.

2.2.8. Desenvolvimento Regional

Em análise sobre os aspectos geográficos do município (IBGE-2011), com um território de 283,8 km², o mesmo guarda características tipicamente rurais, com 6.022 ha dedicados as atividades agropecuárias de agricultores familiares. Em seu território localizam-se quatro importantes entidades ligadas a agroecologia, que são a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Agrobiologia), a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e o Colégio Técnico da Universidade Rural. A Estação Experimental de Seropédica (PESAGRO-RIO) que em seus temas de pesquisa abordam a

agricultura familiar, buscam o desenvolvimento de técnicas para a produção de alimentos de qualidade e sem a degradação ambiental.

A população de Seropédica continua a viver as margens de um sistema de políticas públicas excludente. Os conflitos envolvem disputas entre setores econômicos que põe em um lado do sistema os pequenos proprietários e do outro, representando o dito crescimento, os mineradores. Tudo isso tem como pano de fundo uma política municipal e estadual de governo que colabora com o interesse das empresas de construção civil. Cabe destacar que segundo dados contidos no REQUERIMENTO DE INFORMAÇÃO DE 2012 (do Sr. Hugo Leal) que solicitou ao Ministério do Desenvolvimento Agrário informações sobre questões relacionadas à regularização fundiária em áreas urbanas, em Seropédica 80% do território pertencem à Fazenda Nacional ou são terras públicas. Cerca de 10 mil propriedades precisam ser regularizadas. Toda a região foi valorizada recentemente, pois se tornou um grande polo de desenvolvimento com a construção de siderúrgicas, estaleiros, usina nuclear, portos e rodovias e mais recentemente o Arco Metropolitano. Por conta disso, muitas empresas têm procurado o INCRA para saber se as áreas são regularizadas.

Corroborara com esse indicativo, a análises de aptidão realizada pela EMBRAPA, inferiu-se que somente 10% das áreas do município não apresentação condições favoráveis à agricultura ou apropriadas para pastagem. Assim, devido ao forte apelo econômico, áreas destinadas à agricultura, principalmente as improdutivas e, ou com baixa produção, estão sendo transferida para atividades ligadas a extração de areia (PDAMS, 2006).

Desta forma, atualmente, Seropédica baseia sua economia na atividade de mineração, principalmente de areia, com contribuição de saibreiras e pedreiras. Por esta razão deixa de lado a agricultura e passa a ser reconhecido como “distrito Areeiro”, sendo a principal fornecedora de agregados de cimento com areia para o setor de construção civil do Estado. Como o maior custo destes materiais se dá em função do frete, a proximidade com os centros de consumo dão vantagens ao município, uma vez que os produtores estão instalados nas proximidades da “reta do Piranema”, reta dos 500; reta dos 400; Reta dos 300; e 200 (PDAMS, 2006).

Para Merico (2001) a gestão pública ambiental tem a sua base estruturada em três instrumentos: sendo o primeiro definido como os legais, seguido pela estrutura administrativa capaz de motivar e para formam um política ambiental, tem-se o terceiro

elemento, que pode ser definido como programas e projetos, sendo a base, que sustenta e influencia na proteção ao meio ambiente.

Os instrumentos de políticas públicas para gestão ambiental do espaço urbano apresentam um desafio no que tange a gestão do território, devendo em todas as áreas do município e do estado procurar garantir a todos os cidadãos um ambiente saudável e propício a boa qualidade de vida e pleno desenvolvimento da função social da cidade. Esta conceituação será desenvolvida ao longo desta pesquisa, no trabalho aplicado em Seropédica, sendo possível discutir as contribuições teóricas sobre as atividades econômicas desenvolvidas em um determinado espaço geográfico e assim políticas públicas para região. Os aspectos tangenciais do desenvolvimento local e regional estão relacionados com as atividades econômicas humanas identificadas com uma determinada área geograficamente delimitada. Diante desta a organização espacial humanamente constituída pelo visto, ser este um agente modificador do espaço em que se encontra, o emoldurando de acordo com o processo de desenvolvimento da sociedade. A intervenção dos usuários cria os espaços, incorporando traços culturais, transformando, não apenas os recursos naturais, flora, fauna e hidrografia, constituída de sua geografia física, mas também as relações historicamente edificadas nas áreas em que habitam que é a configuração social da organização da produção. (LEMOS; SANTOS; CROCCO, 2005).

Para entender os aspectos do desenvolvimento regional se faz necessário a compreensão de alguns conceitos distribuídos entre a região e local.

Passa necessariamente por outras duas etapas que são o planejamento - programas, planos, projetos e metas - e a última e mais importante que trata do controle social, em que a participação dos cidadãos através de instâncias colegiadas faz com que o sistema se movimenta.

3 ASPECTOS DA MINERAÇÃO

3.1. Mineração

Segundo Hartman e Mutmansky (2002), a mineração é a atividade de descobrir, avaliar e extrair substâncias que possuem valores, segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), existentes no interior ou na superfície da terra. Compreendem as fases de pesquisa, prospecção, exploração, desenvolvimento, lavra e beneficiamento do minério.

A exploração mineral, em sua maioria, é uma atividade classificada pelo órgão ambiental do estado fluminense como sendo não industrial. Tendo sido considerada fundamental à revolução industrial, indispensável à manutenção da vida humana desde a época das cavernas até os dias atuais, ganhou um impulso na era do capitalismo, sendo responsável por incontáveis conflitos incluindo duas grandes guerras. O consumo de recursos naturais está associado ao crescimento intimamente ligado às atividades produtivas (MAGRINI; SANTOS, 2001). Nesta mesma perspectiva a necessidade de minério nos dias atuais, se associa a manutenção do nível de qualidade de vida e desenvolvimento de um país, estando ligado a quase todos os meios produtivos, seja na construção civil, indústria bélica, farmacêutica e produção de alimentos. Pode-se entender que o crescimento da demanda mundial por tais recursos, cresce par e passo, com o aumento populacional e de consumo. Assim, a Indústria Mineral no processo de extração desses recursos naturais, proporciona agressões, em nome do crescimento econômico, aos ecossistemas muita das vezes frágeis, causando a repressão de espécies, ameaçando ou as eliminando da natureza e afetando a biodiversidade Nessa esma ordem, para Altvater, (1995), o desenvolvimento e meio ambiente se encontram ligados em uma mesma engrenagem, onde a atividade econômica é transformadora do ambiente que veem a se constitui por diversas restrições exógenas ao desenvolvimento socioeconômico.

Segundo projeções elaboradas no relatório publicado pelo Fundo de População das Nações Unidas – UNFPA (2012), a população mundial alcançará a ordem de bilhões de habitantes até o ano de 2050. Desta forma é necessário se observar a demanda crescente por alimentos e espaços, o que fará aumentar as ações antrópicas no meio ambiente (KITAMURA et al., 2008).

Para o Jazidamento do bem mineral, incluindo os que são de uso direto na construção civil, a Norma Regulamentadora de Mineração nº 01, editada pelo Departamento Nacional de Produtos Minerais – DNPM disciplina o aproveitamento das jazidas, considerando dentre outras, a proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental. A norma em questão apresenta a necessidade as principais etapas pela qual a Indústria de Produção Mineral, deve necessariamente ser iniciando, na seguinte ordem que detem a fase de pesquisa mineral, cujas principais etapas desta atividade se encontram listadas, conforme quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Etapas da mineração

Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa a ocorrências minerais, bem como o seu potencial geológico, definindo a sua localização; • definir os recursos de uma ocorrência mineral; • determinar as reservas de uma jazida mineral; • descrever as características de um corpo mineralizado;
Prospecção	<ul style="list-style-type: none"> • É a determinação da extensão e valor do minério localizado em uma região com potencialidades mineiras é o momento que se realiza a avaliação dos depósitos, levantamentos geológicos/ topográficos detalhados. Obter suas reservas e teores até certa e determinar os custos sobre a viabilidade econômica da sua exploração.
Estudo de viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Destina-se a avaliação global do projeto para fundamentar a tomada de decisão entre iniciar ou abandonar a exploração do depósito; • Entrada no órgão ambiental para o início do licenciamento ambiental- Verificação de necessidade ou não de estudos ambientais aprofundados. Fase de licença prévia-LP.
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Neste momento são então abertos os acessos à mina, é feita a infraestrutura para sua exploração, construção dos taludes com capacidade para movimento das máquinas e caminhões para transporte do minério da mina até o início da fase de beneficiamento. Retirada das camadas superficiais de vegetais e abertura no terreno das cavas até atingir o lençol freático; • Entrada no órgão ambiental para o início do licenciamento ambiental. Fase de licença de instalação-LI.
Exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Trata-se da extração de minério propriamente dito; • nesta fase são usadas as dragas de extração, dispostas na lago formada com o afloramento do lençol freático. • Entrada no órgão ambiental para o início do licenciamento ambiental. Fase de licença de operação-LO.
Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Nesta fase a areia é peneirada é levada por bombeamento até os silos de armazenagem, não há adição de produtos químicos, o tratamento é meramente físico; • Entrada no órgão ambiental para o início do licenciamento ambiental. Fase de licença de operação-LO.

(Continuação) Quadro 3: Etapas da mineração

<p>Recuperação da área degradada</p>	<ul style="list-style-type: none">• Trata-se da recuperação da zona afetada pela exploração de forma a que tenha um possível uso futuro deve ser o conjunto de ações necessárias para que a área volte a estar apta para algum uso produtivo em condições de equilíbrio ambiental;• O uso da área de pós-mineração de areia em seropédica, no caso as lagoas, devem ser dicionar os requisitos de estabilidade geológica, deve iniciar ao se planejar a mina e finalizar quando as relações fauna, flora e solo estiverem em equilíbrio e em condições de sustentabilidade. Esta etapa finda o ciclo da extração e deve ser prevista antes mesmo do início da atividade de jazidamento, quando se prevê o uso futuro da área;• Entrada no órgão ambiental para o início do licenciamento ambiental. Fase de recuperação- LOR.
---	---

Fonte: quadro elaborado pelo autor adaptado da Norma Reguladora de Mineração – NRM

A pesquisa tentou buscar modelos anteriormente propostos para reabilitação de áreas degradadas por atividades de mineração de areia e utilização de sistemas de cultivo em espelho de água.

Não foi encontrado junto aos estudos apresentados ao Inea, por força dos diversos processos de licenciamento ambiental e Eia/Rima, material para pesquisa que aborde a reabilitação das áreas de extração de areia que inclua a utilização dos espelhos de água do afloramento do lençol freático resultantes da exploração mineral de areia Seropédica que levassem em conta as características e qualidade das águas acumuladas, excetuando-se a piscicultura, ou ainda, qualquer pesquisa que abordasse o resgate da função social da propriedade, neste sentido buscaram-se metodologias que pudessem ser adaptadas à área em estudo.

Portanto, pode-se entender que os princípios básicos de uma política de recursos naturais, incluindo os recursos minerais, devem ser respeitados, considerando as características locais em face de realidade de cada região e seus vários aspectos de desenvolvimento econômico, político e social, segundo MACHADO (1989).

3.2. Direito Ambiental e Interrelações entre outros ramos do Direito

A questão ambiental é um assunto extremamente importante, pois lida com a todas as espécies de vida, incluindo a do ser humano. Assim é necessário utilizar-se dos instrumentos jurídicos para que a natureza e a qualidade de vida sejam efetivamente protegidas. Desta forma, a mesma é abarcada pelo conceito de “Welfare State” ou Estado de Bem Estar Social, cuja gênese tem origem no entendimento de que existem direitos sociais indissociáveis à existência de qualquer cidadão.

No Brasil, a Constituição de 1988 previu uma grande evolução da proteção ambiental. Dedicou em seu título VIII - da Ordem Social, no capítulo VI, art. 225,

normas direcionais da problemática ambiental, dando as diretrizes de preservação e proteção dos recursos naturais, incluindo fauna e flora, bem como normas de promoção da educação ambiental, definindo o meio ambiente como bem de uso comum do povo.

O Direito ambiental deriva do direito constitucional e administrativo, e vincula-se aos princípios de legalidade atribuídos a este ramo do direito público. Com este entendimento, compreende-se que a administração pública deve servir ao Estado, sendo a atividade desenvolvida por este ou seus delegados, sob o regime de Direito Público, destinada a atender direta e imediatamente necessidades concretas da coletividade. Contém todo o aparelhamento destinado a prestação dos serviços públicos, para a gestão dos bens públicos e dos interesses da comunidade.

3.2.1. Hierarquia das leis no Brasil

Para esclarecimento sobre aplicação de regras de direito ambiental e de mineração, se faz necessária à observação da hierarquia existente entre as normas legais. Por conseguinte, as leis de nível superior prevalecem sobre as de nível inferior, a seguir:

a) **CONSTITUIÇÃO**: é a norma fundamental do ordenamento jurídico de um país da qual todas as leis são subsidiárias. Por meio dela, os cidadãos, através dos seus representantes eleitos, escolhem a forma de governo, instituem os poderes públicos e fixam os direitos e garantias fundamentais do indivíduo frente ao Estado. No Brasil, a nossa Constituição data de 1988, tem 245 artigos e é tida como uma das mais liberais e democráticas que o país já teve;

b) **EMENDA À CONSTITUIÇÃO**: algumas vezes verifica-se que uma norma existente na Constituição não representa a vontade da população ou não constitui a melhor forma de regulamentar uma determinada matéria. Deste modo, o Poder Legislativo vota uma nova lei constitucional que altera em parte a Constituição, o que se denomina Emenda Constitucional. Para votar e aprovar uma Emenda Constitucional, o Congresso Nacional deve reunir o Senado Federal e a Câmara dos Deputados que devem, em dois turnos, apresentar pelo menos três quintos dos votos dos respectivos membros.

c) **LEI COMPLEMENTAR**: algumas leis são chamadas de lei complementar à Constituição. Regulamentam matérias tão importantes que praticamente assumem o caráter de lei constitucional. Têm mais valor que outras leis.

- d) LEIS ESPECIAIS: em razão de suas especificidades, adquirem uma hierarquia superior quando conflitantes com as normas gerais;
- e) LEIS ORDINÁRIAS: lei é uma regra de direito ditada pela autoridade estatal e tornada obrigatória para manter, em uma comunidade, a ordem e o desenvolvimento;
- f) MEDIDA PROVISÓRIA: editada pelo Presidente da República, tem força de Lei durante 30 dias. Neste prazo deverá ser rejeitada ou transformada em Lei pelo Poder Legislativo, ou ser reeditada por mais 30 dias;
- g) DECRETOS: são decisões de uma autoridade superior, com força de lei, que visam disciplinar um fato ou uma situação particular. O Decreto, sendo hierarquicamente inferior, não pode contrariar a lei, mas pode regulamentá-la, ou seja, pode explicitá-la, aclará-la ou interpretá-la, respeitados os seus fundamentos, objetivos e alcance;
- h) PORTARIAS: são documentos que estabelecem ou regulamentam assuntos específicos, que aprovava instruções complementares;
- i) RESOLUÇÕES: são normas administrativas provenientes de Secretarias ligadas ao Poder Executivo, que tem por objetivo disciplinar assuntos específicos já definidos nos Decretos e Portarias;
- j) NORMAS TÉCNICAS são documentos que somente serão obrigatórios se forem expressamente citados ou referenciados em texto legal.

3.2.2. Meio ambiente: aspetos de economia e direito

O Direito e a Economia se encontram em um campo interdisciplinar de conhecimento, que aplica as ferramentas da Ciência Econômica - especialmente a Microeconomia e a Economia do bem estar. - Há temas jurídicos e de políticas públicas que, por sua natureza coercitiva, funcionam como potentes ferramentas de proteção social e podem encontrar os caminhos para atingirem os propósitos de equidade, buscando a paz social e o desenvolvimento. Sobre essa égide, a economia não pode se contrapor as normas ambientais reconhecidas por lei, fundamentadas no princípio do mínimo existencial e a dignidade da pessoa humana. Isto implica que para haver qualidade de vida, não se pode entendera como um conjunto de bens e comodidades materiais, mas

deve ser a tradução do ideal da volta à natureza ao *status* original. O aspecto material e o do bem estar físico e espiritual convivem, ou tentam conviver, de forma harmoniosa. Uma sadia qualidade de vida necessita de um mínimo material para a satisfação do espírito (DERANI, 2008).

3.3. Aspectos fiscais e de tributação na atividade da mineração

Compete ao DNPM baixar normas e exercer fiscalização sobre a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM. As atividades de mineração têm como obrigação a compensação financeira da CFEM, para fins de aproveitamento econômico, conforme estabelecida no Art. 20, § 1º da Constituição de 1988. Esta obrigação é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus territórios.

O fato gerador é a exploração do recurso mineral assim, a CFEM atinge a toda e qualquer pessoa física ou jurídica habilitada a extrair substâncias minerais para fins de aproveitamento econômico. O seu pagamento será realizado mensalmente até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador. A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, quando o produto mineral for vendido. Entende-se por faturamento líquido o valor de venda do produto mineral, deduzindo-se tributos, despesas com transporte e seguro que incidem no ato da comercialização. Quando não ocorre a venda porque o produto foi consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, o valor da CFEM é baseado na soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Além da CFEM o empreendimento paga por tributações, tais como Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto de Renda de Pessoa (IRPJ), PIS, Cofins, FGTS, INSS, ISS, Contribuição Social sobre Lucro Líquido, alvarás de funcionamento e legislações sobre usos e ocupações do solo . São apresentadas no quadro 4, conforme determinação do DNPM, são apresentados exemplos de alíquotas serem cobradas pela CFEM.

Quadro 4: Percentual de alíquota CFEM

Alíquota por tipo ou classes minerais	Substância/produto
3%	minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio
2%	ferro, fertilizante, carvão, demais substâncias, inclui-se areia
1%	Ouro
0,2%	pedras preciosas e coradas lapidáveis, carbonetos e metais nobres

Fonte: DNPM - 2016

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais-CEFEM, guarda abrigo na crfb/88, em seu Art. 20, § 1º. Para o caso dos minerais de emprego na construção civil, em específico a areia é cobrada a taxa de 2,0%.

3.4. Direito das Cidades

Um olhar do território defendido por Celso Furtado, é que a região passa a tratar de estruturas espaciais que introduzem o papel central dos núdulos urbanos, de suas hierarquias e articulações, frente ao comando e estruturação do território. Isto exige um esforço transdisciplinar, que se destina ao entendimento dos problemas locais. Estas forças de coesão devem atuar na formulação de políticas públicas adequadas a realidade local. Neste sentido, somente com o planejamento, é possível orientar as atividades econômicas para que não ignorem os custos ecológicos e sociais, indicando a introdução da dimensão ‘espaço’ no cálculo econômico (FURTADO, 1999). Este papel de marco regulatório é atribuído ao Estatuto das Cidades (aprovado pela Lei 10.237/2001).

O diploma legal aponta para os conflitos em relação à questão fundiária e do planejamento urbano no sentido da participação social, muito embora o município é considerado uma unidade de planejamento em contraposição à sua possibilidade de atuação restrita às áreas urbanas. Na Constituição Federal de 1988, a ordem e o bem estar social, bem como a justiça social, são mencionados no artigo 193. O mesmo diploma legal, nos artigos 182 e 183, que determinam a política de desenvolvimento urbano a ser executada pelos municípios, objetivando o pleno desenvolvimento da função social das cidades e seus desdobramentos, destinando as garantias de bem estar e desenvolvimento municipal em consonância com diretrizes gerais fixadas neste instrumento legal de planejamento urbano. Vislumbra ainda, o direito humano fundamental e de desenvolvimento sustentável, tendo objetivo principal assegurar a possibilidade à sadia qualidade de vida, contribuindo com o desenvolvimento.

A Constituição Federal de 1988 deve assegurar que o Município tenha atribuição legislativa sobre matéria de interesse local, cabendo-o regularizar atividades desenvolvidas com efeitos exclusivamente inseridos na circunscrição de seu espaço geográfico, e configurando deste modo, o interesse direto dos munícipes.

Para uma análise sobre a propriedade deve-se ter a ideia de que em qualquer circunstância, a valoração do social deve ser sobrepor ao interesse individual, onde a função social da propriedade tem amparo nos artigos da Constituição, como o que trata da propriedade em geral (art. 5º, XXII); propriedade urbana (art. 182, § 2º); propriedade rural (arts. 5º, XXVI, 184, 185 e 186); propriedade pública (art. 37, XXI); propriedade privada; propriedade de terras indígenas (art. 20, XI e 231) (PEREIRA,2004).

A Lei Ordinária 10.257/2001 de 10/07/2001 regulamenta que o município é o ente federativo responsável em articular a política urbana e fazer cumprir a função social da cidade e da propriedade, utilizando-se a ferramenta legal estabelecida pelo Plano Diretor Municipal. Este diploma legal tem como principal finalidade definir, regionalmente, os limites, as faculdades e as obrigações que envolvem a propriedade urbana. Neste sentido, a atuação do Poder Público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural e na oferta dos serviços públicos essenciais, visa assegurar melhores condições de vida para a população. Assim, o seu artigo 2º da citada lei ordinária, indica que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

Nessa ordem de ideias, alvejando um Estado de Justiça Ambiental, Canotilho (2008) propõe um regime estatal caracterizado pela vedação da distribuição não equitativa dos benefícios e malefícios oriundos da extração e do aproveitamento dos recursos naturais. Neste sentido, os bens ambientais devem ser distribuídos de forma equânime entre os habitantes do planeta.

Ocorre que, para região minerária de Seropédica, o abandono das cavas após o seu esgotamento, com a anuidade do órgão ambiental do município e Estado, contribui para a promoção de injustiças socioambientais e em nada colabora para resgatar sua função social. Desta forma, a atividade se mantém, no atual modelo, em conformidade com a desigualdade social e apropriação dos recursos naturais. Os instrumentos de poder sobre o controle ambiental tendem a aumentar essa desigualdade.

O Estado é compreendido, no entendimento da teoria política clássica, uma entidade com gravidade que concentração e centralização num dado território, no caso

em tela, destaca-se o papel do município, por se encontrar no cerne das questões abordadas. Neste sentido, conforme assevera Martins 2012, a órbita das discussões que trata o uso e ocupação do solo, no que tangencia o meio ambiente das cidades, não pode deixar de lado, sob pena de promoção de injustiças, outras questões correlatas, tais como o modelo de desenvolvimento e, mais especificamente, a questão habitacional.

3.5. Direito Mineral e Meio Ambiente

Processos geológicos ocorridos anteriormente na crosta terrestre condicionam a abundância ou escassez dos depósitos minerais em determinadas regiões do planeta. Isto explica a rigidez locacional pregada no direito mineral. Deste modo, a ocorrência de determinado bem mineral acontece aleatoriamente.

A mineração é constitucionalmente garantida e considerada por lei como atividade de interesse social e possui o mesmo status constitucional que o meio ambiente. Neste cipoal de ideias, havendo um conflito aparente de normas, é certo que a Constituição, confere unidade e roupagem sistêmica ao ordenamento jurídico e reside no vértice da Pirâmide Kelseniana². A unidade constitucional obriga o intérprete a compatibilizar e harmonizar as contradições entre normas constitucionais, sopesando-as, para conferir unidade ao ordenamento e lembrando de que não podem existir dúvidas sobre a unicidade da Constituição, devendo ser vista como um organismo único e harmônico entre si.

O direito à mineração tem o mesmo peso que o direito ambiental. Deste modo, é recomendado fazer uso de uma interpretação harmônica entre os diplomas constitucionais. Não se deve aplicar, na espécie, a hipótese do tudo ou nada, devendo prevalecer o princípio da ponderação entre normas.

Nossa proposta rege a convivência sustentável entre a necessidade de minerais para o desenvolvimento e crescimento regional, o resgate da função social da propriedade, a utilização racional da água, o atendimento às normas ambientais e a utilização da área degradada pela atividade de extração de areia em cava molhada. Sobre

² É um sistema de escalonamento de normas jurídicas. Esse sistema, desenvolvido pelo jurista europeu Hans Kelsen há quase um século, tem como proposta promover um esquema de hierarquia entre as diversas espécies de normas jurídicas, fazendo com que elas sejam tratadas como superiores/ inferiores entre si.

esse tema, o Decreto-Lei 3.365/41, em seu artigo 5º, alínea "f", considera casos de utilidade pública:

“o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica (...)”. (Grifo do autor)

Mello (2004) entende como função de utilidade pública o “interesse resultante do conjunto de interesses que os indivíduos pessoalmente têm quando considerados em sua qualidade de membros da Sociedade e pelo simples fato de o serem”. A Resolução CONAMA 369/2006, em seu art. 2º, inciso I, alínea "c" considera como de utilidade pública "as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais". Sobre esse prisma, a utilidade pública contempla não só o interesse de uma classe social como de toda sociedade. Portanto, o Direito Administrativo normatiza e cuida para se atender a estas finalidades. Neste sentido, o DNPM elaborou parecer técnico PROGE/DNPM nº 145/2006, que atribuiu à mineração o status de atividade indispensável à evolução sustentável do país.

3.6. Base legal, definição e conceitos sobre recuperação de áreas degradadas

Neste estudo foi considerado o conceito de degradação, sem intenção de esgotar o tema, tendo em vista que, este efeito danoso à sociedade está, em geral, associado direta ou indiretamente ao desdobramento de ações antrópicas. Nesta ótica, Dias e Griffith (1998) apontaram que, a avaliação da extensão de áreas degradadas é muito complexa, requerendo medidas específicas, vez que se faz necessária a utilização clara do conceito de solo degradado.

Noffs et al., (2000), diz que área degradada pode ser conceituada como um ambiente modificado por uma obra de arte da engenharia ou submetido a processos erosivos intensos que alteraram suas características originais, do solo, além do limite de sua recuperação natural, sendo necessária a intervenção do homem para sua recuperação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10703/89 seção 2.146, explica que a degradação do solo é apontada como sendo a “alteração adversa das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto os estabelecidos em planejamento, como os potenciais”. O conceito contempla o entendimento do solo enquanto espaço geográfico, ou seja, extrapola o sentido de matéria ou componente predominante abiótico do ambiente. Ao citar a expressão “alteração adversa”, sugere a aproximação ao conceito de impacto ambiental negativo.

A recuperação de áreas degradadas associa-se à ciência da restauração ecológica. Restauração ecológica é o processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído. Um ecossistema é considerado recuperado – e restaurado – quando contém recursos bióticos e abióticos suficientes para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios adicionais.

Esta recuperação deverá ter por objetivo, o retorno de tal área a uma forma de utilização que esteja de acordo com o plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de um meio ambiente estável. Para Segundo Salvador e Miranda (2007) A recuperação necessita da definição de um plano que considere os aspectos ambientais, estéticos e sociais, de acordo com a destinação que se pretende dar à área, permitindo um novo equilíbrio ecológico.

3.7. O desenvolvimento sustentável

Em seu gênese, em meados do século XX, vem se formando um conceito ambientalista que tem como ponto focal as percepções da problemática ambiental, no tocante às propostas de alternativas viáveis ao seu enfrentamento, com relevantes e crescentes adesões de setores da sociedade, onde cada qual agrega aspirações e demandas que auxiliam nas questões ambientais e teóricas. Vislumbra o movimento ambientalista na busca por uma noção de unicidade, ante a urgência da “crise ecológica”. Trata-se da percepção da necessidade de interromper a devastação socioambiental, derivada do racionalismo capitalista do “desenvolvimento econômico”, em detrimento ao desenvolvimento social. Assim, tanto o capital quanto a devastação socioambiental, ambas pautadas na concepção mecanicista da ciência, apesar dos êxitos tecnológicos que propiciou, mudou rapidamente a compreensão e a face do mundo (Azevedo, 2000). Acreditou-se na capacidade da ciência resolver todos os problemas presente e futuros, sem que se atentasse para a necessidade de observação de limites e valores, no que diz respeito à natureza, reduzida “ao que é passível de medida” (Azevedo, 2000).

A somatizarem os efeitos nocivos da racionalidade científica e suas inovações tecnológicas, sucederam-se acontecimentos catastróficos que contribuíram para que se questionasse não apenas o poder, mas a própria significação da ciência, reduzida “a uma simples virtuosidade técnica especializada e, talvez, a um saber de tipo enciclopédico”, enquanto “a verdadeira ciência é um saber consciente de suas modalidades e limites”. (Karl Jaspers, apud Azevedo, 2000).

As questões ambientais correlacionadas ao desenvolvimento territorial e políticas públicas são, portanto, um dos principais desafios da sociedade, cujo enfrentamento somente se tornaria possível com o envolvimento e contribuição de todos, com auxílio de medidas a serem adotadas nos âmbitos local, regional, nacional e, fazendo-se indispensável “uma real ampliação da teoria e práticas políticas” (Leis et al, 2002).

Coutinho (2004) destacou um novo aspecto desse quadro, relacionado à situação ambiental do planeta, que foi o alcance dos interesses de uma parcela considerável da burguesia, até então distante de tais efeitos agravados pela industrialização capitalista.

Tais constatações se confirmam quando se atenta para o discurso corrente, que geralmente desvirtua as atenções que deveriam se voltar para as principais causas do comprometimento da qualidade de vida humana, em virtude de suas particularidades sociais, políticas, culturais e econômicas. Contudo, devem ser analisados de forma a evitar que a absorção desatenta e mal planejada do discurso corrente possa permitir a acentuação e agravamento das desigualdades entre as pessoas e os países.

Deixando de lado as inúmeras divergências teórico-metodológicas em torno do discurso ambiental e fixando-se em seu cunho ideológico, insurge-se o entendimento de necessário para que toda sociedade se prevaleça de valores éticos e socioambiental, pautada no reconhecimento de que a natureza pertence à humanidade e não a um pequeno grupo da sociedade. Neste contexto o surgimento de cada vez mais atores preocupados com a inserção de seus interesses nos processos decisórios, teorias e propostas de solução para a problemática ambiental, alicerça e fomenta “vários tipos de ambientalismo” (Leis et al, 2002).

Enquanto as ideologias precedentes seduziram pela razão, fé ou emoção, o credo ecológico subjuga-o pelos sentidos: pela visão dos rios assoreados e da desertificação das florestas; pela audição dos decibéis ensurdecedores; pelo olfato do monóxido de carbono e dos odores nauseantes dos centros urbanos e industriais; pelo sabor acre da água clorificada, das verduras com agrotóxicos e dos alimentos enlatados e conservados a custo da química cancerígena; pela sensação do calor insuportável e das mudanças climáticas, não raro catastróficas, que provocam o esquentamento do planeta e o degelo das calotas polares. E isto para não falar do pânico total diante do epígono da existência, por força da guerra química e da hecatombe nuclear, tornada factível após a chacina de Nagasaki e Hiroshima (CASTRO 2006).

O Brasil, bem como outros países periféricos, manifestou-se resistente as questões ambientais na época da realização da Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, quando 113 países se reuniram para avaliar os relatórios do Clube de Roma, documento que alertava ser o planeta é um sistema finito de recursos, suscetível às pressões do crescimento populacional associado o da produção econômica, de acordo com os motivos expostos pelo Clube, deveriam ser adotadas medidas de controle de natalidade e mudanças radicais nos modelos produtivos e de consumo, com o fim de evitar um colapso no sistema.

Em seguida, após a Conferência de Estocolmo, o Brasil passou a estender a abrangência de sua política ambiental, reavaliando seu posicionamento. No ano de 1976 foram criados os órgãos de meio ambiente com um olhar voltado para a indústria, sendo a CETESB-SP e FEEMA-RJ, desta forma não mais baseada apenas na proteção de espaços territoriais naturalmente relevantes. Foi trazida ao debate a necessidade de se pensar os pontos sobre as questões ambientais e de desenvolvimento, substituindo-os por outros mais convergentes nos termos das novas propostas trazidas em 1987.

Pelo relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Relatório de Brundtland. Genebra: ONU, (1987) “Nosso Futuro Comum”, que consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável.

A partir daí o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ocupar posição central nos meios sociais e acadêmicos, tendo como ideal a equalização harmônica do desenvolvimento econômico com a proteção ambiental, sob as bases consensuais expressas no relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, conforme transcrito por Viola e Leis (1997) como sendo aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras de satisfazer as suas próprias necessidades. De acordo com os autores este entendimento contém dois conceitos-chave: o primeiro trata-se do conceito de “necessidades”, sobretudo as essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; o segundo apresenta a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao Meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras.

Em sentido lato, comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento de 1992, indica que a ideologia do desenvolvimento sustentável busca promover a harmonização, equilibrada entre os próprios membros da sociedade moderna e a inter-relação destes com a natureza, assim, tenta promover a aproximação entre economia,

tecnologia, sociedade e política sob o hedge de uma postura ética, cuja relevância se faz necessária para a orientação das ações de cunho ambiental e social, onde, segundo Furtado (1999) não é qualquer taxa de crescimento econômico que deve ser perseguida, devendo ser observados as bases desse crescimento.

Neste contexto, as críticas ao crescimento econômico em detrimento do equilíbrio ambiental, ganham corpo a partir do final da década de 1970 e início dos anos 80, quando as atuais instituições políticas e econômicas, nacionais e internacionais, ainda não conseguiram, quarenta anos depois de Estocolmo, superar a busca do desenvolvimento sustentável onde o mesmo requer minimamente:

- um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;
- um sistema econômico capaz de gerar excedentes e know-how técnico em bases confiáveis e constantes;
- um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado;
- um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento;
- um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções;
- um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento;
- um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se (VIOLA, 1995).

Assim trata-se de um dever da atual geração e das vindouras, compatibilizar “desenvolvimento e ecologia” para Milaré (2001):

Compatibilizar meio ambiente e desenvolvimento significa considerar os problemas ambientais dentro de um processo contínuo de planejamento, atendendo-se adequadamente às exigências de ambos e observando-se as suas inter-relações particulares a cada contexto sociocultural, político, econômico e ecológico, dentro de uma dimensão tempo/espço. Isto implica dizer que não se deve erigir política ambiental em obstáculo ao desenvolvimento, mas sim em um de seus instrumentos, ao propiciar a gestão racional dos recursos naturais, os quais constituem a sua base material (Milaré 2001, p. 42).

Nesta ótica apresentada, o sistema de desenvolvimento propõe uma harmonização entre consumo, produção com a conservação do meio ambiente, com ênfase a racional utilização dos recursos naturais finitos, que significa apontar para necessidade de materialização de um desenvolvimento que seja sustentável, visando o

equilíbrio ambiental. A filosofia da sustentabilidade ambiental emerge como a concepção da racionalidade ambiental.

Contudo, segundo observado nas palavras de Leff, apud Ramos:

[...] formar uma consciência ecológica para transformar o conhecimento, incorporando o saber ambiental no sistema educacional e qualificar a mão-de-obra com utilização de tecnologias inovadoras e recursos humanos capazes de orientar e executar eficientemente as políticas públicas. (Ramos, 2008, p. 33).

Segundo Leff (2001), a retórica do desenvolvimento sustentável tem a estratégia empregada ao discurso da globalização a gene de metástase do pensamento crítico a ser dissolvido, junta a contradição, a oposição e a alteridade, a diferença e a alternativa para oferecer-nos em seus desejos ideológicos, sob a forma de uma nova roupagem mundial como expressão do capital. Deste modo, este é recodificado como elemento do capital globalizado e da ecologia generalizada.

(...) a problemática ambiental surge nas últimas décadas do século XX, como o sinal mais eloquente da crise da racionalidade econômica que conduziu o processo de modernização. Diante da impossibilidade de assimilar as propostas de mudanças que surgem de uma nova racionalidade (ambiental) para reconstruir as bases éticas e produtivas de um desenvolvimento alternativo, as políticas do desenvolvimento sustentável vão desativando, diluindo e deturpando o conceito de meio ambiente. (Leff, 2009, p. 22).

Hobsbawm, apud Coutinho 2004, este há bastante tempo já assinalava a insatisfatoriedade dos mecanismos adotados pelo mercado econômico para a solução dos problemas ambientais, deixando clara a particularidade dos efeitos do capitalismo sobre o meio ambiente.

Este entendimento pode ser aliado à perspectiva de Azevedo, ao comentar que a expressão desenvolvimento sustentável resultou da seguinte percepção:

(...) efeitos perniciosos, quando não irremediáveis são produzidos pelo núcleo econômico da ideia desenvolvimentista, de modo a compatibilizá-la como o imperativo da preservação do meio ambiente, consistindo na exploração dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras". (Azevedo 2000, p.58)

Além disso, segundo Herculano (2000) a ideia de desenvolvimento sustentável é resultante de um compromisso internacional histórico entre grupos interessados em proteção ambiental e grupos preocupados em promover uma agenda de desenvolvimento social, envolve alguns aspectos difíceis, entre eles uma visão de mundo tecnocrática, de

cima, pelo qual um conjunto de pessoas, como administradores do desenvolvimento ou similares, decidirá o que é desenvolvimento sustentável.

São os resultados dessa concepção dominante que evita compreender os efeitos das relações sociais de produção atribuindo aos mecanismos de mercado, as inovações tecnológicas e as medidas de comando e controle a função de minimizar os problemas ambientais.

3.8. Justiça Ambiental na realidade brasileira

Os movimentos ambientais apresentam importância social. Castells salienta que a partir da década de 60 o movimento ambientalista não se vincula exclusivamente à questões da biodiversidade, assim:

Campanhas contra o despejo de lixo tóxico, em defesa dos direitos dos consumidores, protestos antinucleares, pacifismo, feminismo e uma série de causas são incorporadas à proteção da natureza, o que situa o movimento em um cenário bastante amplo de direitos e reivindicações. (Castells, 2008 p.145)

Na busca imposta pelo capitalismo que prega o aumento do lucro e a redução dos custos, as atividades antrópicas degradadoras da qualidade ambiental e, portanto, passíveis de serem demandadas quanto à sua responsabilidade de restauração ou compensação pelos danos que possam causar inevitavelmente se instalarão onde a vida e a saúde “custam” menos, onde a expectativa de vida e a renda per capita são inferiores e, desta forma, ensejarão indenizações e custos de produção mais reduzidos. (Fonte). Essa lógica pode justificar, conforme acrescenta Coutinho (2004) que “entre 1986 e 1988, 3.176.000 toneladas de lixo foram enviadas dos países industrializados para quinze países do Terceiro Mundo”

Nestes termos não se pode deixar de observar que a questão ambiental está associada a outros movimentos sociais por afinidade. De acordo com os autores Acselrad, Melo e Bezerra (2009), estes entendem que a pobreza é um efeito e não um estado, sendo assim, este efeito teria sua origem no entroncamento de caminhos mecanicistas sociais. Retira-se o entendimento de que outros movimentos sociais se identificam com a questão ambiental, assim os autores, afirmam que para alcançar o ideal de justiça social, tem-se como premissa básica a necessidade indissociável da justiça ambiental, uma vez que, as ações humanas se materializam e se processam sobre um teatro planetário e ecológico. Desta forma diz:

O mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento a populações de baixa renda, aos grupos raciais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis. (Acsehrad, Melo e Bezerra 2009, p.41).

A exploração das populações desprotegidas pela apropriação dos benefícios do ambiente e por imposição do consumo forçado de suas externalidades negativas configura-se como uma relação lógica entre a acumulação da riqueza e a contaminação do ambiente (Acsehrad et al, 2009). Na mesma trajetória Danieli Moura, afirma que existe uma lógica onde o:

[...] sistema de produção, de ocupação do solo, de destruição de ecossistemas, de alocação espacial de processos poluentes, que penaliza as condições de saúde da população trabalhadora, moradora de bairros pobres e excluída pelos grandes projetos de desenvolvimento. (Moura, 2010, p.3).

O modelo de preservação faz com que os efeitos nocivos do desenvolvimento recaiam em comunidades desfavorecidas de acesso e recursos, fazendo com que essas regiões assumam forçosamente um maior risco nas vulnerabilidades ambientais, convergindo à injustiça ambiental para uma injustiça social, do ponto de vista ambiental o sentido de justiça é a busca do tratamento justo, apresentado da seguinte forma:

Por tratamento justo entenda-se que nenhum grupo de pessoas, incluindo grupos étnicos, raciais ou de classe, deve suportar uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas resultantes da operação de empreendimentos industriais, comerciais ou municipais, da execução de políticas e programas federais, estaduais, ou municipais, bem como das consequências resultantes da ausência ou omissão destas políticas. (Bullard apud Herculano, 2009, p.2)

O mercado, a política, a desinformação e a neutralização da crítica potencial, materializada em forma de assistencialismo, é também uma forma de cooptação da população, tornando-a corresponsável pelos mecanismos de proteção ambiental desigual. (ACSELRAD, et al 2009). Nesse sentido, temos que o entendimento de Injustiça Ambiental como sendo:

[...]o mecanismo pelo qual sociedades desiguais destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento a grupos sociais de trabalhadores, populações de baixa renda, grupos raciais discriminados, populações marginalizadas e mais vulneráveis. (HERCULANO, 2002, p. 03).

Observa-se que existe uma divisão entre aqueles sobre quem recaem os custos do desenvolvimento e aqueles que continuam usufruindo de seus lucros, controlando todo conjunto das riquezas, a propriedade privada dos processos de produção e influenciando os processos políticos (HERCULANO, 2002).

Significa assim dizer que a materialização da justiça ambiental e do desenvolvimento sustentável se relaciona à educação, alimentação, saúde e habitação, ao desenvolvimento econômico, em cujos benefícios devem ser partilhados com toda a sociedade não só as externalidades negativas dos meios de produção, configurando o ambiente ecologicamente equilibrado como um direito humano fundamental.

3.9. Qualidade de vida como direito humano fundamental

A emergência do direito à qualidade de vida e do meio ambiente como direito fundamental do homem, onde o mesmo é encarado como se tratar de direito difuso, que pode se confundir com o direito individual (garantia do indivíduo diante do poder estatal), ou com o direito social (prestação devida pelo Estado ao indivíduo), contudo, trata-se de um direito pertencente, de forma indivisível, a toda coletividade, que é ao mesmo tempo titular e responsável por sua promoção. Na perspectiva de Herculano, propõe:

'Qualidade de vida' enquanto um conceito agregador, interdisciplinar, significado a soma das condições econômicas, ambientais, científico-culturais e políticas coletivamente construídas e postas à disposição dos indivíduos para que estes possam realizar suas potencialidades: ciência e arte, bem como pressupõe a existência de mecanismos de comunicação, de informação, de participação e de influência nos destinos coletivos, através da gestão territorial que assegure água e ar limpos, acesso igual aos equipamentos coletivos urbanos. Logo, 'qualidade de vida' faria parte dos direitos e deveres de cidadania. (HERCULANO et al, 2000. p.12)

Partindo da premissa consolidada pela ideia do desenvolvimento sustentável, de que crescimento econômico e sustentabilidade são compatíveis, há o questionamento da crença no paradigma do desenvolvimento econômico como podendo existir desvinculado do bem estar social, e este descomprometido com o meio ambiente (apud Herculano, 2000).

Trata-se assim do reconhecimento da temática da qualidade de vida, cuja compreensão não pode ser desvinculada da questão ambiental, não mais apenas como

uma meta a ser atingida, mas um componente imprescindível para a avaliação do desempenho dos países no processo de desenvolvimento.

Amartya Sen, escritor e economista indiano foi laureado com o Premio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1998, pelas suas contribuições à teoria da decisão social e do "welfare state" e exerceu importante papel para a idealização do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. Para Sen a capacitação não se mede pelas realizações efetivas de uma pessoa, mas pelo conjunto de oportunidades reais que ela tem a seu favor. A qualidade de vida não deve ser entendida como um mero conjunto de bens, confortos e serviços, mas, avaliando o conjunto destes, das oportunidades efetivas das quais as pessoas dispõem para ser. Por oportunidades dadas pelas realizações coletivas, passadas e presentes (Herculano, 2000). A autora destaca como ingredientes básicos do "welfare state" a questão política da possibilidade de influenciar nas decisões que dizem respeito à coletividade e de participar na vida comunitária.

Amartya Sen, sob a perspectiva do “conjunto de liberdades”, ao tratar de desenvolvimento, aponta para o fato de a necessidade de expansão das capacidades das pessoas e reporta-se a Aristóteles onde conclui que “a origem da economia foi significativamente motivada pela necessidade de estudar a avaliação das oportunidades que as pessoas têm para levar uma vida boa e as influencias causais sobre essas oportunidades” (2000).

Ocorre que, segundo Amartya Sen (2000.) o estudo econômico apresentou uma tendência natural em afastar-se do foco sobre o valor das liberdades em favor do valor da utilidade, rendas e riquezas e neste sentido se direcionou toda a estrutura necessária a reprodução desses valores, inclusive o ordenamento político e conseqüentemente o jurídico.

Em sua análise sobre o direito à qualidade de vida e ao meio ambiente, Perlingieri (2000), aponta para escolha personalista, em contraposição a patrimonialista, onde o ambiente se configura como instrumento privilegiado para o desenvolvimento da pessoa humana, cada um, no seu *status personae* tem direito a um habitat que garanta a qualidade da vida. Desta forma, não podem ser compreendidos se não forem lidos à luz desse valor primário. Assim, para o debate a respeito de qualidade de vida, é necessária a abordagem ao ponto inicial de expansão de liberdades, ou melhor, trata-se, a priori, em eliminar a supressão de liberdades, possibilitando as escolhas e as oportunidades das

peças de exercerem sua condição de agentes sociais e contribuir para as decisões que norteiam sua existência (Sem, 2000).

3.10. O direito à qualidade de vida e ao ambiente

No entendimento de José Afonso da Silva (2000) a expressão “meio ambiente” se manifesta como conexão de valores o que vem a ser mais adequada que a simples palavra “ambiente”, vez que a mesma expressa o resultado da interação entre a natureza original e artificial, tangíveis e intangíveis, que agrega desde o solo, a água, o ar, a flora, as belezas naturais, incluindo o patrimônio histórico, artístico, turístico, paisagístico e arqueológico. Na ótica apresentada pelo Ministro Luiz Fux, junto a Ação Direta de Inconstitucionalidade N.º. 4.029/AM, temos o seguinte:

[...] o meio ambiente é um conceito hoje geminado com o de saúde pública, saúde de cada indivíduo, sã qualidade de vida, diz a Constituição, é por isso que estou falando de saúde, e hoje todos nós sabemos que ele é imbricado, é conceitualmente geminado com o próprio desenvolvimento. Se antes nós dizíamos que o meio ambiente é compatível com o desenvolvimento, hoje nós dizemos, a partir da Constituição, tecnicamente, que não pode haver desenvolvimento senão com o meio ambiente ecologicamente equilibrado. A geminação do conceito me parece de rigor técnico, porque salta da própria Constituição Federal. (ADI . N.º. 4.029/AM P. 39).

Segundo José Afonso da Silva (2000) meio ambiente é dotado de uma qualidade, não só material, mas também de percepção, e desta forma pode ser qualificado. Neste sentido o autor diz que: A qualidade do meio ambiente em que a gente vive, trabalha e se diverte influi consideravelmente na própria qualidade de vida. O meio ambiente pode ser satisfatório e atrativo, e permitir o desenvolvimento individual, ou pode ser nocivo, irritante, atroficante.

Diante do exposto o meio ambiente deve ser entendido como um patrimônio pertencente a todos, uma verdadeira ‘*res publica*’, ‘coisa do povo’, ‘coisa pública’. O termo se refere a uma coisa que não é considerada propriedade privada, mas é mantida em conjunto por muitas pessoas. Desta forma impõe-se ao Estado e à coletividade a sua proteção.

A partir da percepção da importância da proteção de recursos indispensáveis à manutenção da qualidade de vida da população, construiu-se a noção patrimonialista e neste sentido o estudo do direito ambiental, por si só, reflete a complexidade do tema da

qualidade de vida e evidencia a necessidade de se alterar o instrumental teórico-jurídico hoje consolidado, como imprescindível a proporcionar, a maior parcela da população, o alcance a condições sadias de sobrevivência, efetivando-se a elevação da dignidade humana a “valor supremo da ordem jurídica democrática”.

A evolução do conceito de dignidade humana, e sua expressão jurídica, têm como referência V. Moraes (2003), onde a mesma registra que a Constituição republicana de 1988 explicitou a dignidade humana como um dos seus fundamentos, e se trata da valoração suprema da ordem jurídica democrática, considerando sua importância para sadia qualidade de vida. Neste sentido pode-se entender que até certo ponto, o direito ao meio ambiente se extremado pode ser comparado ao direito a “vida”. Deste modo, trata-se de um direito a que correspondem obrigações impostas a todos, ou seja, um direito-dever cujos efeitos são vinculantes. Deste modo, sua finalidade é a promoção e proteção da dignidade da pessoa humana em todas as relações jurídicas. Mediante isto, o respeito à dignidade da pessoa humana é o valor maior a ser alcançado por toda sociedade moderna, observadas junto às relações jurídicas o que inclui as relações privadas, dando ensejo a uma nova abordagem dos direitos humanos, sob o olhar do direito público ou privado.

Tal interdependência se impõe, em virtude da necessidade de se impor um uso racional a água, o ar, as florestas, subsolo, que passam a ser vistos não mais com distinção dicotômica de bens públicos ou privados, mas como bens pertencentes à coletividade necessitando de proteção e por isso com reflexos diretos junto ao ordenamento jurídico, em vista de sua inquestionável indispensabilidade a sobrevivência humana.

Diante dessa contextualização serão abordados alguns aspectos da legislação com vistas à garantia do homem à sadia qualidade ambiental.

3.11. O domínio do bem

Segundo, RICH, R.C. et al. (1995), o empoderamento social é um processo de transformações de grande importância nas relações sociais de poder, pois possibilita o exercício da consciência coletiva, transforma a sociedade ao atribuir o valor do coletivo e de democracia.

Ao tratar da dificuldade de se alcançar uma efetiva proteção do bem ambiental como direito de todos, Benjamin (2005) passa a enxergar o meio ambiente como bem

cuja titularidade se materializa e individualiza no Estado (União, Estados, Municípios, Ministério Público). Nesta acepção a relação de dominialidade é mais difusa, “pulverizada no seio de toda uma comunidade”, pois se refere ao meio ambiente como macrobem, não se confundindo com os elementos físicos químicos e biológicos, concretos, como por exemplo, uma floresta, um manancial, uma espécie rara, uma obra de arte.

Ao considerar o meio ambiente como bem público de uso comum, Benjamin afirma não exclui a utilização do regime jurídico. O autor menciona um bom exemplo desse raciocínio, quando trata de uma peça arqueológica ou artística pertencente ao patrimônio privado de alguém, que é reconhecida como um bem ambiental. Tal condição não altera seu vínculo de domínio, mas impõe ao proprietário a obrigação de preservá-la, sem que para isso crie um direito para os cidadãos de tocar, ver ou desfrutar diariamente do bem.

Nestes termos segue trecho do acórdão proferido pelo Tribunal Pleno do STF. MS 22.164/1998, que trás a tona reconhecimento ao direito ao meio ambiente como direito humano de terceira geração, ligado ao principio constitucional da solidariedade:

O direito à integridade do meio ambiente – típico de terceira geração – constitui prerrogativa jurídica de titularidade coletiva, refletindo, dentro do processo de afirmação dos direitos humanos, a expressão significativa de um poder atribuído, não ao indivíduo identificado em sua singularidade, mas num sentido verdadeiramente mais abrangente, à própria coletividade social. (MS 22.164/1998)

Contudo, deve-se atentar para a lacuna que existe entre o mundo do ser e do dever ser, passando longe de corresponder à urgência, relevância e objetivos que na teoria é atribuída à questão ambiental. Neste sentido é sempre bom lembrar que o simples reconhecimento de um direito não constitui garantia da efetivação de sua prática, ou seja, do seu efetivo exercício na ocorrência de problemas ambientais, principalmente os de cunho coletivo (Coutinho, 1994).

Apesar dos avanços da legislação brasileira, não é o bastante a existência de leis satisfatórias, mas de leis cuja sua principiologia seja recepcionada pelos aplicadores para que tenham justas e palpáveis consequências, e sejam aplicadas com efetividade (Coutinho, 1994).

3.12. Políticas Públicas

As políticas públicas devem ser fundamentadas no bem estar da sociedade, considerado que embora uma tenha relação direta com a decisão política, esta nem sempre chega a constituir uma política pública (RUA 2012). Entretanto, as mesmas devem se comprometer na resolução das demandas da sociedade, consideradas como mais prioritários os em estado de vulnerabilidade (TEIXEIRA, 2002). Essas demandas devem ser internalizadas de forma racional por dirigentes, representantes estatais, assim, de forma ideal, seguir uma agenda criada e discutida, de forma indireta, por representantes da sociedade civil ou de forma direta com a mobilização social de forma a se fazer ouvir a voz popular. Além destas, medidas que carecem de acompanhamento, existe a necessidade da elaboração e formulação de diagnóstico participativo e estratégico envolvendo as partes interessadas, em uma “chuva de Ideias” de tal forma que se possam identificar os obstáculos ao desenvolvimento, fatores restritivos, oportunidades e potencialidades (Teixeira, 2002). Neste sentido Vainer (2001) observa que a questão da escala na atuação política é crucial. Segundo o autor existe uma corrente que defende a busca de uma atuação em escala global da cidadania, como forma de estar no mesmo nível das decisões que são tomadas pelos agentes globalizados (VAINER, 2001). Dessa forma, as políticas públicas seriam mecanismos de equilíbrio de forças de interesses de diferentes grupos de uma sociedade (SIMAN, 2005).

Neste sentido, cumpre destacar que quando da legitimidade do “poder” na esfera local, este tem a representatividade necessária para implantar ou gerir as políticas públicas, direitos e os interesses em diversos níveis da sociedade, aspecto basilar a ser pontuado no viés democrático no controle de ações locais, é a eficiência estatal, que para o caso dos areas de Seropédica se faz necessária à gestão do território visando a busca do equilíbrio ambiental e do resgate à função da propriedade (ROXA 2009).

Segundo Eduardo ÁPPIO (2005), que tem o entendimento de que políticas públicas são instrumentos estatais de intervenção na economia e na vida privada, se destacando como instrumentos utilizados na gestão estatal aplicado à sociedade. Esta como ferramenta que tem a função de assegurar igualdade de oportunidade aos cidadãos, buscando alcançar a dignidade da população. Assim sendo, as políticas públicas devem ocorrer a partir de demandas que devem ser propostas por diversos atores sociais inseridos nos vários seguimentos.

3.12.1. Gestão Social

Toda política pública tem como finalidade principal a sociedade civil. É de suma importância uma construção com a participação de quem irá se beneficiar desse programa/serviço público. Por isso, o tema gestão social tem sido evocado nos últimos anos para acentuar a importância das questões sociais para os sistemas-governo, sobretudo para o estudo e implementação das políticas públicas (TENÓRIO, 1998), como uma forma não somente de propiciar voz no que se refere aos resultados da política pública, mais como instrumento fundamental em sua concepção.

A gestão social pode ser apresentada como a tomada de decisão coletiva, sem coerção, baseada na inteligibilidade da linguagem, na dialogicidade e no entendimento esclarecido como processo, na transparência, como pressuposto e na emancipação como fim último [...] em outras palavras, pode haver gestão para além dela (CANSADO, TENÓRIO e PEREIRA, 2011, (CANSADO, TENÓRIO e PEREIRA, 2011, p 69)

A concepção do termo gestão social tem como uma de suas bases à proposta de cidadania deliberativa e racionalidade comunicativa (HABERMAS, 1987) que busca apresentar uma proposta de bem comum a partir do diálogo e da construção coletiva democrática. Justamente o que é corroborado por Pereira e Rigatto (2011), que afirma que uma política pública dialógica só existe quando se relacionam Estado e Sociedade Civil, visando o protagonismo dos atores no processo de elaboração, administração e avaliação das mesmas.

Segundo Tenório (2013) existe seis categorias que definem os critérios de uma gestão social: Processo de Discussão, Inclusão, Pluralismo, Igualdade Participativa, Autonomia e Bem Comum. Com base nessa definição extrai-se o entendimento de que uma política pública resultante de uma gestão social só ocorre, de fato, quando os atores sociais são incluídos no processo de discussão, tendo como resultado, uma tomada de decisão, respeitando uma igualdade participativa com um caráter pluralista de atuação entre o poder público, o mercado e a sociedade civil, respeitando a opinião de cada integrante de uma forma autônoma e tendo como resultante final o bem comum.

O conceito oposto à gestão social é a gestão estratégica, “fica muito claro a racionalidade utilitária/instrumental/formal, base para a gestão estratégica e, por outro lado à racionalidade substantiva [...] inerente à gestão social” (TENÓRIO, 2013). Dessa forma esta gestão prioriza o desempenho competitivo, enquanto a gestão social prioriza a participação cooperativa.

É justamente por esses fatos que a gestão estratégica encontra seu espaço de atuação na esfera privada, e a esfera pública deve utilizar da dimensão da gestão social para a construção de suas políticas públicas, pois “enquanto na gestão estratégica prevalece o monólogo – o individualismo - na social, deve sobressair o diálogo – o coletivo” (TENÓRIO, 2008).

Entretanto, o que se nota na realidade brasileira é uma verticalização da construção, execução e avaliação das políticas públicas, segundo Pereira e Rigatto (2011, apud KRONEMBERGER e GUEDES, 2014) “este papel historicamente coube ao Estado, sendo a sociedade um ator coadjuvante nos processos de tomada de decisão política”. Onde o usuário do serviço/programa, é mero espectador de sua realidade.

3.12.2. Gestão Participativa

Compreendida também como gestão social e cidadania deliberativa, a gestão participativa não está vinculada às políticas públicas que conduz questões de carência social, mas a gestão democrática onde o imperativo categórico é o cidadão deliberativo que está inserido num contexto de economia social, apresentada sob a base de um consenso solidário e de responsabilidade social que busca diálogo (Tenório, 2005). Segundo França Filho (2008) surgiu para que se baseie na racionalidade substantiva cujos principais valores se fundamentam nas formas de solidariedade e espontaneidade, nos laços sociais e na própria natureza da organização, com base na ação dos próprios cidadãos e em uma série de conjugação de direitos civis, sociais e políticos assegurados que adquirem efetividade somente com o exercício das liberdades individuais, da participação política e do acesso a bens de consumo e à proteção social pública (CAMPOS, 2001). Cançado (2011) destaca que o interesse do bem compreendido está embasado na premissa de que o bem-estar coletivo é condição para o bem-estar individual.

O papel da cidadania deliberativa nas ações de descentralização de políticas públicas em escala nacional tem a função de proporcionar o bem comum no território, distanciando a individualização para um grupo ou para um único indivíduo, em um processo de patrimonialismo. Assim, a cidadania deliberativa nos processos decisórios originados do poder público e dos agentes econômicos deve contribuir para evitar a manutenção da divisão da sociedade, de forma que “[...] permitam ampliar a legitimidade

de decisões significativas para a comunidade e aproximar pessoas da complexidade das decisões públicas” (SUBIRATS, 2012, p.11).

Esse entendimento pode ser aplicado dado o caráter social da mineração no município de Seropédica, cabendo grandes perspectivas para o futuro no âmbito das políticas públicas, principalmente de âmbito local.

3.13. Desenvolvimento Local e Território

O entendimento de território utilizado, que vai além do seu teor geográfico de delimitação de espaço e divisas territoriais, deve ser o “exercício da identidade” (CANSADO, 2011), cercado por uma série de simbolismos. Esse conceito de território faz de cada espaço (geograficamente definido ou não) um local único, devido às insígnias construídas por seus atores. “Somente a presença dos atores fazem do território um lugar “habitado” por uma cultura, por uma identidade, por uma coesão social” (TENÓRIO, 2013).

Segundo Brandão (2012) o termo local, cria um entendimento amplo e enganoso de que “o local tudo pode”, uma espécie de “endógena exagerada”, sendo a construção de uma paisagem a partir da percepção de aparências de “tudo o que nos cerca [...] formada não apenas de volumes, mas de cores, movimentos, odores e sons” (SANTOS, 1999) com uma representação prática assumindo uma concepção de tempo e espaço. Sendo assim, o local é uma paisagem, uma construção do momento presente a partir da percepção de quem a analisa.

Segundo Tenório (2013) o desenvolvimento denota as melhorias da qualidade de determinada localidade, possibilita melhoria integral da qualidade de vida da população e deve ser entendido como um processo coletivo e mais complexo do que simplesmente um crescimento.

A ideia sobre o termo desenvolvimento local tem como referencia a construção da autonomia do indivíduo em um determinado espaço, que não dependa única e exclusivamente da reorganização internacional do trabalho (BECATTINI, 1994).

Neste contexto observamos que a questão exploratória de minério na região de Seropédica deve ser entendida como a ótica do local e do desenvolvimento.

3.13.1. Território em Transformação

Neste sentido as ações antrópicas são ditadas pela legislação e por instrumentos que regulam uso e ocupação do solo.

O saber ambiental não é homogêneo, pois integram elementos ativos ou latentes, psíquicos social, bióticos e abióticos, ele é forjado pelo diálogo entre as mais diversas identidades culturais, práticas tradicionais, processos produtivos e elementos de natureza, normalmente com influências endógenas e exógenas aplicadas ao território.

A necessidade de se incorporar as questões ambientais na região de Seropédica deve estar diretamente ligada gestão da cidade, vez que o município guarda as características das atividades onde se evidencia a necessidade da regulação e gestão do ambiente urbano, onde o gestor municipal necessita fazer uso de políticas públicas com aplicação de critérios ambientais que visem preservar os recursos estratégicos do município. Essa consolidação necessita de uma agenda ambiental para a cidade, em que apresente reflexões sobre estratégias de controle e mitigação de impactos ambientais sobre os ambientes urbano e natural do entorno e o modelo de gestão municipal (MAGLIO, 1999).

3.13.2. Aspecto Locacional e Estrutural da Cidade

A diferenciação apresenta entre a implantação das atividades de geração de capital, principalmente a agricultura em comparação com a atividade mineral é de que as primeiras, em sua maioria, ocorrem em limites territoriais flexíveis dependendo do interesse necessidade dos entes federativos, estando suas dimensões atreladas às peculiaridades das necessidades operacionais e de planejamento do desenvolvimento e expansão regionais, enquanto a atividade mineraria apresenta rigidez locacional, ou seja, depende das características geológicas posicionais de minérios, assim, este ramo de atividade depende exclusivamente da “natureza”.

Acima de tudo, a recuperação de áreas degradadas encontra respaldo na Constituição Federal de 1988, em seu art. 225, onde o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, bem como, a sadia qualidade de vida. Este dever se impõe ao poder público, bem como à coletividade o dever de defendê-lo no presente visando às gerações futuras. A mineração não foge a regra, assim a carta maior de nosso país impõe em seu § 2º que independente de ser pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, quem vier a explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar a área

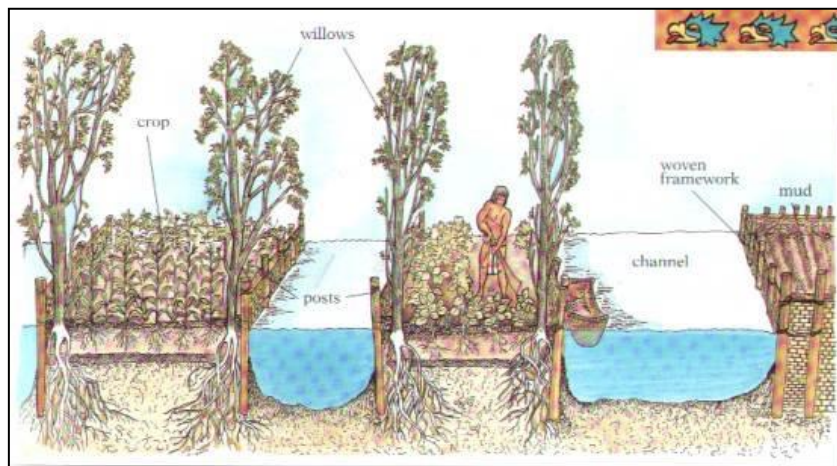
degradada, conforme as exigências e solução técnica impostas pelo órgão público competente. Esta mesma exigência é prevista na Política Nacional do Meio Ambiente, menciona em seu objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico e à proteção da dignidade da vida humana, à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Cultivo em canteiros flutuantes

Ao longo da expansão do povo asteca, a agricultura tornou a sua principal atividade econômica. Mesmo habitando uma região com terrenos alagados, desenvolveram técnicas agrícolas que superavam as limitações naturais da região. As chinpanas, uma interessante técnica agrícola, foram desenvolvidas com a construção dos sistemas de cultivos flutuantes (Figura 13). Tratava-se de plantações flutuantes, dispostas em lagos, construídas de madeira trançada em esteiras de junco sustentadas por hastes fixadas no fundo dos lagos. As matérias orgânicas depositada na lama, dos lagos, eram utilizadas como insumo (substrato), destinadas a fixação da planta com o preenchimento dos canteiros, aos quais eram adubados com excrementos.

FIGURA 13: Chinpanas Asteca



Fonte: <http://conscientesustentavel.blogspot.com.br>

Este trabalho consiste de:

- entrevistas com os servidores do Inea, consultores e representantes do Ministério Público do Rio de Janeiro;
- análise qualitativa de dados referentes ao entendimento da necessidade de pós-ocupação das áreas degradadas pela atividade de extração de areia no município de Seropédica;
- estudo de proposta para utilização econômica e produtiva das áreas degradadas pela atividade de mineração de areia no Município de Seropédica, com a

utilização de cultivo protegido em canteiros flutuantes; e construção de um protótipo de canteiro flutuante destinado ao cultivo protegido.

Desta forma, a pesquisa apresenta como base metodológica a pesquisa qualitativa que segundo Santos (1999) o arcabouço teórico da pesquisa qualitativa é encontrado na condição humana de apresentar respostas a estímulos externos de maneira seletiva. Esta seleção é impactada pela forma na qual a sociedade define situações e acontecimentos.

Embora a maioria dos trabalhos qualitativos continue sem a descrição detalhada do método de análise, autores, leitores e o próprio conhecimento serão beneficiados ao torná-lo explícito (MERCADO-MARTÍNEZ, 2004).

A observação constitui elemento fundamental para a pesquisa, principalmente com enfoque qualitativo, porque está presente desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, ou seja, ela desempenha papel imprescindível no processo de pesquisa. Isso requer que o observador se torne parte do universo investigado para entendimento do contexto das ações e apreensão dos aspectos simbólicos que o permeiam (PROENÇA, 2008).

Como forma de esclarecimento didático, a pesquisa foi desmembrada em duas etapas:

A primeira etapa foi realizada em campo, considerando-se entrevistas com os técnicos da Gerencia de Licenciamento de Atividades Não Industriais, subordinada ao INEA, consultores e observação participante, além de análise de dados junto aquele órgão, somando-se a visitas a alguns areais da região de Seropédica, com o objetivo de verificar a percepção dos mesmos sobre as áreas onde já se findam o processo de exploração de areia e o que é feito destes terrenos. Destas entrevistas foi extraído o problema onde se constatou que o papel dos órgãos ambientais está restrito a uma função praticamente cartorária após o encerramento das atividades de extração em cava molhada, uma vez que não existe acompanhamento contínuo das áreas. A maior preocupação do órgão de meio ambiente se concentra na fase das licenças prévia, de instalação e de operação. Cabe ressaltar que não houve contato com o Departamento Nacional de Produtos Minerais e o Município, necessário para analisar quais as posições dos técnicos sobre o assunto. Esta abordagem confirmou que a extração de areia em cava molhada, após o seu encerramento, deixa um passivo de difícil reparação. Contudo tanto o DNPM,

quanto o Inea exigem um plano de recuperação previsto pelos mineradores, que é apresentado e aprovado pelos órgãos estatais, não garantindo, contudo, a revitalização laboral, econômica, social, ou tão pouco ambiental da área, comprometendo o equilíbrio ecológico e a função social da propriedade.

De posse dos dados extraídos das entrevistas passo-se à segunda etapa da pesquisa, na qual também foi adotado o método qualitativo, ou seja, a pesquisa qualitativa aliada à observação no caso estudado possibilitando compreender e apreender os processos, tornando o estudo mais claro e objetivo. Neste momento, buscou-se atribuir uma utilização racional do espelho de água formado pela exposição da água subterrânea do aquífero de Piranema em razão da atividade mineral em determinados terrenos da região e, em uma tentativa de resgatar a função social da propriedade e atender aos anseios das normas contidas em nosso ordenamento jurídico com especial atenção para constituição federal. Para tanto, a técnica por nós escolhida foi a do cultivo protegido em canteiros flutuantes, inspiradas na técnica das chinampas que era adotada pelo povo Asteca. O protótipo de Canteiro flutuante foi construído e esta em fase de teste, o material empregado é basicamente tubos de PVC e placas de isopor.

4.2. Estudos hidroquímicos da região

Os estudos aqui realizados não objetivaram fazer um diagnóstico hidrogeológico da região, mas contribuir com estudos hidroquímicos preliminares, com vistas à caracterização da qualidade físico-química da água encontrada em poços tubulares rasos de alguns areais do Distrito Areeiro. Segundo os dados de análise de água de BERBERT (2003) conforme as tabelas 1, 2 e 3, são os seguintes:

- O nível da água subterrânea no aquífero Piranema varia entre 3,0 m e 7,5 m, conforme a estação climática;
- A água subterrânea é pouco mineralizada, apresentando baixos valores de condutividade elétrica e pH (TUBBS, 1999) que descreve estes aquíferos segundo a observação de perfis sedimentológicos na área da Piranema e nas proximidades;
- O Estudo do alumínio dissolvido na água das cavas de extração de areia para as cavas de areias no município de Seropédica apresenta resultados preliminares do monitoramento de cavas, entre de janeiro de 2004 a abril de 2005, em quatro cavas dentro do distrito areeiro.

De acordo com as análises, foram encontrados os valores para pH (3,11 – 4,95), concentrações sulfato (2 – 65mg.L⁻¹.) e alumínio (0,015 – 14mg.L⁻¹).

TABELA 1: A mineração de areia no distrito areeiro de Itaguaí-Seropédica/RJ

Nº DO POÇO	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07
pH	5,95	6,27	6,63	5,81	5,83	5,26	6,06
CONDUTIVIDADE (mhos.cm ⁻¹)	301,0	197,6	244,0	432,0	355,0	385,0	432,0
TEMPERATURA (°C)	26,0	26,9	26,1	26,2	25,4	25,3	25,3
PROFUNDIDADE (m)	12,0	10,0	12,0	9,0	15,0	20,0	7,0
NOME DO AREAL	IRMÃOS UNIDOS	IRMÃOS UNIDOS	LBF	ATLÂNTIDA	SANTOBAIA	SOL NASCENTE	FAMÍLIA UNIDA

Fonte: BERBERT, M. C. - 2003

TABELA 2: Coordenadas UTM

COORDENADAS UTM	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07
NOME DO AREAL	IRMÃOS UNIDOS	IRMÃOS UNIDOS	LBF	ATLÂNTIDA	SANTOBAIA	SOL NASCENTE	FAMÍLIA UNIDA
LESTE	0634056	0634020	0636009	0636924	0635614	0636609	0633850
NORTE	7474028	7473803	7474413	7475735	7475956	7476607	7471469

Fonte: BERBERT, M. C. - 2003

TABELA 3: Parâmetros

PARÂMETROS		P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07
pH	6,0 a 9,0	5,95	6,27	6,63	5,81	5,83	5,26	6,06
Alumínio	0,1 mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,11	0,01	0,063	0,006
Bário	1,0 mg/l	0,28	0,24	0,3	0,21	0,3	0,08	0,22
Cádmio	0,001mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chumbo	0,03 mg/l	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloretos	250 mg/l	31,6	27,4	32,6	37,9	43,2	41,1	37,7
Cobalto	0,2 mg/l	0,005	0,001	<0,001	0,066	<0,001	0,051	0,004

Cobre	0,02 mg/l	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Cromo	0,5 mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Ferro solúvel	0,3 mg/l	5,5	10	10,6	11,4	8,3	8,8	38,9
Fluoretos	1,4 mg/l	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,04	0,07
Lítio	2,5 mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01
Manganês	0,1 mg/l	0,55	0,25	0,3	1,17	0,35	0,57	0,81
Mercúrio	0,0002 mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Níquel	0,025 mg/l	0,003	0,001	<0,001	0,023	<0,001	0,02	0,001

Fonte: BERBERT, M. C. - 2003

Na tabela 4, são apresentados os valores médios, desvio padrão e valores máximos e mínimos das concentrações (mg.L⁻¹.) dos íons, pH e condutividade elétrica nas águas das quatro cavas monitoradas durante o estudo.

TABELA 4: Análise de água das cavas de areias de Seropédica

Areais	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Fe ²⁺	Mn ²⁺	Al ³⁺	SiO ₂	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	pH	PO ₄ ³⁻	CE (µS.cm ⁻¹)
1													
Média	6,90	2,70	27,10	3,10	0,20	0,40	2,50	26,30	61,50	22,10	3,80	< 0,001	295,00
Desv. Padrão	5,40	2,00	14,00	1,00	0,10	0,10	5,10	9,60	19,00	8,00	0,30	< 0,001	34,30
Máximo	20,95	5,60	66,08	5,17	0,46	0,60	14,70	34,40	95,95	33,25	4,93	-	329,00
Mínimo	1,30	0,16	6,35	1,50	0,02	0,06	0,02	2,60	1,34	9,88	3,11	-	208,00
2													
Média	2,90	1,50	26,10	2,70	0,30	0,10	2,80	26,60	29,80	26,50	4,40	< 0,001	194,10
Desv. Padrão	1,20	1,00	7,50	0,50	0,70	0,01	5,00	4,60	8,60	4,60	0,30	< 0,001	30,50
Máximo	4,56	3,12	63,33	4,65	2,05	0,22	13,70	32,80	41,05	33,09	5,20	-	223,00
Mínimo	1,03	0,07	10,00	1,86	0,004	0,10	0,01	16,36	0,91	17,70	3,96	-	121,00
3													
Média	1,90	0,50	16,80	2,00	0,08	0,13	1,50	21,10	3,30	25,60	4,50	< 0,001	127,00
Desv. Padrão	3,20	0,40	6,40	0,60	0,11	0,03	4,10	5,80	0,90	4,20	0,20	< 0,001	8,80
Máximo	10,91	1,99	64,13	3,09	0,30	0,18	12,30	29,90	4,77	30,53	5,08	-	143,00
Mínimo	0,27	0,01	0,02	0,38	0,001	0,05	0,01	9,30	0,11	18,27	4,14	-	111,00
4													
Média	5,70	3,60	33,30	3,90	0,10	0,40	2,90	25,50	60,90	36,30	4,50	< 0,001	301,40
Desv. Padrão	2,40	2,30	10,80	0,70	0,10	0,10	5,70	5,30	23,80	12,00	0,50	< 0,001	69,90
Máximo	9,83	6,49	71,33	5,83	0,66	0,65	14,41	33,80	97,64	58,44	5,19	-	388,00
Mínimo	2,48	0,30	16,40	2,50	0,02	0,24	0,04	14,00	1,82	16,90	3,68	-	207,00

Fonte: Marques - 2006

Conforme as tabelas 3, 4 e 5 (a seguir) o Alumínio se mostra abundante nos minerais constituintes das rochas e solos. Contudo, trata-se elemento químico de menor ocorrência em cursos de águas naturais, com concentrações menores que 0,1mg.L⁻¹, devido a sua baixa solubilidade. No estudo apresentado para os areais de Seropédica, o “Alumínio Dissolvido na Água das Cavas de Extração de Areia – Um Estudo das Possíveis Implicações de sua Toxicidade – Município de Seropédica – RJ” foram apresentados valores anômalos para o íon de alumínio. Foi observada essa variação entre os meses de maio e agosto. Segundo dados não comprovados, estes resultados

coincidiram com a baixa pluviosidade da região no período das análises. A acidez da água favorece ao íon alumínio Al^{3+} , com o aumento do pH, $Al(OH)^{2+}$ + e $Al(OH)^{2+}$.

TABELA 5: Análise de água do areal Irmãos Unidos

Análises realizadas entre 24, 29 de agosto e 3 de setembro de 2014 nas lagoas do Areal Irmãos Unidos			
Análise Elementar - ICP OES - Varian 715 ES			
Padrões utilizados: Specsol Multielementar - Rastreado ao NIST – USA			
Concentração: Al; As; Ba; Cd; Co; Cr; Cu; Mn; Mo; Ni; Pb; Se; Sr e Zn			
	1ª análise mg/L	2ª Análise mg/L	3ª Análise mg/L
Ni	0,000081	0,004621	0,008761
Mo	0,0111024	0,008759	0,007888
Se	1,30654u	-----	-----
K	-----	3,04642u	-----
Zn	0,047209	0,037238	0,046293
Sr	0,055617	0,046859	0,053855
Mn	0,276241	0,224308	0,250709
Ba	0,366727	0,304655	0,348857
As	0,0087206	0,0132044	0,0070271
Al	0,3013	0,2012	1,4730
Cr	0,0003916	0,0003768	0,003676
Co	0,0010585	0,001024	0,0016574
Cd	0,008186	0,003301	0,008212
Cu	0,005599	0,005611	0,013576
2ª Análise (Padrão Elementar de 1000mg/L)			
	1ª Análise	2ª Análise	3ª Análise
Si	15,2197	-----	-----

Fonte: acervo do autor

A lagoa situada na região em estudo tem uma água coloração azul devido à concentração de alumínio e sulfato, sendo este fator limitante para a introdução da piscicultura nas cavas ao término da atividade minerária. Em ambientes aquosos ácidos, o alumínio é tóxico para peixes, anfíbios e fitoplâncton (BIRGE 1978, POLEO 1995).

Os íons de alumínio são tóxicos por sua maior reatividade com a superfície das membranas celulares de organismos aquáticos. Na agricultura, sua concentração em solos ácidos de Al^{3+} aumenta o nível de cátions e perturba o crescimento da raiz sendo um dos principais fatores que reduzem o crescimento das plantas em solos ácidos. Estas substâncias, devido as suas propriedades químicas, podem reagir nas guelras dos peixes,

fazendo com que precipite hidróxido de alumínio e provocando a sua morte (BAIRD, 2002).

Diante do exposto, pode-se extrair que alguns autores atribuem à acidificação dos solos, a hidrólise do alumínio, a qual produz íons H^+ de acordo com a reação: $Al^{3+} + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3H^+$, e neste sentido, a acidez pode ser transferida para as águas subterrâneas.

No caso do íon alumínio, a acidez trocável refere-se aos íons H^+ e Al^{3+} retidos na superfície dos colóides por forças eletrostáticas. O Alumínio é um dos mais abundantes metais e o terceiro elemento mais comum na crosta terrestre. É um dos elementos responsáveis pela acidez trocável do solo, fator que limita o crescimento radicular da maioria das culturas, tendo sido considerado como um dos grandes limitantes da expansão da fronteira agrícola no Brasil (MALAVOLTA, 2006).

Os pesquisadores (KOCHIAM, DELHAIZE & RYAN, 1995) observaram que algumas plantas são tolerantes ao alumínio pela propriedade de suas raízes de liberar ácidos orgânicos (exsudatos) que formariam quelatos, ou seja, ligações de quimicas de química orgânica com o alumínio. Estes quelatos impediriam a absorção do alumínio pelas plantas.

A origem deste elemento químico tem a sua origem no intemperismo de minerais primários como argila (caolinita, montmorilonita, haloisita, bentonita, ilita) além de outros como Feldspatos e silicatos (ALLEONI et al., 2009).

As formas de alumínio tóxico para as plantas são o Al^{3+} (condições ácidas), o $Al(OH)^{2+}$ (condições neutras) e o $Al(OH)^{4+}$ (condições alcalinas).

Para neutralizar o alumínio (Al^{3+}) do solo utiliza-se calcário para elevar o pH (CATANI e ALONSO, 1969 apud MALAVOLTA, 2006).

4.3. Métodos para recomendação de calagem

Os principais objetivos da calagem são eliminar a acidez do solo e fornecer suprimento de cálcio e magnésio para as plantas. O cálcio estimula o crescimento das raízes e com a calagem ocorre o aumento do sistema radicular e uma maior exploração da água e dos nutrientes do solo, auxiliando a planta na tolerância à seca. Isso se prende ao fato do alumínio trocável ser considerado um dos principais componentes relacionados à acidez dos solos. Deve-se considerar que a dose de calcário calculada por esse método é

insuficiente para elevar o pH do solo de modo sensível, geralmente só até pH 5,7, ou menos. Variações deste método são utilizadas em diversas regiões no Brasil.

Dentre os métodos para recomendação de calagem no Brasil, são utilizados, independente de outras possíveis de algumas variações locais, a neutralização do alumínio.

Diante do fator limitante que pode causar interferência no estudo propomos um experimento que possibilite a calagem “in loco”, utilizando a cal hidratada diretamente na cubeta dos vegetais.

A origem da acidez das lagoas de Seropédica se inicia, ou se acentua devido à remoção de bases da superfície dos colóides do solo, devido à hidrólise do alumínio, que produz íons H^+ de acordo com a reação: $Al_{3+} + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3H$ e a presença de sulfatos

Os resultados preliminares apresentados indicam que a alternativa de introdução de piscicultura nas lagoas de extração de areia no distrito areeiro de Seropédica deve considerar a biodisponibilidade e toxicidade do alumínio para organismos aquáticos.

4.4. Construção do canteiro flutuante para o emprego da semihidroponia

O objetivo central do projeto é a criação de um canteiro flutuante para ser utilizado em áreas após o ciclo de extração de areia com o final da mineração no local.

A semihidroponia, segundo a Embrapa, é uma tecnologia derivada da hidroponia, mais precisamente uma forma passiva de hidroponia, sem terra, com a utilização de substrato, que serve como suporte para que as plantas fixem suas raízes; o mesmo retém o líquido que disponibilizará os nutrientes às plantas.

A proposta com a utilização da técnica de canteiro flutuante é a de servir como alternativa ao proprietário da área minerada como uma fonte de renda, além de dar uma função àquela área ambiental degradada. Pode ser associada a outras atividades como a apicultura, de modo a auxiliar a manutenção das mesmas considerando a utilização dos canteiros com o cultivo de flores, ou espécies vegetativas favoráveis a criação de abelhas, voltadas a produção de mel, esta alternativa não foi alvo deste trabalho.

Outra possibilidade de utilização do canteiro flutuante é o cultivo de mudas de árvores nativas a ser utilizada no reflorestamento da área no entorno da lagoa, exigência comum para as lagoas, de extração de areia, não se confundindo com a faixa marginal de proteção (FMP), para as quais estas, não são demarcadas.

O canteiro foi pensado como uma maneira de diminuir o impacto negativo associado à extração de areia de forma a apresentar uma alternativa de complementação dos PRAD's apresentados ao Inea e DNPM.

Nesta etapa da pesquisa, buscamos atribuir uma utilização racional do espelho de água formado pela exposição da água subterrânea do aquífero de Piranema, em razão da atividade mineral em determinados terrenos da região e, em uma tentativa de resgatar a função social da propriedade e atender aos anseios das normas contidas em nosso ordenamento jurídico com especial atenção para constituição federal. Para tanto, a técnica por nós escolhida foi a do cultivo abrigado em canteiros flutuantes, inspiradas na técnica das chinampas que era adotada pelo povo Asteca. Os desdobramentos das atividades serão relatados a seguir como continuidade da metodologia de pesquisa.

Consideramos ser a função social da propriedade um paradigma visto que o trabalho é o fundamento desta função atribuída, assim a mesma deve estar intimamente ligada às normas do capitalismo.

4.4.1. Canteiro Flutuante I

Ao longo da expansão do povo asteca, a agricultura foi se tornando a sua principal atividade econômica. Mesmo habitando uma região com terrenos alagados, desenvolveram técnicas agrícolas que superavam as limitações naturais da região. Uma interessante técnica agrícola desenvolveu-se com a construção dos sistemas de cultivos flutuantes.

O emprego de tubos na construção do sistema flutuante levou em consideração a possibilidade de a água não ser apropriada para o cultivo de vegetais, devido a existência de fatores limitantes como o alumínio, assim, este modelo permite o cultivo na superfície das lagoas possibilitando a utilização de água de captação pluvial ou ainda da própria lagoa com a utilização do método de “calagem”, assim poderíamos utilizar a água *in natura* da lagoa, água tratada ou a captação de água de chuvas.

Uma vez definida a utilização de tubos, o passo seguinte foi ao dimensionamento da balsa, onde se optou inicialmente que ela teria a dimensão de 9,0 m². A dimensão foi descartada devido ao fato de haver uma dificuldade de manuseio das plantas.

Pensamos então na dimensão de 6,0m de comprimento por 1,5 m de largura com uma cobertura na altura de 1,0 m, com conexões em “T” e “Joelhos” de 75 mm em PVC,

interligando os tubos. Esta hipótese também foi descartada devido à falta de estabilidade que a balsa teria nas lagoas por conta da força dos ventos (Figuras 14 e 15).



FIGURA 14: Estrutura do canteiro com dimensões de 6m por 1,5m, e conexões ligando os tubos



FIGURA 15: Construção do canteiro

Chegou-se então, a dimensão de 1,5m por 3,0 m que seriam oito tubos de PVC de esgoto de 100 mm, com aração externa com tubos soldáveis para o recebimento da cobertura. Contudo, percebeu-se que o gasto de substrato bem como de material plástico

seria desnecessário e optou-se neste momento por tubos de 3 metros de PVC com 75 mm (Figura 16).



FIGURA 16: Construção do canteiro



FIGURA 17: Construção da cobertura

Tendo o dimensionamento e tubos apropriados, começamos a pensar na cobertura. A ideia de furar o tubo e fazer arcos com perfis de alumínio foi abandonada, devido ao fato de o arco, acoplado diretamente no tubo, fazer força longitudinal, o que iria acabar rompendo as conexões. Deveria haver um módulo separado para que a ação do vento e das ondulações no espelho de água não provocasse a desestruturação da balsa (Figura 17).



FIGURA 18: Teste de flutuabilidade

Com todas essas definições passamos aos testes de flutuabilidade, onde primeiramente, em uma piscina, colocamos a balsa, sem o módulo, formada por uma estrutura de formato retangular constituída por oito tubos interligados por conexões nas extremidades (Figuras 18 e 19).



FIGURA 19: Teste de flutuabilidade

O teste durou 72 horas, e demonstrou falhas nas conexões, permitindo a entrada de água fora das especificações, indicando a necessidade de correções. Foi feito teste de estanqueidade (Figuras 20 e 21) que consistia em encher a tubulação de água para identificar os pontos de vazamento. Verificou-se que todas as juntas das conexões vazavam (Figura 22). Adotou-se como proposta, por borrachas de vedação, com manta impermeabilizante e cola nas juntas, para solucionar o problema (Figura 23). O teste foi satisfatório e serviu ainda para verificar como seria a irrigação caso a água das lagoas apresentassem fatores químicos limitantes.



FIGURA 20: Teste de estaqueidade para verificar entradas e saídas de água



FIGURA 21: A mangueira de água indica a entrada de água para irrigação das plantas



FIGURA 22: Indicação de vazamentos nas conexões



FIGURA 23: Juntas de conexões com vedação e manta asfáltica

Foram introduzidas nos dois tubos laterais externos, garrafas PET de 600 mL, fechadas e vazias, para garantir a flutuação da balsa, mesmo que viesse a entrar água nos furos destinados a receber as plantas. O teste foi executado na piscina, com um tubo de PVC de 3m recheado de garrafas PET, quando foi confirmada a flutuabilidade (Figuras 24 a 26).



FIGURA 24: Teste de flutuabilidade



FIGURA 25: Preenchimento dos tubos com PET's de 600 ml



FIGURA 26: Preenchimento dos tubos, laterais externos com PET's de 600 ml

Ultrapassado este momento, voltamos a elaboração do módulo construído de tubos de PVC, soldável com espessura de 2 mm. Inicialmente construímos uma base retangular de 5 m, com o intuito de sobrar 1 m para cada extremidade e formar uma “varanda” como anteparo para a ação das chuvas. A conformação se deu em forma de pentágono, com dimensão de 5,0m x por 1,5 m (Figura 27).



FIGURA 27: Estrutura em pentagono para cobertura

Devido à estrutura pentagonal possibilitar o acúmulo de água, este modelo foi abandonado. Foi refeita outra estrutura com o apoio da cobertura em arcos com dimensão de 3,0m x 1,5m com três longarinas de 5m (Figura 28 a 30).



FIGURA 28: Estrutura externa em arco para cobertura



FIGURA 29: Estrutura externa em arco, para melhor circulação de vento



FIGURA 30: Estrutura externa em arco, encaixada no canteiro canterio sem furação para o recebimento das plantas

Antes de levar-se ao teste de campo, era necessário decidir como se daria o sistema de irrigação. Optou-se por utilizar a água direto da lagoa, com o emprego de "boia de aquário". Utilizou-se para tanto um joelho de PVC de 75mm acoplado em uma das extremidades da estrutura do canteiro (Figura 31).



FIGURA 31: Boia de aquário para controlar a entrada de água no canteiro

Para se instalar a boia de nível de água, se fez necessária a regulagem do sistema de irrigação para um fluxo laminar de água, destinado a evitar o estresse hídrico das plantas. Após montarmos o sistema de irrigação de fluxo ascendente, os seis tubos da da estrutura do canteiro foram preenchidos com substratos orgânicos. Os tubos das extremidades foram preenchidos com garrafas PET para funcionarem como flutuadores. Foram consumidos 36 kg de substrato.

Com tudo definido, o canteiro flutuante foi montado como teste no lago do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, município de Seropédica, com localização às coordenadas geográficas: Latitude 22°45'48" e Longitude 43°41'23" (Figura 32).

O teste se deu só com o canteiro e o modulo, sem qualquer planta, somente com o substrato, com manta asfáltica nas conexões de forma a impedir vazamentos. A estrutura flutuante foi aprovada depois de vinte e quatro horas no lago.



FIGURA 32: Teste de flutuabilidade do canteiro diretamente na Lagoa do IB

A maior dificuldade por nós encontrada até o momento se deu pelo fato do nível da linha de água ter ficado muito próxima da furação, assim, para aumentar a distancia entre o furo e o nível de água procedeu-se com a utilização de flutuantes postos de forma homogênea, imediatamente abaixo da balsa, promovendo um distanciamento significativo entre a água e a furação. Para esta etapa foram utilizados 20 recipientes de 3 litros, o que garantiu a flutuabilidade de mais 60 kg além do previsto.

A estrutura do canteiro flutuante foi retirada do lago para ajustes e troca do sistema de acoplagem de nível da boia, assim como para furação e o plantio das mudas de alface roxo, pré-semeadas. As aberturas nos tubos, foram feitos em diâmetro de 6 cm, com distancia entre furos variando entre 25 cm (entre furos no mesmo tubo) e 19 (para a relação entre os tubos paralelos). Transplantadas as mudas e adicionada a solução nutritiva o canteiro flutuante foi novamente posto no lago (Figuras 33 e 34).



FIGURA 33: Transplante das mudas para o canteiro



FIGURA 34: Transplante das mudas para o canteiro preparando para por no lago

A etapa seguinte se deu de forma semelhante no que diz respeito implementar a cobertura com um filme plástico agrícola transparente com espessura de 100 micra aditivado anti-UV. (Figura 35)

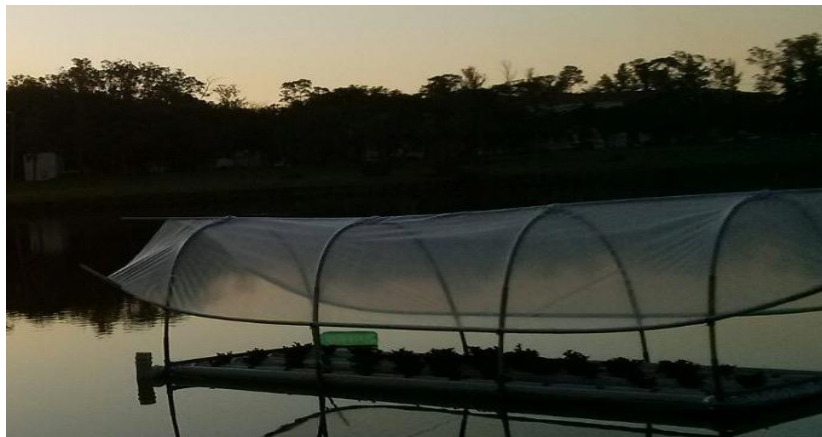


FIGURA 35: Teste no lago com cobertura e mudas

Neste modelo foi empregado sobre os arcos, um filme para proteção, que segundo Sganzerla (1995) possibilita o cultivo fora dos períodos normais. Algumas outras vantagens são a proteção contra insetos e pássaros e um produto de melhor qualidade (Figura 36)



FIGURA 36: Teste no lago, cobertura com forma que permite a circulação de ar

4.4.2. Canteiro Flutuante II

Após os testes, se optou por adotar o modelo de canteiro flutuante modular com o emprego do plantio direto de cubetas, com volume de 1,2 litros. Tais cubetas foram feitas de garrafas PET de 1,5 litros encaixadas em placas de isopor de 6 mm com argola de 6 mm (Figura 37).

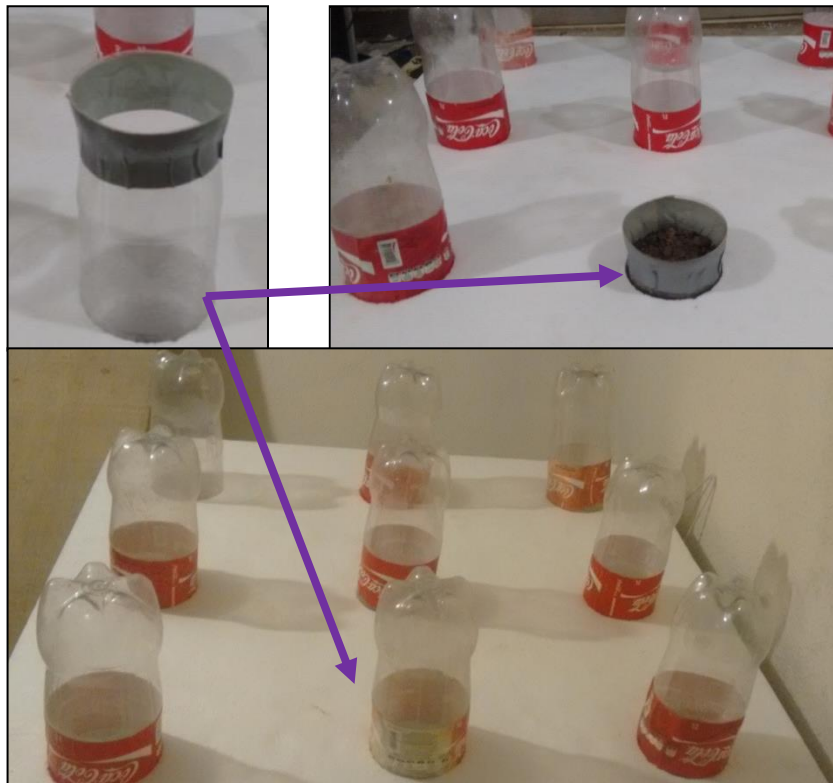


FIGURA 37: Cubetas de garrafas PET de 2 L

A base do canteiro flutuante possui 3m x 3 m e a altura máxima com o arco é de 1 m. Para cobertura utilizamos arcos de PVC com envergadura máxima 1 metro, com três hastes transversais de 4,2 m. A base retangular manteve o mesmo principio com tubos PVC de 100 mm preenchidos internamente por garrafas PET de 1,5 L. Nas conexões foram acrescentadas manta asfáltica e nylon para evitar que a estrutura se soltasse.

Na confecção da cobertura utilizamos seis arcos com tubos de PVC de $\frac{3}{4}$, ligados entre si por cabo de nylon de 8 mm em canteiro retangular de 3m x3m , 9 m², levado ao lago do Areal Irmãos Unidos (figuras 38 a 42).

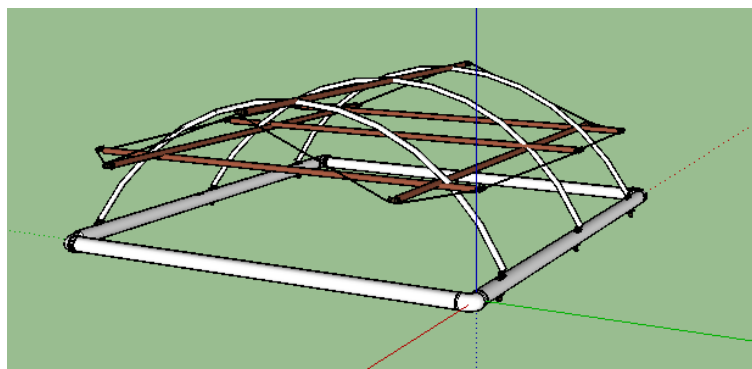


FIGURA 38: Desenho do canteiro retangular de 3m X 3m, 9m²



FIGURA 39: Estrutura do canteiro retangular de 3m X 3m , 9m²



FIGURA 40: Canteiro no lago

A etapa seguinte consistiu em promover a cobertura com um filme plástico agrícola transparente com espessura de 100 micra aditivado anti-UV. Cabe ressaltar que a época do ano escolhida foi o inverno por ser mais difícil haver precipitações torrenciais.



FIGURA 41: Cobertura com um filme plástico



FIGURA 42: Confeção da cobertura de base

O poliestrieno expandido tem alguns pontos positivos que ajudam na produção dos vegetais, tais como: leve, com baixa densidade, alta flutuabilidade, conserva o calor, tem baixo custo e tem baixa absorção de umidade. Nele foram feitos furos com auxílio de um trado de 100 mm (Figura 43).



FIGURA 43: Estrutura com poliestrieno expandido-isopor

A garrafa PET é cortada na parte superior transformando-se em um de cone, ou seja, cubetas, e na sua tampa foram acrescentados furos para ajudar na entrada de água (Figura 44 e 45). O poliestrieno expandido é furado com a circunferência ideal para a entrada da garrafa PET.



FIGURA 44: Confecção dos furos com auxílio de um “trado”, para o recebimento das cubetas preparadas com substrato e muda



FIGURA 45: Cubeta preparada com substrato e muda

Para a cobertura utilizamos tela de proteção 70% (Figura 46), que ajuda proteger de granizos leves, chuvas, animais e inibição direta do sol.



FIGURA 46: Cobertura com tela de proteção 70%

Em ambos os experimentos desenvolvidos para os canteiros flutuantes conduzidos no lago do IB na UFRRJ, foram utilizado alface do tipo folha crespa sem solução nutritiva (figura 47 e 48).



FIGURA 47: Alface do tipo folha, no canterio flutuante



FIGURA 48: Experimentos introduzidos no lago do IB na UFRRJ

Dentre os benefícios do emprego do cultivo protegido em canteiros flutuantes, aplicado a área degradada verifica-se a não utilização do solo e a qualidade dos produtos colhidos, associados a não utilização de defensivos agrícolas. A proposta permite o planejamento da produção e contribui para a profissionalização dos produtores e utilização de áreas que normalmente não são utilizadas com o cultivo convencional.

Para a utilização da superfície lagunar dos areais de Seropédica, (Figura 48) se faz necessário à utilização de substratos agrícolas, que se trata de material natural ou

artificial, puro ou em mistura, que permite a fixação do sistema radicular das plantas e sirva de suporte colocado em um recipiente, (Blanc, 1987).

Após os testes no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no lago do Instituto de Biologia, passou-se para os testes direto na Lagoa dos areais, no caso do areal Irmãos Unidos (Figura 49).



FIGURA 49: Teste na superfície da lagoa do Areal Irmãos Unidos

4.4.3. Desenho do canteiro I

Este modelo de canteiro flutuante confeccionado em tubos de PVC permite a utilização da água quando os níveis de alumínio e pH se tornem fatores limitantes ao desenvolvimento dos vegetais, a estrutura permite que se execute a utilização de água de

chuvas ou da própria lagoa, após o processo de neutralização, técnica agrícola que se denomina “calagem” (Figuras 50 e 52).

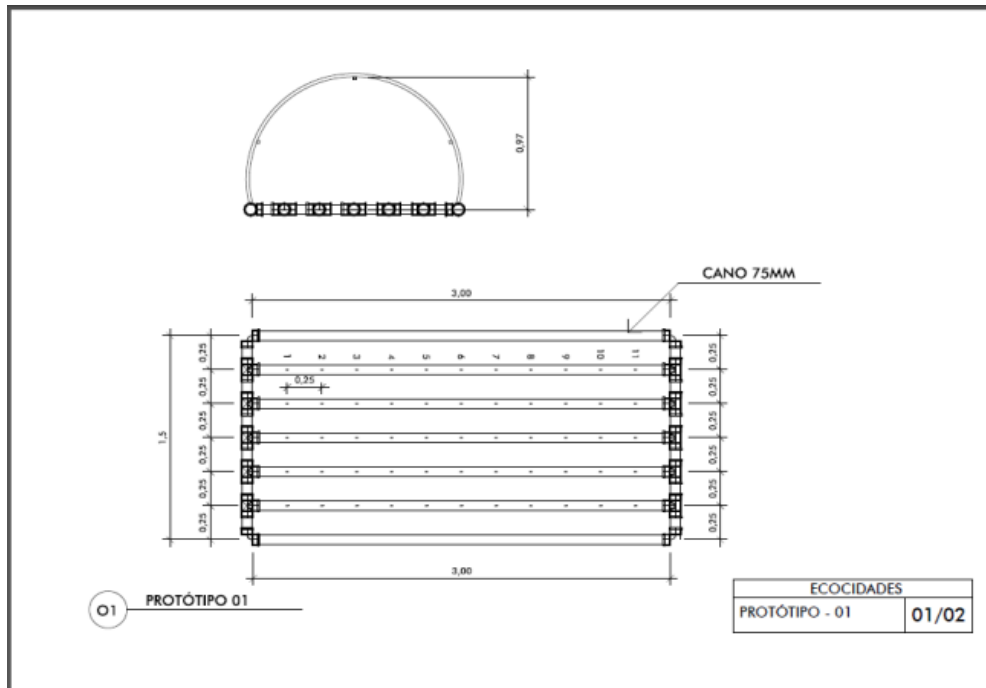


FIGURA 50: Protótipo I - apresentando a vista lateral com proteção do arco

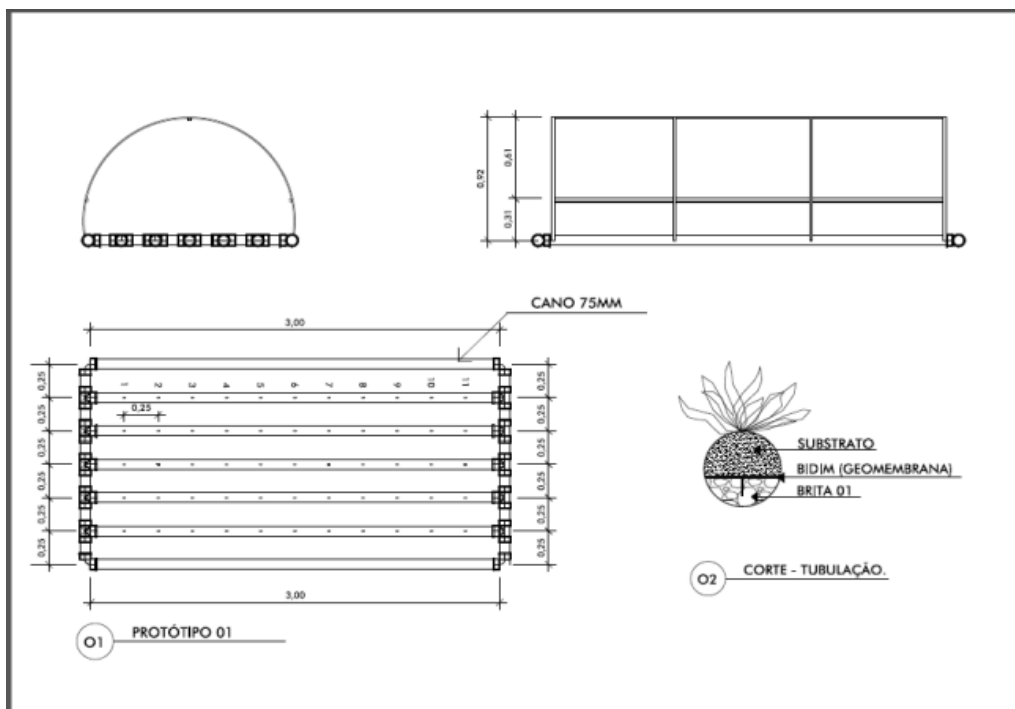


FIGURA 51: Protótipo I - vista superior sem cobertura

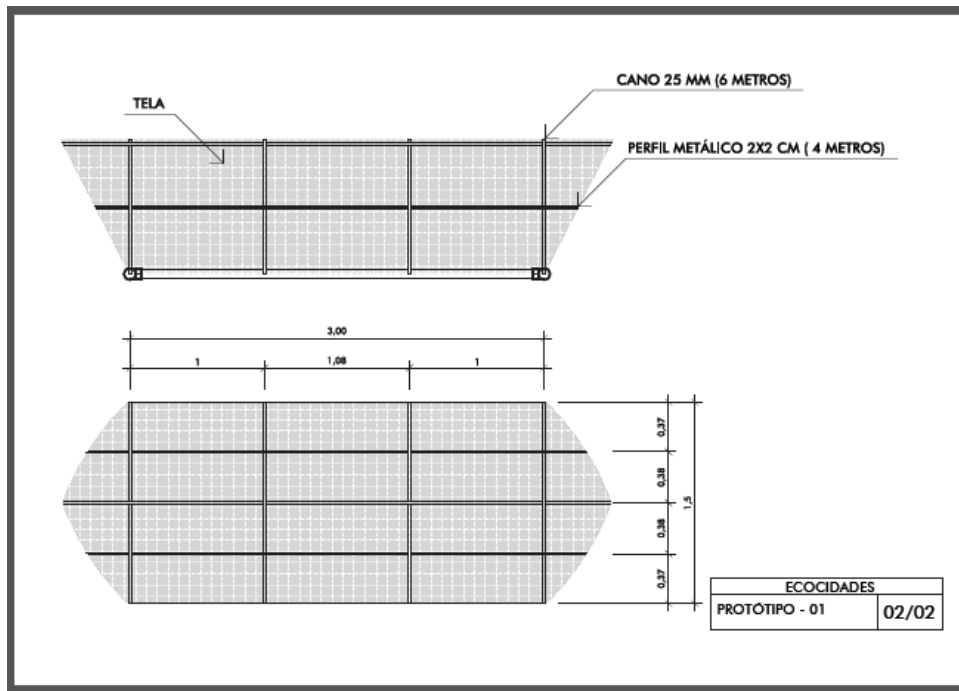


FIGURA 52: Protótipo I - vista superior com cobertura

4.4.4. Desenho do canteiro II

Este sistema permite que a estufa flutue independente do canteiro, possibilitando um melhor manuseio, economia de substrato e controle de produção (Figura 53).

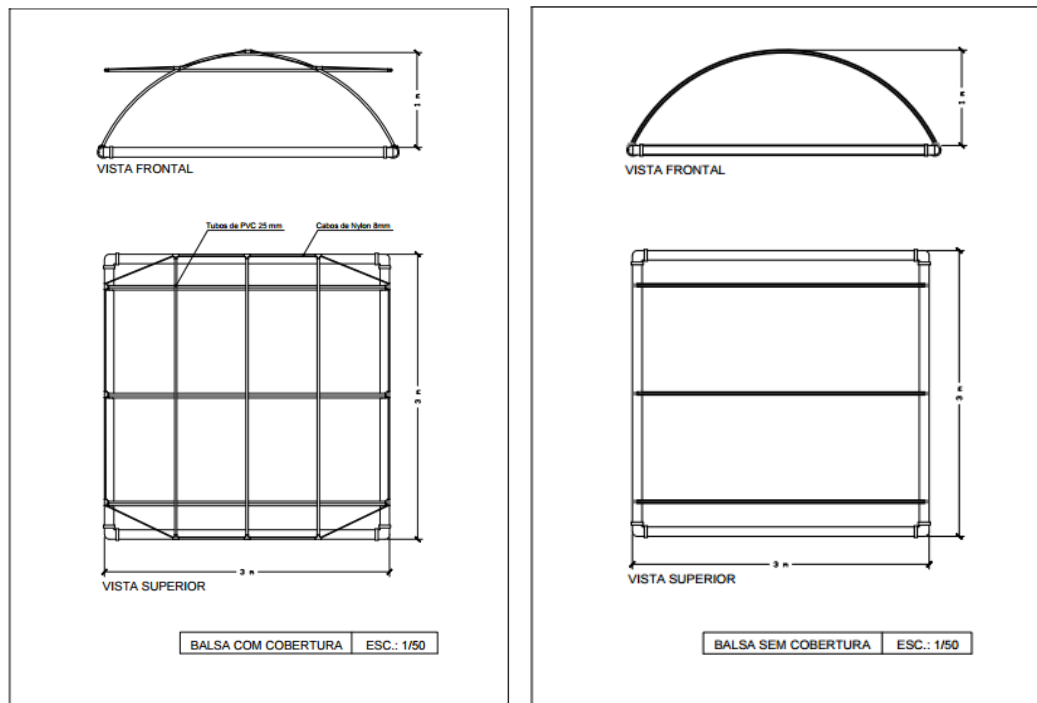


FIGURA 53: Protótipo II - estufa flutuante para abrigar o canteiro em placas de "isopor"

4.4.5. Sociedade e Meio Ambiente

Conforme os autores Acselrad, Mello e Bezerra (2009), a pobreza não é um estado, mas um efeito originado por um produto de caminhos mecanicista sociais. A base da pobreza forma um amalgama com meio ambiente, considerando que esta condição tem o seu gênese na vedação de acesso aos recursos naturais. Na base técnica, a falta de acesso aos meios favoráveis à reprodução das condições de existência, caracterizada pelo fundamento das relações sociais. Assim, conceitua como “mais-valia ambiental” a ocorrência, não equânime, das formas convencionais de acesso e as técnicas destinadas à exploração e uso dos recursos econômicos agregados ao meio ambiente natural. Para o autor, o mercado, a política, a desinformação e a neutralização da crítica potencial, materializada em forma de assistencialismo, é também uma forma de cooptação da população, tornando-a corresponsável pelos mecanismos de proteção ambiental desigual.

“O desenvolvimento com justiça ambiental requer a combinação de atividades no espaço de modo a que a prosperidade de uns não provenha da expropriação dos demais.” (ACSELRAD, MELLO & BEZERRA, 2009).

Diante do exposto, resta claro que a discussão ambiental perpassa por todos esses temas indo das ciências naturais às humanas, desembocando em um sistema jurídico, pois tem como questão norteadora a reavaliação do alcance social, considerando atingir uma solução útil e compatível com a função social da propriedade e do emprego e a função econômica da empresa cujo substrato econômico consiste em fatores de produção com o qual deve conviver o risco integral da atividade; princípio do poluidor pagador; da incerteza ambiental; e da conservação ambiental.

Neste mesmo entendimento, sob a ótica da justiça, o acúmulo de riqueza por uma porção mínima da população, não pode ser amparado quando ocorrerem em consequência direta ou indireta da expropriação dos que já são pobres.

4.4.6. Degradação Ambiental

Mensurar é a parte mais complexa dos passivos ambientais uma vez que tem o objetivo de avaliar o valor da degradação do ambiente, que até então não existe um cálculo aplicado que aponte com exatidão o valor de um recurso de natureza limitada. Assim degradação é, segundo Rebollo (2000) “a alteração adversa das características do meio ambiente”, assim, a degradação ambiental trata de uma ação poluidora antrópica ou não, degradante do ambiente que atinge a todos ou parte de uma sociedade. Neste mesmo

entendimento, Ferreira (2006) ao tratar do tema, afirma ser a degradação qualquer ação que cause dano ao meio ambiente, para minimizar os seus efeitos deve-se entender as fases que auxiliam na identificação dos tipos de impactos.

O homem está de uma forma ou de outra, ligado as atividades desenvolvidas no solo, os autores ao tratar dos efeitos provocados pela atividade em tela, afirmam que seus efeitos ambientais associados, principalmente a fase primaria de prospecção, são efeitos, adversos, independente do tipo de minério a ser explorado, seja na indústria petroleira ou de metais ferrosos. Brandt (1998) alega serem os impactos do processo de mineração em sua maioria negativa, e, em razão da sua agressividade ao meio ambiente, pode-se considerar em muitos dos casos irreversíveis ao promove alterações com cicatrizes no ambiente, ao modificar o a paisagem natural, o relevo, os cursos d'água os aquíferos, a flora, a fauna e ainda, afetando populações silvícolas e tradicionais. Sua complexidade, o funcionamento atinge a estabilidade de um ecossistema, que em seu processo evolutivo pode exigido algumas centenas ou milhares de anos para chegar a seu estado clímax (ODUM, 1988), depois de degradado, o ambiente natural pode nunca mais retornar ao que foi no passado.

Para Paulo de Bessa Antunes o termo degradação não pode ser aplicado indiscriminadamente às atividades mineraria legalmente instaladas, quando seguidora de todos os ditames legais estabelecidos em seu processo de licenciamento, cumprindo o que rege as condições de validade de sua licença ambiental sem considerar ainda, acidentes ocorridos, desta forma não se poderá falar em retorno ao estado ambiental original, considerando a total impossibilidade técnica, atualmente existente. Assim, segundo diz o autor:

A recuperação dos danos ambientais causados pela mineração é, precipuamente, uma atividade de compensação, pois raramente é possível o retorno, ao status quo ante, de um local que tenha sido submetido à atividade de mineração (2008, p. 755).

O entendimento de Paulo Bessa Antunes (2008) é de que a recuperação da área degradada deve ser feita concomitantemente à exploração, de forma a evitar a existência de passivos ocasionados por fatores econômicos adversos como a falência da empresa de mineração, para tanto, o autor afirma que:

[...] o perigo de uma empresa mineradora extinguir-se ou até ficar insolvente após a exploração de uma mina, obriga a que a atividade de recuperação seja realizada ao mesmo tempo em que se faz a exploração dos recursos minerais (2008, p.695)

Neste sentido minimiza a possibilidade da existência de passivos deixados por empresas insolventes. Segundo o entendimento adotado por Kraemer (2002) a existência de um passivo ambiental deve ser reconhecido, vez que se trata de uma obrigação por parte da empresa que incorreu em um custo ambiental, que deve ser internalizado como tal pela empresa sociedade e governo, havendo ou não uma cobrança formal ou legal. Neste mesmo caminho os autores, Ribeiro e Lisboa (2000) também defendem que o reconhecimento dos passivos ambientais exige a identificação do montante do sacrifício de recursos que será realizado.

4.4.7. Prevenção e mitigação dos impactos

Ao invés de analisar causas econômicas associadas à exploração predatória tendo como consequências à degradação ambiental, deve-se questionar como o modelo jurídico/político/econômico poderia minimizar os custos advindos da utilização inadequada e predatórios dos recursos naturais. Assim, o direito deve ser eficiente, na medida em que evolui a sociedade, pois um sistema jurídico deve regular de forma adequada as relações sociais.

Como instrumento previsto na Política Nacional de Meio Ambiente, a prevenção e a mitigação dos impactos da mineração sobre o meio ambiente é regulada com a utilização dos instrumentos previstos no licenciamento ambiental. Esta toma como premissa o planejamento do empreendedor para com o empreendimento consubstanciado em documentações típicas e apropriadas a cada tipologia específica.

Para as atividades minerárias deve-se, obter o registro do DNPM, RGI do imóvel, a certidão de zoneamento ambiental expedida pela prefeitura, o Alvará da prefeitura, entre estes devem ter o Plano de Controle Ambiental (PCA) e Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Plano de Controle Ambiental (PRAD), dentre outros documentos necessários para a instrução e análise técnica junto aos órgãos e entes federativos.

Contudo, isto não é o suficiente, pois regulamenta apenas o funcionamento, considerando que a maior parte dos trabalhos de recuperação de áreas degradadas praticados em cavas molhadas apresenta-se simplistas e paliativos, abrangendo apenas medidas que se restringem a uma configuração geológica de estabilidade com Neste Neste mesmo sentido a revegetação no entorno das lagoas (cavas de areia), apresenta pouca ou nenhuma função ecológica, tais medidas visam quase exclusivamente, atenuar o

impacto visual gerado, pondo de lado a função social da propriedade do emprego e do trabalho.

4.4.8. Recuperação de área degradada pós-minerada

Área degradada, em um conceito geral pode-se inferir que estas são extensões que perderam a capacidade de recuperação natural após sofrerem distúrbios antrópicos. Os principais fatores que levam à degradação do solo são as atividades de ação direta ou indireta do homem, associadas ou não a acidentes naturais que também podem provocar degradação sem a necessária interferência humana. O Guia de Recuperação de Áreas Degradadas, publicado pela SABESP, (2003) define degradação ambiental, como sendo:

As modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando (degradando) as suas características físicas, químicas e biológicas, comprometendo, assim, a qualidade de vida dos seres humanos. É o processo de transformação do meio ambiente que leva à perda de suas características positivas e até à sua extinção. (SABESP, 2003, p. 4)

De acordo com Sánchez (2008), o ambiente afetado pela ação antrópica pode, em certa medida, ser recuperado por com auxílio de tecnologia voltada para esse fim, em um conjunto com medidas de manejo dos elementos bióticos do ecossistema. É um termo geral que designa a aplicação de técnicas de manejo visando tornar um ambiente degradado para um novo uso produtivo, desde que sustentável.

Neste capítulo verificar-se as características regionais e, extensas áreas que necessitam e irão, considerando o modelo da atividade analisada, necessitar de um plano para reutilização desses espaços, resgatando a função socioambiental da propriedade. Estes aspectos devem necessariamente ser abordados pelos administradores públicos com auxílio de seus órgãos de meio ambiente e fiscalização. Segundo Rodrigues e Gandolfi (2004) na história de diferentes povos, épocas e regiões existem registros restauração de ecossistemas degradados. Esta prática guarda a complexidade de recomposição e interações da comunidade que hodiernamente vem sendo denominada por alguns autores como Ecologia da Restauração (Palmer et al., 1997).

No entendimento de Barreto (2000), o fechamento das frentes de lavra a recuperação de áreas degradadas, e descomissionamento mineiro, podem ser considerados termos técnicos diferentes onde, a recuperação deve ser entendida como forma de controle ambiental e ocorrendo par e passo com as atividades extrativistas, o fechamento é a fase final do ciclo de vida de uma mina, por motivos técnicos ou de

exaurimento do mineral. Já o descomissionamento é a fase em que o minerador findado seus lucros com a atividade no local, devendo aplicar recursos financeiros, pois se trata do momento de transição do fechamento até a entrega da área em condições que permitam um uso futuro.

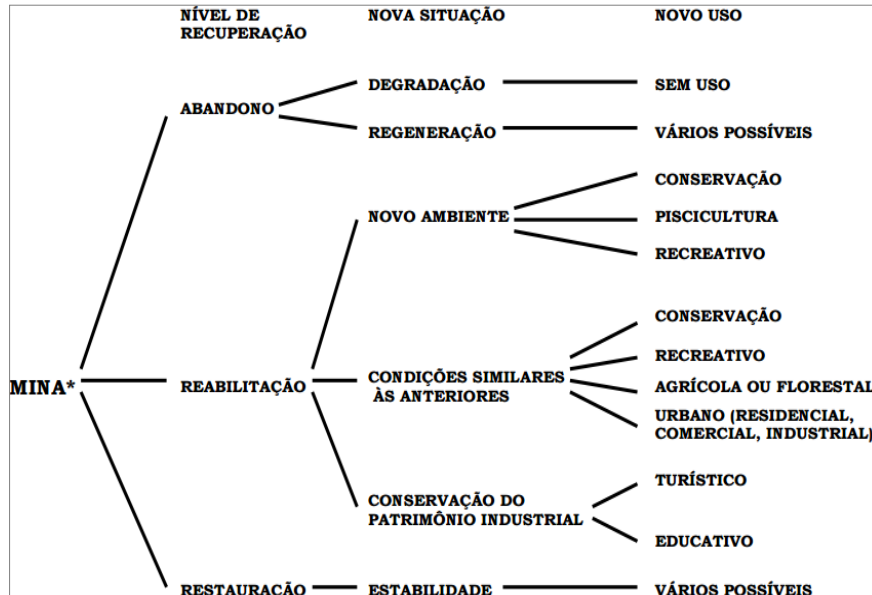
A utilização racional dos bens naturais necessita de estudo, direto, aplicado ao sítio a ser explorado, destinando-se ao conhecimento de sua capacidade de suporte, bem como da vulnerabilidade e assim com aplicação e manejo adequado destes recursos, cuja finalidade é a utilização racional dos recursos. Neste sentido, se faz necessário, que a recuperação e a reabilitação das áreas afetadas por esta atividade antrópicas, tornem aptas para o uso econômico, social e ambiental com reabilitação das funções sociais da propriedade, após o encerramento da atividade mineral prevendo o uso futuro da área, como asseverado por FORNASARI FILHO; AMARANTE, (utilizando a ABNT, 1989 apud BITAR; BRAGA, 1995) afirma ser a recuperação uma busca por condições ambientais próximas às condições anteriores à intervenção, uma tentativa de devolver o equilíbrio e estabilidade às condições e processos ambientais aos ciclos existentes antes do processo degradador. Assim, a NBR 13030, aplicada à mineração, trás o entendimento de que área degradada é a “área com diversos graus de alteração dos fatores bióticos e abióticos, causados pelas atividades de mineração”, (ABNT, 1993).

A recuperação, segundo (WILLIAMS et al, 1990), significa que a área tomada pela degradação, de acordo com o PRAD, será aplicado a uma forma de utilização futura da área, em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança, e assim, o local degradado deve apresentar condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico e sustentável desta forma, para reparar os danos ao ecossistema se faz necessário a utilização das varias técnicas de diversas áreas do conhecimento humano. De outra forma, o termo restauração mostra-se impróprio por tratar-se de um conceito no qual impõe a obrigatoriedade, com auxilio de técnicas apropriadas, ao retorno do estado original, intimamente ligados aos aspectos de natureza físicas químicas e biológicas, no que tange principalmente à topografia, pedológicas de flora e fauna e hidrológicos dentre outros, buscando o resgate às características de antes da ação de degradação. Assim a restauração é entendida como sendo a “reprodução das condições exatas do local, retornando as condições originárias antes da intervenção”.

O legislador constitucional de 1988, ao estabeleceu, em seu artigo 225, § 2º, obrigações ao minerador, ao afirmar que:

[...] aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei autorizou que o minerador recuperasse a área degradada ao final do empreendimento, quando impossível fazê-lo no decorrer dele (CRFB/88, artigo 225, § 2º)

FIGURA 54: Níveis de reabilitação de áreas degradadas pela mineração e usos possíveis



Fonte: SÁNCHEZ (2001)

Assim, quem opera uma atividade de mineração, é imperativo a adoção de práticas de gestão ambiental a serem aplicadas em todas as fases de estudo até o momento da operação fática do empreendimento minerário, conforme esquematicamente (Figura 54), onde se apresenta:

- Planejamento da lavra;
- Recuperação imediata das áreas degradadas;
- Controle das drenagens das cavas;
- Utilização de circuito fechado de águas no beneficiamento;
- Monitoramento sistemático da qualidade das águas e do ar no entorno das minas;
- Projeto de segregação de resíduos;
- Monitoramento das vibrações provocadas pelas detonações;
- Implementação de ações de desenvolvimento social e educação ambiental com as comunidades do entorno; e
- Política de relacionamento com os órgãos gestores de fiscalização e controle ambiental.

Para definir os conceitos de recuperação, Bitar faz uso de alguns entendimentos apresentado por diversos autores (BITAR, 1997), dentre os quais se apresenta abaixo alguns conceitos elencados:

- a) Segundo DOWN, STOCKS (1977) é qualquer alternativa, exceto recriação da topografia original e restabelecimento das condições prévias do uso do solo;
- b) Para CAIRNS Jr (1986) é o retorno parcial ou total da superfície às condições ambientais;
- c) ALMEIDA (1989) Estabelecimento do uso do solo compatível com o ambiente circunvizinho e com as diretrizes de planejamento;
- d) BARTH (1989) Projeto planejado de uso do solo;
- e) DIETRICH (1990) Processo que deve considerar o ambiente natural e cultural da região circunvizinha e obter um uso do solo gerenciável e sustentável;
- f) MASCHIO et al. (1992) Processo em que se busca reversibilidade total ou parcial do ecossistema;
- g) SÁNCHEZ (1995) Aplicação de técnicas de manejo, tornando uma área apta a um uso do solo produtivo e sustentável, em equilíbrio dinâmico (físico, químico e biológico) com a circunvizinhança.

4.4.9. Metodologias de reabilitação de áreas pós-mineração

A elaboração do plano de recuperação das áreas degradadas, é um dos elementos que integram o plano de fechamento de mina, trata-se de processo contínuo e dinâmico. Assim, O Decreto Federal de 1989, nº 97.632/89, Art. 3º. Segundo o qual "A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente". Neste sentido, o plano de recuperação de áreas degradada, tem por objetivo estabelecer um conjunto de ações ordenadas no tempo e no espaço, minimizando a degradação provocada pela mineração (LEÃO, 1991), trata-se deste modo, de instrumento técnico e gerencial e legal que estabelece o conjunto de métodos e técnicas aplicáveis à contenção da degradação em cada área específica, bem como a preparação para um novo uso, após o término da atividade extrativa (BITAR e VASCONCELOS, 2003).

A recuperação de áreas degradadas deve ser entendida como o conjunto de ações que visam tornar o sítio explorado apto a um uso produtivo, não necessariamente idêntico ao que antecedeu a atividade de mineração (SÁNCHEZ, 2001). Segundo pesquisa junto ao órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro, no caso da extração da areia resumem-se em áreas de lazer, geralmente do tipo pesque-pague, ou seja, é apontado um novo uso de

aproveitamento econômico imposto ao para o proprietário do terreno sem que seja criteriosamente avaliado tecnicamente.

Para elaboração de um plano de uso futuro área pós-minerada, que deve ocorrer antes mesmo de a jazida entrar em operação, uma vez que esse plano é entregue e aprovado em conjunto com o seu PCA/PRAD entregue junto ao DNPM, sendo documentação especial para a liberação de qualquer licença ambiental junto ao órgão do estado e, município, este ultimo, devido ao fato da ter a matéria o interesse local. O Plano de Controle Ambiental contem o PRAD que deve considerar os aspectos locais e regionais alem das potencialidades e limitações naturais de cada região, e assim englobando ainda, os interesses da sociedade e dos seus agentes de governo.

Uma das obrigações fundamentais impostas aos titulares de concessões de lavra no Estado do Rio de Janeiro, no que tange o encerramento das atividades de mineração, é que eles promovam a reabilitação ambiental das áreas impactadas por estas atividades da mineração, de acordo com um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), previamente elaborado e aprovado pelo Inea/DNPM. Cabe notar que essa atividade deve incorporar em seu objeto apontamentos no sentido do desenvolvimento sustentável com propostas de alternativas tecnicamente factíveis para os usos futuros das cavas abandonadas, tais como, agricultura, piscicultura, recreação, conservação ambiental, dentre outras formas (BITAR, 2002).

No projeto de reabilitação de áreas pesquisadas, mineradas e impactadas deve constar no mínimo os seguintes itens:

- a) identificação e análise dos impactos ambientais diretos ou indiretos sobre os meios físico, biótico e antrópico;
- b) aspectos sobre as conformações paisagística e topográfica, observando-se:
 - estabilidade;
 - controle de erosão;
 - drenagem;
 - adequação paisagística e topográfica e
 - revegetação;
- c) programa de acompanhamento e monitoramento;
- d) planta atualizada na qual conste a situação topográfica atual das áreas a serem reabilitadas;
- e) aptidão e uso futuro da área;
- f) apresentar mapas, fotografias, planilhas e referências bibliográficas ;
- g) cronograma físico e financeiro do plano de reabilitação.

A extração de areia em cava molhada acarreta conseqüentemente, o surgimento invariável da degradação ambiental em todo o seu ciclo produtivo, chegando ao auge no

final da exploração, com a conformação topográfica final das lagoas, neste sentido assevera Kopezinski (2000) o “bem mineral extraído não retorna mais ao local, fica em circulação, servindo ao homem e às suas necessidades”.

Neste diapasão a regra geral é a recuperação concomitantemente à exploração mineral, levando em consideração em determinados casos a impossibilidade fática da recuperação simultânea, que deve ser observada quando do processo de licenciamento ambiental, antes mesmo do início da extração, vez que este procedimento é previsto em seu PCA, que necessariamente é apresentado por conta dos atos necessários ao licenciamento administrativo, que deve ocorrer junto aos órgãos do estado e o DNPM no documento de PRAD- Plano de recuperação de áreas degradadas apresentado junto ao órgão ambiental qual seja o INEA. Cabe apontar para o fato de que no Rio de Janeiro o Município não tem competência administrativa para o licenciamento ambiental de atividades de extração.

Contudo o maior problema na aplicação de um plano de recuperação de uma área degradada pela exploração de pequenas lavras de baixo valor agregado, como é o caso da areia, é a separação que há entre a propriedade do terreno e o proprietário do minério que possui o direito de minerar, onde normalmente o proprietário do terreno é a parte mais frágil economicamente da relação razão pela qual existe a necessidade do acompanhamento da atividade mineral pelos órgãos estatais a fim de proteger o proprietário do terreno quanto do abandono do empreendedor, visto que a atividade de explorar tem amparo e proteção por se entender ser de interesse social.

Para o caso de Seropédica, tem-se que o abandono de áreas mineradas, pode gerar riscos, considerando ser uma área frágil e que a atividade dos areeiros expõe o aquífero de Piranema, neste sentido, os apontamentos feitos por Zenteno (1999), no qual apresenta repercussões, nestes termos o mesmo salienta os riscos hidrológicos com o carreamento de resíduos para os corpos hídricos superficiais ou subterrâneos, a geração de condições de insegurança, devido ao abandono das lagoas, onde deve ser avaliada a possibilidade de ocorrência de contaminação das águas subsuperficiais (lençol freático) o; e a inviabilidade de uso alternativo do solo devido e as alterações na topografia que dificulta o aproveitamento do terreno para o desenvolvimento de outras atividades é perfeitamente aplicável ao caso dos areais de Seropédica e Itaguaí.

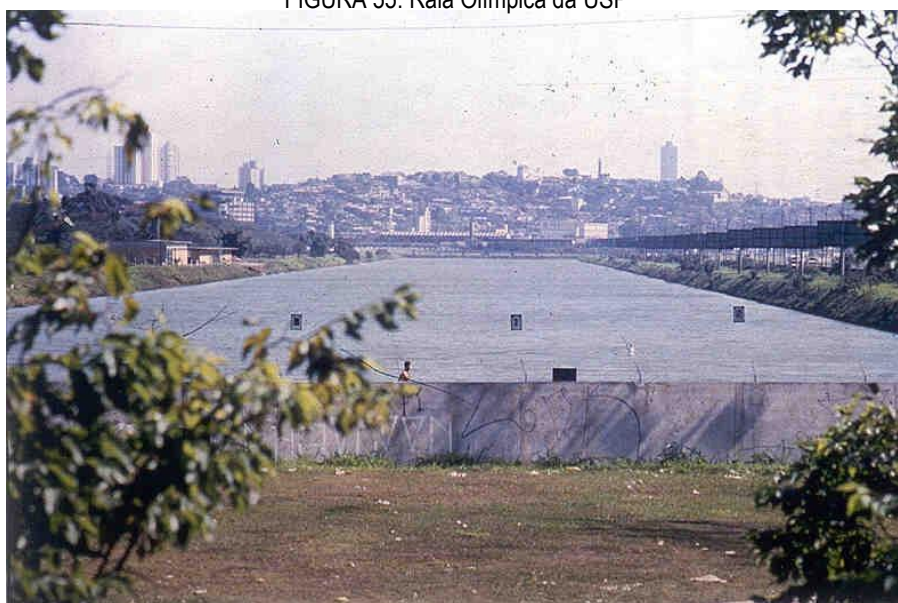
SÁNCHEZ (2001) afirma que, em seus aspectos corretivos, a política brasileira escolheu uma via burocrática administrativa altamente ineficaz e que afasta a

possibilidade de participação do público. Diante do exposto, verifica-se que a obrigação de recuperar a área é legalmente imposta aos titulares de concessões de lavra, cabendo-lhes o dever de reabilitação das áreas impactadas pelas atividades da mineração, de acordo com um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), previamente elaborado e aprovado pelo órgão ambiental competente e pelo DNPM. Essa obrigação ocorre em função do Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989 que institui a obrigatoriedade de apresentação e execução do, PRAD (NBR 13030 - Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração).

4.4.10. Ocupação do solo em áreas de Mina

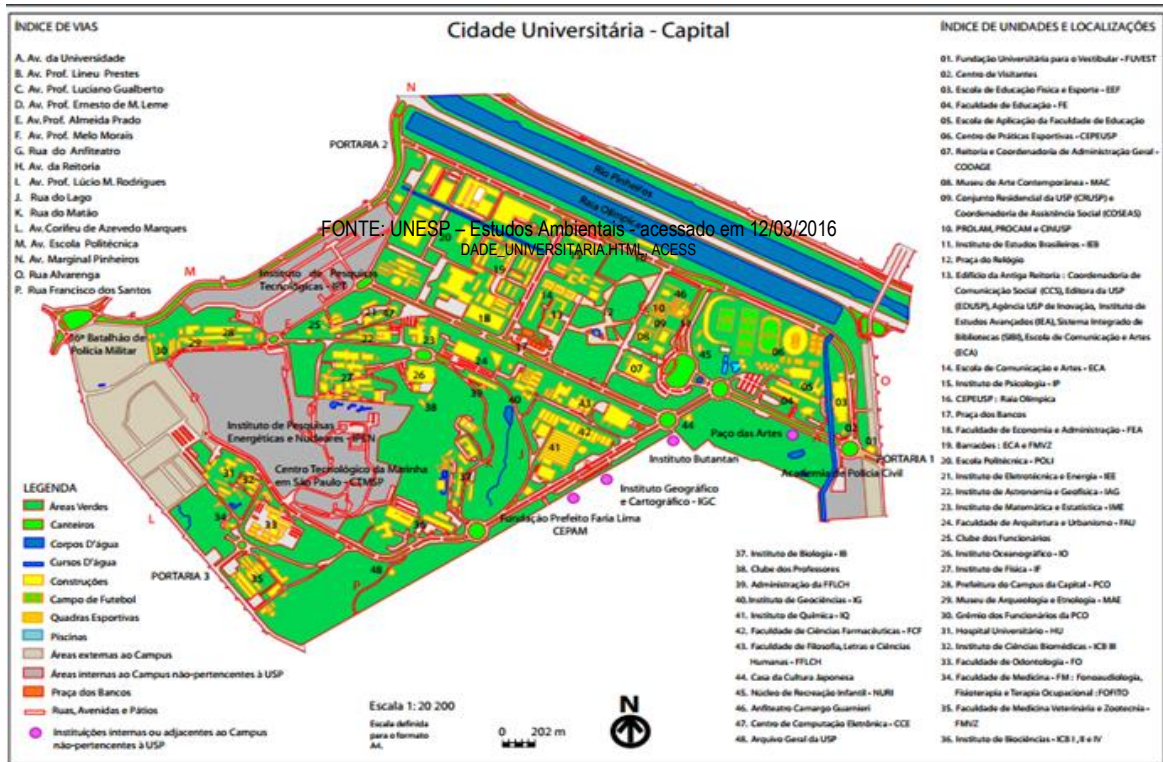
RICCIARDI e SÁNCHEZ (2004) exemplificam casos de ocupação de em áreas de antigas jazidas de mineral classe II, aplicados ao estado de São Paulo, e que foram incorporadas a paisagem pública. Na Cidade Universitária da USP, onde foram implantadas raias olímpicas, construídas em local anteriormente ocupado por cavas de extração de areia na várzea do rio Pinheiros, como pode ser observado nas figuras 55 e 56.

FIGURA 55: Raia Olímpica da USP



Fonte: UNESP – Estudos Ambientais - acessado em 12/03/2016

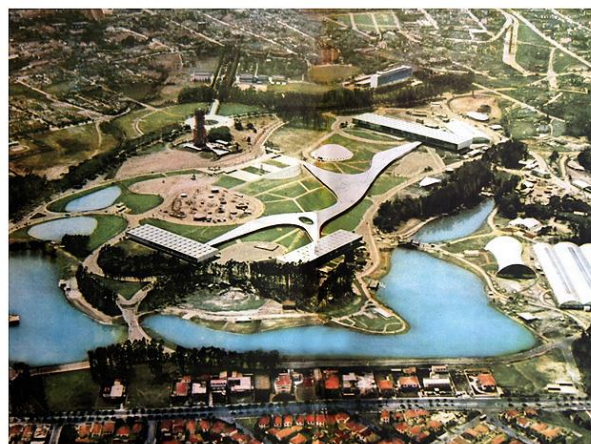
FIGURA 56: Antiga cava de extração de areia, utilizada como Raia Esportiva Olímpica



Fonte: UNESP – ESTUDOS AMBIENTAIS – ACESSADO EM 12/03/2016

Outros exemplos, ainda em São Paulo, são o Parque Ibirapuera (Figura 57), onde até a década de 1950 se efetuava a extração de areia e argila e foi transformada em área de lazer.

FIGURA 57: Parque do Ibirapuera



Fonte: <http://www.parqueibirapuera.org> - acessado em 15/04/2016

Em 1988, os Decretos Estaduais 28.335 e 28.336/88 implantação de um “parque de lazer, cultura e esporte, em sua porção mais a oeste havia um depósito de lixo, onde cerca de oitenta famílias recolhiam alimentos e embalagens, na parte leste ao lado do Shopping Villa-Lobos, era um depósito de material dragado do Rio Pinheiros e na porção central o antigo proprietário permitia o depósito de entulho das construções, portanto, quando do encerramento das atividades, um novo uso deverá suceder o aterro e um novo projeto de reabilitação será necessário (RICCIARDI e SÁNCHEZ, 2004).

4.5. Licenciamento ambiental

Segundo Bim (2016), o particular proceder com o licenciamento ambiental de um empreendimento, se faz necessário à consulta ao poder público em função da necessidade da regularização ambiental do empreendimento que deve ocorrer em um único nível. Segundo o autor as atividades potencialmente poluidoras são legalizadas, mediante os atos administrativos nos quais o órgão ambiental estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental que são impostas ao empreendedor, seja nas fases de instalação, ampliação e operação de empreendimentos ou atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou aqueles que possam causar degradação ambiental. Segundo Bim (2016), a lei 140/12, fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, do meio ambiente, ao combate à poluição e à preservação das florestas, fauna e flora. A partir da descentralização do licenciamento, ficam claras as atribuições de cada ente da federação, nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção do meio ambiente.

Para Luz et al (2009) necessário se faz a intimidade e domínio da Legislação quando se quer empreender em de qualquer setor de negócio. Contudo, ao tratarmos da Mineração é imprescindível vez que trata se de investimentos consideráveis de recursos econômicos, desde a pesquisa à aquisição de equipamentos destinada a exploração de recursos minerários. Neste sentido, desconhecimento dos marcos legais normativos do setor e do Departamento Nacional de Produção Mineral, e direito ambiental, quando não bem entendidos causam ao minerador transtornos como perda de tempo e investimento com possibilidade de inviabilização do negocio.

Considerando que o licenciamento ambiental brasileiro, fundamentado na Política Nacional do Meio Ambiente, tinha a Resolução CONAMA 237/1997 como principal norma delimitadora das atribuições dos entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) dentro do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Assim a competência administrativa dos entes federativos em matéria ambiental sob a luz do artigo 225 da Constituição Federal, resta claro que a atuação do poder público é fundamental para a preservação e defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado. O artigo 23 pertencente do mesmo diploma legislativo estabelece a competência comum dos entes federativos, aplicados também a proteção do meio ambiente. Evidencia-se que tanto a União como os Estados, Distrito Federal e Municípios guardam o dever legal de proteger o meio ambiente para atuais e futuras gerações.

Contudo, em conformidade com Bim (2016), mesmo após o advento da lei complementar 140/11, ainda é de competência de o Estado promover os licenciamentos ambientais destinados às atividades de mineração. Desta forma, a licença ambiental trata-se de instrumento legal que auxilia o Estado a controlar as atividades poluidoras. Sob esse Lume o Estado do Rio de Janeiro, regulamentou o Sistema de Licenciamento Ambiental – SLAM, com base no Decreto 44.820/14.

4.5.1. Atividade, destinada ao licenciamento ambiental

Segundo procedimentos interno do Inea, para extração, o local a ser licenciado ambientalmente deve corresponder à interseção gerada entre a área de concessão de lavra do DNPM e a área do terreno referente ao direito superficiário, conforme descrita em sua poligonal.

O método adequado para a exploração da lavra da areia, com a característica deposicional encontrada na região, é a extração de areia em cava afogada. É formada pela remoção dos sedimentos e como consequência a água subterrânea, conhecida como lençol freático, fica exposta. O termo “lavra a céu aberto” apenas se refere ao fato de não ser uma mina subterrânea com exploração realizada por dragas de sucção, dispostas em balsas flutuantes com dimensões aproximadas de 12m x 5m.

4.5.2. Procedimento de legalização de extração de areia em cava

Procedimento de legalização de extração de areia em cava molhada, sendo uma atividade de mineração, guarda em si uma característica fundamental, qual seja a rigidez locacional. Sobre esse tema, o Decreto-Lei 3.365/41, considera caso de utilidade pública, neste mesmo sentido, o DNPM elaborou parecer técnico PROGE/DNPM nº 145/2006, onde reconhece ser à mineração o status de atividade indispensável à evolução sustentável do país.

Em continuidade ao trabalho, cabe uma explicação resumida do que seja a regularização da extração de areia, mesmo não existindo expressa previsão constitucional, em relação à necessidade do licenciamento ambiental (FARIAS, 2007). A constituição prevê conforme o Art. 225. § 2º onde diz: “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. Assim esta matéria é disciplinada em lei infraconstitucional.

O licenciamento ambiental é um ato administrativo exigido aos às atividades que se utilizam dos recursos ambientais, quando estas são no mínimo entendidas como sendo potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desta forma, em conformidade com que diz o art 1.º da resolução 237/97, do CONAMA. No caso da mineração, se faz necessário uma autorização que, inicialmente ocorre em paralelo ao processo de licenciamento ambiental, esta autorização é fornecida pelo DNPM, órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia, assim, este departamento público é quem detém o poder legal de decisão sobre a titularidade e exploração do bem mineral.

Neste sentido o DNPM tem entre as suas obrigações e finalidades a normatização e o planejamento de exploração mineral e aproveitamento dos recursos minerais, bem como seu fomento, além de, superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral. Deste modo o DNPM mostra-se um órgão normalizador, regulador e fiscalizador do exercício das atividades de mineração em todo o território nacional.

O licenciamento ambiental é previsto desde 1981, na Lei n.º 6.938/81, denominada de Política Nacional do Meio Ambiente, que inquestionavelmente foi recepcionada pela Constituição Federal, onde classifica este ato administrativo como um

de seus instrumentos (art. 9.º, IV), deste modo visa atingir os seus objetivos gerais (art. 2.º) e objetivos específicos (art. 4.º).

No caso do Rio de Janeiro, o Sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM), instituído pelo Decreto Estadual nº 42.159, de 2 de dezembro de 2009, e alterado pelo Decreto Estadual nº 44.820, de 2 de junho de 2014, cominada com a Resolução CONAMA 237/97, em seu anexo, define expressamente que a extração mineral se sujeita ao licenciamento ambiental, estando em conformidade com a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, fixou normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

O setor mineral de produção de agregados para construção civil, entre os quais ao areia, demonstra ser fundamental para o desenvolvimento da sociedade, assim, Luz et al (2009) apresenta esse entendimento por considerar, este seguimento produtivo diretamente ligado à qualidade de vida das sociedades visto que tem seu emprego imediato, em construção, moradias, obras de arte como pontes, viadutos, além de obras de infraestrutura tais quais ligadas ao, saneamento, pavimentação, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos.

5.3.2.1 Solicitação de registro de licença do DNPM

No momento em que o empreendedor protocolar o requerimento do Registro de Licença, o DNPM dará ao minerador/empreendedor até 60 dias contados da data de protocolização do requerimento, para apresentar cópia autenticada da licença ambiental (LPI ou da LI) expedida para a área, ou apresentar cópia autenticada do protocolo de requerimento de licença. Uma vez não sendo cumprida esta exigência, o DNPM, promoverá o indeferimento do requerimento.

Cabe salientar que a licença ambiental pertinente, para instalação só será emitida pelo Inea, com a juntada da declaração de prioridade emitida pelo DNPM.

Já a autorização de Registro de Licença só será outorgada após ser protocolada, no DNPM, cópia autenticada da licença ambiental para instalação.

A lavra só estará autorizada, quando atendidas as seguintes condições descritas a seguir:

I) a autorização de Registro de Licença deve estar em vigor conforme art.24 da Portaria do Diretor Geral 266/08; e

II) a Licença de Operação válida , incluindo a situação conforme Resolução CONAMA 237/97 e Decreto 44.820, de 02/06/2014.

A) Registro de extração

O Decreto 3358, de 02/02/2000 regulamenta a Lei nº 9.827, de 27 de agosto de 1999, dispondo sobre a extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, definidas em portaria do Ministro de Estado de Minas e Energia, por órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras e vedada à comercialização.

Será admitido, em caráter excepcional, o registro de extração em área onerada, desde que o titular do direito de mineração preexistente autorize expressamente a extração. A extração de que trata esse Decreto fica adstrita à área máxima de cinco hectares.

Sanadas eventuais pendências na instrução do requerimento, o DNPM-RJ emitirá ofício de exigência ao requerente, após o cumprimento de todas as exigências de instrução técnica. A exigência solicitará a apresentação de “adequada licença ambiental”.

O INEA poderá emitir uma Licença Ambiental Simplificada (LAS), nos casos em que não houver conflito com a legislação vigente.

O DNPM outorgará o Registro de Extração mediante a apresentação da Licença Ambiental Simplificada ou, na impossibilidade desta, da apresentação da Licença Prévia de Instalação ou Licença de Instalação e Operação.

B) Regime de licenciamento mineral

Conforme a Lei 6567, de 24 de setembro de 1978 e a Portaria 266, de 10 de julho de 2008, este Regime dispõe sobre exploração e aproveitamento de areias entre outras substâncias como o cascalho e saibros não submetidos ao beneficiamento industrial e a indústria de transformação; rochas e outras substâncias minerais aparelhadas; argilas para cerâmica vermelha; britas e calcário usado para corretivos de solos. A Lavra é permitida por meio da outorga da autorização de registro de licença e as poligonais só podem ter no máximo, 50 hectares.

O aproveitamento mineral através do Regime de Licenciamento, para Luz et al (2009), salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes à pessoa jurídica de direito

público, independe de prévios trabalhos de pesquisa é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização.

A Portaria nº 266 determina, determina ainda, que às Prefeituras Municipais, tem competência para fiscalizar e assegurar que o aproveitamento da substância mineral só tenha seu início depois de publicada no Diário Oficial da União o competente registro de licenciamento outorgado pelo DNPM. PAE (Plano de Aproveitamento Econômico).

O Plano de Aproveitamento Econômico é um dos documentos elaborado e entregue ao DNPM, indispensável ao Requerimento de Lavra, este documento deve ser apresentado ao DNPM. Nele deve constar todo o estudo técnico e econômico do aproveitamento de uma jazida mineral e a análise econômica de viabilidade do empreendimento (MINERAÇÃO, 2009).

O PAE elaborado pelo minerador deve incluir informações, com certo grau de pertinência sobre da vida útil da mina, e demais fatores ambientais, técnicos, econômicos, sociais que têm influencia na viabilidade do aproveitamento do bem mineral. (RESENDE,2010).

C) Regime de autorização e concessão

Requerimento de Lavra, conforme o Capítulo III, Decreto-Lei Nº 227, de 27/02/1967, DOU de 27/02/1967.

Para a emissão, por parte do DNPM do Ofício de Exigência referente à apresentação da Licença Ambiental adequada, o minerador/empreendedor deverá ter previamente cumprido de todas as exigências de instrução técnica do Plano de Aproveitamento Econômico - PAE. Após comprovado tal cumprimento, o DNPM emitirá ofício informando que o PAE foi considerado apto e solicitando a apresentação de “adequada licença ambiental”, neste caso. A LPI ou a LI.

O INEA só irá expedir a licença ambiental (LPI ou LI) após a apresentação do ofício acima mencionado.

De posse da Licença Ambiental, o minerador/empreendedor deverá apresentar ao DNPM, cópia autenticada da LPI ou da LI. Feito isso, o processo para exploração mineral será remetido à Sede do DNPM em Brasília, para outorga da Portaria de Lavra.

D) Guia de Utilização

Conforme Portaria Nº 144 de 03/05/2007, que regulamenta o § 2º do art. 22 do Código de Mineração, admite-se em caráter temporário a extração mineral em fase de autorização de pesquisa ou requerimento de Lavra através de uma guia de utilização.

Quando houver interesse por parte do empreendedor/minerador, de requerer a guia de utilização para a realização de extração mineral temporária, o DNPM assim como o INEA informará ao mesmo da necessidade de uma Licença Ambiental. O tipo de licença que será expedida dependerá da fase em que se encontra a atividade dentro do INEA, ou seja:

- se a atividade já possuir requerimento de Licença Previa (LP), Licença Previa e de Instalação (LPI) ou Licença de Instalação (LI), poderá ser expedida uma Licença de Operação (LO) cujo objeto estará associado ao número da Guia de Utilização e conseqüentemente, ao prazo e ao volume estipulado por essa guia. A LO terá seu prazo associado ao prazo da Guia de Utilização;
- se a atividade não possuir qualquer requerimento de licença no INEA, deverá requerer uma Licença Ambiental Simplificada (LAS). Esta licença só poderá ser expedida se os trabalhos de extração pretendidos forem enquadrados como de baixo impacto pelo seu porte e potencial;
- nos casos em que a atividade não se enquadre nas definições de uma LAS, o empreendedor/minerador deverá requerer uma Licença Previa e de Instalação, que mesmo sendo para uma atividade temporária, deverá atender a todos os requisitos para a análise com apresentação de Plano de Controle Ambiental – PCA, que deve ser definidas as etapas de implantação e desenvolvimento do processo exploratório, é na descrição da atividade que deve ser prevista a fase de recomposição da área, o "Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)", assim como as documentações legais pertinentes, e Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, deve prevêr a recomposição topográfica, paisagística e biológica da área, a alternativa apresentada para encerramento da lavra e a exploração econômica da área.

4.5.3. Procedimento Inea para o Licenciamento

Descrição dos parâmetros adotado em um parecer técnico do Inea para extração de areia, em conformidade com a análise extraída de processos junto ao Inea. Na elaboração do parecer devem ser identificadas todas as etapas previstas corespodete a fase do licenciamento ambiental que irá subsidiar o argumento para o seu deferimento ou indeferimento. Nesta fase se faz necessário salientar se a área já foi objeto de atividade de mineração no passado.

Neste documento, o analista ambiental deve observar as características do local e seu entorno, identificar se a área de atividade, de acordo com o seu parecer de localização não atinge áreas vulneráveis, verifica se a mesma está inserida ou não, em unidade de conservação da natureza, pertencente aos grupos de proteção integral ou de uso sustentável, de âmbito Federal ou Estadual, conforme Lei Federal nº. 9.985/00 e Decreto Federal nº 4.340.

O parecer deve apontar a existência de Áreas de Preservação Permanente e outras áreas frágeis (áreas florestadas, lagos, nascentes, morros), os usos do solo na circunvizinhança e zoneamento municipal, no caso de Seropédica devem estar de acordo com a certidão emitida pela Prefeitura Municipal. Se atenta para os corpos d'água existentes, faixas marginais de proteção. Estes devem ser avaliados e observados em vistoria, com auxílio de GPS, onde considera a área da poligonal é limítrofe ao corpo hídrico denominado.

Para a atividade de extração em cava, normalmente são previstos a obtenção de três produtos básicos: areia, (granulometria média a fina); cascalho, separado pela malha da boca do silo (estocado, podendo ser usado para pavimentação e manutenção de vias de acesso) e o rejeito fino (silte e argila – tabatinga). Cabe esclarecer que o material de rejeito não possui valor econômico que justifique sua comercialização desta forma, a alternativa para sua destinação é a devolução destes à lagoa formada na área onde a atividade de extração mineral já foi encerrada.

Na elaboração do documento que vai fundamentar instruir a licença ambiental, deve conter a descrição da atividade a ser licenciada e métodos empregados, impactos e controles. Assim, o mesmo contém os seguintes dados:

- a área e DNPM da empresa cunhando as características das atividades cujo método de lavra adotado é o “a céu aberto” que ocorre com exploração realizada por dragas de sucção, montadas em balsas flutuantes;
- localização das áreas de limpeza do terreno, nivelamento, construção/remodelação da estrutura de apoio, das estruturas de operação etc.
- o modelo de exploração de areia em cava. Ressalta-se que de acordo com os processos analisados junto ao Inea, nesta região a extração se dá com auxílio de um conjunto motor estacionado, movido a óleo diesel e “bomba de cascalho” de 8”. O conjunto é ligado a uma haste, com aproximadamente 9m de expansão, na ponta situa-se num dispositivo de penetração onde o

sedimento é cortado e transportado por meio de sucção. O objetivo deste dispositivo é cortar o sedimento e simultaneamente conduzir o material a outra área da lagoa para livrar a areia dos siltes, com obtenção de um mineral mais limpo, processo constituído de dois tombos. Após o segundo tombo o mineral é bombeado até os silos de estocagem.

- Identificação dos impactos e seus controles. O método de controle é proposto pelo empreendedor, que será avaliado neste parecer técnico, podendo, ser modificado pelo órgão ambiental desde que, devidamente fundamentado e, documentado via notificação, o que tem a finalidade de dar segurança jurídica para as partes. Desta forma são avaliados os impactos e seus controles para o ar; água; ruídos; ruídos e riscos ambientais, identificado para cada fase da implantação ou operação das atividades. Desta forma o que se observa nos pareceres, quanto a este item é:
 - emissões gasosas: na fase de abertura de lavra as emissões de gasosas e material particulado, são provenientes da operação com motores ciclo diesel dos veículos automotores e movimentação das máquinas de terraplenagem. *O controle proposto deve contemplar a redução de emissões de particulados com a aspersão de água nas praças de trabalho e vias internas e orreta manutenção de máquinas para reduzir poluição aérea pelos gases;*
 - efluentes líquidos: São gerados efluentes sanitários relativos ao quadro de funcionários além de efluentes líquidos contaminados com óleos e graxas (presença e movimento de veículos). *O controle proposto deve contemplar o tratamento dos esgotos sanitário, quanto aos óleos e graxas, se aplica a manutenção contínua do equipamento e adoção de práticas seguras do trabalho para prevenir vazamentos. Quando existir oficina de manutenção, a mesma deve ter cobertura e piso impermeável, segregado por canaletas direcionadas para caixas de contenção de vazamentos*
 - controle de assoreamento por meio de construção de sistema de drenagem no entorno das edificações, pátio de manobra e estrada conforme proposta apresentada no PCA;
 - em havendo posto de abastecimento de combustível, se é exigido que o piso impermeável segregado com canaletas direcionadas para sistema separados de água e óleo, no local onde estaciona o caminhão tanque no momento de descarga para o tanque de diesel;
 - geração de resíduos: são provenientes de varrição com características domiciliares, restos de estopas inservíveis, tambor

e serragem contaminados com óleo, limpeza do terreno envolvendo decapeamento da cobertura vegetal. O *controle proposto está na* correta disposição de resíduos de varrição até a coleta pública; estopa, Tambor e Serragem contaminados com óleo deverão ser armazenados adequadamente respeitando a NBR 12235 e posteriormente serem destinados para empresa licenciada pelo Inea;

- limpeza do terreno envolvendo decapeamento da cobertura vegetal – O material removido será depositado no terreno e utilizado na medida do possível no lote;
- ressonância sonora: por tratar-se de atividade que tem por característica restrita a praça de trabalho, quanto a esse tipo de impacto se configura em um, com maior intensidade perceptível dentro da área da empresa. O controle proposto se dá com a inspeção e manutenção de equipamentos para prevenir poluição sonora excessiva;
- identificação de risco: Normalmente este tipo de atividade em sua grande maioria não apresenta características que possa ser considerada como fonte de risco, de acordo com os critérios técnicos adotados pelo (Serviço de Análise de Risco Ambiental e Tecnológico) / Inea, ou seja de incêndio, e explosão principalmente;
- outros impactos específicos da atividade: neste item são apontadas as alterações paisagísticas, erosão, assoreamento pelas águas pluviais e emissão de particulados. Os acessos e as vias internas de acesso terão seu porte restringido e os cortes serão realizados obedecendo a critérios técnicos específicos para cada caso, considerando-se sua geometria e as características geotécnicas do solo, contudo sempre abaulados para a drenagem e serão unificados.

O item final do parecer trata da valiação e conclusão: Neste item são apresentadas motivações técnico/legais, dando a posição técnica para o deferimento ou indeferimento do processo administrativo ou seja, o mesmo pode ser ou não favorável à concessão da Licença Ambiental. Cabe esclarecer que a Licença Ambiental é sem embargo das demais licenças exigíveis.

No caso de parecer favorável se faz necessário à obediência às condições e restrições de validade, neste momento que a empresa dá publicidade ao ato em jornal de grande circulação e no Diário Oficial do Estado. Neste item, ainda, são apontados os aspectos necessários à operação, instalação ou descomissionamento da atividade

destinados à empresa, impondo a mesma que obedeça ao sistema utilizado do tipo comando controle e se manter dentro da legalidade do ponto de vista ambiental.

No corpo da licença se deteriora o prazo de validade de vigência da licença correspondente ao Parecer Técnico, este prazo obedece a critérios estabelecidos em leis específicas.

4.5.4. Uso do solo, circunvizinhança e zoneamento no licenciamento ambiental

O zoneamento ambiental é ferramenta estatal, para organização econômica estabelecendo a relação espaço, sociedade e meios de produção, possibilitando o ordenamento territorial urbano, devidamente planejado, organizado e definido.

Sob esta ótica, a falta de uma definição clara e coesa e metodológica do sistema de zoneamento ambiental, ou seja, a definição coerente do parcelamento do solo municipal e ainda, a sua desconsideração na integra por parte do executivo e do legislativo, pode causar danos ao meio ambiente à população a sociedade e os empresários, o afronta os princípios basilares do ordenamento jurídico, a CRFB/88, fomentando a insegurança jurídica.

Conforme a Resolução CONAMA 237/97, o local proposto para atividade deve estar em conformidade com o Plano Diretor Municipal, conforme Certidão emitida pela Prefeitura. Efetuada a correta localização, a atividade de extração de areia, para o Município de Seropédica, deve estar inserida em Zona de Interesse Mineral – ZIM, amparada na legislação de uso e ocupação do solo em conformidade com o plano Diretor Municipal de Seropédica.

4.5.5. Utilização de cavas de Mineração

O uso de cavas inundadas de pedreiras ou a utilização de espelhos de água para o cultivo de espécies arbóreas destinadas a revegetação da própria área, economizando com o custo de deslocamento e utilização de água, por exemplo, permite um melhor planejamento de suas atividades, na medida em que os reservatórios garantem regularidade no fornecimento de água.

Portanto, conforme o exposto que para a utilização de áreas como possibilidade de aproveitamento econômico futuro, o emprego da aquicultura trata-se de uma oportunidade efetiva de resgate da função social da propriedade, vez que o estudo apresentado encontra-se em comunhão com os princípios ambientais preconizados na constituição federal.

O estudo abre diversas possibilidades de aplicação, variando desde o polimento empregado em estação de tratamento de esgotos sanitários e industriais, vez que o modelo de canteiro flutuante aplicado nos testes pode ser uma forma controlada de captura de matéria orgânica, o que possibilita o maior controle na propagação das plantas aquáticas.

O canteiro flutuante, da forma como foi proposto pode ser adaptado a outras realidades, e outras áreas de extração pós-mineradas, que por suas características permitam o acúmulo de água, tais como pedreiras e saibreiras. Pode permitir a associação do cultivo no espelho de água com a criação extensiva de peixes em tanques redes, para tal, é necessário um projeto de aquicultura conduzido corretamente através de serviços de extensão rural. Para o sucesso na implantação é imprescindível à presença do extensionista rural, que servirá de elo entre a comunidade, a empresa mineradora, o governo e o Ministério Público. Isso pode ser justificado pelo simples cumprimento das exigências legais, como questões mercadológicas associadas à certificação de Sustentabilidade Socioambiental.

O interesse por uma recuperação ou reabilitação ambiental adequada também deve partir do poder público, principalmente para fins de gestão territorial e socioambiental, vez que se trata de atividade com rigidez locacional.

Os munícipes e comunidade do entorno, o superficiário e o próprio minerado, interessados no uso seqüencial e sustentável da área lavrada, devem buscar maiores orientações técnicas e econômicas.

4.5.6. Termo de encerramento

O licenciamento ambiental foi estabelecido como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana, no Estado do rio de Janeiro, os procedimentos, seguem a interpretação objetiva, do Decreto Estadual nº 44.820, publicado em 03/06/2014, que prevê: a Licença Ambiental de Recuperação; a Licença de operação e recuperação e o Termo de Encerramento.

O Termo de Encerramento (TE) é o ato administrativo mediante o qual o órgão ambiental atesta a inexistência de passivo ambiental que represente risco ao ambiente ou à saúde da população, quando do encerramento de determinado empreendimento ou

atividade, após a conclusão do procedimento de recuperação mediante Licença Ambiental de Recuperação (LAR), quando couber, estabelecendo as restrições de uso da área.

A Licença Ambiental de Recuperação (LAR) autoriza a recuperação de áreas contaminadas em atividades ou empreendimentos fechados, desativados ou abandonados ou de áreas degradadas, de acordo com os critérios técnicos estabelecidos em leis e regulamentos.

A Licença de Operação e Recuperação (LOR) autoriza a operação de empreendimento ou atividade em conjunto à recuperação ambiental de áreas contaminadas.

De acordo com o sistema de licenciamento ambiental do estado do Rio, instalação e o desenvolvimento da extração mineral de areia devem atender aos anseios de sua expansão territorial, subordinada aos controles legais para as atividades exploradas, devendo respeitar ainda, as políticas de uso e ocupação do solo, na categoria do planejamento territorial urbano, submetendo-se, ao interesse local. Este deve ser considerado inclusive no momento que finda a exploração na área minerada, pois, os aspectos socioambientais no encerramento da atividade de exploração de areia são abrangentes e exigem planejamento, gestão e provisão de recursos que devem ser garantidos durante a vida útil do empreendimento.

Contudo, a omissão dos mineradores, associada à inoperância ou inexistência de políticas pública para o setor, a falta de fiscalização dos órgãos gestores federais, estaduais e municipais e o pouco incentivo à participação popular, reverberam no sentido da manutenção de passivos ambientais³.

O aproveitamento econômico das lagoas de extração é uma contribuição para reorganização territorial do município com o desenvolvimento econômico, destacando a geração de arrecadação de tributos, associados ao Plano Diretor do Município.

A pós-ocupação da área trata-se de uma complementação a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que pode proporcionar a reabilitação da função social da propriedade, do emprego, do trabalho e atender ao princípio da sustentabilidade

³ Neste sentido, há que se destacar o papel impar que exerce o Ministério Público, um órgão de Estado que tem como obrigação a defesa do ordenamento jurídico pátrio além de ser fiscal do devido cumprimento das leis e dos patrimônios nacionais, público, social, cultural. Dente essas funções destaca-se a guarda dos direitos e interesses da coletividade, em atenção para o meio ambiente

ambiental. Tais argumentos encontram fundamentação teórica na economia, no direito e na gestão ambiental.

Existem na região de Seropédica, inúmeras cavas com lagoas abandonadas, por conta do fim da exploração mineral de areia em cava molhada. Os empreendimentos exauridos e, abandonado apresentam área superficial, estas cavas guardam um volume de água consideráveis, que podem ser aproveitadas para diversos fins, entre eles o proposto em nosso trabalho.

As ações de intervenção ocasionadas pela atividade de mineração causam efeitos originados de processos erosivos severos e podem levar o ecossistema a um estado de degradação que compromete a sua capacidade de retornar ao ponto de equilíbrio, ou próxima do seu estado original, ultrapassando o seu limite homeostático.

O Estado e o órgão ambiental não têm um número exato das lagoas abandonadas, legais ou não, sem um controle mínimo de localizações. Este fato levou a criação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito – CPI, junto a ALERJE, conforme a Resolução nº. 160, de 2015, referência que instituiu a, para discutir, acompanhar e intermediar as questões relativas aos areais do Estado do Rio de Janeiro.

4.5.7. Roteiro de apresentação do PRAD para área degradada ou alterada

Neste roteiro foi adotado o entendimento de que área degradada é a área que, por intervenção humana, advinda das varias formas de mineração, no estado do Rio de Janeiro, cujas alterações tendem a modificar definitivamente, a composição, estrutura e funcionamento do ecossistema natural do qual faz parte.

Os aspectos ambientais ao término do ciclo de extração minerário são abrangentes e, exigem planejamento e gestão, sendo previstos e garantidos durante o processo de licenciamento ambiental, que levará em conta a vida útil do empreendimento. É indispensável à observação do Plano de Controle Ambiental - PCA, apresentado ao órgão ambiental onde consta o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, elaborado durante a etapa de licenciamento ambiental.

O PRAD deve prever a realização de estudos e projetos a serem desenvolvidos durante todas as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, e que vão dar maiores subsídios a proposições de alternativas tecnológicas e de procedimentos para o encerramento segundo os usos futuros predeterminados.

Existem vários modelos e técnicas para a recuperação de uma área degradada, cuja escolha deve ser proposta pelo empreendedor e analisada pelo órgão ambiental do estado (Inea).

O objetivo do PRAD é o de descomissionar a área, evitando ou minimizando a existência dos passivos ambientais. As atividades de fechamento devem ser planejadas para proporcionar à área de ação da mineração um ambiente estável, livre de passivos ambientais. Após o encerramento das atividades minerárias o PRAD deve ser posto em prática, iniciando com a caracterização que deve ser feita com base nos parâmetros ambientais socioeconômicos, físicos e ecológicos.

Conforme entrevista com os analistas do setor do Inea responsável pelo licenciamento de atividades não industriais, ainda não existe uma norma aprovada que defina uma regra para apresentação do PCA/PRAD, sendo de caráter descritivo a cada analista, contudo, em entrevista com estes, os mesmos determinam com pouca variação, que o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), contemple minimamente:

- a) Uso e ocupação do solo;
- b) Adoção de um modelo de recuperação;
- c) Histórico da área contemplando principais características do local;
- d) Caracterização morfológica do relevo e paisagem, fauna e flora;
- e) Caracterização do entorno da área e região;
- f) Apresentação dos parâmetros mínimos a serem contemplados no PRAD;
- g) Detalhamento das técnicas e ações a serem adotadas para a recuperação;
- h) Inclusão de proposta de monitoramento e avaliação da efetividade da recuperação;
- i) Previsão dos insumos, custos e cronograma referente à execução e consolidação.

No momento de protocolização do PRAD junto ao órgão ambiental, devem ser apresentados documentos complementares, em especial os relacionados à área a ser trabalhada, o uso e ocupação do solo (zoneamento municipal) os direitos dos fundiários, identificação das pessoas físicas e jurídicas envolvidas no processo.

Espera-se do empreendedor minerário, que as propostas elencadas apresentem as possíveis relações do PRAD com outros projetos de recuperação ou conservação na mesma microbacia (por exemplo, projetos relacionados a outras UCs; APPs; FMP's; corredores ecológicos; sistemas agroflorestais, Comitês de Bacia Hidrográfica, dentre outros possíveis e não elencados). As medidas devem buscar atingir as condições mais

próximas às observadas na área controle ou área de referência mencionada na antes da atividade de mineração, respeitando as características do plano diretor do município.

Cabe salientar que para as lagoas de extração de areia de Seropédica, em nosso entendimento, se faz necessária à demarcação da faixa marginal de proteção, em conformidade com a Lei Nº 12.651/12- Código florestal, Art. 4º, § 4º onde são exigidas áreas de preservação permanente nos entorno de reservatórios artificiais com áreas de superfícies superior a um hectare (lagoas). Essa vertente sugerida ainda não foi alvo de avaliação pelo Inea. Observa-se que a área de superfície das lagoas desativadas tem mais de um hectare e, por tratar-se de afloramento, mesmo que artificialmente provocado, expõe de um ambiente frágil qual seja o aquífero de Piranema.

A proposta a ser apresentada para aprovação do projeto junto ao Inea deve elencar os itens considerados essenciais à abordagem do plano a ser concebido. Nessas áreas, devido à natureza do empreendimento muito degradada, exige-se a adoção de medidas como a reconformação topográfica, proteção do solo, restauração da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial, controle de erosão, recuperação da vegetação, etapa final na grande maioria dos PRADs. Neste caso, deverá ser incluída justificativa para o desenvolvimento ou a exclusão desses itens.

A luz do que é adotada pelo órgão ambiental, uma vez iniciada a execução do PRAD, deverão ser elaborados relatórios de monitoramento e avaliação visando informar sobre a execução das medidas propostas; justificar as medidas não realizadas; informar os sucessos e insucessos da recuperação, com base nos parâmetros monitorados; apontar e propor correções para possíveis falhas do processo de recuperação da área e avaliar a possibilidade de utilização econômica e ambiental para área, sempre quando viáveis. É neste sentido que a nossa proposta para utilização da superfície dos lagos, formados durante o processo de extração de areia em cava molhada, poderá auxiliar na implementação do PRAD, ao apresentar uma alternativa para utilização socioeconômica e ambiental da área.

Para a utilização das lagoas, buscamos a associação técnica da produção que conjuga a técnica de canteiros flutuantes, apresentando ao minerador um novo paradigma que possibilita a propriedade o resgate da sua função social, utilizando o espelho de água das cavas. Trata-se de uma alternativa a ser proposta para utilização econômica futura da área, que deve ser considerada nos PRAD's, tanto para esta região quanto para outras regiões onde existe o afloramento do lençol freático ou ainda, o acúmulo de água que

possibilite a introdução desta técnica de canteiros flutuantes, com, possibilidade não só, de utilização para produzir hortaliças, mas também, auxiliando na produção de mudas de espécies nativas a ser empregadas nos processos de reflorestamento.

Entende-se por recuperação, para os fins do Inea, representado pela Gerencia de Licenciamento de Atividades Não Industrial, a restituição de uma área degradada condição aceitáveis para o ecossistema que estejam o mais próximo possível de uma harmonia com condição regionais, sociais, culturais, econômicas e ambientais, considerando que nos casos de mineração, e suas peculiaridades há uma agressão natural da atividade ao ambiente, assim, a redesignação da área está relacionada ao uso distinto da mesma, sem vínculo com o ecossistema original. A escolha da proposta de recuperação deve ser justificada tecnicamente.

Este trabalho tem como base metodológica a pesquisa qualitativa que para Santos (1999) é a capacidade humana de responder a estímulos externos de maneira seletiva. Esta seleção é impactada pela forma na qual a sociedade define situações e acontecimentos.

A hipótese central desse método é que não há padrões formais ou conclusões que sejam imutáveis. Em relação à observação, segundo o que diz Queiroz et al (2007), a observação torna-se uma técnica científica a partir do momento em que passa por sistematização, planejamento e controle da objetividade. Considerando que o pesquisador não está isolado olhando o que está acontecendo, mas observando atento em busca de dados relevantes ao seu trabalho científico. Não se trata apenas de ver, mas de examinar as informações obtidas, escutar e só assim de entender.⁴

A observação constitui elemento fundamental para a pesquisa, principalmente com enfoque qualitativo, porque está presente desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, ou seja, ela desempenha papel imprescindível no processo de pesquisa. Isso requer que o observador se torne parte do universo investigado para entendimento do contexto das ações e apreensão dos aspectos simbólicos que o permeiam (PROENÇA, 2008).

⁴ Nenhuma das pesquisas citadas aborda a reabilitação das áreas de extração incluindo os seus diversos ambientes, as lagoas formadas pelas cavas de extração de areia, com abordando o resgate da função social da propriedade com utilização do espelho de água das lagoas formadas na extração de areia, assim buscou-se metodologias que pudessem ser adaptadas à área em estudo

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Cenários futuros para áreas de extração de areia em Seropédica

Os objetivos estratégicos e as ações previstas para constituí-la e definir um cenário futuro de áreas pós-mineradas, que esteja em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental do estado devendo estar em harmonia com as diretrizes ambientais e de desenvolvimento territorial do município.

Para a elaboração dos cenários, que além da configuração topográfica ou paisagística deve-se levar em consideração a utilização fática futura para área a de estudo, quando do término ou durante a extração. O desenvolvimento do modelo que irá determinar o uso futuro da área leva em consideração e as características do meio físico e social, premissas mínimas quais sejam:

- Acesso à área;
- Clima, geologia, composição florística de fauna;
- Solo;
- Hidrologia;
- Conhecimento do Zoneamento do município aplicado às regras de ocupação;
- Delimitação da área onde a atividade se desenvolve ou se desenvolveu;
- Conhecimento de sua configuração final proposta e real e destino final ou projeto de uso futuro; aspectos do desenvolvimento da região.

Com esses dados torna-se possível elaborar uma proposta de ocupação e uso futuro da área, contudo, o mais importante são as características.

O processo de extração de areia se dá através da retirada das camadas superficiais da região, caracterizadas por depósitos de areia (TUBBS, 1999), preenchendo as cavas formadas, assim, a exposição da água potencializa o risco de contaminação destes recursos. (ELETROBOLT, 2003), deve-se salientar que estas cavas formam zonas de “permeabilidade infinita”, que segundo Gandy afetam o balanço hidráulico regional, ocasionando um permanente desvio nos padrões piezométricos da área (GANDY et al, 2002).

A área destinada à mineração de areia encontra-se localizada sobre o Aquífero “Piranema,” possui uma área, somente no município de Seropédica, de aproximadamente 180 km², sua reserva renovável total atinge os 480 milhões de m³/ano de água (ELETROBOLT, 2003), que segundo o plano diretor de Seropédica- pertencente à ZIM- Zona de Interesse Mineral. Segundo dados do Inea- extraídos junto a Gerencia de

Licenciamento de Atividades Não Industriais- GELANI, que é responsável pela regulamentação e o licenciamento no que se refere à questão ambiental das atividades de extração mineral Fluminense - extraídas do TAC-FEEMA/2002 Processo administrativo E-07/202401/01, esta zona é estimada em 30 km², que corresponde a 3000 ha.

Cabe salientar que dados extraídos segundo a revista solo, ANO III Nº 4 de Janeiro 2015 o chamado Polígono de Piranema, área drenada pelos valões dos Bois e do China, cursos d'água formadores do rio da Guarda, onde se concentram os areais de Seropédica, apresenta uma área antropizada, cujo total do espelho d'água formado pelas cavas abertas aumentou de 70 ha, em 1988, para 370 ha, em 2006, em uma crescente de 528 %. Esses dados, quando atualizados, devem apresentar uma área muito maior que a apresentado, visto que as obras do PAC, COMPERJ, Olimpíadas e Copa do mundo, não foram ainda contabilizadas nesta estatística.

Dados extraídos do estudo elaborado pelo DRM-RJ, Panorama Mineral do Estado do Rio de Janeiro, datado do ano 2012, referente ao ano de 2011, aponta que o total de areias produzidas no estado do Rio de Janeiro foi de 15.507.495 toneladas, e deste total, 3.833.314 toneladas foram extraídos da região mineraria de Seropédica. De acordo com esses números o município se constitui como o principal produtor estadual. Mantendo-se este ritmo, em cinquenta anos parte do território de Seropédica será uma imensa lagoa, com exposição direta do aquífero de Piranema e, em aproximadamente 20 anos, existirá uma cava de aproximadamente 1 855 ha (TAC, 2002). Diante do exposto, torna-se clara a obrigatoriedade de recuperação da área depois de findado o período de jazidamento, necessário para a entrega à sociedade do sítio explorado, a elaboração de cenários futuros, contemplando as necessidades locais e regionais e do meio ambiente social e humano e aspectos paisagísticos, como forma de atender o que é estabelecido na política nacional de meio ambiente.

As dificuldades iniciam-se na avaliação do PRAD pelo órgão ambiental, quanto as reais possibilidades de sua exequibilidade, que não se dá a devida importância, e nem mesmo é lembrado quando do descomissionamento da atividade considerando o cenário futuro, que contempla as questões ambientais, paisagísticas, sociais.

A primeira dificuldade trata da questão referente ao uso do solo, que deve ser definida pelo poder público municipal, de preferência com a participação de toda sociedade. A área de produção de areia dos municípios de Seropédica não possui um Plano Diretor voltado especificamente à mineração e suas peculiaridades, que contemple

a utilização futura para a área ou planos de sustentabilidades previstos para o setor. Em princípio tudo pode ser permitido no que se trata do uso e ocupação futura do solo: áreas residenciais, industriais, agrícola, mineração, recreação, etc. Atualmente todos esses possíveis usos futuros são encontrados na área em questão.

A um dos entraves que se verifica para região de Seropédica quando da necessidade de adoção de um plano de recuperação para a área degradada pela exploração de areia é a separação existente entre o superficiário, que tem o direito de propriedade do terreno e, o beneficiário do minério, possuidor legal do direito de minerar. Mesmo havendo uma relação jurídica entre eles, a obrigações, de reabilitação da área é do minerador, não sendo exclusiva do minerador, impondo-se a responsabilidade subsidiária ao proprietário, ocorre que muitas das vezes o dono da terra não tem recursos para arcar separadamente com a recuperação da área. Neste caso a sociedade paga pela externalidade negativa desta atividade.

Ao se tentar estabelecer um uso futuro para a área é preciso definir diretrizes que indiquem o mínimo de planejamento e gestão. Sem planejamento se demonstra inviável qualquer tentativa, na organização territorial e recuperação socioambiental de áreas após a exaustão das minas.

Cabe salientar que para a instalação de novas atividades de extração de areia seria necessário à realização de um Eia/Rima, considerando o efeito sinérgico entre as atividades de extração, Lei nº 6429/2013.

5.2. Parâmetros necessários à delimitação da área

A atividade de extração de areia hoje se desenvolve numa área de aproximadamente 30 km² ou 3000 ha no município de Seropédica. Neste polígono empresas de mineração ocupam áreas contíguas ou não, muitas vezes avizinha-se de usos controversos, como os de uso familiares. A projeção de usos futuros e o estabelecimento de cenários carecem uma política de estado, para definição para o futuro da área explorada. Segundo a CPI 160/2015, assembléia legislativa do estado do Rio de Janeiro que trata da extração de areia em cava molhada no estado do Rio, a Câmara Metropolitana De Integração Governamental do Rio de Janeiro e o Grupo Executivo de Gestão Metropolitana, criadas pelo decreto Nº 44.905 de 11 de agosto de 2014, tem por objeto a regularização e homogeneidade de toda região metropolitana do estado, aos moldes da antiga Fundação para o Desenvolvimento da Região Metropolitana-

FUNDREM (Figura 58), conforme dito a CPI, em uma de suas propostas deste órgão, seria estabeleee regras inclusive para um zoneamento ecológico econômico, neste sentido a região de Seropédica estaria sendo contemplada, o que incluiria a novas regras para a mineração naquela região.

FIGURA 58: Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: <http://rio.rj.gov.br> – acessado em 13/04/2016

Considerando que a região é uma área que se sobrepõe a um aquífero, necessário para a delimitação da área e para sua recomposição futura a gestão ambiental e dos recursos hídricos da região.

Cabe salientar que os princípios da gestão ambiental e dos recursos hídricos estão contidos na Constituição Federal, que em seu Artigo 225 dedica todo um capítulo ao Meio Ambiente, assegurando o direito do povo ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, necessitando sua preservação destinada a atual e futuras gerações.

Ressalte-se que a Lei Federal nº 9433/97 dentre os seus fundamentos que a água é um bem de domínio público, é um recursos natural limitado, dotado de valor econômico; a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas, incluindo as de reservatórios subterrâneos, onde se pode citar a Resolução nº 15, de 11 de janeiro de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a gestão das águas subterrâneas, e a Resolução nº 22, de 24 de maio de 2002, que estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Plano de Recursos Hídricos.

5.2.1. Conhecimento da configuração final da cavas

As empresas que operam em sua totalidade não possuem controle de frente de lavra. Este controle é exercido normalmente na mineração através de um programa de sondagem detalhado e de alto custo, de forma que o corpo de minério seja precisamente conhecido em superfície e profundidade. Desta forma a lavra como hoje é empreendida poderá ou não avançar em determinada direção, desde que instintivamente a operação se torne rentável.

Essa rentabilidade é medida pelo tempo em que um silo de areia é totalmente preenchido. Este quadro faz com que a dimensão da lavra seja uma incógnita e desta forma a dimensão da cava final desconhecida. Conhecer as dimensões do que será modelado é de fundamental importância para o estabelecimento de cenários.

5.2.2. Regras de Ocupação

O trabalho de Recuperação de Área Degradada, um quadro futuro começa a se delinear, sugerindo regras consistentes com uma prática mineira equilibrada e sustentável do ponto de vista ambiental. Tais regras necessitam uma ampla discussão, convergindo sociedade, governos, mineradores e proprietário das áreas (superficiários), visando à elaboração de diretrizes a serem adotadas.

5.2.3. Destino final ou projeto de uso futuro

As possibilidades de uso futuro para a região ainda não foi definida, nem mesmo a reserva estratégica de água, através do uso futuro das lagoas para abastecimento doméstico complementar ao sistema Guandú. A utilização apresentada ao Inea é apenas comercial com sugestão de uso para recreação, criação de peixes, contudo, nenhuma das possibilidades mostrou-se viável, em face da grande indefinição quanto ao uso e regras de ocupação do solo somada a estudos sobre a hipótese.

5.2.4. Destinatário da área pós-exploração econômica

Este é o aspecto mais relevante de todos e o mais indefinido até o momento. As empresas atuam em propriedades privadas que a ela pertencem ou a ela são arrendadas. Desta forma o uso futuro deve considerar as expectativas dos proprietários em conformidade com a responsabilidade legal dos mineradores, e também deveria existir

uma participação efetiva da sociedade e poder público municipal, vez que serão os herdeiros da situação planejada.

No estabelecimento de cenários futuros a meta básica deve ser planejar para quem vai usar, ou seja, modelar uma situação estabelecida no começo do trabalho.

No caso da extração de areia em Seropédica, o arrendante ou herdeiro da situação que será estabelecida nunca participou desta fundamental questão ou foi envolvido durante as diversas plenárias sobre a questão ambiental da extração de areia.

5.2.5. Modelamento e estabelecimento de cenários

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas caminha primeiro para a reabilitação ambiental do sítio explorado. Vencida esta etapa, e logo ao se atingi-la, usos futuros compatíveis como um quadro real poderão ser sugeridos e concretamente modelados sobre a forma de cenários.

Este procedimento baseia-se no fato de que após a mineração as áreas em questão se encontram em completo estado de dano sobre o ponto de vista da ausência de regras para remediação de danos ambientais e sociais e desta forma, chancela a inexistência de políticas públicas, visto as diversas lagoas abandonadas.

Um dado importante, a respeito do polígono de extração mineraria de Piranema é de que, durante a vigência do TAC, o SIMARJ plantou 130.000 mudas, adquiridas da EMBRAPA Agrobiologia para recuperar áreas degradadas, especialmente no polo areeiro de Seropédica- TAC-FEEMA/2002 Processo administrativo E-07/202401/01.

5.2.6. Impactos ambientais associados ao distrito areeiro

Por conta do princípio constitucional, que aponta a propriedade superficiária como sendo distinta do solo e pertencente à União, conforme dita o art. 176 da CRFB/88, a prioridade de exploração do minério é de quem se mostrar interessado primariamente, caso que será levado em conta na data da protocolização do pedido junto ao DNPM e posteriormente em conjunto com os demais requisitos exigíveis e aplicáveis conforme dita o código de mineração, em seu art. 11. Deste modo, se sujeitam à fiscalização direta do órgão responsável por fiscalizar e liberar o direito de exploração do bem mineral, submetendo todas as atividades concernentes ao aproveitamento dos recursos minerais. Assim, a pesquisa; lavra; beneficiamento; distribuição; consumo e, ou industrialização; instalações, equipamentos e trabalhos, se submetem aos ditames preceituados pelo

DNPM, devendo ainda o empreendedor apresentar a este, o volume da produção, características qualitativas dos produtos; condições técnicas e econômicas da execução dos serviços ou da exploração, análise e aprovação do PRAD (Art. 13 do Código de Mineração- Decreto Lei nº 227, de 28/02/1967).

A região de interesse mineral, definida no Plano Diretor de Seropédica, se dá pelo fato deste município possuir vocação econômica voltada a exploração, extração de areia e da rigidez locacional em decorrência da deposição mineral. Cabendo salientar que a destinação final deste agregado é a construção civil prioritariamente, sendo deste modo uma atividade de relevante importância econômica para este município. Nota-se que os ganhos são finitos pois, se trata de recurso não renovável e que por este motivo deixa um grande passivo ambiental e social quando as minas são esgotadas, já que a mitigação de seus danos é difícil e onerosa.

A identificação dos principais impactos negativos pode auxiliar um plano de gerenciamento dos impactos ou de recuperação da área degradada (BERBERT, 2003). Destas ações, caracterizam-se como impactos ambientais negativos para a extração de areia em cava molhada os seguintes pontos principais:

- ausência de estocagem da porção orgânica do solo, capa, a ser utilizado na recomposição topográfica do terreno quando da sua recuperação como rampa e para fixação vegetal;
- descaracterização da paisagem pela movimentação de terra;
- má disposição do rejeito grosso, oriundo do sistema de peneiramento;
- extravasamento dos finos nas canalizações;
- falta de monitoramento do nível do lençol freático nas cavas;
- má distribuição dos efluentes líquidos (goma) oriundos dos silos;
- dispersão de material particulado no ar, devido a movimentação de máquinas e caminhões de máquinas;
- desmoronamento das bordas das lagoas de extração e decantação;
- não recuperação da lagoa de decantação preenchida por sedimentos;
- destinação inadequada dos efluentes sanitários, lixo, óleos e graxas;
- modificação do regime de fluxo subterrâneo e da qualidade das águas;
- alteração do uso do solo;
- contaminação do solo com hidrocarbonetos;
- sobrecarga do sistema viário;
- acidificação das águas do aquífero Piranema pela liberação de Alumínio e abandono das cavas já exploradas e das lagoas de rejeito.

5.2.7. Encerramento da Atividade Minerária

No fechamento da lavra, que ocorre com o final da atividade mineraria, é imposto por lei ao minerador à recomposição da área, devido ao fato de ser a mineração uma atividade naturalmente agressiva ao ambiente e uma das maiores modificadoras da superfície terrestre, afetando não somente a paisagem local, mas ao ecossistema em geral. Para tanto, se faz necessária à apresentação de propostas técnicas de recomposição topográfica, paisagística e biológica da área, sendo condição sine qua non a apresentação de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD. Este documento é de exigência do INEA e DNPM, devendo estar contido em seu Plano de Controle Ambiental.

Diferentemente da introdução de uma cultura agrícola comum, a instalação de uma mina deve atender aos anseios de sua expansão territorial, subordinada aos controles legais para as atividades exploradas, devendo respeitar ainda, as políticas de uso e ocupação do solo, na categoria do planejamento territorial urbano, submetendo-se, em tese, ao interesse local.

Contudo, a omissão dos mineradores, associada à inoperância ou inexistência de políticas pública para o setor, a falta de fiscalização dos órgãos gestores estatais, o pouco incentivo à participação popular, reverberam no sentido da manutenção de passivos ambientais. Neste sentido, há que se destacar o papel impar que exerce o Ministério Público, um órgão de Estado que tem como obrigação a defesa do ordenamento jurídico pátrio além de ser fiscal do devido cumprimento das leis e dos patrimônios nacionais, público, social, cultural. Dentre essas funções destaca-se a guarda dos direitos e interesses da coletividade, em atenção para o meio ambiente.

Ante a isto, as lagoas formadas pela extração apresentam-se com um passivo ambiental de difícil solução, tendo de um lado a necessidade de areia para construção civil e de outro a possibilidade de atribuir um real aproveitamento econômico e ambiental das Lagoas formadas pela extração de areia em cava na região de Seropédica através do emprego do cultivo sem solo, protegido em canteiros flutuantes e, deste modo, apresentar alternativa à pós-ocupação da área formada pela lagoa e complementação a execução do PCA e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, sem o qual DNPM e o INEA não permitem a exploração mineraria.

De acordo com o exposto, existem na região de Seropédica, por conta da exploração de areia em cava molhada, lagoas abandonadas em propriedades, com área

superficial e volume de água consideráveis que podem ser aproveitada para diversos fins, entre elas a do cultivo protegido.

O resgate da função econômica social e ambiental da propriedade é um dos desafios para mineração de areia em cava molhada, cuja atividade se encontra em oposição à sustentabilidade ambiental. Para tanto a tecnologia de cultivo a ser adotada deve ser capaz de atender a expectativa dos mercados equilibrando os fatores de oferta e consumo e meio ambiente, fixação do homem a terra e geração de impostos e riqueza para região.

Desta forma, para o aproveitamento das lagoas, propõe-se a associação técnica da produção que conjuga a técnica de canteiros flutuantes, apresentando ao minerador um novo paradigma que possibilita à propriedade o resgate da sua função social, utilizando, quando tecnicamente possível, água de exposição nas cavas formadas, o que se bem sucedido, aponta em direção à sustentabilidade e ao desenvolvimento local, com alternativa na ocupação da área degradada com geração de renda e emprego. Além disso, se faz necessário à oportuna complementação e cumprimento do PRAD. Tais argumentos encontram fundamentação teórica na economia, no direito e na gestão ambiental.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar as atividades minerárias de exploração de areia no município de Seropédica, tem-se que as ações do poder público no sentido de apresentar alternativas aos passivos gerados por essa e dessa atividade limita-se a assegurar o suprimento de agregados necessários à construção civil e ao crescimento econômico, deixando de lado o desenvolvimento econômico, sem, contudo, garantir a qualidade das condições ambientais.

Há um caminho a ser percorrido, que passa necessariamente pela promoção de ações e projetos setoriais dirigidos ao planejamento, ordenamento e aprimoramento tecnológico da atividade de mineração no Estado. A alternativa aqui proposta, é de utilização das lagoas formadas com utilização econômica futura destes corpos hídricos artificiais por conta da extração de areia. A utilização racional teria como alternativa resgatar a função econômica e social, o que poderia garantir ou aproveitar no todo ou em parte a mão de obra utilizada quando da atividade minerária, ao término da exploração desta, ou seja, durante a aplicação do PRAD, mantendo o índice de empregabilidade na propriedade, diminuindo inclusive as perdas em arrecadação com tributos municipais.

As grandes cavas de extração de areia formadas na região de interesse mineral de Seropédica não podem ser aterradas, ou eliminadas, com resíduos inertes provenientes de entulho da construção civil. Esta alternativa se demonstra inadequada em razão da ausência de controle da qualidade desses resíduos, que podem conter substâncias que comprometem a qualidade das águas superficiais ou subterrâneas, colocando em risco a saúde humana e a função ecológica destes corpos hídricos.

Ainda não existe uma solução definida para o passivo ambiental a ser deixado em Seropédica, considerado que 12,5% do seu território são destinados a extração de areia em cava molhada, conforme extraído do plano diretor que reservou essa porcentagem do município para a exploração mineral. Ao se manter este ritmo, no final do ciclo de mineração de areia em cava molhada, parte considerável de sua área será formada por lagoas. Neste sentido, as mesmas devem ser aproveitadas de forma social e ambientalmente correta, minimizando o passivo ambiental a ser deixado, abrigando ainda a função sociambiental da propriedade. Diante disto o MPE, solicitou junto ao Inea e os representantes municipais, um ciclo de debates para avaliar propostas futuras a serem adotadas para área.

6.1. Proposta para discussão

O critério econômico e ambiental deve buscar o ajuste dos recortes territoriais adequados à necessidade de aproveitamento racional e a exploração mineral, buscando contribuir para com a sustentabilidade ambiental. Nesta ótica o critério de representação política deveria preservar a relação entre o recorte territorial ambiental de identidade cultural e política de seus habitantes e suas instituições. Defender-se-ia, nestes termos, a criação de externalidades como forma de beneficiar toda sociedade.

Ao se observar a paisagem urbana, notadamente verifica-se o choque dos contrastes, assim bem aponta Carlos (1997) como sendo a paisagem urbana o produto dos intercâmbios socioeconômicos das distintas capilarizações. Deste modo, que o uso do solo urbano demonstra-se em disputa pelos diversos atores da sociedade, configurando um vetor de forças articuladas entre indivíduos e usos. Esses conflitos serão orientados pelo mercado, mediador fundamental das relações que se estabelecem na sociedade capitalista.

Destarte, se faz necessário atender às exigências de qualidade socioambiental, possibilitando a pós-ocupação da área, concebendo e desenvolvendo soluções com a expectativa do alcance do resultado esperado, ao utilizarmos as características, antropizadas, constitutivas e comportamentais do sistema ambiental local, em todos os aspectos de que dependam a economicidade da reabilitação, sua eficácia quanto à estabilidade dos resultados e o desempenho futuro da área reabilitada.

Junto com os direitos, é imposta a propriedade um conjunto de deveres ao lado de cláusula geral que rege a atividade econômica, e serve como forma de parametrizar os direitos fundamentais, delimitando o seu conteúdo. Assim, o princípio constitucional que orienta a atividade econômica é que aparece como complemento do estatuto constitucional da propriedade privada, neste sentido, a mesma deixa de ser um direito absoluto e intocável, devendo ser encarado de outra maneira.

Deste modo, a propriedade se desvincula parcialmente de quem detém o título, uma vez que não atende unicamente aos interesses do proprietário, vez que passa a existir uma série de exigências que se antecipam ao seu usar, fruir e gozar, tendo agora em primeiro lugar que atender as expectativas da sociedade moderna. Desta forma, a propriedade e seu desdobramento apresenta essência de coisa privada – “res privata”, formado por uma estrutura social, ou seja, é essencialmente privada respeitando os

limites desta “res privada”, conciliando com o seu contorno público, garantido no art. 5º, XXIII na Constituição Federal de 1988.

Assim, do ponto de vista da aplicação de políticas públicas, relacionadas ao aproveitamento econômico das lagoas de Seropédica com a pós-ocupação desta área degradada, se faz necessário um apoio técnico, logístico, econômico e principalmente legal, uma vez que a recuperação ambiental não é possível, restando apenas à possibilidade de atenuar seus efeitos. Portanto, cabem, principalmente, ao município, disciplinar regras que identifiquem a função social da propriedade, baseado no que é de interesse local, respeitando os costumes e tradições de cada região, bastando, para tanto, uma análise dos artigos 23, 24 e 30 da Constituição Federal.

Diante do explicitado, os territórios sociais são uma realidade externa a teoria econômica do bem-estar. Assim, estendendo-lhe os benefícios da regulação mercantil, mais do que a simples conformação do mercado em função à natureza, ou até mesmo como forma de ajuste a mesma, a sociedade participativa deve se comungar na árdua missão de propor a reforma das instituições sob o diapasão, das novas dinâmicas locais, sociais e políticas, apresentando nova amalgama entre à dimensão ambiental com participação democrática e política, de forma equânime a resistir à pressão econômica do mercado (ACSELRAD, 1995).

Do ponto de vista formal e material, é necessária a aprovação dos entes públicos de direito, recorrendo às devidas anuências e licenças ambientais, passando por todos os níveis, visto que para a atividade a ser desenvolvida utilizando o espelho de água, é necessária à outorga do Inea.

Considerando que a areia é um agregado de cimento de baixo custo, necessário a construção civil, cabe a quem explorou, e que se beneficia pelo lucro de sua exploração, intencionalidades positivas, o dever de recuperação, apresentando, inclusive uma alternativa de uso da mina, respeitando os contornos da região de modo a garantir a devolução destas áreas para a sociedade local, buscando a equidade entre mineração, sociedade, meio ambiente e propriedade. No caso por nós tratado entende-se que a mineração é uma atividade econômica, essencial a sobrevivência humana. Assim, o seu relacionamento com o meio ambiente merece uma proteção constitucional como forma de regulamentar, impondo o dever de recuperar a área degradada. Neste cenário busca-se a integração econômica e ambiental.

A proposta ora apresentada deve ser considerada como uma alternativa a ocupação econômica da área, em conformidade com que julgamos ser, o ideal a região de Seropédica por apresentarem características antrópicas e ambientais favoráveis a esse meio de cultivo que propõe economia, preservação ambiental e qualificação da mão de obra, principalmente a feminina, agregando a estas, valor pessoal e, deste modo, contribuir para o desenvolvimento local e regional. Dito isto, as lagoas podem abrigar um sistema produtivo, quando viabilizado de excelente oportunidade para o complemento da renda familiar dos pequenos produtores, resgate da função social da propriedade dentro de um ideal de justiça ambiental.

Desta maneira, considerando o que foi exposto até aqui, nos leva ao entendimento de que meio ambiente não deve ser tratado como prioridade de governo e sim uma filosofia humana.

Na questão do município, o foco ambiental deve ter um no ângulo econômico, uma alternativa a geração de renda e fomento à economia local, visto que a atividade pode garantir a empregabilidade na região.

E que não só no município como em todo planeta a luta pelos direitos humanos, como bem disse Chauí e Santos (2014), enfrentão neste início de século novas formas de autoritarismos e de facismo social que convivem em estado de conforto em determinados regimes ditos democráticos.

Inicialmente o termo controle social teve sua utilização relacionada ao positivismo sociológico com a finalidade de “criar meios que instituem a ordem social, como forma de disciplinar a sociedade, assegurando um conjunto de regras e princípios aos indivíduos, para manter determinada ordem” (MACEDO, 2014), realizando um controle sobre os cidadãos em um sentido coercitivo.

O controle social deve ser entendido como ferramenta a ser utilizada pela sociedade, como forma de participação, e avaliação contínua nas políticas públicas e sociais de seus maiores interessados, a sociedade civil devendo se comportar de forma semelhante ao do ciclo PDCA idealizado na década de 20 por Walter Andrew Shewart, um físico norte-americano conhecido por ser pioneiro no controle estatístico de qualidade. O PDCA (do inglês: PLAN - DO - CHECK - ACT / Plan-Do-Check-Adjust) é um método iterativo de gestão de quatro passos, utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos. É também conhecido como o círculo/ciclo/roda de Deming, ciclo de Shewhart, círculo/ciclo de controle, ou PDSA (plan-do-study-act).

6.2. Resultados e perspectivas

Deste trabalho podem-se extrair alguns entendimentos, dentre os quais se destacam:

- não foi identificado um controle ou estudo batimétrico sobre as cavas existentes, em atividade ou desativadas;
- de acordo com os resultados das análises, os minerais “pesados” são representados principalmente por ilmenita, limonita, monazita e granada; subordinadamente por biotita, zirconita e magnetita, e menos freqüentemente por turmalina, anfibólio e piroxênio, considerados como traços.
- o pH analisado em todas as amostras apresenta características ácidas, associadas a presença de principalmente do alumínio com contribuição;
- a concentrações de alumínio e metais associados tornam a água imprópria para o consumo humano de acordo com os padrões adotados pelo ministério da saúde (MS N°2914/11) para potabilidade, o que é fator limitante e não impeditivo para utilização em outros ramos de atividade como agricultura e as atividades de mineração de areia na região deveriam obedecer a um planejamento de lavra mais criterioso e otimizado, com objetivo de melhorar não só a economicidade da lavra, como também controlar os seus impactos ambientais.

As principais vantagens apontadas para a utilização destas técnicas são:

- I) o fornecimento dos nutrientes em doses e épocas apropriadas, de acordo com os períodos de maior necessidade ao longo do ciclo de produção das culturas;
- II) o manejo adequado da água, evitando a umidade excessiva em torno das raízes, que é muito comum no solo em períodos de elevada precipitação pluviométrica;
- III) a possibilidade de diminuir a ocorrência de problemas de ordem fitossanitária das culturas, tanto da parte aérea como das raízes (Blanc, 1987; FAO, 1990b).

O substrato agrícola deve apresentar características físicas e químicas que proporcionem um bom crescimento do sistema radicular. Entre essas destacamos o elevado espaço de aeração, elevada capacidade de retenção de água, alta capacidade de troca de cátions (CTC) e baixo teor de sais solúveis. A capacidade de retenção de água do substrato deve atender à demanda da transpiração da cultura e à capacidade de drenar uma quantidade de solução, evitando altas concentrações salinas em torno do sistema radicular (ANDRIOLO, 1999). A utilização de substrato, do ponto de vista do crescimento e atividade radicular, deve manter uma concentração de oxigênio em torno

das raízes e armazenar água em proporção suficiente para não causar o estresse hídrico ou desidratar a planta. Existe ainda como fator limitante o oxigênio que é indispensável para a respiração das raízes a fim de suprir a energia necessária à absorção dos nutrientes (SALSAC et al., 1987).

O módulo flutuante composto do canteiro e da cobertura também poderá ser empregado no cultivo hidropônico, pois, consiste em técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o substrato pode ser substituído por uma solução aquosa contendo os elementos minerais indispensáveis aos vegetais (Faquim e Furlani, 1999).

Praticamente qualquer planta que cresça naturalmente no solo pode ser cultivada em hidroponia. Entre elas, árvores de pequeno porte, arbustos, plantas herbáceas como cereais, leguminosas, plantas ornamentais, hortaliças e outras (CROCOMO, 1986).

O canteiro flutuante foi construído para ser submetido a testes na lagoa do areal Irmãos Unidos, localizado à Estrada de Piranema, LT 649 e 650 – Seropédica, com o emprego de substrato orgânico destinado a hortaliças.

A semihidroponia, segundo a Embrapa, é uma tecnologia derivada da hidroponia, mais precisamente uma forma passiva de hidroponia, sem terra, com a utilização de substrato, que serve como suporte onde as plantas fixarão suas raízes; o mesmo retém o líquido que disponibilizará os nutrientes às plantas.

O objetivo central deste estudo foi o aproveitamento das áreas, no caso as lagoas artificiais depois de findo o ciclo de extração mineral, com a utilização de um módulo de canteiro flutuante para semihidroponia como forma de aquisição de renda e emprego e resgate da função social da propriedade.

Um dos primeiros pontos ressaltados pelo nosso estudo foi à estreita ligação entre a mineração e a qualidade ambiental da região do distrito areeiro de Seropédica, interagindo de forma a levar em conta a participação e a formação da sociedade das suas áreas de influência, dinamizado pelo crescimento da demanda por agregados para construção civil. Este resultou em um novo padrão de atividades produtivas, configurando uma nova organização geográfica do espaço físico.

O município no passado foi marcado pela exploração da agricultura, e neste momento baseia sua principal atividade econômica na mineração, seu principal produto de arrecadação de tributos. Contudo, esta atividade não se mostra sustentável ao longo prazo, havendo a necessidade de abordar questões estratégicas para manutenção dos

empregos, da função social da propriedade, que está intimamente ligada à questão ambiental, dos impactos, passivos e de desenvolvimento sustentado.

No que toca ao licenciamento ambiental, verificou-se que consiste no principal instrumento estatal de defesa do meio ambiente, e que licenciamento (processo administrativo) não se confunde com licença (ato administrativo), sendo esta a finalidade do empreendedor ao dar início ao processo de licenciamento.

A atividade de mineração de areia em cava molhada no município de Seropédica promove impactos negativos e positivos que ocorrem em âmbito social, econômico e ambiental. No caso dos impactos positivos, destacamos a arrecadação de tributos e geração de empregos diretos, bem como de empregos indiretos que a atividade proporciona, e aquecimento da economia ligada a construção civil, além de profissionais liberais como caminhoneiros, consultores ambientais engenheiros de minas, geólogos, advogados e contadores. Ainda, há uma dinamização do setor comercial, devido à aquisição de fatores de produção, proporcionando o aquecimento da economia local. Em sentido oposto verifica-se que a mineração causa, exclusivamente, impactos positivos, existem ainda os impactos negativos dos quais destacamos os ambientais. Para tanto o órgão ambiental competente analisar o pedido de licenciamento protocolado pelo minerador. Ademais, a análise dos impactos não deve restringir-se ao meio ambiente natural, sendo indispensável, ainda, a apreciação do meio ambiente cultural, do trabalho e artificial.

A propriedade do bem mineral, que redonda no poder do Estado em outorgar o direito de mineração aos particulares que ocorre quando da concessão da administração públicas, devidamente amparados por estudos de viabilidade econômica da exploração do minério e adequadas licenças ambientais, o que não é isenta a atividade de pressões políticas, muito pelo contrário, a extração de agregados em Seropédica, se submete a influencias políticas, visto a importância da atividade para o município. Neste contexto observa-se que a região de Seropédica está no centro da dinâmica de ampliação da utilização de recursos minerais, destinando, segundo seu plano direto, mais de 1/10 do seu território à exploração de areia em cava molhada, sem contar com outros tipos de jazidas, como de saibro e brita, seguindo o paradigma de desenvolvimento baseado na configuração econômica.

No que se trata dos aspectos do dito “racismo ambiental”, fica claro sua projeção das obras de infraestrutura capitaneadas pelo Estado do Rio que passou a ter um cenário

da multiplicação de grandes projetos que contribuíram para o aquecimento na construção civil, com as obras ligadas às olimpíadas, copa do mundo e o Minha Casa Minha Vida, o que demandou um maior aporte de agregados para construção civil, diretamente ligada à exploração de areia na região, provocando a pressão dessa atividade em substituição da agricultura pela mineração. Isto ocorre sem a preocupação da utilização futura da areia diretamente atingida, e assim sem qualquer uma contrapartida para o desenvolvimento local. Desta forma a riqueza gerada em Seropédica não fica no município, o agregado gerado neste território é pulverizado pela região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Sabe-se de onde sai o minério, contudo, não há controle quantitativo de onde é empregado, o que está sendo objeto de questionamento tanto pelo Ministério Público quanto pela ALERJ, aos órgãos ambientais e de fiscalização, o que favorece a exploração clandestina de material.

Do ponto de vista do órgão ambiental, observa-se neste trabalho que não há uma consideração do efeito sinérgico a ser observado entre os areais daquela região de interesse mineral, o que deveria ser observado pelo Estado, que não exige um estudo de impacto ambiental atualizado para região. Este comportamento do setor público contraria a lei Estadual nº 6373, de 27 de dezembro de 2012 que dispõe sobre os critérios gerais para licenciamento ambiental de extração de bens minerais de utilização imediata na construção civil, que em seu Art. 2º, na etapa de licenciamento ambiental o órgão estadual competente, ao analisar o procedimento deve considerar o empreendimento em função de sua natureza, localização, porte e outras particularidades, somente após análise minuciosa, o órgão ambiental poderá dispensar a apresentação de Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, nos termos da Resolução CONAMA nº 010 de 06 de dezembro de 1990. Contudo, o seu §2º, deixa claro que o órgão ambiental não poderá abrir mão dos respectivos EIA/RIMA no caso de ocorrência de significativos impactos concomitantes ou sinérgicos, salvo quando houver prévia Análise Ambiental Integrada o que o órgão ambiental também não considera.

Cabe salientar que se trata de interesse local, logo o município de Seropédica tem o dever de organizar seu território, equilibrando as questões de meio ambiente e crescimento econômico, o que se demonstra passivo.

Ao longo da dissertação, foi importante refletir sobre o papel do Estado e principalmente dos municípios na configuração da extração dos recursos minerais e na definição das legislações do setor, e principalmente na adoção de planos de recuperação

de áreas degradadas voltadas à aplicação de técnicas adequadas às características da região. Foram destacados neste estudo os principais pontos das diferentes legislações vinculadas à atividade minerária para o setor de agregados, nas quais se pode perceber o caráter imprimido pelo Estado à política do setor mineral, podendo ser observado que se trata de atividade não só de interesse local, mas também regional.

A partir da bibliografia consultada e da pesquisa de campo, pode-se identificar elementos que sinalizam para um ambiente político institucional, no qual interesses empresariais conquistaram espaços na definição de diretrizes para o setor mineral e ao descontrole por parte do órgão ambiental sobre o acompanhamento e desenvolvimento do setor de mineração em Seropédica.

Outra característica que se pode observar é a baixa intensidade da agricultura, a supervalorização da terra e conseqüente expropriação e expulsão de seus ocupantes, a degradação crescente do meio ambiente, a exposição do aquífero de Piranema e a desorganização dos territórios e impactos socioambientais em razão das inúmeras empresas de mineração que se instalam no município, uma vez que existe rigidez locacional destinada à jazida de minério. Trata-se de minérios de uso direto na construção civil, cujo valor agregado é baixo e devem estar próximas as áreas de consumo. Pode-se verificar que cresceram também os conflitos socioambientais, uma vez que as comunidades perderam o controle de seus territórios e de seus recursos naturais. Ainda há um longo caminho na tentativa de ampliar o sentimento de participação e identidade, de reconhecimento dos próprios direitos que poderão dar mais força e visibilidade aos objetivos da rede. Este trabalho, de uma forma geral, buscou apontar as fragilidades do setor mineral quanto ao PRAD, além da utilização das superfícies das lagoas formadas pela atividade.

Dentro deste estudo verifica-se a necessidade da extração de areia, considerando a dinâmica do processo do crescimento econômico e de demanda da construção civil e a necessidade de um ambiente sócio ambiental equilibrado, do ponto de vista da recuperação da área degradada pela atividade mineradora, o que gera uma tensão entre o Estado e a Sociedade e seus diversos interesses.

Pelas razões citadas, a utilização das lagoas formadas pela mineração de areia em cava molhada, principalmente as inseridas na região de Seropédica, não satisfaz os objetivos preconizados na Política Nacional do Meio Ambiente, e da mesma forma, a ordem imposta pela Constituição Federal de que aquele que explorar recursos minerais

fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente. Assim não há, no caso da extração de areias, a internalização das externalidades negativas abarcadas pelo direito, no qual se demonstra um caráter preventivo, indenizatório, reparatório na busca de fazer com que os recursos naturais sejam utilizados de modo mais racional na busca por um desenvolvimento sustentável.

7 REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2009.

ACSELRAD, Henri. **Trabalho, Qualificação e Competitividade**. Em Aberto, Brasília, n. 65, 1995.

ALLEONI, L. R. F.; MELLO, J. W. V.; ROCHA, W. D. **Eletroquímica, adsorção e troca iônica do solo**. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. Química e mineralogia do solo/parte II aplicações. Viçosa, MG: SBCS, 2009. Cap. XII, p.70-129

ALMEIDA, F.F.M. **Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana**. Rev. Bras. Geoc., v.13, n. 3, p.139-158, 1983

ALTVATER, Elmar. **O preço da Riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial**. São Paulo: UNESP, 1995.p. 21-28.

ALONSO, DELNIDA MARTINEZ. **Alguns Aspectos Geográficos do Município de Itaguaí**. (do Conselho Nacional de Geografia) REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA-SUMÁRIO DO NÚMERO DE JULHO- SETEMBRO DE 1960: 381 - 433. 1960.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. **Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n.3, p. 215- 219, novembro 1999.

ANDRIOLO, A.L.; BONINI, J.V. **Resultados preliminares sobre o cultivo do morangueiro em substratos**. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais, 1999. 5 p. (Informe Técnico, n.5).

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 11. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2008.p.740-756

ÁPPIO, Eduardo. **Controle Judicial das Políticas Públicas no Brasil**. Curitiba: Juruá, 2005.

AZEVEDO, Plauto Franco de. **Do direito Ambiental-Reflexões sobre o seu sentido e aplicação**. In BEJAMIM, Antonio Herman e Milaré, Edis (cood.) Revista dos Tribunais, 2000.

BECATTINI, Giacomo (1994). **O distrito marshalliano: uma noção socioeconômica**. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. As regiões ganhadoras: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica. Oeiras: Celta.

BENJAMIN, Antônio Herman. **O meio ambiente na Constituição federal de 1988**. In: KISHI, Sandra Akemi Shimada; SILVA, Sandra Teles da; SOARES, Inês Virgínia Prado (Org.). Desafios do direito ambiental no século XXI. Estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado. São Paulo: Malheiros, 2005, p. 363-398.

BELLÉ, S. **Uso da turfa - Lagoa dos Patos (Viamão/RS)**. 1990. 142 f. (Tese mestrado) - UFRGS, Porto Alegre.

BERBERT, M. C. **A mineração de areia no distrito areeiro de Itaguaí-Seropédica/RJ: geologia dos depósitos e caracterização das atividades de lavra e dos impactos ambientais**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

BIM, Eduardo Fortunato. **Licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro, V.3.p.63-121, 2016.

BLANC, D. **Les substrats**. In : BLANC, M. ed. Les cultures hors sol, Paris: INRA, 1987. p. 9 - 13.

BRASIL. **Ação direta de Inconstitucionalidade 4.029** - Distrito Federal Disponível em <<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=2227089>> Acessado em 20/05/15

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.

_____. **Lei Complementar nº. 140/2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

_____. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

_____. **Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997** - institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal

_____. **Decreto Estadual nº 44.820 de 03/06/2014** – Dispõe sobre o sistema de licenciamento ambiental – SLA

_____. **Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011** (Federal) Data D.O.: 14/12/2011 Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

_____. **Resolução do CONAMA nº 001**, de 23 de janeiro de 1986.

_____. **Resolução do CONAMA nº 237**, de 19 de dezembro de 1997.

_____. **Resolução do CONAMA nº 369**, de 28 de março de 2006.

_____. **Resolução Nº. 15**, de 11 de janeiro de 2001 - Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.

_____. **Resolução N° 22**, de 24 de maio de 2002 que cria O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH

_____. **Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim Experiências para a gestão dos recursos hídricos**. Organização: Décio Tubbs Filho Julio Cesar Oliveira Antunes Janaina Silva Vettorazzi Disponível em: <http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/livroguandu2013.pdf>> acessado em 15/09/2014.

BAIRD, C. **Química ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 607 p. ISBN 85-363-0002-7

BARRETO, M.L. **Fechamento de minas: a procura de um tratamento legal**. In Villas Bóas, R.C. e Barros, M.L.(Org).Cierre de minas:Experiências em iberoamericaa. Rio de janeiro: CYTED/IMAAC/UNIDO, 200.pg 98-114.

BESSA, Eliane da Silva e TEIXEIRA, Carolina de Souza. **Entre a Ocupação Acelerada e a Preservação Permanente de Áreas Urbanas. Um estudo de política ambiental e seus impasses** - III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva São Paulo, 2014.

BIRGE W.J. 1978. **Aquatic Toxicology of trace elements of coal and fly ash**. In: Thorp J.H., Gibbons J.W. (eds.)Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems, Augusta, GA. Washington, Springfield, p. 219-240.

BITAR, O. Y. **Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo**. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia de Minas, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP,: 1997 .192p

BITAR. O Y; FORNASARI FILHO, N.(1990). **Estudos de Impacto e a Geologia**. In: BITAR. O Y; FORNASARI FILHO; BRAGA, T De O; LETE, C.A.G; GILVES, M.L.: VASCONCELOS, M.M.T., O Meio sico em Estudos de Impacto Amiental São Paulo, IPT (Boletim 56) p. 1-3

BRAGA, Benedito, et al. **Introdução a Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice, 2002. p.305

BRANDÃO, C. **Território e Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**. 2º Ed. São Paulo: Editora Unicamp, 2012.

BRANDT, W. **Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas**. In: DIAS. L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 131- 134.

CAMPOS, Edval Bernardino Campos. **Política Social e Cidadania**, in: Anais do 3º Congresso de Assistência Social da Amazônia. Belém, P. 13, 2001.

CANOTILHO apud FENSTERSEIFER. **Direitos Fundamentais e Proteção do Ambiente: A dimensão ecológica da dignidade humana no marco jurídico-**

constitucional do Estado Socioambiental de direito. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2008.

CANÇADO, A. C. **Fundamentos teóricos da gestão social.** 2011. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

CANÇADO, A.; TENÓRIO, F. G.; PEREIRA, J. R. **Gestão social: reflexões teóricas e conceituais.** Caderno EBAPE. BR, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 681-703, set. 2011.

CASTELANE, P.D., ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo hidroponia.** Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.

CASTELS, Manuel. **O poder da identidade. A era da informação: economia, sociedade e cultura.** Vol.2, 6 Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CASTRO, Carlos Roberto de Siqueira. **O direito ambiental e o novo humanismo ecológico.** Disponível em <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26774-26776-1-PB.pdf>>, Acesso em 19/01/2016.

CARLOS, Ana Fani A. **A cidade.** Rio de Janeiro: Contexto, 1997. (Repensando a geografia).

CARVALHO, D.F. de; SILVA, L.D.B. da; FOLEGATTI, M.V.; COSTA, J.R.; CRUZ, F.A. da. **Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica-RJ, utilizando lisímetro de pesagem.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.14, p.108-116, 2006.

CONTE, Guilherme. **Arco Metropolitano do Rio de Janeiro vira chamariz de investimentos em habitação e indústrias.** Construção Mercado, Rio de Janeiro, maio de 2008. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=647636>>, acessado em 15/07/2014.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1992. p. 46).

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 2000a. **Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro.** 2ª ed. Brasília, CPRM. CD-ROM.

CORREIA, Magalhães - **A Margem do Sertão Carioca** in "Correio da Manhã" de 4-6-1939) citado na Revista Brasileira de Geografia sumário do número de julho-setembro de 1960.

COUTINHO, Ronaldo L. **Direito Ambientale Capitalismo: Introdução à Crítica do Ecologismo Jurídico.** In Revista da Faculdade de Dreitada UERJ n/ 2 Rrio de Janeiro, 1994.

COUTINHO, Ronaldo L. **Direito Ambiental das Cidades: Questões Teórico- Metodológi- cas.** In: COUTINHO, Ronaldo; ROCCO, Rogério (Orgs.). O Direito Ambiental das Cidades. Rio de Janeiro: D.P. & A Editora, 2004.

COUVILON, G.A. **Rooting responses to different treatments.** Acta Horticulturae, v.7. p.187-196. 1988.

CROCOMO, O.J. **Cultivo fora do solo: hidroponia.** In: MAGALHÃES, A.; BORDINI, M.E. (Ed.) Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial. Porto Alegre: v.3. p.209-220. 1986.

CUNHA, E. S. **Políticas públicas Sociais.** In: CARVALHO, A.; SALLES, F.; G.; UDE, W. Políticas Públicas. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

DANTAS, M. E. **Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro.** CPRM, DRM/RJ. 2000. 60p.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico.** São Paulo: Saraiva, 2008.

DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. **Conceituação e caracterização de áreas degradadas.** In: Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, 1998.

DNPM. **Agregados para construção civil.** Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes-economiamineral/arquivos/agregados-para-construcao-civil>> acessado em 12/12/2015

DNPM. **Normas Reguladoras de Mineração – NRM.** Disponível em <[http://www.dnpm-pe.gov.br/dnpm/normas reguladoras de mineração – NRM Lavra a Céu Aberto](http://www.dnpm-pe.gov.br/dnpm/normas%20reguladoras%20de%20minera%C3%A7%C3%A3o%20-%20NRM%20Lavra%20a%20C%C3%A9u%20Aberto)> acessado em 20/04/2016

Eletrobolt. Estudos **Hidrogeológicos dos Aquíferos Intergranulares a Oeste do Rio Guandu, Município de Seropédica/RJ.** Seropédica, Sociedade Fluminense de Energia Ltda., Relatório de Consultoria Técnica, 2003, p.234.

ERTHAL, F. **Extração de areia no pólo de Seropédica e Itaguaí, Rio de Janeiro: um exemplo de gestão da atividade extrativa.** Areia & Brita; Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil, São Paulo, n. 31, p. 32-38, jul./set. 2005.

FAQUIN, V.; FURLANI, P. R. **Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20. p.99-104. Set./dez. 1999.

FAO. **Protected cultivation in the Mediterranean climate.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1990. 188 p. (FAO Plant Production and Protection Paper, 101).

FARIAS, Talden. **Licenciamento Ambiental, Aspectos Teóricos e Práticos.** 1. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2007.

_____. **Direito Ambiental, Tópicos Especiais.** 1. ed. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2007 <http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Guia/Guia_3.htm> acessado em 12/12/2015

FERREIRA, Araceli Cristina de Souza. **Contabilidade Ambiental: uma informação para o desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Atlas, 2006. 138 p.

FRANÇA FILHO, G. C. de. **Gestão Social: um conceito em construção**. In Colóquio Internacional sobre Poder Local, Salvador: CIAGS/UFBA, 2003.

_____. **Definindo Gestão Social**. I Encontro Nacional de Pesquisadores em Gestão Social (I ENAPEGS), Juazeiro do Norte. CE, 2007.

_____. **Definindo Gestão Social**. In: SILVA JR, J.T; MÂISH, R. T; CANÇADO, A. C. **Gestão Social: Práticas em debate, teorias em construção**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2008.

FURTADO, Celso. **O longo amanhecer: reflexões sobre a formação do Brasil**. São Paulo: Paz e Terra, 1999 p.30- 56.

GANDHI, C.S., and E.Y. Isacoff. 2002. **Optical measurements from a voltage-gated channel reveal interactions between voltage-sensing and opening**. *Biophys*.

GOES, M.H. DE B.(1994) – **Diagnóstico Ambiental por Geoprocessamento do Município de Itaguaí (RJ)**. Tese de Doutorado submetida ao Curso de Pós-Graduação em Geografia da UNESP. Rio Claro – SP. P. 500- 520.

HASUI, Y. ; ALMEIDA, F. F. M. de, (1984). **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo, Edgard Blücher. P. 378

HARTMAN, H. L; MUTMANSKY J.M.- **Introductory Mining Engineering**. 2nd ed. Editora John Wileys & Sons. New Jersey, 2002.

HABERMAS, Jürgen. **Teoriay praxis: estudios defilosofia social**. Madrid, Tecnos, 1987. --o Teoria de la acción comunicativa. Madrid, Taurus, 1987. v. 1 e 2.

HERCULANO, Selene. **O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental**. Disponível em http://www.professores.uff.br/seleneherculano/images/Oclamor_por_justi%C3%A7a_ambiental_e_contra__racismo_ambiental__9-282-1-PB.pdf Acesso em 19/01/2016.

HUGUES, P. et tal. **Understanding Classical Sociology. Marx, Weber, Durkheim**. 4^a ed. London: SAGE, 1995 p. 162-163.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>, acessado em 20/07/2014

JACCOUD C.F.S. **Produção de Biomassa de Eucalyptus Urophylla em Três Classes de Solos em Seropédica, RJ** (monografia). Seropédica: Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2006.

KITAMURA, A. E.; ALVES, M. C.; SUZUKI, L. G. A. S.; GONZLVEZ, A. P. **Recuperação de um solo degradado com a aplicação de adubos verdes e lodo de esgoto**. Viçosa, MG. R. Bras. Ci. Solo, 32:405-416. 2008.

KOCHIAN, L.V. **Cellular mechanisms of aluminum toxicity and resistance in plants**. *Plant Physiology*, Bethesda, v. 46, p. 237-60, 1995.

KOPEZINNSKI, Isaac. **Mineração x Meio Ambiente: Considerações Legais, Principais Impactos Ambientais e seus processos Modificadores.** Porto Alegre: Ed. Universidade / UFRGC, 2000.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade do Meio Ambiente Impactando o Sistema de Gestão Ambiental.** 2002, disponível em <<http://www.gestaoambiental.com.br/Kraemer.php>> acessado em 20/07/2015

KRONEMBERGER, T. S.; GUEDES, C. A. M. **Desenvolvimento territorial rural com gestão social: um estudo exploratório entre Brasil e Argentina.** Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 16, n. 2, p. 233-246, 2014

LEÃO, S. F. **Os órgãos de meio Ambiente e o Controle Ambiental na Mineração.** Seminário Brasil - Canadá de Mineração e Meio Ambiente. Anais. DNPM – Coordenadoria de Economia e Tecnologia Mineral. Brasília, 1991. P. 17-37.

LEIS, H. **Ambientalismo: um projeto realista-utópico para a política mundial.** In: VIOLA, E; LEIS, H. (orgs.). 2002. Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as ciências sociais. SP: Cortez; Florianópolis: UFSC. 2002

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001 p. 31.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, complexidade e Poder.** 7. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009, p. 22

LEMOS, Mauro B., SANTOS, Fabiana e CROCCO, Marco. **Condicionantes territoriais das aglomerações industriais sob ambientes periféricos.** In DINIZ, Clélio C.; LEMOS, Mauro B. (Org). Economia e Território. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005, p. 171-205

LIMONAD, E.; GUSMÃO, P. P. (orgs). **Série Quem planeja o território? Atores, arenas e estratégias** (p. 154-170).Rio de Janeiro: Letra Capital.

LUZ, Adão Benvindo da. Et al. **Manual de Agregados para Construção Civil.** 1.ed. Rio de Janeiro: CETEM, 2009. 245p

ALCÂNTARA, V.C.;VALADARES, JL;MACEDO, A.S.;CAPPELLE, MCA.A. **Saída pela Práxis - Reflexões Sobre a Metáfora da torre de Marfim e a Indissociabilidade entre a Torre e a Prática.** In VIII Encontro De Estudos Organizacionais da AMPAD EnEO, 2014, Gramado. Anais. Gramado:ANAPAD, 2014.

MACHADO, I.F. **Recursos Minerais - Política e Sociedade.** Ed. Edgard Blücher. São Paulo. 1989. 410 p.

MAGLIO, Ivan. **Cidades sustentáveis: prevenção, controle e mitigação de impactos ambientais em áreas urbanas.** In: PHILLIPPI JR. Arlindo et al. (editores). Municípios e meio ambiente: perspectiva para a municipalização da gestão ambiental no Brasil. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, 1999. p 80-85.

MAGRINI, A.; SANTOS, M. A.. **Gestão de bacias hidrográficas.** Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ – IVIG. 2001. 271 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. 1. ed. São Paulo: São Paulo, 2006. 638 p

MARQUES, E. D. **Hidrogeoquímica nas cavas de extração de areia na região do bairro piranema – distrito areeiro de Seropédica-Itaguaí – RJ**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geoquímica da UFF. Rio de Janeiro: 2006. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/media/mestra_eduardo_marques.pdf > Acesso em 15/01/2015.

MARTINS, M. L. R. **Sociedade e natureza no meio ambiente urbano**. In: Desafios ao planejamento: produção da metrópole e questões ambientais. RIBEIRO, A. C. T.;

MECHI, Andréa; Sanches Djalma Luiz. **Gestão e estudos ambientais: Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo**. Estud. av. vol.24 no.68 São Paulo 2010, disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100016 acessado em 45/09/2015

MELLO, Celso Antonio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. 17ª ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2004.

MELLO, C. R. de; VIOLA, M. R.; MELLO, J. M.; SILVA, A. M. **Continuidade espacial de chuvas intensas no estado de Minas Gerais**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 2, p. 532-539, mar./abr. 2008.

MERCADO-MARTÍNEZ, Francisco J. **O processo de análise qualitativa dos dados na investigação sobre serviços de saúde**. In: BOSI, Maria Lúcia Magalhães; MERCADO, Francisco Javier (Org.). Pesquisa qualitativa de serviços de saúde. Petrópolis: Vozes, 2004.

MERICO, L. F. K. **Políticas públicas para a sustentabilidade**. In: O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil. (Org.) VIANA, G.; Silva, M.; DINIZ, N. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: doutrina – prática – jurisprudência - glossário**. 2. ed. rev. atua. amplia. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001. p. 42

MORAES, Maria Celina Bodin de. **O conceito de dignidade humana: substrato axiológico e conteúdo normativo**. In: SARLET, Ingo Wolfgang (Org.). Constituição, direitos fundamentais e direito privado. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2003. p. 105-147.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônica Legal, 1998. p.218.

MOURA, Daniela. **Justiça Ambiental: um instrumento de cidadania**. Qualitas. Revista Eletrônica, vol.9, No 1, 2010. Disponível em <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/524/413>>. Acesso em: 20/08/15

MUSARD, M.; LETARD, M. **Le maraîchage sous serres et abris en culture sur substrats**. In: RASTOIN, F. ed. Cultures légumières sur substrat. Infos-Ctifil hors série, 1990. p.5- 7.

NOFFS, P. da S.; GALLI, L. F. & GONÇALVES, J. C. **Recuperação de Áreas Degradadas da Mata Atlântica: Uma experiência da CESP Companhia Energética de São Paulo**. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Série Recuperação; Caderno N° 3. 2ª edição. São Paulo, 2000.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Ed. Guanabara; 1988.

PDAMS - **Plano Diretor Agrícola Municipal de Seropédica**, 2006. Disponível em:<<http://www.portalseropedica.com/agricultura/plano%20diretor%20agricola%20de%20seropedica.swf>, >acessado em 16/07/2014.

PALMER, M. A.; AMBROSE, R. F.; POFF, N. L. **Ecological Theory and Community Restoration**. Restoration Ecology, v. 5, n.4, p.291-300, 1997.

Panorama Mineral do Estado do Rio de Janeiro - 2014, Disponível em: file:///C:/Users/RV411SAMSUNG/Downloads/panorama_mineral%202014_versao_final.pdf, acessado em 22/10/2015

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Instituições de Direito Civil – Vol. IV – Direitos Reais**. 18a ed., Rio de Janeiro: Editora Forense, 2004. 87p.

PEREIRA, J. R.; RIGATTO, S. H. **Gestão social de políticas públicas no contexto das relações entre estado e sociedade moderna**. In: PEREIRA, J. R. (Org.). Gestão social de políticas públicas. Lavras: UFLA, 2011. p. 17-34

Poléo A.B.S., Ostrabye K., Osnevad S.A., Andersen R.A., Heibo E., Vollestad L.A. 1997. **Toxicity of acid aluminium-rich water to seven freshwater fish species: a comparative laboratory study**. Environmental Pollution, 96(2):129-139.

PROENÇA, Wander de Lara. **O método da observação participante**. Rev. Antropos, Brasília, v. 2, n. 1, p. 8-31, 2008.

QUAINO, Lilian. **Lixo do Rio em Seropédica divide opiniões**. G1, Rio de Janeiro, 16 de março de 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/rio-mais-limpo/noticia/2012/04/lixo-do-rio-em-seropedica-divide-opinioes.html>>, acessado em 18/07/2014.

QUEIROZ, Danielle Teixeira et al. **Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde**. Rev. Enferm. UERJ, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 276-283, 2007.

RAMOS, P. B. **Reforma agrária: condições socioeconômicas do Assentamento Poço dos Negros no município de Altos – Piauí. 2008**. Dissertação (Mestrado em Economia)– Universidade Federal do Ceará, (UFCE), Fortaleza, 2008.

REBOLLO, Mário Guilherme. **Contabilidade como geradora de informações sobre o meio ambiente**. Revista Pensar contábil, anoIII, n° 09, agosto/outubro de 2000

Relatório Brundtland – **Nosso Futuro Comum**. disponível em <www.recriarcomvoce.com.br/blog_recriar/relatorio-brundtland-nosso-futuro-comum>, acessado em 20/07/2014.

RESENDE, A. G.; LIMA, H. M. de; FLORES, J. C. do C. **Análise do plano de fechamento de mina no plano de aproveitamento econômico de uma jazida - uma exigência da NRM-20**. REM. Revista Escola de Minas, v. 63, p. 685-690, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php_pid=S0370-44672010000400014&script=sci_arttext>. Acessado em: 06/05/2015.

RIBEIRO, M. de S. LISBOA, L. P. **Passivo ambiental**. **Revista Brasileira de Contabilidade**. Brasília – DF: ano 29, nº 126, p.08-19, nov/dez.2000.

RIBEIRO, Orlando Cristyan dos Reis. **Curso de Engenharia de Minas**. Arquivos do curso de Engenharia de Minas- prof Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAeupQAC/fases-mineracao>> acessado em 20/04/2016.

RICH, R.C. et al. (1995). **Citizen participation and empowerment**. American Journal of Community Psychology. Oct. v. 23. n. 5. p. 657-76.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. In: RODRIGUES, R.R. ; LEITÃO-FILHO, H. F.(eds) Matas Ciliares Conservação e Recuperação. v.1, p.235-247, EDUSP, 2004.

ROCHA, Roberto. **A gestão descentralizada e participativa das políticas públicas no Brasil**. Revista Pós Ciências Sociais. v. 1 n. 11 São Luis/MA, 2009. Disponível em <http://www.ppgcsoc.ufma.br/index.php?option=com_content&view=article&id=318&Itemid=114> 20/03/2015.

RODRÍGUEZ, José Manuel Mateo. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: problemática, tendências e desafios**. Fortaleza: UFC, 2009. p. 189.

RUA, Maria das Graças. **Políticas públicas**. 2 ed. reimp. – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012. P .14-18.

SABESP. **Guia de recuperação de áreas degradadas**. Edson José Adreguei (Superintendente). São Paulo: SABESP, 2003. (Cadernos Ligação). Secretaria do Meio Ambiente/São Paulo – Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas – Apostila, 55 pag., sem data

SÁNCHEZ, L.E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: EDUSP, 2001. p.254.

SÁNCHEZ, L.E.; SILVA-SÁNCHEZ, S.S.; NERI, A.C. **Guia para planejamento do fechamento de mina**. Brasília: Instituto Brasileiro de Mineração, 2013. v. 1, 223 p.

SANCHEZ. Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. Editora Oficina de textos. 2008.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999, p. 6-24.

SANTOS, Boaventura de Sousa; CHAUI, Marilena. **Direitos humanos, democracia e desenvolvimento**. São Paulo, Cortez, 2014, p.122

SALSAC, L.; CHAILLOU, S.; MOROTGAUDRY, J.; LESAIN, C.; JOLIVET, E. **Nitrate and ammonium nutrition in plants**. *Plant Physiology and Biochemistry*, v. 25, n. 6, p. 805 - 812, 1997.

SALVADOR, Aparecida Rosa Ferla; MIRANDA, Jussara de Souza. **Recuperação de áreas degradadas**. IETEC, 2007 Disponível em: .Acesso em: 15 set. 2009

SALES, Vanda de Claudino. **Geografia, sistemas e análise ambiental: abordagem crítica**. Geosp: Espaço e Tempo, São Paulo, n. 16, p.125-144, 2004.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio-ambiente. 1996. **Projeto I: Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba: Programa de Zoneamento Econômico-Ecológico do Estado do Rio de Janeiro - ZEE/RJ**. Rio de Janeiro, CARTOGEO/NCE/UFRJ.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 410p.

SILVA, José Afonso. **Direito Ambiental Constitucional**. 3ª ed. São Paulo: Malheiros, 2000, p 38.

SILVA, LUCAS ALVES. **Regime de escoamento e recarga subterrânea de nascentes na região do Alto Rio Grande – MG**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, área de concentração em Engenharia de Água e Solo, para a obtenção do título de “Mestre.”

SIMAN, Angela Maria. **Políticas Públicas: a implementação como objeto de reflexão teórica e como desafio prático**. Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. Disponível em <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp009595.pdf> > acessado em 20/04/2016.

SOFFIATI, Arthur. **Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação**. In: LOUREIRO, Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patricia e JUNIOR, Luiz Antonio Ferraro. *Educação e Pesquisa*, maio/ago 2005, vol. 31, nº 2, p. 43.

SUBIRATS, Joan. Prefácio. In: TENÓRIO, F. G. (Org). **Cidadania e desenvolvimento local: critérios de análise**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012. p. 7-12.

TAC- **Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental (TAC), firmado entre o Simarj e instituições governamentais - 2001/2003**. Processo administrativo E-07/202401/01-FEEMA.

TENÓRIO, F. G. (Org.). **Gestão social: metodologia, casos e práticas**. Rio de Janeiro: FGV, 1998a.

_____. **Gestão social: uma perspectiva conceitual.** Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 7-23, 1998b.

_____. **Flexibilização organizacional: mito ou realidade?** 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

_____. **Um espectro ronda o terceiro setor: o espectro do mercado. Ensaio de Gestão Social.** Ijuí: Unijuí, 2004.

_____. **(Re)Visitando o Conceito de Gestão Social. Desenvolvimento em Questão.** Ijuí, v. 5, p. 101-124, 2005.

_____. **A trajetória do Programa de Estudos em Gestão Social (PEGS).** Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 40, n. 6, p. 1145-1162, dez. 2006

TENÓRIO, F. G. (org.). 2013. **Gestão Social e gestão estratégica.** 1º Ed. Rio de Janeiro / RJ : FGV. TENÓRIO, F. G. 2008. **Tem razão a administração?: ensaios de teoria organizacional.** Ijuí: Revista ampliada UNIJUI 3. ed,

TEIXEIRA, M. B. **Empoderamento de idosos em grupos direcionados à promoção da saúde.** Dissertação. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz. 2002.

TEIXEIRA, Wilson. FAIRCHILD, Thomas Rich. TOLEDO, M. Cristina Motta de. TAIOLI, Fabio. **Decifrando a Terra.** 2a edição. Companhia Editora Nacional. São Paulo. 2009

TUBBS, D. **Ocorrência das Águas Subterrâneas – “Aquífero Piranema” – Município de Seropédica, área da Universidade Rural e Arredores, Estado do Rio de Janeiro.** FAPERJ (Fundação de Amparo a Pesquisa do E. Rio Janeiro). Relatório Final de Pesquisa, 1999.

TUPINAMBÁ, M. **Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira na região serrana do Estado do Rio de Janeiro.** São Paulo, 1999, 222 f.: il.; 30 cm. Tese de Doutorado, IG-USP.

VAINER, C. B. **As escalas do poder e o poder das escalas: o que pode o poder local?** Cadernos IPPUR. Ano XV, No. 2, Ago-Dez 2001. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 2001.

VALVERDE, Fernando Mendes. **Agregados para construção civil.** In: Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Mineral Brasileiro de 2006. Brasília: 2006, p 37-42.

VIOLA, Eduardo. LEIS, Héctor R. et al. **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania.** São Paulo: Cortez, 1995.

VIOLA, Eduardo, LEIS, Hector. **A Agenda 21 diante dos desafios da governabilidade, das políticas públicas e do papel das organizações não governamentais.** In: CORDANI, Umberto, MARCOVITCH, Jacques, SALATI, Eneas. Rio 92: cinco anos depois. São Paulo: Alphagraphics, p. 252-266, 1997.

WILLIAMS, D.D.; BUGIN, A.; REIS, J.L.B.C. **Manual de Recuperação de Áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 1990. 96p.

ZENTENO, P. Gonzalez. **Tratamiento normativo de la fase minera post operacional em los países mineros latinoamericanos y la planificación del cierre**. Montevideo: IIPM/IDRC, 1999. 172 p.

ZYSMAN, Neiman, Andrea Rabinovici e Fernanda Sola. **Sustentabilidade ambiental (recurso eletrônico): estudos jurídicos e sociais**. Org. Belinda Pereira da Cunha, Sérgio Augustin- Dados Eletrônicos Caxias do Sul, RS : Educs, 2014. p.40.

ANEXOS

A - Lista de areais obtidas junto ao Inea

EMPRESA	ENDEREÇO
3M AREAL	RETA DOS 400. LT480 - SEROPÉDICA
A. N. VILELA MINERAÇÃO ME	RETA DOS 500, LT 593 - SEROPÉDICA
A.N. VILELA MINERAÇÃO	RETA DOS 500, LT 593, 594 - SEROPÉDICA
A21 MINERAÇÃO	SEROPÉDICA
A21 MINERAÇÃO	SEROPÉDICA
ALFREDO GOIS	RETA DOS 500, LT 469 - SEROPÉDICA
AREAL 3 FONTES	RETA DOS 500, LT 468 - SEROPÉDICA
AREAL 3 FONTES	RETA DOS 500, LT 468 - SEROPÉDICA
AREAL ANINHA	SEROPÉDICA
AREAL ANINHA LTDA	SEROPÉDICA
AREAL ATLANTIDA	SEROPÉDICA
AREAL ATLANTIDA	RETA DOS 400, LT 357 - SEROPÉDICA
AREAL ATLÂNTIDA	SEROPÉDICA
AREAL BARROSO LTDA	ESTRADA SANTA ROSA, LT 499 - SEROPÉDICA
AREAL BARUQUE DE SEROPÉDICA	SEROPÉDICA
AREAL BARUQUE DE SEROPÉDICA	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 641 - SEROPÉDICA
AREAL CAMPO LINDO	SEROPÉDICA
AREAL CONSTELAÇÃO	SEROPÉDICA
AREAL CONSTELAÇÃO	SEROPÉDICA
AREAL D' LÚCIA	RETA DOS 500, LT 590 - SEROPÉDICA
AREAL DA CONSTITUIÇÃO LTDA	RETA DOS 500. LT 594 - SEROPÉDICA
AREAL DANUBIO AZUL	SEROPÉDICA
AREAL DANUBIO AZUL	RETA DOS 400, LT 491 - SEROPÉDICA
AREAL DIVISA	SEROPÉDICA
AREAL ESKEMA	RETA DOS 500, LT 582 - SEROPÉDICA
AREAL ESKEMA LTDA	SEROPÉDICA
AREAL ESKEMA LTDA	RETA DOS 500, LT 582 - SEROPÉDICA
AREAL FAMÍLIA UNIDA	SEROPÉDICA
AREAL FERNANDES E CARDOSO	ESTRADA DE PIRANEMA, LT 618 FUNDOS - SEROPÉDICA
AREAL FERNANDES E CARDOSO	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 618 FUNDOS - SEROPÉDICA
AREAL FLOR DE SEROPÉDICA	SEROPÉDICA
AREAL GERGA	SEROPÉDICA
AREAL GRÃO DE AREIA	SEROPÉDICA
AREAL GRÃO DE AREIA	RETA DOS 400, LT 479 - SEROPÉDICA
AREAL GRÃO DE AREIA	RETA DOS 500, LT 576 - SEROPÉDICA
AREAL GRÃO DE AREIA LTDA	RETA DOS 400. LT 479 - SEROPÉDICA
AREAL HAVÁÍ	SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS KAREN	RETA DOS 400. LT 484 - SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS SIMÕES	RETA DOS 500. LT. 500 E 501 - SEROPÉDICA

AREAL IRMÃOS UNIDOS	RETA DOS 500, LT 569, 570 - SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS UNIDOS	RETA DOS 500, LT 571 - SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS UNIDOS	SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS UNIDOS	ESTRADA DE PIRANEMA, LT 649 E 650 - SEROPÉDICA
AREAL IRMÃOS UNIDOS LTDA	RETA DOS 500, LT 650 E 651 - SEROPÉDICA
AREAL IRMÃS KAREN	SEROPÉDICA
AREAL LUCIANDERSON	ESTRADA DO PIRANEMA. LT 614, 615 - SEROPÉDICA
AREAL MARIPÁ	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 625, 626 - SEROPÉDICA
AREAL MISSOURI	SEROPÉDICA
AREAL MISSOURI LTDA	ESTRADA DE PIRANEMA, LT 624 - SEROPÉDICA
AREAL NOVA REPÚBLICA	RETA DOS 500, LT 580 - SEROPÉDICA
AREAL NOVA REPÚBLICA	RETA DOS 500, LT. 579, 580 - SEROPÉDICA
AREAL NOVA UNIÃO	SEROPÉDICA
AREAL NOVA UNIÃO DE SEROPÉDICA LTDA	RETA DOS 500, LT 595 - SEROPÉDICA
AREAL NOVO SÉCULO DE SEROPÉDICA	RETA DOS 500, LT 575 - SEROPÉDICA
AREAL NOVO SÉCULO LTDA	SEROPÉDICA
AREAL NOVO TEMPO DE SEROPÉDICA	RETA DOS 500, LT 467 - SEROPÉDICA
AREAL NOVO TEMPO DE SEROPÉDICA LTDA	RETA DOS 500, LT. 467, 468 - SEROPÉDICA
AREAL PEDRA DE OURO	RETA DOS 400, LT 481 E 482 - SEROPÉDICA
AREAL PEDRA DE OURO	RETA DOS 400, LT 481, 482 - SEROPÉDICA
AREAL PETROPOLO	RETA DOS 200, LT 361 - SEROPÉDICA
AREAL PIRANEMA	SEROPÉDICA
AREAL PIRANEMA	RETA DOS 400, LT 450 E 451 - SEROPÉDICA
AREAL PONTA VERDE	SEROPÉDICA
AREAL PONTO DOS 500	SEROPÉDICA
AREAL PONTO DOS 500 LTDA	RETA DOS 500, LT 568 - SEROPÉDICA
AREAL PONTO DOS 500 LTDA	RETA DOS 500, LT 568 - SEROPÉDICA
AREAL POTENCIA	RETA DOS 500, LT. 573 - SEROPÉDICA
AREAL REI DA RETA	SEROPÉDICA
AREAL RETA DOS 500	SEROPÉDICA
AREAL RIACHO DOCE	SEROPÉDICA
AREAL SANTA ROSA DE ITAGUAÍ LTDA	SEROPÉDICA
AREAL SANTOBAIA	SEROPÉDICA
AREAL SÃO BASÍLIO	SEROPÉDICA
AREAL SÃO BASÍLIO LTDA	RUA 15, S/Nº - QUADRA 138, LOTE 12 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO BENEDITO DE SEROPÉDICA	ESTR. DOS BANDEIRANTES, LT 362 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO BENEDITO DE SEROPÉDICA LTDA	ESTR. DOS BANDEIRANTES, LT 362 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO BENEDITO DE SEROPÉDICA LTDA	EXTR. DOS BANDEIRANTES, LT 362 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO JORGE DE SEROPÉDICA	ESTR. DOS BANDEIRANTES, LT 435 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO JOSÉ DE SEROPÉDICA	SEROPÉDICA
AREAL SÃO JOSÉ DE SEROPÉDICA	RETA DOS 400, LT 485 E 486 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO JOSÉ DE SEROPÉDICA	RETA DOS 400, LT 486 - SEROPÉDICA
AREAL SÃO PEDRO	RETA DOS 400, LT 430 - SEROPÉDICA
AREAL SILVA MACEDO	SEROPÉDICA
AREAL SOL NASCENTE	SEROPÉDICA

AREAL SOL NASCENTE	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 642 - SEROPÉDICA
AREAL SOL NASCENTE LTDA	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 622, 621 - SEROPÉDICA
AREAL TIJUCANO	SEROPÉDICA
AREAL TIJUCANO	RUA FÁBIO ALVES, LT 746 - SEROPÉDICA
AREAL TORNADO LTDA	RUA FÁBIO ALVES, LT 747 - SEROPÉDICA
AREAL TOSSATI	ESTARDA SANTA ROSA, 416 - SEROPÉDICA
AREAL TRANSFORMAÇÃO	RETA DOS 400, LT 448 - SEROPÉDICA
AREAL TRANSLUSO	ESTRADA VICINAL, LT 459 - SEROPÉDICA
AREAL TRANSMONTANO DE ITAGUAÍ	RETA DOS 500, LT 550 - SEROPÉDICA
AREAL TROPICAHENTE	SEROPÉDICA
AREAL TROPICAL	RETA DOS 500, LT 578 - SEROPÉDICA
AREAL TROPICALIENTE	SEROPÉDICA
AREAL VALE DAS ANDORINHAS	SEROPÉDICA
AREAL W C M LTDA	SEROPÉDICA
AREAL WCM	RETA DOS 400, LT 483 - SEROPÉDICA
AREAL WCM LTDA	RETA DOS 400, LT 483 - SEROPÉDICA
AREAL WESDEYANE	SEROPÉDICA
AREIAS BRANCAS DE ITAGUAÍ	SEROPÉDICA
BARRAREIA AREAL	SEROPÉDICA
CIBRAZIL MINERAÇÕES	SEROPÉDICA
CIBRAZIL MINERAÇÕES	SEROPÉDICA
CIBRAZIL MINERAÇÕES	SEROPÉDICA
CIBRAZIL MINERAÇÕES	SEROPÉDICA
CONSÓRCIO ARCO DO RIO	SEROPÉDICA
CONSÓRCIO ARCO DO RIO	SEROPÉDICA
D'ANGELOS AREAL	ESTRADA VICINAL, LT 454 E 455 - SEROPÉDICA
DELTA DE ITAGUAÍ	SEROPÉDICA
E.E.D.FERNANDES AREAL LTDA	RETA DOS 200, LT 360 - SEROPÉDICA
EMFOL - EMPRESA DE MINERACÃO FONTE LIMPA	SEROPÉDICA
EMPRESA JARDIM DAS ACÁCIAS MINERAÇÃO	SEROPÉDICA
ESTRELA DALVA EXTRAÇÃO DE AREIA	SEROPÉDICA
ESTRELA DALVA EXTRAÇÃO DE AREIA	SEROPÉDICA
ESTRELA DALVA EXTRAÇÃO DE AREIA	RETA DOS 400, LT 446 - SEROPÉDICA
ESTRELA DALVA EXTRAÇÃO DE AREIA	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 605 - SEROPÉDICA
ESTRELA DALVA EXTRAÇÃO DE AREIA	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 606 - SEROPÉDICA
FLAPA MINERAÇÃO E INCORPORAÇÕES	SEROPÉDICA
FONTE DE AREIA RIO MINHO	SEROPÉDICA
GEBEL AREAL	ESTRADA DE PIRANEMA, LT 617 - SEROPÉDICA
GILPATRIC	RETA DOS 500, LT 585 - SEROPÉDICA
GILPATRIC	RETA DOS 500, LT 585 - SEROPÉDICA
GILPATRIC IND. DE TERRINHA E EXTR. DE AREIA	RETA DOS 500, LT 585 - SEROPÉDICA
H. M. MINERAÇÕES	RETA DOS 400, LT 460, 461, 462 - SEROPÉDICA
IRMÃOS OLIVEIRA AREAL	SEROPÉDICA
J.A MINERACÃO PRIMAVERA SANTA CRUZ	SEROPÉDICA
J.A MINERACÃO PROMAVERA SANTA CRUZ	SEROPÉDICA

JARDIM DAS ACÁCIAS	SEROPÉDICA
JARDIM DAS ACÁCIAS MINERAÇÃO	SEROPÉDICA
JOTAMIL MINERAÇÃO	SEROPÉDICA
LFL OLIVEIRA AREAL E LOCAÇÃO	RETA DOS 400, LT 422 - SEROPÉDICA
M. ELIAS GONÇALVES	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO AGUAPEÍ	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO ATLÂNTICO SUL	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 630 E 631 - SEROPÉDICA
MINERAÇÃO ATLÂNTICO SUL LTDA	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 630 E 631 - SEROPÉDICA
MINERAÇÃO CARGELA	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO CARGELA LTDA	ESTR. DOS BANDEIRANTES, LT 362 - SEROPÉDICA
MINERAÇÃO CARGELA LTDA	ESTR. DOS BANDEIRANTES, LT 477 - SEROPÉDICA
MINERAÇÃO COSTA VERDE	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO E COMERCIO CALIFORNIA	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO GALÁCIA	SEROPÉDICA
MINERAÇÃO QUINDINS	SEROPÉDICA
MINERAÇÕES SEROPÉDICA	SEROPÉDICA
MINERAÇÕES SEROPÉDICA	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 608 - SEROPÉDICA
MINERADORA TERRA BRANCA LTDA	ESTRADA DE PIRANEMA, LT 645 - SEROPÉDICA
MINERADORATERRA BRANCA	ESTRADA DO PIRANEMA, LT 645 - SEROPÉDICA
MIPIBU COMÉRCIO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	SEROPÉDICA
MONTE SANTO MINERAÇÃO DE SEROPÉDICA LTDA	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 466 - SEROPÉDICA
PORTO DE CASTILHO EXTRAÇÃO DE AREIA	RETA DOS 500, LT 470 - SEROPÉDICA
PRIMOS SIMÕES E COMÉRCIO DE AREIA	ESTRADA DOS BANDEIRANTES, LT 363, 364 - SEROPÉDICA
PRIMOS SIMÕES EXTRAÇÃO DE AREIA	ESTRADA DOS BANDEIRANTES, LT 363, 364 - SEROPÉDICA
SAINT-GOBAIN DO BRASIL PROD. INDUST. E PARA CONSTRUÇÃO	SEROPÉDICA
SEROPAREAL EXTRAÇÃO DE AREIA	RETA DOS 500, LT 554, 555 - SEROPÉDICA
VALE DAS ANDORINHAS	RUA CÂNDIDA MARIA DA CONCEIÇÃO, 599 - SEROPÉDICA

B - Fotos de acervo do próprio autor



FIGURA 59: AVANÇO DA ÀREA DE EXPLORAÇÃO



FIGURA 60: CAIXA DE SILOS DE AREIA E LAVAGEM



FIGURA 61: ABERTURA DE NOVA ÁREA COM A RETIRADA DA CAMADA SUPERFICIAL



FIGURA 62: INÍCIO DA EXPLORAÇÃO



FIGURA 63: EXPLORAÇÃO COM LAGOA DE REJEITO



FIGURA 64: ESTABILIZAÇÃO DOS TALUDES DA LAGOA



FIGURA 65: Balsa de exploração



FIGURA 66: Conjunto de balsa e lança de exploração



FIGURA 67: AVANÇO DA LAVRA



FIGURA 68: EXPLORAÇÃO SEM TALUDAMENTO



FIGURA 69: DUTOS DE AREIA



FIGURA 70: SILO COM SISTEMA DE PENEIRAMENTO



FIGURA 71: INÍCIO DO TALUDAMENTO



FIGURA 72: ABERTURA DO CANAL PARA LAGOA DE REJEITO



FIGURA 73: EXPLORAÇÃO COM BALSA TRANSPORTANDO A AREIA DIRETAMENTE PARA O SILO



FIGURA 74: ENTRADA DO AREAL



FIGURA 75: PLACA DE IDENTIFICAÇÃO



FIGURA 76: EXTRAÇÃO DE AREIA



FIGURA 77: ESPELHO D'AGUA COM COLORAÇÃO CARACTERÍSTICA



FIGURA 78: LIGAÇÃO ENTRE DUAS LAGOAS



FIGURA 79: INSTALAÇÃO DO SILO

C - Descrição das etapas necessária a extração de areia em cava molhada

Para extração, o local a ser licenciado ambientalmente deve corresponder à interseção gerada entre a área de concessão de lavra do DNPM e a área do terreno referente ao direito superficiário, conforme descrita em sua poligonal.

O método adequado para a exploração da lavra da substância mineral areia, com a característica deposicional encontrada na região, é o chamado de extração de areia em cava submersa, sendo formada pela remoção dos sedimentos e como consequência o lençol freático acaba ficando exposto. O termo “lavra a céu aberto” apenas se refere ao fato de não ser uma mina subterrânea com exploração realizada por dragas de sucção, dispostas em balsas flutuantes com dimensões aproximadas de 12m x 5m.

O programa de implantação das lavras é normalmente realizado adotando a seguinte sequência:

- Desenvolvimento da lavra - remoção das porções fértil de solo, porções de solo superior e de uma camada de argila que, invariavelmente, recobre o solo com espessuras variáveis entre 10 e 30 cm;
- Lavra - A abertura da lavra se inicia com a escavação de uma pequena cava no terreno com o auxílio de retroescavadeira, após atingir o lençol freático é inserida a balsa equipada com conjunto, motor/bomba e haste com dispositivo de penetração que tem em média 9 metros de extensão. O objetivo destes dispositivos empregados é

a extração e o bombeamento da polpa (água, areia e sedimentos), que é succionado com auxílio de tubulação com bitola que varia entre 6", 8" e 10";

- Estocagem – O material arenoso, antes de ser conduzido ao silo de estocagem, passa por um sistema de peneiramento cuja finalidade é de separação do material mais grosseiro para posterior comercialização;
- Na entrada dos silos uma malha de 1" (uma polegada) de diâmetro, aproximadamente, retém pelotas, argila e fragmentos de quartzo e feldspato (estéril) mais grosseiros que, são decantados para antigas lagoas, recompondo parte da área degradada. O armazenamento do minério é realizado nos próprios silos ou ainda em pilhas a céu aberto;
- Carregamento e transporte do material lavrado – Os caminhões estacionam em sob os silos de armazenamento neste, existe um sistema manual de alçapão que, libera o material para o preenchimento da caçamba do caminhão. No caso de pilhas a céu aberto será utilizada pás mecânicas;
- Cava final - trata-se de como ficou o terreno após o início das atividades, sua configuração é variável e depende da distribuição das camadas de areia e espessura das camadas de argila.
- Disposição do estéril e do rejeito - deverá ser realizada em locais previamente determinados pela empresa e obedecer a critérios para garantir a estabilidade do depósito;
- Recomposição da área - o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) prevê a recomposição topográfica, paisagística e biológica da área. A alternativa apresentada para encerramento da lavra, prevê a exploração econômica da área, tendo em vista o aproveitamento do espelho d'água da lagoa formada na mineração, com a implementação de atividades ligadas à piscicultura intensiva, recreacional e apicultura;
- Tipos de Rejeito - cabe esclarecer que o material de rejeito, deve estar em conformidade com o Plano de Controle Ambiental – PCA. Comumente é dividido em dois tipos: rejeito fino e grosso. Ambos são removidos da cava junto com a substância mineral e separados durante os processos de selecionamento;
- Rejeito Fino - se trata das frações sedimentares Silte e Argila é normalmente conduzida de volta para a lagoa de extração ou para a lagoa de rejeito, onde tais sedimentos irão depositar no fundo por gravidade;

- Lagoa de rejeito - O rejeito grosso se trata de seixos de quartzo, pelotas de argila e pedaços de madeira e pode ser utilizado em aterros ou na manutenção das estradas de acesso;
- Estrutura de apoio - Abastecimento (combustível) da draga de sucção disposta sobre a balsa. Abastecimento de água - segundo informações prestadas pela empresa a área é desprovida de fornecimento de água pela concessionária pública de abastecimento - CEDAE, desta forma a água destinada ao consumo na empresa se dará por captação subterrânea conforme consta ou carro pipa.