

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA EXTRAÇÃO DE ARGILA ATRAVÉS DA INSTALAÇÃO DA ATIVIDADE PISCÍCOLA NA REGIÃO DA SUB BACIA DO ALTO RIO MACHADO RONDÔNIA – BRASIL.

Marcelo Rodrigues dos Anjos^{1,2}

Eudismar Faquim^{1,4}

Francisco Alves de Andrade³

James Luiz Venturi⁴

¹Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – RO Av: Cuiabá, 3087 CEP: 76.963-665 Cacoal – Rondônia – Brasil Tel. +55 (69) 3441-1950.

²Centro de Estudos da Cultura e Meio Ambiente da Amazônia – RIOTERRA, Rua Major Amarante, 727, CEP: 76962-282 Porto Velho – RO, Brasil Tel. +55 (69) 3223-6191.

³Faculdade de Pimenta Bueno – RO Av: Castelo Branco, 780, CEP: 76970-000 Pimenta Bueno – Rondônia – Brasil Tel. +55 (69) 3451-4100.

⁴Universidade Autônoma de Assunção – Jejuí 667, entre O’leary y 15 de Agosto, Assunção – Paraguay, Tel. +595 21 495 873.

Resumo – A indústria cerâmica é uma das principais atividades impactantes ao que diz respeito à conservação e gestão de bacias hidrográficas com a extração de argila, matéria prima utilizada na confecção de artefatos como telhas, tijolos, elementos vazados entre outros. A região de Pimenta Bueno localizada no cone sul do estado de Rondônia está caracterizada por uma geologia denominada de folhelhos intercalados da Formação de Cacoal, apresentando depósitos sedimentares próprios a esta atividade. O

passivo ambiental existente, embora de responsabilidade das empresas mineradoras, ocasiona conflitos com gestores ambientais, gerando pressões da sociedade no sentido de recuperar e estabelecer a compatibilização da atividade de extração mineral com o meio ambiente. Considerando que as cavas originadas da extração de argila, de maneira geral, são abandonadas e acabam sendo inundadas pelas águas da chuva ou freáticas, resultando em pequenas lagoas com profundidades que variam entre 1,5 a 5,0 metros. O presente estudo teve como objetivo verificar a viabilidade da atividade piscícola como alternativa para a recuperação de áreas degradadas em sistema intensivo, como alternativa a geração de renda, segurança alimentar, além do reaproveitamento de áreas anteriormente deixadas como passivo ambiental. Foi utilizado como método à pesquisa descritiva com visitas de observação periódicas, entrevistas através de questionários pré elaborados com os gestores e funcionários das cerâmicas estudadas. Como resultado observou-se que a atividade piscícola consiste em uma alternativa que possibilita atenuar áreas de passivo ambiental gerados pela extração de argila. E ainda, apresenta vantagem competitiva para empresas deste setor à medida que se torna uma alternativa rentável.

Abstract – The ceramics industry is one of the main impacting activities with respect to the conservation and watershed management with the extraction of clay, raw material for manufactured goods such as tiles, bricks, hollow elements among others. The Pimenta Bueno region located in the southern cone of Rondonia state is characterized by geology called intercalated shale formation Cacoal, showing layered deposits themselves to this activity. The existing environmental liabilities, while the responsibility of mining companies, causes conflicts with environmental managers, generating pressures of society to restore and establish the compatibility of the mineral extraction activity and the environment. Whereas the pits originated from clay

extraction, in general, are abandoned and end up being flooded by rainwater or groundwater, resulting in small ponds with depths ranging from 1.5 to 5.0 meters. This study aimed to determine the viability of fish as an alternative activity for the recovery of degraded areas in intensive system, as an alternative income generation, food security, in addition, the reuse of areas previously left as environmental liabilities. Method was used for descriptive with periodic observation visits, interviews with questionnaires pre prepared with managers and officials of the studied ceramics. As a result it was observed that the activity is to fish an alternative that allows areas to mitigate environmental liabilities generated by the extraction of clay. And yet, it presents a competitive advantage for companies in this sector as it becomes a profitable alternative.

INTRODUÇÃO

A região da sub bacia do Alto rio Machado, assentada em uma geologia denominada de folhelhos intercalados da Formação Cacoal, está caracterizada por apresentar depósitos sedimentares próprios à extração mineral, sendo que jazidas de argila, areia e seixo, estão próximas ao mercado consumidor. Para Souza et al. (2001) a extração mineral é uma das atividades humanas de maior impacto, promovendo alterações paisagísticas e na dinâmica ecossistêmica.

Apesar do Estado de Rondônia contar com uma secretaria responsável pelos processos de licenciamento ambiental para esta atividade, SEDAM (Secretaria Estadual de Desenvolvimento Ambiental), onde somente são licenciados os empreendimentos, que atendam as normas legais, a legislação ambiental e que apresentem projetos de recuperação das áreas após a conclusão da extração mineral. Existe na região aproximadamente cerca de 70 hectares de áreas já degradadas, decorrente da exploração mineral, fato este decorrente da informalidade no setor, que acaba por propiciar a irregularidade na atividade.

Este passivo ambiental existente, embora seja de responsabilidade das empresas mineradoras, ocasiona conflitos com gestores ambientais, gerando pressões da sociedade no sentido de recuperar e estabelecer a compatibilização da atividade de extração mineral com o meio ambiente.

Neste sentido, o cultivo de peixes no sistema intensivo e semi-intensivo tem se mostrado uma boa estratégia para a recuperação de áreas degradadas provenientes da extração de argila na região e tem despertado o interesse por empresas mineradoras, tendo em vista que o investimento inicial é baixo, considerando-se a possibilidade da construção dos tanques no momento da extração da argila.

O PROCESSO DE MINERAÇÃO DA ARGILA NA PRODUÇÃO CERÂMICA

Estão cadastrados pelo DNPM/19º DS-RO oito produtores, entre fornecedores e as próprias olarias, que, segundo os dados fornecidos, extraem 1.545 m³ mensais. Este é um valor médio, sendo que a retirada de material ocorre preferencialmente nos meses de seca, entre maio e outubro, quando as condições de acesso e do próprio trabalho de exploração são facilitadas.

O método de lavra empregado na extração da argila geralmente é a céu aberto, pois os depósitos sedimentares localizam-se bem próximo da superfície, cobertos por camadas de solo de pequena espessura. O método consiste no desmonte mecânico das camadas de argila por tiras ou cavas semicirculares. Utilizando-se equipamentos como pá-carregadeira, escavadeira ou mesmo retro-escavadeira, sendo que a escolha do equipamento apropriado depende da forma e profundidade do pacote argiloso.

A matéria-prima após a extração é armazenada temporariamente em um depósito próximo da jazida. Depois do processo de sazonalidade, a argila é transportada em caminhões para o depósito interno da indústria.

Em geral, a mineração provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: alterações ambientais, conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. Estas mesmas externalidades geram conflitos junto a comunidade, que normalmente têm origem quando da implantação do empreendimento, pois o empreendedor não se informa sobre as expectativas, anseios e preocupações dos moradores que vivem nas proximidades da empresa de mineração. (BITAR, 1997).

A descaracterização da paisagem que se dá com a abertura da frente de lavra configura impacto de monta, quase sempre o primeiro a ser notado nos empreendimentos de

extração de argila. Não se trata apenas de um impacto visual, mas também de uma alteração de ordem geomorfológica expressa por modificações na morfologia e nos fluxos de matéria e energia vigentes no sistema.

A cava resultante da extração de argila e os depósitos de material estéril alteram as formas topográficas locais, o que pode resultar numa série de outras alterações indiretas, ocasionando modificações nos processos morfológicos vigentes, como mudanças de direções de fluxos das águas de escoamento superficial, determinando que áreas sob o domínio dos efeitos erosivos se convertam em ambientes de deposição e vice-versa (COLTURATO, 2002).

Segundo Brushi e Peixoto (1997), os materiais desprendidos durante o processo de extração tendem a se deslocarem pelas vertentes coletoras até atingirem o canal fluvial, causando assoreamento destes. O aumento da carga de fundo, em geral, repercute num aumento da erosão marginal, uma vez que a drenagem tende a buscar seu perfil de equilíbrio através do alargamento do talvegue, num padrão geométrico mais apropriado para dar conta do transporte da massa imputada no sistema, por vezes incompatível com a sua competência.

Os sedimentos também são liberados por pilhas de estéril sem estabilidade dispostas em terrenos onde os muros de contenção são ausentes ou inadequados. Além disso, o estéril também degrada o solo sobre o qual é disposto, bem como a vegetação preexistente que fica sepultada pelo rejeito sobrejacente.

Outro problema premente a ser considerado no planejamento de minas se refere ao transporte eólico a que os materiais de pequeno tamanho são submetidos, propriedade esta intrínseca ao estéril da argila quando descompactado. As partículas podem, por vezes, ser transportadas a distâncias consideráveis, além da área de influência da mineração, ampliando assim a abrangência espacial dos impactos.

ATIVIDADE PISCÍCOLA COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A mineração é uma atividade degradadora e uma das maiores responsáveis pelo processo de alteração ambiental, afetando não somente a paisagem local, mas toda dinâmica ecossistêmica. Os recursos minerais são insumos indispensáveis e fazem parte de praticamente todas as atividades humanas.

Muitas já são as pesquisas que visam à recuperação de áreas degradadas pela mineração. Porém quando se reporta a uma linha de pesquisa inovadora, como utilização de cavas para produção piscícola, esta tende a chamar a atenção das empresas. Diversos centros de estudos têm pesquisado esta nova modalidade de utilização das áreas degradadas a qual tem se mostrado extremamente favoráveis a esta prática.

Além de eficiente instrumento de recuperação destas áreas, consiste em uma importante fonte de produção de um alimento extremamente rico em proteínas, de baixo custo de produção e alto grau de resposta ambiental. (PIEDRAS, et. al., 2005).

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área está compreendida entre os segmentos dos paralelos de 11° a 12° S e meridianos de 61° 00' a 62° 00' WGr (RADAMBRASIL, 1978).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A área em estudo trata-se da recuperação de uma área de 17,65 ha, oriunda do processo de extração de argila – Jazida, localizada no Lote 01, Gleba 09 Setor Barão de Melgaço, município de Pimenta Bueno de propriedade da Cerâmica Santa Maria.

De acordo com o ZONEAMENTO SÓCIO-ECONÔMICO (ZSE), a área da jazida esta localizada na SUB-ZONA 1.1, com grande potencial social e já dotado de infraestrutura para o desenvolvimento de atividades industriais e agropecuárias.

Quanto às unidades morfoestruturais a região está classificada como, Planalto rebaixado da Amazônia Ocidental, as maiores áreas desta unidade morfoestrutural são encontradas a partir da margem esquerda do rio Madeira e na área compreendida entre a margem direita do rio Machado e a serra do Machado. Essas áreas comumente são compostas por vegetação de Savana, que recobre liteiras hidromórficas e litologias sedimentares recentes, Quaternárias (RADAMBRASIL, 1978).

Segundo o estudo Radambrasil (1978), a unidade morfoclimática que compõe a área está caracterizada por relevos em interflúvios tabulares e áreas pediplanadas onde dominam o cambissolo eutrófico e o podzólico vermelho amarelo. O clima deste trecho é o termoxeroquimênico atenuado. Os solos Podzólicos vermelho amarelo álico, laterita hidromórfica álica, todos de textura argilosa em relevo plano e sob vegetação de contato Savana/Floresta Aberta dão a região a possibilidade do desenvolvimento do setor cerâmico devido o grande potencial de matéria prima disponível para esta atividade.

A drenagem da área é intensa, de textura fina e do tipo dendrítico, o rio Ji-Paraná ou Machado nasce da junção dos rios Barão de Melgaço, também chamado de Comemoração de Floriano, e Apidiá, chamado de Pimenta Bueno, na chapada dos Parecis. Seu curso tem uma extensão de 800 quilômetros, atravessando a região central do Estado até desembocar no rio Madeira, região de Calama, no município de Porto Velho. Tem como afluentes pela margem direita os rios Riozinho, Lourdes, São João e Tarumã. Pela margem esquerda os afluentes são os rios Luiz de Albuquerque, Rolim de Moura, Ricardo Franco, Preto, Jaru, Boa Vista, Urupá e Machadinho. Seu principal acidente hidrográfico, dentre os vários existentes e que dificultam a navegação, é a cachoeira 02 de Novembro, localizada no município de Machadinho do Oeste todos ocorrem em vales bem encaixados, com exceção apenas de um trecho do rio Roosevelt onde aparece uma planície fluvial. (RADAMBRASIL, 1978).

A sub bacia do Alto rio Machado é a segunda em km², com 10.696,8029 km² perdendo apenas para a sub bacia do rio Preto com um total de 11.037,1047 km², mas é a primeira em área perimetral com um total 809,00 km (Figura 01).

Quanto à estratigrafia da área foi constatado a presença de seixos e blocos de rochas diversas, unidas entre si por uma massa argilosa parda esta região litoestratigráfica está composta ainda de folhelhos cor chocolate a esverdeados, físseis, micáceos, diminutos cristais de pirita disseminados, intercalações de arcóseos, castanhos, maciços finos a médios, palhetas de muscovitas e minerais de argila (Figura 02).

Segundo Radambrasil (1978), a fisiografia desta área é bastante diversificada com colinas e outeiros que prosseguem por toda borda setentrional. O revestimento das superfícies de embasamento cristalino é de Floresta Densa com grupamento de formações florestais abertas. As áreas suavemente onduladas na porção setentrional e a sudoeste ostentam a Floresta Aberta. A sudeste, uma superfície tabular sobressai ao

alcançar maiores altitudes, em toda sua metade centro-leste. Encontra-se, no entanto, bastante erodida ora em cristas ora em colinas, exceto na sua porção mais ao norte onde seus topos tabulares, com mais de 300 mts de altitude vão constituir a serra Quatorze de Abril. Há praticamente, uma intercalação de sul para norte, entre as áreas de cobertura da plataforma pré-cambriana e as de embasamento cristalino. Conseqüência disso é uma diversificação muito grande quanto ao seu revestimento florestal (RADAMBRASIL, 1978).

Ainda segundo Radambrasil (1978), entre os relevos descritos, aparece uma superfície aplainada resultante, talvez, da acumulação provocada pelo rio Comemoração, que a corta ao meio. São áreas de solo do tipo Cambissolo eutrófico recoberto por áreas de savana e contato Savana/Floresta. Em um pequeno trecho do rio Roosevelt, a sul, aparece uma estreita faixa de aluvião que interpenetra ainda em dois de seus afluentes da margem direita.

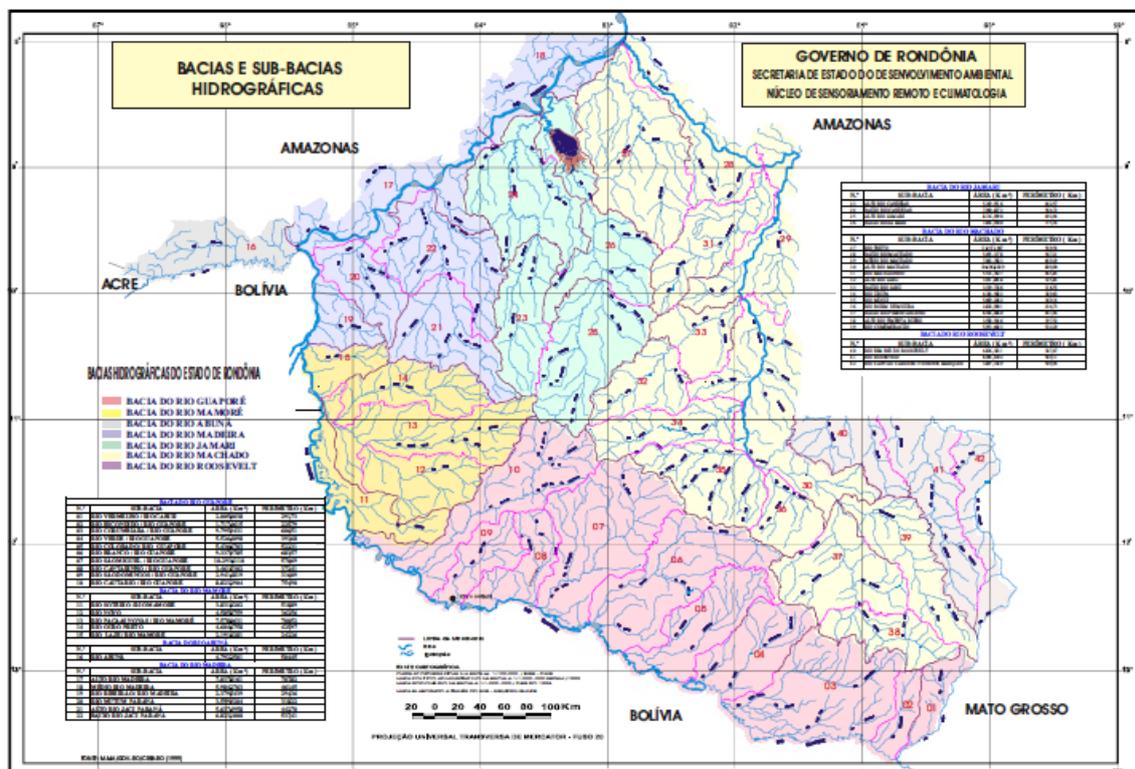


Figura 01. Bacias e Sub bacias hidrográficas do estado de Rondônia Fonte: MMA/GOV-RO/CREA-RO (1999).

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados qualitativamente e quantitativamente, por tratar-se de uma pesquisa exploratório-descritivo. A ordenação dos conceitos e fundamentos advindos das fontes bibliográficas correlatas torna possível verificar os processos e métodos que são mais convenientes para se conduzir a recuperação da área degradada pela extração de argila, através da piscicultura. As medições realizadas em campo fornecem uma avaliação quantitativa da produção, constituindo, assim, uma medida de sua eficiência, segundo a função para a qual foi implantada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os variados aspectos envolvidos na recuperação de áreas degradadas pela extração de argila, pode-se elencar as etapas e procedimentos básicos que devem orientar os trabalhos no caso de empreendimentos Cerâmicos. (Figura 03).

Incluiu-se, entre as ações de planejamento que envolve o empreendedor, uma adequada e cuidadosa avaliação de degradação instalada. Além disso, houve a necessária participação dos órgãos ambientais (IBAMA e SEDAM) encarregados legalmente da análise, aprovação e controle da recuperação.

O elemento central na seqüência de etapas e procedimentos tende a ser o plano de recuperação. O plano desempenha ao mesmo tempo, o papel de instrumento de planejamento e de negociação, sendo potencialmente capaz de integrar e compatibilizar, durante os procedimentos de elaboração e análise, soluções que atendam as intenções do empreendedor e as atribuições dos órgãos públicos envolvidos.

A aprovação do plano propicia a implementação das medidas planejadas, incluindo as que se destinam à instalação do uso futuro da área.

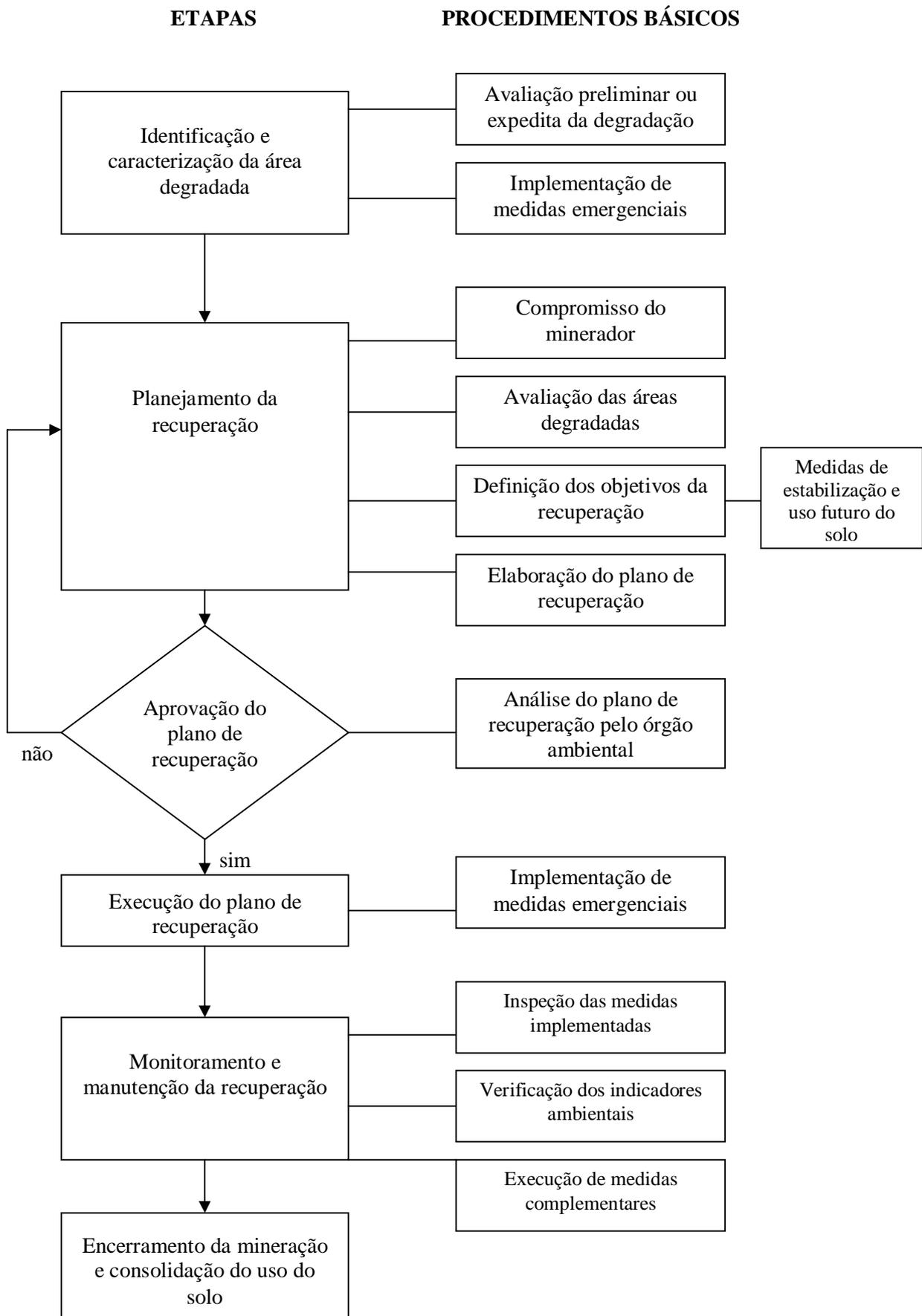


Figura 03: Etapas e procedimentos básicos na recuperação da área degradada por extração de argila.

Na atividade piscícola o remodelamento topográfico tem como objetivo sistematizar a área proporcionando a conformação de tanques com dimensões variadas. Foram realizados na Cerâmica Santa Maria a construção de 11 tanques e suas paredes foram modeladas com inclinação máxima de 45 graus, e suas bordas gramadas para evitar desmoronamentos (Figura 04).

As profundidades dos tanques variam em média de 1,5 m a 2,0 m, sendo seu fundo e paredes devidamente compactadas para evitar perda de água por infiltrações. Para remodelação topográfica da área em estudo, foi utilizado trator tipo esteira.

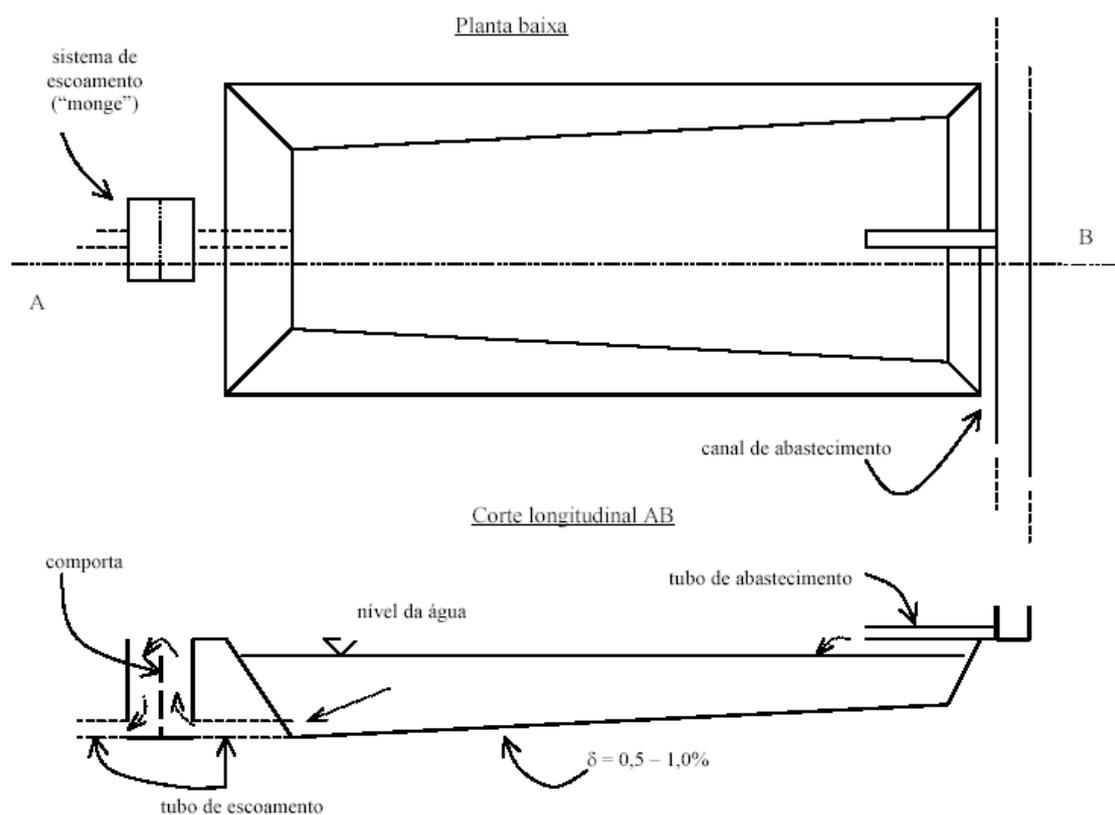


Figura 04: Representação esquemática de um tanque de piscicultura.

A calagem nos tanques foi a primeira coisa a ser feita e baseou-se em análise de solo do tanque. Teve como objetivo aproximar o pH de 7,0 e obter uma saturação de bases em torno de 70%. A quantidade de calcário utilizada para corrigir a acidez foi de 80 toneladas. A calagem foi realizada três meses antes de se realizar o povoamento.

Para adubação foi utilizado esterco de frango (totalmente curtido) na quantidade de 50 Kg/ha e 160 kg/ha de farinha de osso. Toda a adubação foi realizada a lanço.

As espécies utilizadas no processo de povoamento foram espécies de origem amazônica, priorizando o uso de espécies nativas evitando com isso o cultivo de espécies exóticas.

Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

A opção pela espécie se fez fundamentado, principalmente, pelas qualidades biológicas e de adaptabilidade ao cultivo regional, tendo como fatores decisivos: rápido crescimento, rusticidade, resistência a baixos teores de oxigênio dissolvido, a altas temperaturas, ao manuseio, resistência a enfermidades, preferência no mercado consumidor e excelente preço. De adaptabilidade comprovada, uma vez que tem nos rios da Amazônia o seu habitat natural, o tambaqui chega, em média a alcançar 2,0 kg do período de 12 meses, em sistema semi-intensivos o que faz da espécie, aliado a outros fatores, ser muito apreciada pela população local e exercendo, inclusive, atração sobre outros mercados importadores.

Pirarucu (*Arapaima gigas*)

A opção pela espécie justifica-se por ser esta uma das principais representantes da ictiofauna amazônica. O peixe vermelho, como é conhecido pelos indígenas, vem sendo considerado como o boi da água, e o seu produto intitulado como o bacalhau do Brasil. O alto valor comercial desta espécie reside no seu grande porte e excelente sabor de sua carne, notadamente, comercializadas na forma seca-salgada e “*in natura*”.

De grande rusticidade, considerando a respiração aérea e alta velocidade de crescimento tem nestas características fatores decisivos para o sucesso da piscicultura, podendo

alcançar 10 kg no período de 12 meses de cultivo e 20 kg, em média, com 24 meses em sistema semi-intensivo. (SAMPAIO, 2003).

Os tanques foram povoados aleatoriamente com exemplares de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirarucu (*Arapaima gigas*). Os alevinos de tambaqui apresentavam um comprimento total médio de 5 cm e um peso médio inicial de 100 gramas, enquanto que os alevinos de pirarucu apresentavam um comprimento de 15 cm e um peso médio de 300 gramas. Durante os 12 meses de duração do experimento os animais foram alimentados com ração comercial do tipo extrusada. A quantidade de alimento fornecida foi corrigida, através de biometrias realizadas em 10% da população de cada tanque. A manutenção, transparência e o ajuste da adubação foram realizados através do disco de Secchi a 35 cm.

A cada 30 dias foi realizada a biometria, para acompanhar o desenvolvimento do peixe e verificar o ganho de peso. O programa de biometria e alimentação foi norteado conforme (Quadro 05).

Em relação à alimentação praticamente todos os organismos presentes no viveiro contribuem para a alimentação dos peixes. A maior ou menor quantidade desses organismos influenciam a produção de peixes respectivamente aumentando ou diminuindo a capacidade produtiva.

Por se tratar de sistema semi-intensivo, a alimentação artificial foi administrada periodicamente, a ração utilizada foi a do tipo extrusada ou flutuante.

Após um ano de povoamento e com o peso de 2,0 kg para o tambaqui e dois anos para o pirarucu com o peso de 20 kg em média, foi realizado a despesca total através de rede de arrastão, com malha de 25 mm, fio nº 18 de nylon multifilamento.

No quadro a seguir consta o custo de implantação para a recuperação 5,5 ha de área degradada pela extração de argila na Cerâmica Santa Maria.

Quadro 01: Custo de implantação.

COMPONENTES	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇOS MAR/2007	
			Preço Unitário	Preço Total
2 – Gastos Iniciais				
Licença (autorização ambiental)	Um	1	845,72	845,72
Elaboração do Projeto	Um	1	1.500,00	1.500,00
Levantamento Topográfico	Hectare	5,5	825,00	825,00
3 – Equipamentos				
Rede de arrastão	Um	1	1.700,00	1.700,00
Kit para análise de água	Um	1	485,00	485,00
4 – Infra-estrutura de Apoio				
Tubo PN60 150mm (captação)	Un	22	56,00	1.232,00
Joelho de PVC – 150mm	Un	22	113,00	2.486,00
Tubo PN80 150mm (escoamento)	M	22	47,00	1.034,00
5 – Serviços para Implantação dos Viveiros				
Serviço de remodelagem nas cavas	h/maq	15	200,00	3.000,00
Canal de abastecimento	h/maq	5	200,00	1.000,00
Instalação de encanamento	Dia	4	25,00	100,00
Plantio de grama e mudas nativas	Dia	14	25,00	350,00
Custo Total – R\$			R\$ 14.557,72	
Custo por Hectare – R\$			R\$ 2.646,85	

No quadro 02, esta representada o custo de produção de 1 ciclo de 12 meses para a espécie tambaqui e 24 meses para a espécie pirarucu em uma área de 5,5 ha de cava de extração de argila.

COMPONENTES	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇOS MAR/2007	
			Preço Unitário	Preço Total
A – CUSTOS VARIÁVEIS				
1 – Insumos				
Alevinos Tambaqui	Milheiro	14	60,00	840,00
Alevinos Pirarucu	Milheiro	1,5	7.500,00	11.250,00
Calcário	T	80	45,00	3.600,00
Ração extrusada	kg	48.542	0,74	35.921,08
Esterco bovino	kg	275	2,00	550,00
2 – Mão-de-obra				
Distribuição de calcário, povoar com alevinos, alimentação, controle, vistoria diária, coletas de amostra do peixe e despesa (salário mensal mais 13º salário)	Meses	26	380,00	9.880,00
C – CUSTOS TOTAIS			R\$ 62.041,08	

Quadro 02: Custos de produção das espécies tambaqui e pirarucu.

Resultados alcançados da produção

Conforme quadro abaixo se observa que o ganho de biomassa final para a espécie tambaqui foi de 22.400 kg já para a espécie pirarucu foi de 24.600 kg em média. Com relação à mortalidade o índice foi de 11% para a espécie tambaqui e 18 % para a espécie pirarucu, resultando assim uma sobrevivência de 89 % e 82% para as espécies tambaqui e pirarucu respectivamente.

ESPÉCIE	PESO MÉDIO (Kg)		CONSUMO DE ALIMENTO (RAÇÃO/Kg)	CONVERSÃO ALIMENTAR (E= RAÇÃO: PESCADO)	MORTALI- DADE TOTAL	SOBRE- VIVÊNCIA	BIOMASSA INICIAL (Kg)	BIOMASSA FINAL (Kg)	GANHO DE BIOMASSA (Kg)
	INICIAL	FINAL							
TAMBAQUI	0,2	2	36.512	2:1	2.800	11.200	2.800,00	22.400	19.600
PIRARUCU	0,1	20	12.000	3:1	270	1.230	150,00	24.600	24.450
TOTAL	0,3	22	48.542		3.070	12.430	2.950,00	47.000	44.050

Quadro 03: Representação dos resultados de biomassa alcançados pelas espécies tambaqui e pirarucu em cavas de extração de argila na Cerâmica Santa Maria.

Produção e receita bruta alcançada

A produção e a receita bruta alcançada pela piscicultura nas cavas de extração de argila, estão melhor representadas no quadro abaixo.

ESPÉCIES	PRODUÇÃO (KG)	PREÇO DE VENDA (R\$/kg)	RECEITA BRUTA (R\$)
Tambaqui	22.400	2,20	49.280,00
Pirarucu	24.600	3,50	86.100,00
TOTAL	47.000	5,70	135.380,00

Quadro 04: Receita bruta alcançada na atividade de piscicultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste trabalho alertou a respeito da questão dos passivos ambientais oriundos da extração de argila, importante recurso mineral destinado à construção civil que o Brasil figura entre os maiores exportadores mundiais. Conseqüência de tal fato se refere às contrapartidas ambientais que se encerram diante da exploração, e que se impõe em diferentes modalidades de impactos no meio físico, conforme a natureza do material extraído e as condições de exploração.

Quando a exploração mineral é processada em áreas urbanas, aos desfechos negativos no meio físico são somados os impactos de cunho social. Conforme a modalidade exploratória, a mineração pode desencadear poluição atmosférica, sonora, visual, dos recursos hídricos, afetando a sociedade em diferentes níveis.

O passivo ambiental toma forma com o encerramento da prática exploratória, que pode se dar em decorrência da exaustão da jazida, da inviabilidade econômica da exploração ou por efeito de intervenção do poder público. A esse respeito, o trabalho procurou apontar a possibilidade de recuperação de um tipo específico de passivo ambiental, notadamente as cavas abandonadas de extração de argila. O panorama prognosticado leva em conta a estabilidade do terreno e é de simples execução, podendo ser estendido para outras situações similares, onde as condições de estabilidade físico-química, disposição e tamanho da cava forem permissíveis.

Em última análise, a mineração deve ser avaliada em sua totalidade desde a fase de pesquisa e implementação até a fase de recuperação após a exaustão da jazida, sempre levando em conta as externalidades que se instalam com o processo produtivo. A necessidade de equacionar da maneira mais acertada possível a exploração mineral com a deterioração ambiental, conseqüentemente, constitui um desafio de primeira grandeza para a mineração.

Os lagos resultantes de cavas de extração de argila pela cerâmica Santa Maria apresentam condições ambientais que permitem o cultivo de peixes em sistema semi-intensivo. O tambaqui e o pirarucu apresentaram desempenho satisfatório, quando cultivado em tanques instalados em cavas de extração de argila.

Com o aproveitamento das áreas degradadas pela extração de argila para a exploração piscícola, reduzir-se-á a pressão sobre os estoques pesqueiros e, assim contribuirá para a preservação das espécies pirarucu e tambaqui hoje ameaçadas de extinção, nos principais rios e tributários das bacias hidrográficas da Amazônia.

Outras espécies de peixes devem ser avaliadas quanto a sua produtividade, quando cultivadas em sistema semi-intensivo de tanque, em cava de extração de argila.

Após concluídos os cálculos de implantação e de produção com a utilização deste modelo, pode-se observar que este ramo de atividade tem um custo inicial relativamente baixo, pois utiliza apenas áreas já escavadas para a extração da argila. Assim, quando se compara o custo de produção com o preço de venda do peixe, percebe-se que os gastos são compensados com uma boa margem de lucro.

Considerando a hipótese formulada, conclui-se que com a implantação de atividade aquícola é possível atenuar áreas de passivo ambiental gerada pela extração de argila. E ainda, apresenta vantagem competitiva para empresa à medida que se torna uma alternativa rentável. Pois, os dados apresentados alcançados na atividade de piscicultura foram de R\$ 135.380,00 para a receita bruta, R\$ 62.041,08 para os custos totais e R\$ 73.338,92 para a receita líquida.

(QUADRO 05) - Programa de alimentação de peixes.

PRODUTO	GRANULOMETRIA (mm)	Fase do Cultivo	Peso de Peixe (g)		Semana de Cultivo	Refeição diária (% da biomassa)	Nº de tratos por dia	Qtde diária de ração p/ 1.000 px	Qtde de ração por trato p/ 1.000 px	Consumo de ração por fase p/ 1.000 px
			De	Até						
AL 55	Moida	Alevinagem	0,5	2	1	18	12	225 g	20 g	6,1 kg
			2	5	2	15	9	525 g	70 g	
AL 45	1 e 2	Alevinagem	5	10	3	11,5	9	863 g	75 g	22 kg
			10	20	4	8	8	1200 g	90 g	
			20	30	5	7	7	1800 kg	250 g	
TR 36	3 e 4	Recria Inicial	30	45	6	6	5	2,3 kg	450 g	66 kg
			45	70	7	5	5	2,9 kg	575 g	
			70	10	8	5	5	4,3 kg	850 g	
TR 32	4 e 5	Recria Final	100	130	9	4,5	4	5,2 kg	1,3 kg	134 kg
			130	165	10	4,3	4	6,3 kg	1,6 kg	
			165	200	11	4,2	4	7,7 kg	1,9 kg	
S 128 Crescimento	8 e 9	Engorda	200	240	12	4	3	8,8 kg	2,9 kg	452 kg
			240	285	13	3,7	3	9,6 kg	3,2 kg	
			285	335	14	3,5	3	10,9 kg	3,6 kg	
			335	385	15	3	3	10,8 kg	3,6 kg	
			385	440	16	3	3	12,4 kg	4,1 kg	
S 128 Engorda	8 e 9	Engorda e Terminação	500	560	18	2,3	3	12,3 kg	4,1 kg	1.224 kg
			560	620	19	2,2	3	12,7 kg	4,2 kg	
			620	680	20	2,2	3	14 kg	4,7 kg	
			680	745	21	2,2	3	15,3 kg	5,1 kg	
			745	810	22	2,2	3	16,7 kg	5,6 kg	
			810	875	23	2,2	3	18,1 kg	6 kg	
			875	945	24	2,2	3	19,6 kg	6,5 kg	
			945	1015	25	2,2	3	21,1 kg	7 kg	
			1015	1090	26	2,2	3	22,6 kg	7,5 kg	
			1090	1165	27	2	3	22,6 kg	7,5 kg	
S 128 Terminação	8 e 9	Engorda e Terminação	1165	1245	28	1,7	3	21,0 kg	7 kg	1.356 kg
			1245	1330	29	1,7	3	21,2 kg	7,1 kg	
			1330	1420	30	1,6	3	22,0 kg	7,3 kg	
			3420	1515	31	1,6	3	22,7 kg	7,6 kg	
			1515	1610	32	1,4	3	22,5 kg	7,5 kg	
			1610	1710	33	1,3	3	21,9 kg	7,3 kg	
			1710	1810	34	1,2	3	21,5 kg	7,2 kg	
			1810	1915	35	1,1	3	21,2 kg	7,1 kg	
			1915	2020	36	1,0	3	19,7 kg	6,6 kg	
2020	2125	37	1,0	3	20,7 kg	6,9 kg				

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITAR, Omar Yazber. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. 1997. 184p. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.
- BRUSCHI, Denise Marília. PEIXOTO, Mônica Campolina Diniz. **Extração de areia, cascalho e argila: técnicas e controle ambiental**. Fundação Estadual do Meio Ambiente, Belo Horizonte, n.4, 90 p., 1997.
- COLTURATO, Silvio César Oliveira. **Aspectos e impactos ambientais da mineração de argila na região de Rio Claro e Santa Gertrudes, SP: Proposta Metodológica para ponderação dos impactos negativos**. 2002. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – IGCE. UNESP. Rio Claro. 2002.
- PIEDRAS, Sergio. POUEY, Juvêncio. MORAES, Paulo Roberto. **Uso de áreas degradadas pela extração de areia no cultivo intensivo de pescado em tanque-rede**. **Brasileira Agrociência**, Pelotas, n.4. v.11, out./dez. 2005. p.467-470.
- RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 16. Folha SC.20 – Porto Velho**. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 1978.
- SAMPAIO, Airton Rebouças. **Piscicultura continental: Métodos e Práticas**. Fortaleza: Expressão, 2003.
- SOUZA, Patrícia Aparecida. VENTURIN, Nelson. MACEDO, Renato Luiz Grisi et al. **Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia**. Rev. Cerne, Lavras, v.7, n.2, p. 43-52, 2001.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.