



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - ICH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - GEA**

ADRIANO HENRIQUE MOREIRA

**A PAISAGEM EM TRANSFORMAÇÃO:
Estudo sobre o impacto ambiental da extração de argila no município de Tatuí -
SP**

Itapetininga – SP

2014

ADRIANO HENRIQUE MOREIRA

A PAISAGEM EM TRANSFORMAÇÃO:
Estudo sobre o impacto ambiental da extração de argila no município de Tatuí - SP

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Departamento de Geografia
da Universidade de Brasília como parte
dos requisitos necessários para a
obtenção do Título de Licenciado em
Geografia.

Orientadora: Prof. Ms. Aracelly dos
Santos Castro

Itapetininga – SP

2014

ADRIANO HENRIQUE MOREIRA

A PAISAGEM EM TRANSFORMAÇÃO:

Estudo sobre o impacto ambiental da extração de argila no município de Tatuí - SP

Monografia submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Licenciado em Geografia.

APROVADO POR:

Prof^a. Ms. Aracelly dos Santos Castro (Universidade de Brasília)
Presidente

Prof. Me. Fabrício Silva Ribeiro (Universidade de Brasília)
Membro

Prof^a. Dr^a. Roselir de Oliveira Nascimento (Universidade Federal de Uberlândia)
Membro

Itapetininga, 29 de novembro de 2014

Dedico este trabalho à minha esposa Vanusa e à minha filha Laura pelo apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

À

Professora MSc. Aracelly dos Santos Castro, pelo incentivo e permanente orientação.

Professora Maria Eunice M. Rodrigues da Escola Estadual Barão de Suruí, pelas sugestões ao plano original de pesquisa.

Prefeitura do Município de Tatuí, em particular ao Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Infraestrutura, Meio Ambiente e Agricultura, pelas informações e auxílio à pesquisa.

“Parto do princípio de que as pessoas precisam, em primeiro lugar, entender o que é cultura para, depois, entender o que é ciência. Assim, cultura é o conjunto de valores do homem, algo que vem sendo conquistado desde a pré-história até a contemporaneidade. A pesquisa agrega conhecimento à cultura, alimenta a ciência e acelera os processos evolutivos das sociedades”.

Aziz Nacib Ab’Saber

RESUMO

Atividades de extração de solo como matéria-prima para as cerâmicas vermelhas são necessárias à sociedade devido aos interesses econômicos e a necessidade de oferta dos materiais explorados. Entretanto, durante a extração mineral, o bem disponível se torna mais escasso, chegando ao ponto de se esgotar em algumas áreas, além de ocorrerem mudanças severas no ambiente. Para estas mudanças, existem medidas de correção que devem ser utilizadas no manejo e na recuperação das áreas degradadas. Diante desta preocupação em relação às áreas degradadas, esta pesquisa tem como objeto de estudo algumas áreas de extração de solo no município de Tatuí-SP, chamados de barreiros, objetivando os impactos ambientais causados por esta mineração e apontar possíveis técnicas de recuperação da área degradada. Após visitas aos diversos barreiros ativos e inativos, concluiu-se que ao término da extração de material, em alguns casos, as áreas são abandonadas ocorrendo processos erosivos, degradação da vegetação e possíveis afloramentos do lençol freático, não observando as leis ambientais.

Palavras-chave: cerâmica vermelha, degradação, erosão, impacto ambiental, mineração, recuperação, restauração, revegetação.

ABSTRACT

Soil extraction activities as raw material for red ceramics are necessary to society due to economic interests and the need to offer the exploited materials. However, during the mineral extraction, and available becomes more scarce, to the point of running out in some areas, and severe changes occur in the environment. For these changes, there are corrective measures that should be used in the management and rehabilitation of degraded areas. Given this concern about degraded areas, this research has the object of study some areas of soil extraction in the municipality of Tatuí-SP, called pits, targeting the environmental impact caused by the mining and point out possible recovery techniques of degraded area. After visits to several active and inactive pits, it was concluded that the end of the extraction of material, in some cases, areas are abandoned occurring erosion, vegetation degradation and possible outcrops of the water table, not observing environmental laws.

Keywords: red pottery, degradation, erosion, mining, environmental impact, recovery, restoration, revegetation.

SUMÁRIO

Introdução	1
Referencial Teórico	3
Capítulo I	6
1.1 Histórico da Área de Estudo	6
1.2 Características Físicas	6
1.2.1 Vegetação	8
1.2.2 Clima	8
1.2.3 Relevo	9
1.2.4 Solos	9
1.3 Características Socioeconômicas	10
Capítulo II	12
2.1 Impactos Ambientais	12
2.2 Processos Erosivos	14
Capítulo III	17
3.1 Restauração do Ecossistema	17
3.2 Métodos e Técnicas de Pesquisa	21
3.2.1 Levantamentos Bibliográficos	21
3.2.2 Visitas a Campo	21
3.3 Análises dos Resultados Obtidos	21
Conclusão	28
Referências Bibliográficas	29

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa pretende fomentar o diálogo e a reflexão e fazer uma análise, sobre as indústrias de cerâmica vermelha de Tatuí – SP, juntamente com o impacto ambiental que a cidade vem sofrendo pela extração de argila e, conseqüentemente a transformação geográfica que a mesma ocasiona na paisagem local.

A paisagem do município de Tatuí é contrastada com a retirada de solo para as 39 (trinta e nove) indústrias de cerâmicas, possuindo os chamados “barreiros” que se localizam em diversos pontos do município e mais próximos às cerâmicas. O solo argiloso (argissolo e latossolo) é aproveitado como matéria-prima para a produção ceramista e depois que é extraída toda a “riqueza”, o local é abandonado. Esta atividade antrópica pode afetar profundamente a resiliência dos ecossistemas em função do nível de degradação do solo. Muitas dessas áreas não são efetivamente recuperadas e precisam passar por um processo de reconstituição como forma de mitigação de impactos ambientais.

Este trabalho questiona porque ainda continuar com a exploração do solo, sendo que o mesmo se encontra degradado devido a esta prática antrópica. Uma das respostas mais plausível é que o município abastece a construção civil de grande parte do Estado de São Paulo, com tijolos e afins, gerando emprego e renda, conseqüentemente mantêm o ciclo capitalista que não pode ser eliminado, mas pode-se traçar diretrizes para o uso sustentável dos barreiros abandonados, o que é uma alternativa para minimizar impactos negativos e seus riscos.

O início do século XXI conheceu mudanças em todos os campos da vida, para Bauman (2001), nesta fase de liquidez da vida, não é mais possível manter a forma das “coisas” ou permanecer em seu curso por muito tempo, pois é vivenciada a cultura da sedução, do desejo de substituir, constantemente, os bens por novidades, onde prevalece a cultura do máximo impacto e da “obsolescência instantânea”. Como aponta Morin (2003) que “vivemos em uma sociedade que nos constituiu como consumidores, onde aprendemos a nos expressar e a nos identificar pelo poder de compra, enquanto indivíduo/sociedade/espécie”.

O consumo mundial desordenado levantou questões de interesse coletivo e estudos, como o efeito estufa e a biodiversidade. Como conseqüência desse consumo desenfreado, estão os impactos ambientais a médio e longo prazo,

temporário ou permanente, e a necessidade de se atingir um desenvolvimento sustentável, para o qual políticas de desenvolvimento são fundamentais.

A ideia de desenvolvimento sustentável defende o novo paradigma como uma visão ecológica, seja pelas transformações tecnológicas, econômicas, culturais e políticas, tanto na perspectiva macro ou social, quanto na perspectiva micro ou individual, apontando para os novos desafios no mundo. A construção desse novo paradigma deve atentar para os resultados do atual sistema capitalista nada sustentável, em que, o crescimento econômico é defendido como o meio de se garantir bem-estar à sociedade, enquanto o meio ambiente é apenas um mecanismo de produção para a geração de capital.

Embasado nesse contexto que este projeto de pesquisa se sustenta. O comércio e a economia são mais importantes que a preservação e manutenção do meio ambiente? Como reverter o impacto negativo dos barreiros abandonados no município? Quais medidas podem ser tomadas para minimizar esse impacto ambiental?

O objetivo desta pesquisa é conhecer os impactos negativos gerados ao meio ambiente, associados à fabricação de cerâmica vermelha, devido ao abandono do local após a extração da argila.

Partindo desse pressuposto o desenvolvimento da localidade em que vivemos deve ser objeto de estudo, principalmente na questão ambiental, pois sabemos que poucas empresas que exploram a argila nas cerâmicas vermelhas estão preocupadas com a questão ambiental e os danos relacionados à extração. Algumas, ao encerrar a jazida, usam alguns paliativos, outras simplesmente abandonam a área.

Para amenizar a situação, a pesquisa tem por objetivo específico relatar que pouco se tem feito para a recuperação e restauração das áreas degradadas, como a recuperação do solo, manejo de espécies vegetais, preferencialmente nativas, o que pode estimular também a recuperação da fauna local.

A hipótese de trabalho que direcionou a elaboração desta pesquisa foi a observação de que as atividades de recuperação das áreas degradadas não são realizadas ou estão restritas a revegetação arbórea, tendo como intuito atenuar o impacto visual associado. Contudo, essas medidas são paliativas, uma vez que não se correlacionam com o cumprimento de normas e leis que regem a reparação dos

danos ambientais, conforme estabelecidas em Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou em Áreas Alteradas.

Busca-se determinar quais os fatores que levam a ocorrência da hipótese, considerando os procedimentos técnicos e gerenciais realizados pelas empresas e pelo Poder Público, órgão de dever legal de fiscalização.

As razões que levaram escolha do tema foram os diversos barreiros abandonados em Tatuí e o impactado negativo no ambiente, em virtude da degradação da área lavrada.

Em geral, os empreendimentos não têm a preocupação no uso correto da extração, seja por falta de conhecimento ou negligência.

A indústria cerâmica tem um papel importante para economia do país e a concentração desse tipo de indústria em algumas regiões se justifica pela existência das matérias-primas necessárias a sua operacionalização, como é o caso de Tatuí - São Paulo.

O setor cerâmico, com nível tecnológico considerado médio/baixo, representa um segmento importante na geração de renda e empregos e existem dezenas de indústrias cerâmicas fabricantes de tijolos, blocos e outros produtos de cerâmica vermelha.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo dos séculos, a atividade antrópica vem causando a degradação dos ecossistemas. Por causa dessa degradação, estamos passando por vários problemas ambientais, entre eles o aquecimento global. Diante dessa situação, a restauração de áreas degradadas se torna cada vez necessária para diminuir os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais (Kageyama, Gandara & Oliveira, 2003).

Recuperação é definida por Griffith (1986) como a reparação dos recursos ao ponto que seja suficiente para restabelecer a composição e a frequência das espécies encontradas originalmente no local.

Área degradada é aquela que sofreu, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica. Recuperação, por

sua vez, é a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada (Majoer, 1989), independentemente de seu estado original e de sua destinação futura (Rodrigues & Gandolfi, 2001).

A recuperação de uma dada área degradada deve ter como objetivos recuperar sua integridade física, química e biológica (estrutura), e, ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais. Nesse sentido, de acordo com a natureza e a severidade da degradação, bem como do esforço necessário para a reversão deste estado, podem ser considerados os seguintes casos, de acordo com Aronson et al. (1995) e Rodrigues & Gandolfi (2001), restauração é o retorno completo da área degradada às condições existentes antes da degradação, ou a um estado intermediário estável. Neste caso, a recuperação se opera de forma natural (resiliência), uma vez eliminados os fatores de degradação. Reabilitação é o retorno da área degradada a um estado intermediário da condição original, havendo a necessidade de uma intervenção antrópica.

Segundo Lima (2007), a sociedade como um todo é responsável pela preservação do meio ambiente, então, é preciso agir da melhor maneira possível para não modificá-lo de forma negativa, pois isso terá consequências para a qualidade de vida da atual e das futuras gerações, entendendo que:

O meio ambiente concebido, inicialmente, como as condições físicas e químicas, juntamente com os ecossistemas do mundo natural, e que constitui o habitat do homem, também é, por outro lado, uma realidade com dimensão do tempo e espaço. Essa realidade pode ser tanto histórica (do ponto de vista do processo de transformação dos aspectos estruturais e naturais desse meio pelo próprio homem, por causa de suas atividades) como social (na medida em que o homem vive e se organiza em sociedade, produzindo bens e serviços destinados a atender “as necessidades e sobrevivência de sua espécie” (EMÍDIO apud, LIMA, 2007, p127).

No Artigo 225 da Constituição Federal existe a seguinte abordagem:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. BRASIL (1988).

Carcedo et al. (1989) sustenta que a revegetação sempre desempenha papel importante, pois possibilita a restauração da produção biológica do solo, a redução e

controle da erosão, a estabilização dos terrenos instáveis, a proteção dos recursos hídricos e a integração paisagística.

Muitas pessoas ainda não compreendem o processo de preservação do meio ambiente, desenvolvendo suas atividades socioeconômicas, não compreendendo que estão destruindo de forma irracional as bases da sua própria sustentação.

CAPÍTULO I

1.1 HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO

A origem da palavra Tatuí vem do Tupi-Guarany e significa “Água do Rio do Tatu”. Passou por diversas grafias diferentes, Tatuuvú, Tatuú, Tatuhibi, Tatu, Tatuhy, até chegar à forma atual.

Os bandeirantes, indo para o Sul, foram os primeiros a passarem por suas terras, movidos pelo ímpeto desbravador e explorador. Em busca de tesouros, expulsaram os indígenas que mantinham suas tribos no encontro entre os rios Sorocaba e Tatuuvú (hoje bairro da Barreira), local onde havia o cemitério dos primeiros habitantes da região.

A partir da fundação do povoado de Nossa Senhora Del Popolo, em Araçoiaba da Serra, estruturado a partir da implantação da fábrica de ferro, em 1682, foi desmembrado a faixa de terra hoje pertencente à cidade. A gleba foi concedida aos frades do Convento do Carmo de Itu, em 10 de novembro de 1609. Anos mais tarde, os frades se dividiram em dois grupos, um com sede próxima à freguesia de São João do Benfica e outro em um casarão em frente à Estação Sorocabana – unidade que seria mais tarde transferida para a Avenida Salles Gomes.

As terras seriam mais tarde arrendadas a Antonio Xavier de Freitas e Jeronymo Antonio Fiuza, sertanejos que aqui se estabeleceram. Tendo plenos poderes adquiridos por procuração, sobre as terras do Brigadeiro Manoel Rodrigues Jordão, os dois sertanejos transferiram o povoado de São João do Benfica para o local onde hoje é Tatuí.

No princípio do século XIX, com a fundação da Usina de São João de Ipanema, em 1810 – a primeira fábrica de ferro da América Latina – uma ordem régia proibiu o corte de madeira que não fosse exclusivo à atividade – fato que fez aumentar significativamente o número de moradores de Tatuí, que passaram a se dedicar à agricultura.

Finalmente, em 11 de agosto de 1826 deu-se início à divisão de terras através do Brigadeiro Manoel Rodrigues Jordão. Com a demarcação do rócio, ocorreu então o arruamento da Rua 11 de Agosto.

Alguns pesquisadores e historiadores consideram o ano de 1822 – e não 1826 – como a fundação de Tatuí, pois acreditam que já havia um distrito constituído. Na data de 20 de setembro de 1861, Tatuí elevou-se a categoria de cidade. Em 26 de outubro de 1877 foi instalada a sua Comarca. Dez anos depois, Tatuí seria uma das primeiras cidades do Brasil a libertar seus escravos mesmo antes da Lei Áurea.

Figura 1 – Localização do município de Tatuí/SP.



Fonte: Google (Out/2014).

Distante 126,3 km da capital, Tatuí está a uma latitude de 23°21'20" Sul e a uma longitude de 47°51'25" Oeste, estando a uma altitude de 645 metros. Sua população estimada em 2013 era de 114.314 habitantes. Compreende uma área de 525,44 km² e está ligada à região metropolitana de Sorocaba e na mesorregião de Itapetininga. Limita-se entre os municípios: Boituva, Cerquilha, Cesário Lange, Laranjal Paulista, Pereiras, Porangaba, Quadra e Torre de Pedra.

Pela classificação internacional de Wilhelm Köppen, o município de Tatuí é o tipo Cwa (clima mesotérmico úmido subtropical de inverno), com as estações de verão e inverno bem definidas.

1.2.3 RELEVO

O município de Tatuí é caracterizado pelo tipo de relevo Depressão Periférica Paulista, dentro da Bacia Sedimentar do Paraná.

As depressões no território brasileiro apresentam uma característica genética muito marcante que é o fato de terem sido geradas por processos erosivos com grande atuação nas bordas das bacias sedimentares (Ross, 2011).

E Ross (2011) ainda caracteriza a região de Tatuí, como *depressão da borda leste da bacia do Paraná*, com modelados diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos erosivos dos mais variados ambientes paleoclimáticos.

1.2.4 SOLOS

O grupo dos Latossolos é apresentado em 80,56% do município, enquanto os Argissolos (vermelho-amarelo e outros tipos) em 19,39% (Plano Diretor de Controle de Erosão Rural para o Município de Tatuí – SP, 2011).

A classe dos Latossolos envolve solos minerais, não hidromórficos, com horizonte subsuperficial B latossólico caracterizado pelo grau elevado de intemperismo, resultado de energéticas transformações no material constitutivo. Assim, predomina na sua fração argila minerais no último estágio de intemperismo (caulinita e óxidos de ferro e alumínio), sendo que a fração areia é dominada por minerais altamente resistentes ao intemperismo, principalmente quartzo (Coelho, *et al.*, 2002).

Os Argissolos são solos minerais não hidromórficos e possuem a natureza da presença de um horizonte B textural de argila de atividade baixa, onde são compostos de um aumento substancial do teor de argila em profundidade.

Figuras 2 e 4 – Solos típicos do município: Grupo dos Latossolos (esquerda) e Argissolos (direita).



Fonte: Acervo do autor (26/10/2014).

1.3 CARACTERÍSTICAS SÓCIOECONÔMICAS

O município por estar próximo aos municípios de Sorocaba e São Paulo e ter no seu entorno as rodovias estaduais SP 270- Raposo Tavares e SP 280- Castelo Branco, desperta no município a criação de polos industriais e a chegada de novas indústrias. O aumento da população da cidade e a necessidade de novos empregos propiciaram o crescimento do já existente segmento de cerâmica vermelha de Tatuí, que compreende uma ampla variedade de produtos de baixos custos, utilizados principalmente na construção civil, dentre eles tijolos e afins.

A participação dos empregos formais na indústria é de 34,7%, no comércio atacadista e varejista de 20,4%, na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura em 4,9% e 3,8% representam a participação na construção civil (Prefeitura Municipal de Tatuí, 2011).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDHM é de 0,752 e a renda per capita é de R\$ 886,99 (IBGE, 2010), nesta ficando na 650ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros.

A história da origem da indústria de cerâmica em Tatuí teve início em 1852 com a fundação da primeira olaria, a “Olaria Souza”, fundada por Antônio Souza Rodrigues, sendo caracterizada por dois períodos de desenvolvimento, na segunda metade do século XIX e no início do século XX, foi artesanal, com pouca modificação geográfica e impacto ambiental quase nulo.

Posteriormente, na segunda metade do século XX, com a expansão da industrialização e modernização, há incorporação de novas tecnologias ao processo industrial dos conceitos de qualidade e produtividade, as modificações constatadas foram significativas e necessitam de políticas públicas bem definidas para que o impacto ambiental não venha causar danos irreversíveis na flora e na fauna da região.

Figura 5 – Máquina de produção de blocos cerâmicos.



Fonte: Acervo do autor (18/06/2014).

Figura 6 – Armazenamento de blocos cerâmicos.



Fonte: Acervo do autor (18/06/2014).

CAPÍTULO II

2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

O tempo tem mostrado que “o homem depende do solo – e, até certo ponto, bons solos dependem do homem e do uso que deles faz” (Buckman, 1968, p. 19).

Para os fins deste estudo, solo é definido como (...) uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos, que ocupam a maior porção do manto superficial das extensões continentais do planeta. (EMBRAPA).

Figura 7 – Vista de barreiro desativado com formação de lago. Suspeita de afloramento do lençol freático. Bairro Bela Vista.



Fonte: Acervo do autor (04/06/2014).

Com a extração de grande quantidade do solo de uma determinada área, objeto da pesquisa, ocorrem sérias consequências ambientais de degradação, pois conforme Mechi e Sanches (2010) se for considerado que o solo superficial é a camada de maior fertilidade, uma vez removido, quase toda atividade de mineração pode ocasionar supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração, implicando que os solos remanescentes fiquem expostos aos processos erosivos.

Figura 8 – Barreiro desativado não recuperado. Formação de lago de águas pluviais. Bairro Queimador.



Fonte: Acervo do autor (18/06/2014).

2.2 PROCESSOS EROSIVOS

Erosão pode ser definida como processo de desgaste e a consequente modificação da superfície terrestre (rochas e solos), sendo influenciada por: água, vento, cobertura vegetal, topografia e tipo de solo.

A cobertura vegetal removida para a extração de solo deixará grande parte da área exposta. A superfície do solo, na ausência de vegetação, fica mais exposta ao impacto das gotas da chuva, que chegam até ele com maior energia cinética, o que pode levar ao processo de compactação do solo e a consequente degradação (“efeito *splash*”). Outro aspecto envolve o transporte das partículas de solo solto, que podem promover assoreamento de córregos. Além disso, o solo exposto sofre com modificações nas suas características físicas, alterações na rugosidade superficial, na porosidade, na disponibilidade de água subsuperficial e na atividade biológica ali presente (Portela e Gomes, 2005).

Figura 9 – Barreiro abandonado. Processos erosivos por falta de vegetação rasteira. Bairro Invernadinha.



Fonte: Acervo do autor (15/03/2014).

Figura 10 – Barreiro abandonado. Processos erosivos pela ausência de vegetação rasteira. Bairro Água Branca.



Fonte: Acervo do autor (29/09/2014).

Figura 11 – Barreiro abandonado. Processos erosivos, formações de ravinas. Bairro Água Branca.



Fonte: Acervo do autor (29/09/2014).

No que se refere à atividade erosiva, tomando por base as considerações de Araújo et. Al.,(2009), a perda dessa camada do solo reduz a fertilidade do solo por que:

(a) conforme o solo se torna mais denso e fino, fica menos penetrável às raízes e pode se tornar superficial demais a elas;

(b) reduz-se a capacidade de o solo reter água e torná-la disponível às plantas, e

(c) os nutrientes para as plantas são levados com as partículas de solo erodidas (Araújo et. Al., op. Cit., p. 24, 2009).

Conforme as informações referentes aos impactos negativos oriundos da exploração dos recursos minerais é adequado registrar que, para o exercício de tal atividade, levando em consideração os seus danos, é necessário a realização do Licenciamento Ambiental, sendo definido como um:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas aplicáveis ao caso (CONAMA, 1997, p. 1).

CAPÍTULO III

3.1 RESTAURAÇÃO DO ECOSISTEMA

O reflorestamento com espécies nativas diversificadas são as indicadas pelo Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Tatuí, tornando-se mais eficientes no processo de recuperação de áreas degradadas.

Orientam o plantio de espécies pioneiras que apresentam crescimento rápido e espécies climácicas (vegetação potencial, correspondente à vegetação primitiva de um local, antes da sua alteração pelo homem), sendo estas apresentadas por um crescimento mais lento, pelas condições das sombras.

Tais medidas são necessárias devido à área degradada não possuir capacidade para repor as perdas de matéria orgânica do solo e nutrientes.

Após o solo estar previamente corrigido e preparado é empregado o plantio direto, sendo indicadas as espécies:

Nome Popular	Nome Científico
Aldrigo	<i>Pterocarpus violaceus</i>
Angico-Branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Angico-da-Mata	<i>Parapiptadenia 17ntegr (Anadenanthera 17ntegr)</i>
Angico-do-Cerrado	<i>Anadenanthera falcata</i>
Angico-Vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Canafistola	<i>Peltophorum dubium (Peltophorum vogelianum)</i>
Cambará	<i>Gochnatia polymorpha</i>
Cambuí	<i>Myrciaria tenella</i>
Canela	<i>Nectranda megapotamica</i>
Cedro-Rosa	<i>Cedrela fissilis</i>
Cerne-Amarelo	<i>Terminalia brasiliensis</i>
Chuva de Ouro	<i>Cassia ferrugínea</i>
Genipapo	<i>Genipa americana</i>
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>
Guabiroba-Branca	<i>Campomanesia neriiflora</i>
Guaiuvira	<i>Patagonula americana</i>
Guarantã	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>
Guarapuvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
Ipê Amarelo Cascudo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>

Ipê Branco	<i>Tabebuia 18nteg alba</i>
Ipê Rosa	<i>Tabebuia avellanedae</i>
Ipê Roxo de Bola	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>
Jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i>
Jequitibá-Vermelho	<i>Cariniana legalis</i>
Magnólia Amarela	<i>Michelia champaca</i>
Manduirana	<i>Senna macranthera</i>
Marmelinho	<i>Diospyros inconstans</i>
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>
Palmito-Juçara	<i>Euterpe edulis</i>
Pata de Vaca	<i>Bauhinia variegata</i>
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
Pau-D'algo	<i>Gallesia 18ntegrifolia (Gallesia gorazema)</i>
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>

Fonte: Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Tatuí.

Existem diversas técnicas de recuperação, contudo uma que vem sendo recomendada é a de nucleação, ou seja, é a capacidade de uma espécie melhorar significativamente o ambiente, facilitando a ocupação dessa área por outras espécies (Yarranton & Morrison, 1974).

As etapas da nucleação são a transposição de solo fértil, transposição de galharia, implantação de poleiros naturais e artificiais, transposição de chuva de sementes e o plantio de mudas.

Com os procedimentos de recuperação envolvendo o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas, as espécies vegetais atrairão e manterão a fauna, acarretando assim, a aceleração da sucessão vegetal, iniciando processos para a sustentabilidade das mesmas, como a polinização e a dispersão de sementes.

Figura 13 – Área de barreiro desativado com plantação de vegetação arbórea. Bairro Queimador.



Fonte: Acervo do autor (18/06/2014).

Figura 14 – Área de recuperação com vegetação rasteira e arbórea. Bairro Pederneiras.



Fonte: Acervo do autor (05/06/2014).

3.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISAS

3.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Esta etapa inicial foi desenvolvida através de pesquisa literária disponível em livros, textos e artigos científicos sobre os aspectos envolvidos nos impactos ambientais pela atividade de extração de solo e medidas de recuperação, bem como históricos do município de Tatuí.

Para orientação ao projeto de pesquisa, utilizou-se a Biblioteca Municipal de Tatuí, biblioteca da escola Barão de Suruí e acervo do autor.

3.2.2 VISITAS A CAMPO

O procedimento foi o estudo preliminar das áreas dos barreiros em funcionamento e dos abandonados do município de Tatuí através de pesquisa de campo com o uso de fotografias, levantamento iconográfico, além da metodologia utilizada na pesquisa de um levantamento histórico/geográfico e bibliográfico, sobre obras e artigos referentes às cerâmicas de Tatuí, processos de industrialização e urbanização e planos de recuperação de áreas degradadas. Segundo Andrade (2006), “a pesquisa exploratória é o primeiro passo de todo trabalho científico”.

3.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS OBTIDOS

Nas visitas aos locais de extração de solo (barreiros), foram identificados e registrados os impactos ambientais, sendo utilizada câmera fotográfica digital, auxiliando na descrição dos problemas, como a erosão, a degradação visual devido à suposta ausência de um plano de lavra e de projeto de revegetação e o destino a ser dado à área degradada e os danos causados no centro urbano decorrente do transporte do transporte da argila e dos tijolos.

Observou-se que para a remoção superficial do solo e a extração da argila são utilizadas retroescavadeiras, pá carregadeiras e caminhões com caçambas

basculantes.

Figura 15 – Vista aérea de pequena parte do município de Tatuí. Área urbana aproximando de locais de extração de argila (barreiros).



Fonte: Google Earth, 04/04/14. Organizado pelo autor.

Figura 16 – Mapa de locais de exploração de solo do município de Tatuí.



Fonte: Google Earth, Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, 27/01/15. Organizado pelo autor.

	Requerimento de licenciamento
	Autorização de pesquisa
	Disponibilidade
	Requerimento de lavra
	Requerimento de pesquisa
	Licenciamento
	Concessão de lavra

Figura 17 – Localização das principais cerâmicas do município de Tatuí-SP.



Fonte: Google Earth, 27/01/15. Organizado pelo autor.

Figura 18 – Preparação do terreno para a extração de solo. Barreiro bairro Queimador.



Fonte: Acervo do autor(18/06/2014).

Figura 19 – Extração de argila, matéria prima para as indústrias de cerâmica vermelha. Bairro bairro Queimador.



Fonte: Acervo do autor (18/06/2014).

Constatou-se também que nas ruas que transitam os caminhões que fazem o transporte do solo extraído até a cerâmica e dos caminhões que transportam os tijolos, apresentam danos na camada asfáltica devido ao excesso de peso da carga para o local.

Figura 20 – Rua de acesso à indústria de cerâmica vermelha. Bairro Santa Luzia. Danos na camada asfáltica da via de rolamento.



Fonte: Acervo do autor (29/09/2014).

Figura 21 – Rua de acesso à indústria de cerâmica vermelha. Bairro Tomaz Guedes. Danos na camada asfáltica da via de rolamento.



Fonte: Acervo do autor (29/09/2014).

Figura 22 – Rua de acesso à indústria de cerâmica vermelha. Bairro Vale da Lua. Danos na camada asfáltica da via de rolamento.



Fonte: Acervo do autor (29/09/2014).

A extração de solo pelas cerâmicas vermelhas é uma atividade que causa grande impacto ao meio ambiente, pois se trata de extração de recursos não renováveis, portanto não sustentável.

Essas transgressões à natureza estão presentes em diversos pontos do município e são decorrentes do modelo de desenvolvimento que gera empregos e mantém parte da economia local, contudo mostra que não é mais suportável para a sociedade, nem para a natureza, pois as áreas não se autorregeneram onde podem levar ao desaparecimento de ambas, conformem descrevem Guerra & Marçal (2006, p. 21):

A complexidade ambiental em que vivemos nos conduz, na maioria das vezes, a trabalhar com ou a partir dos processos de degradação já em desenvolvimento, levando-nos a desafios ainda maiores para buscar soluções que apontem mecanismos que relacionem as possíveis causas e, ao mesmo tempo, entender os processos que levam a acentuar os problemas ambientais. Neste cenário, torna-se também relevante a busca de adequar metodologias e ferramentas para trabalhar o planejamento de unidades ambientais que apontem perspectivas mais coerentes e duradouras para a proteção, preservação e conservação das diversidades de paisagem e unidades de paisagem, sobre a superfície terrestre

Não há correção do solo como adubação, incorporação de matéria orgânica para melhoria das qualidades físicas e químicas, sendo o correto a realização de transposição do solo, onde as camadas superficiais, horizontes O e A, seriam armazenadas e após a desativação do local de lavra, esse solo seria reutilizado para a fertilização do solo. Geralmente essas camadas férteis são retiradas e destinadas para o nivelamento de terrenos de construções civis ou nas empresas de jardinagem.

Deveria ser realizado um processo de revegetação que pode ser com plantio direto de mudas de espécies arbóreas nativas, extintas ou não, e exóticas com a implantação de gramíneas nos taludes como auxiliar de aceleração do processo sucessional diminuindo, assim, os efeitos negativos da destruição dos ambientes naturais.

Na natureza, a recuperação de solos degradados pode levar muito tempo, e sua abreviação é um dos objetivos dos projetos de restauração (Götsch, 1995).

O descumprimento das legislações no que se refere em restituir a forma e função da área é notório, sabendo-se que devem existir projetos de recuperação que visam a destinação futura do local de extração de solo, seja para agricultura,

reflorestamento comercial ou apenas para o paisagismo.

De acordo com Nascimento (2009), a remoção da flora antes presente no local sem o correto estudo e planejamento de replantio das mesmas espécies identificadas pode acarretar em uma interferência no microclima local, levando a mudança do sistema local, como aumento de temperatura, proliferação de insetos, etc.

CONCLUSÃO

Através da elaboração desta pesquisa, pôde-se concluir que devido a fabricação de cerâmicas vermelhas para o abastecimento da construção civil ou para a indústria, é uma atividade de extrema importância para o setor econômico, a qual resulta muitas vezes, em impactos ambientais desde de os aspectos paisagísticos até alterações que podem provocar uma série de complicações.

Tais complicações deveriam ser reparadas no término da extração de material, contudo, em alguns casos as áreas são praticamente abandonadas, retratando a negligência dos detentores dos recursos, mesmo vigorando as leis ambientais.

O município de Tatuí apresenta poucos locais de mata nativa, de reflorestamento ou unidades de conservação (figura 12), o que torna a prática de extração de solo e a inobservância na recuperação da área ainda mais evidente.

Na região estudada, as principais alterações morfológicas envolvem os processos erosivos, degradação da vegetação e possíveis afloramentos do lençol freático. A área é propícia para a exploração e a extração de argila, onde, provavelmente, será explorada até esgotar a lavra.

As evidências de recuperação em alguns locais ainda são ínfimas, necessitando de mais ações enérgicas para a reparação da área degradada, através do reestabelecimento da cobertura vegetal natural, fazendo com que o ecossistema seja restabelecido, uma vez que tiveram diminuição da sua diversidade e sofreram sucessivas perturbações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. H. de S., et. al. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 320p.

Associação Brasileira de Cerâmica. Disponível em <<http://www.abcceram.org.br/>>. Consultado em 08/03/2014.

BAUMAN, Zygmunt. **O mal-estar da Pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. **Modernidade Líquida**. Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BITAR, Omar Yazbek. **Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas por Mineração na Região Metropolitana de São Paulo**. 1997. Dissertação (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1997.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BUCKMAN, Harry O. e Brady, Ntle C. **Natureza e Propriedades dos Solos**. – Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S/A, 1968, p 19.

CAMARGO, Renato Ferreira de; CAMARGO, Cristian Pereira de. **Tatuí Capital da Música**. São Paulo: Editora Noovha América, 2006, p. 13-34.

CIDADES NA ANTIGUIDADE. Disponível em: <<http://www.historiadomundo.com.br/curiosidades/cidades-na-antiguidade.htm>>. Consultado em 18/02/2014.

Código Florestal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Consultado em 04/04/2014.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 237, de 19 de dezembro de 1997- Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_servicos/dcaa/legislacao_ambiental/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20237_1997%20-%20Licenciamento%20Ambiental.pdf>. Consultado em 28/06/2014.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 303, de 20 de março de 2002- Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Consultado em 28/06/2014.

CORRÊA, R. L. **Trajетórias Geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

DAMIANI, Amélia Luisa. **A Geografia e a construção da cidadania**. In: CARLOS, Ana Fani A. (org.) **A Geografia em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999. p. 50-61. (Repensando o Ensino).

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=unid>> e <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77333/1/Folder-sac.pdf>>. Consultado em 01/06/2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004. (Coleção Leitura).

GRIFFITH, J. J. **Recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação**. Viçosa, MG: UFV, 1986.

HARVEY, D. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1992.

HOLTZ, José Luiz Ayres. **Tatuí Atlas Escolar Histórico e Geográfico**. São Paulo: Editora Noovha América, 2007, p. 29-30.

IBAMA, Instituto Nacional do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa Nº 4, de 13 de abril de 2011. Disponível em <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/supes_go/in_04_11_prad.doc>. Consultado em 04/07/2014.

IBGE, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> e <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen>>. Consultado em 09/03/2014.

KOPEZINSKY, I. – **Mineração x Meio Ambiente – Considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores**. Rio Grande do Sul: ed. da Universidade, 2000. 103p.

LANGHANZ, C.L. (1991) - **Análise do setor industrial de cerâmica vermelha no RS**. In: Anais do XXXV Congresso Brasileiro de Cerâmica e III Iberoamericano de Cerâmica, Vidrios y Refractarios, Belo Horizonte, MG, 2:819-826, Associação Brasileira de Cerâmica, São Paulo, SP, Brasil.

LIMA, Ana Marina Martins. **Conceito de Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://ambientedomeio.com/2007/07/29/conceito-de-meio-ambiente/>>. Consultado em . 01/06/2014.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Trad. Ricardo Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 1979.

MACHADO, I. F. Recursos minerais, política e sociedade. São Paulo: Edgard Brücher. 1995.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Consultado

em 10/03/2014.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Consultado em 04/04/2014.

MIRANDA, ÂNGELO TIAGO. **Urbanização do Brasil: Consequências e características das cidades.** Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/urbanizacao-do-brasil-consequencias-e-caracteristicas-das-cidades.htm>>. Consultado em 18/10/2013.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro.** 8 ed. São Paulo: Cortez/Brasília, DF: UNESCO, 2003.

MOTA, S. Urbanização e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999, p. 353.

PORTELA, M.O.B.; GOMES, J.M.A. **A extração de argila no bairro olarias (em Teresina – PI) e suas implicações socioeconômicas e ambiental.** In: VI Encontro Nacional de ECOECO, 2005, Brasília (DF).

PREFEITURA MUNICIPAL DE TATUÍ. **Nossa História.** Disponível em <<http://tatui.sp.gov.br/sobre-tatui/nossa-historia>>. Consultado em 27/08/2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000-Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I,II,III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Consultado em: 28/06/2014.

ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil.** 6ª Edição, 1ª reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/tatui.pdf>. Consultado em 14/11/2014.

SOARES, Silvia Maria Pereira. **Técnicas de Restauração de Áreas Degradadas.** Pós-Graduação Universidade Federal de Juiz de Fora.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo.** Razão e Emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.