



CEPPE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM ANÁLISE GEOAMBIENTAL

Luiz Gonzaga Rael

**Avaliação geoambiental das áreas degradadas remanescentes da
1ª fase da implantação do Aeroporto Internacional de São
Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro**

Guarulhos
2013

**Avaliação geoambiental das áreas degradadas remanescentes da
1ª fase da implantação do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos
Governador André Franco Montoro**

Luiz Rael

2013

Luiz Gonzaga Rael

**Avaliação geoambiental das áreas degradadas remanescentes da
1ª fase da implantação do Aeroporto Internacional de São
Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro**

**Dissertação apresentada à Universidade de Guarulhos para
a obtenção do título de Mestre em Análise Geoambiental.
Área de concentração: Análise geoambiental aplicada
Orientador: Prof. Doutor Marcio Roberto Magalhães de Andrade
Coorientador Prof. Msc. Edson Jose de Barros**

**Guarulhos
2013**

Rael, Luiz Gonzaga

**Avaliação geoambiental das áreas degradadas
remanescentes da 1ª fase da implantação do
Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos
Governador André Franco Montoro**

Dissertação apresentada à Universidade de Guarulhos para
a obtenção do título de Mestre e Análise Geoambiental.

Área de concentração: Análise geoambiental aplicada

Orientador: Prof. Doutor Marcio Magalhães de Andrade
Coorientador Prof. Msc. Edson José de Barros

Bibliografia: folhas nº 108

1. Áreas desertificadas
2. Áreas de empréstimo de terra
3. Recuperação de áreas degradadas.

Universidade de Guarulhos



CEPPE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, intitulada “**Avaliação geoambiental das áreas degradadas remanescentes da 1ª fase da implantação do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro**”, em sessão pública realizada em 22 de maio de 2013, considerou o CANDIDATO Luiz Gonzaga Rael: Aprovado.

Comissão Examinadora:

1. Professor Doutor Marcio Magalhães de Andrade
Instituição: Universidade de Guarulhos
2. Professor Doutor Edilson Pissato
Instituição: Universidade de São Paulo
3. Professor Doutor Antônio Roberto Saad
Instituição: Universidade de Guarulhos

Guarulhos, 22 de maio de 2013

Dedico este trabalho a minha família tendo a frente minha corajosa e solidária esposa e as minhas filhas que com paciência enfrentaram comigo as dificuldades e ausências necessárias para realizar trabalho intelectual nessa sociedade imediatista.

Agradecimentos

A Universidade de Guarulhos pelos instrumentos disponibilizados para os alunos que possibilita o crescimento intelectual e a apreensão de conhecimentos científicos e tecnológicos que nos capacita a elevar o nível de nosso grau acadêmico e de conhecimento. Gostaria de uma deferência especial ao Prof. Dr. Antônio Roberto Saad pelo incentivo pelo apoio incondicional que me possibilitou a realização desse trabalho. Ao Prof. Dr. Marcio Roberto Magalhães de Andrade pelo sua intensa vibração acadêmica o incentivo que sempre me permitiu ir em frente. Com sua orientação precisa seu senso crítico exacerbado com responsabilidade me fortaleceu para que pudesse enfrentar com sucesso as dificuldades que encontrei para a realização desse projeto, me desafiou sempre para nunca sucumbir diante dos entraves, sou muito grato. Agradeço em especial o apoio do coorientador professor Msc. Edson José Barros pela sua interferência esclarecedora. Aos professores do curso de mestrado que às vezes somente eu de aluno tive aulas memoráveis que me deram suporte intelectual para finalização desse trabalho. Gostaria de lembrar as pessoas que de uma forma ou de outra me incentivaram ir em frente. Ao amigo Daniel Campos que mostrou o caminho do mestrado e vivenciamos muito próximos todas as etapas dessa formação. Juntamente com esse nome agradeço todos que me apoiaram e nunca permitiram que eu sequer pensasse em deixar em segundo plano esse projeto, a todos meu muito obrigado pelo incentivo.

Resumo

As áreas de empréstimo de terra para as obras da primeira fase da construção do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro – foram identificadas, mapeadas e analisadas por este projeto, que permitiu a elaboração de propostas de medidas de recuperação do passivo ambiental, visando reinseri-las em novo uso, de acordo com o zoneamento proposto para a região. A utilização de áreas de empréstimo de terra para a construção civil é um fenômeno que as cidades enfrentam atualmente e que causa consideráveis perdas econômicas. A convivência dos moradores nas proximidades destas áreas expostas à degradação desencadeia processos de deterioração e de poluição que afetam diretamente a qualidade de vida dos moradores e os ecossistemas do entorno. Estas áreas, que são verdadeiros nichos de mineração a céu aberto, por serem consideradas de segunda categoria em geral, não possuem licenciamento nem projetos de recuperação. São reais sumidouros de recursos, pois os impactos ambientais incessantes atingem todos do entorno e a jusante da sub-bacia da confluência dos córregos Água Suja e Tanque Grande e do aeroporto. A utilização destas áreas como fonte de mineração para os aterros desmesurados que a obra exigiu exauriu o solo de boa qualidade que se fazia presente nas áreas. O processo de degradação a que estas áreas foram levadas inicia-se com o desmatamento primário que eliminou a cobertura vegetal e expôs horizontes inconsistentes do substrato geológico, de composição friável com alta taxa de erodibilidade. Sob a ação das intempéries, alterou a dinâmica do meio físico, potencializou a erosão, estimulou o assoreamento e a contaminação dos córregos e rios; provocou a redução do calado dos canais de drenagem, comprometendo todo o sistema hidrológico e o sistema de escoamento das águas superficiais, ocasionando o aumento das enchentes. Em decorrência da degradação imposta, se transformaram em áreas desertificadas incrustadas no tecido urbano, abandonadas após terem sido exploradas em sua parte mais nobre, os solos lateríticos de boa qualidade. A elaboração da carta geotécnica das áreas permitiu um detalhamento da composição do substrato pouco coerente a descoberto e a definição dos processos desencadeados pelo fim da exploração da terra boa que expôs camadas da rocha à ação do intemperismo físico/químico/biológico. As alterações permanentes a que foram submetidas as áreas de empréstimos de terra degradaram intensamente a qualidade ambiental da região onde estão inseridas. Como resultado, um conjunto de técnicas de recuperação foi indicado de acordo com cada fenômeno identificado, com o objetivo de dispor as áreas afetadas, depois de recuperadas, para exercerem novas funções de acordo com o zoneamento local.

Palavras-chave: Meio ambiente, degradação ambiental, recuperação ambiental, áreas degradadas, mineração a céu aberto, Aeroporto Internacional de Guarulhos, Região Metropolitana de São Paulo, Guarulhos.

Abstract

The land-loan areas destined to hold the first phase of the construction of the São Paulo/Guarulhos International Airport – Governor Andre Franco Montoro – were identified, mapped and analyzed by this project, which allowed us to prepare proposals of measures of environmental liability recovery, elaborated in order to assign them new uses in accordance with the proposed area zoning. The use of loan-lands by civil construction is a phenomenon that cities face nowadays and that leads to considerable economic losses. Motivated by the residents that live near these areas exposed to degradation, it triggers processes of deterioration and pollution that directly affect the quality of human life and the balance of surrounding ecosystems. These areas, which are real open-pit mining niches, for being generally considered second class, don't have nor licensing neither recovery projects. They are a real resource drain, because the incessant environmental impacts reach all over the surrounding and the downstream of the sub-basin streams Agua Suja and Tanque Grande confluence and the airport. The use of such areas as mining source for the huge landfills that the airport required exhausted the good quality soil of these areas. The degradation process assigned to them begins with the primary deforestation that eliminated vegetation cover and exposed inconsistent geological horizons of substrate with high rate of erodibility. Under the action of climatic elements, the degradation process changed the dynamics of the physical environment, increased erosion, silting and contamination of streams and rivers; caused the reduction of the depth of drainage channels, endangering the entire hydrological system and the surface water drainage system, which led to increased flooding. As a result of enforced degradation, they were turned into deserted areas, encrusted in urban fabric, abandoned after exploited in its most noble parts: the good quality lateritic soils. The preparation of the geotechnical chart allowed a detailing of the composition of the soil and the definition of processes triggered by the end of the exploitation of the good land, that exposed rock layers to physical/biological/chemical environmental action. The permanent changes that the areas of land loans have undergone degraded greatly the environmental quality of the region where they are inserted. As a result, a set of specified recovery techniques was indicated according to each phenomenon identified, in order to make the affected areas, once recovered, to carry out new functions in accordance with the local zoning.

Key words: environment, environmental degradation, environmental recovery, degraded areas, open-pit mining, Guarulhos International Airport, Metropolitan Region of São Paulo, Guarulhos.

SIGLÁRIO

AISP - Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos Governador André Franco Montoro

BASP – Base Aérea de São Paulo

EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitana

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CF - Constituição Federal

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

GPS – Global Position System

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PRAD - Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas

RAD - Recuperação de Área Degradada

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

STM – Secretaria de Transportes Metropolitanos

SIG - Sistema de Informações Geográficas

TAC - Termo de Ajustamento de Conduta

APEC/ASIA-PACÍFICO – Área Preferencial de Comércio Ásia Pacífico

ALCA – Área de Livre Comércio das Américas

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

NAFTA - North American Free Trade Agreement

PDG – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, Econômico e Social de Guarulhos.

UE - União Europeia – Bloco Econômico

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	pg. 13
1.1 Justificativa	pg. 15
1.2 Objetivos	pg. 17
1.3 Área objeto	pg. 17
1.4 As áreas empréstimo no macrozoneamento	pg. 23
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Guarulhos no contexto regional	pg. 28
2.2 Meio ambiente e os recursos naturais	pg. 33
2.3 Processos do meio físico	pg. 35
2.4 Impacto ambiental	pg. 38
2.5 Degradação ambiental	pg. 39
2.6 Recuperação de áreas degradadas	pg. 41
2.7 Áreas de empréstimo e a legislação mineral	pg. 47
2.8 As áreas de empréstimo e a legislação ambiental	pg. 48
3. MÉTODOS	
3.1 Pesquisa bibliográfica	pg. 52
3.2 Aquisição de dados cartográficos	pg. 52
3.3 Montagem de banco de dados espaciais	pg. 54
3.4 Fotointerpretação, elaboração de modelos tridimensionais e perfis topográficos	pg. 57
3.5 Coleta de dados em campo	pg. 57
3.6 Elaboração dos layouts dos mapas	pg. 58
3.7 Diagnóstico das áreas degradadas	pg. 59
3.8 Diretrizes para a recuperação das áreas degradadas	pg. 60

4. RESULTADOS

4.1 Características gerais das áreas degradadas	pg. 61
4.2 Avaliação das áreas degradadas	pg. 68
4.2.1 Área degradada 1	pg. 73
4.2.1.1 Patamar e talude sedimentar	pg. 75
4.2.1.2 Patamar metassedimentar	pg. 77
4.2.1.3 Talude metassedimentar do tipo A	pg. 80
4.2.1.4 Talude metassedimentar do tipo B	pg. 83
4.2.1.5 Talude metassedimentar do tipo C	pg. 84
4.2.2 Área degradada 2	pg. 88
4.2.2.1 Patamar metassedimentar	pg. 89
4.2.2.2 Patamar gnaíssico	pg. 91
4.2.2.3 Talude gnaíssico	pg. 92
4.2.2.4 Talude metassedimentar do tipo D	pg. 93
4.3 Condicionantes para a recuperação das áreas degradadas 1 e 2	pg. 94
4.4 Diretrizes para a recuperação das áreas degradadas	pg. 95

5. CONCLUSÕES pg. 105

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS pg. 107

6. BIBLIOGRAFIA pg. 109

Anexos

1 - Quadro 2.8.3 – a legislação ambiental e o enquadramento da atividade mineradora

2 - Carta Geotécnica da área 1

3 - Carta Geotécnica da área 2