



**Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Mato Grosso do Sul  
Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais**



**ANA PAULA GARCIA OLIVEIRA**

**CONTRIBUIÇÃO À CARACTERIZAÇÃO DO PANTANAL  
NHECOLÂNDIA, MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

**Campo Grande, MS  
2014**

**UNIVERSIDADE DE MATO GROSSO DO SUL  
FACULDADE DE ENGENHARIAS E ARQUITETURA E URBANISMO E  
GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

**ANA PAULA GARCIA OLIVEIRA**

**CONTRIBUIÇÃO À CARACTERIZAÇÃO DO PANTANAL  
NHECOLÂNDIA, MATO GROSSO DO SUL - BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como requisito parcial a obtenção do título de Doutor em Tecnologias Ambientais, área de concentração Engenharias I.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Antonio Conceição Paranhos Filho**

Aprovada em:

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Antonio Conceição Paranhos Filho  
Orientador PGTA- UFMS

Prof. Dr. Antonio Roberto Saad  
MAG - UNG

Prof. Dr. Fabrício Bau Dalmas  
MAG - UNG

Prof. Dr. José Marcato Junior  
FAENG - UFMS

Prof. Dr. Vinícius de Oliveira Ribeiro  
IFMT

**Campo Grande, MS  
2014**

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho ao meu Brasil, exuberante por natureza e que merece ser preservado.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de trabalhar em um lugar tão maravilhoso como a Nhecolândia e com isso contribuir para a sua conservação.

Tenho muito a agradecer ao meu orientador, Antonio Conceição Paranhos Filho, que me direcionou como profissional e me apoiou como amigo. Nos momentos que pensei em desistir, sempre recebi seu apoio e sua confiança na minha capacidade de concluir esse trabalho. Espero de coração conseguir retribuir tudo que ele fez por mim durante todos esses anos de convivência. Terá sempre minha eterna admiração, não só pelo profissional que é, mas também pelo coração amoroso que possui.

Agradeço também aos meus filhos, Pedro e Helena, pela compreensão de ter uma mãe pesquisadora, suportando minha ausência e minhas trapalhadas com a função de mãe. Aos meus pais que fizeram o possível para me ajudar nessa caminhada, pela confiança e oportunidade de realizar um doutorado. Principalmente a minha mãe, que me ensinou a nunca desistir de realizar um sonho.

Obrigada a todos do LabGeo que me ajudaram a realizar esse trabalho, muitas vezes me confortaram e trouxeram alegria para os meus dias. Em particular a Camila Miotto e Edilce Albrez, amigas incondicionais, pessoas fundamentais para que eu chegasse ao final do doutorado e que vão continuar na minha vida com certeza. Ao José Renato e Alisson, sempre parceiros e dispostos a ajudar no que for necessário. Silvia e Bruna, grata pela paciência e dedicação ao me auxiliar com as lagoas.

Agradeço a banca examinadora, Prof. Dr. Antonio Roberto Saad (Universidade de Guarulhos - UNG), Prof. Dr. Fabrício Bau Dalmas (Universidade de Guarulhos - UNG), Prof. Dr. José Marcato Junior (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMT) e Prof. Dr. Vinícius de Oliveira Ribeiro (Instituto Federal do Mato Grosso - IFMT) pela disponibilidade, compromisso e preciosas contribuições para o crescimento do trabalho.

Em especial ao Fabrício, pela confiança e pela oportunidade de traçar novos horizontes. Ao Professor Saad pelo carinho e credibilidade ao me oferecer uma grande oportunidade.

Aos meus amigos e família, que estiveram ao meu lado em todas as fases que passei durante minha formação. Sem contar os amigos que fiz durante essa caminhada,

novos conhecimentos e novas experiências que me permitiram crescer como pessoa e como profissional. E também aos que, com certeza, eu me esqueci de mencionar, agradeço de coração.

Ao Professor Willian e ao Jonas pelo apoio com as análises e equipamentos, extremamente necessários para que esse estudo fosse possível. Ao Lucas e Marina da Fazenda Barranco Alto, por me acolherem e dividirem seu paraíso para que eu pudesse desfrutar do imenso laboratório a céu aberto que é a Nhecolândia.

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e a CAPES pela bolsa de doutorado. Ao Laboratório de Geoprocessamento por toda infraestrutura fornecida para a execução dessa tese. A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

## EPÍGRAFE

*"...Eu penso renovar o homem usando borboletas."  
Manoel de Barros*

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
EPÍGRAFE.....	vi
SUMÁRIO.....	vii
RESUMO.....	9
INTRODUÇÃO GERAL .....	10
OBJETIVO GERAL .....	12
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETO PARA QUANTIFICAÇÃO DE LAGOAS DA NHECOLÂNDIA- PANTANAL, MS.</b>	
RESUMO .....	13
1.INTRODUÇÃO.....	14
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	14
2.1.Área de Estudo .....	15
2.2. Processamento Digital das Imagens.....	16
2.3. Classificador Orientado a Objeto .....	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
4. CONCLUSÃO .....	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>USO DE IMAGENS ALOS AVNIR-2 E COMPONENTES LIMNOLÓGICOS NA CARACTERIZAÇÃO DE LAGOAS DO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA</b>	
RESUMO .....	32
1. INTRODUÇÃO .....	33
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	34
2.1. Área de Estudo .....	34
2.2. Físico Químico .....	35
2.3 Sensoriamento Remoto.....	36
3. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	37
4. CONCLUSÃO .....	46
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47

CAPÍTULO 3  
RESPOSTA ESPECTRAL E CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS  
DAS LAGOAS DO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA

RESUMO .....	49
1. INTRODUÇÃO .....	50
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	52
2.1. Área de Estudo .....	52
2.2. Análise Química .....	55
2.3. Processamento de Imagens .....	57
2.4. Análise Estatística .....	59
3. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	59
4. CONCLUSÃO .....	69
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

CAPÍTULO 4  
SENSORIAMENTO REMOTO NA ANÁLISE DO ALINHAMENTO  
DAS LAGOAS DO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA, MS.

RESUMO.....	75
2. INTRODUÇÃO .....	76
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	77
2.1. Área de Estudo.....	77
2.2. Sensoriamento Remoto.....	77
2.3. Análise Espacial.....	79
2.4. Análise Estatística.....	80
3. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	81
5. CONCLUSÃO .....	86
6. REFERÊNCIAS . BIBLIOGRÁFICAS .....	87
<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS . BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>