



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

**ERNESTO MARTIN TELLO TANDAZO**

**Análise de situação de resíduos sólidos do distrito de Mundaú, Município de Trairi-Ce: Contribuição ao estudo de possíveis soluções técnicas de âmbito administrativo.**



**FORTALEZA**

**2017**

**ERNESTO MARTIN TELLO TANDAZO**

**Análise de situação de resíduos sólidos do distrito de Mundaú, Município de Trairi-Ce: Contribuição ao estudo de possíveis soluções técnicas de âmbito administrativo.**

Dissertação de Mestrado submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador:** Prof. Dr. Eldemar de Albuquerque Menor

**FORTALEZA**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- T166a Tandazo, Ernesto Martin Tello.  
Análise de situação de resíduos sólidos do distrito de Mundaú, Município de Trairi-Ce: Contribuição ao estudo de possíveis soluções técnicas de âmbito administrativo. / Ernesto Martin Tello Tandazo. – 2017. 60 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Eldemar de Albuquerque Menor.
1. Gestão de RSU. 2. Saneamento básico. 3. Composição Gravimétrica. 4. Distrito de Mundaú. I. Título.  
CDD 333.7
-

## ERNESTO MARTIN TELLO TANDAZO

Dissertação de Mestrado submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 28/04/2017

### BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Eldemar de Albuquerque Menor (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. George Satander Sá Freire  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

*Aos meus país José e Vilma Clara.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

Ao meu orientador, professor Dr. Eldemar de Albuquerque Menor, agradeço a confiança e pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora, professor Dr. George Satander Sá Freire e professora Dra. Marisete Dantas de Aquino, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Á Dra. Nerimen Kechida, por me dedicar sempre tempo, paciência, amizade, cumplicidade, companheirismo e sempre confiando em mim.

Ao Dr. David Aguiar Araújo, Secretário de Meio Ambiente e Turismo do Município de Trairi, Aos Trabalhadores da Secretaria Municipal de Infraestrutura do Município de Trairi.

Aos Trabalhadores da Prefeitura Municipal de Trairi, Ao Eng. Rivaldo Pereira dos Santos.

Aos Trabalhadores da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Trairi denominada "Sol Nascente".

A todos os colegas da turma de mestrado e professores do PRODEMA.

Aqui eu deixo minha gratidão e admiração a vocês.

***Veni, vidi, vici.***  
***(Iulius Caesar, 47 a.C)***

## RESUMO

O presente estudo é uma proposta de solução que analisa e diagnostica a situação atual concernente à gestão e disposição final dos resíduos sólidos, na comunidade do distrito de Mundaú, Município de Trairi, estado de Ceará. Nele, determinou-se que a proposta de solução para a disposição final dos resíduos sólidos é a construção de uma estação de tratamento de resíduos sólidos (ETRS), a ser administrada pelo município de Trairi, envolvendo os outros distritos que fazem parte do município. A determinação da composição gravimétrica dos RSU deu-se através de quarteamento, procedimento utilizado para se obter uma amostra média significativa de um volume ou massa total deste. As soluções foram propostas do ponto de vista da preservação do meio ambiente, em um quadro de sustentabilidade e desenvolvimento social para as pessoas do distrito de Mundaú. Na conclusão, foram expressas as perspectivas do reaproveitamento dos Resíduos Sólidos, a relevância do trabalho para tomada de decisões estratégicas no gerenciamento destes. Mediante informações produzidas para a elaboração da política de Resíduos Sólidos no distrito de Mundaú. Este estudo tem como objetivo promover o reaproveitamento desses Resíduos Sólidos tratados, sob a óptica do desenvolvimento sustentável, seguido de recomendações e sugestões.

**Palavras chave:** Gestão de RSU. Saneamento básico. Composição Gravimétrica. Distrito de Mundaú.

## RESUMEN

El presente estudio es una propuesta de solución que analiza y diagnóstica la situación actual con respecto a la gestión y disposición final de los Residuos Sólidos, en el distrito de Mundaú perteneciente al Municipio de Trairi, en el estado de Ceará. El estudio determinó que la propuesta de solución para la disposición final de los Residuos Sólidos (R.S) debería de ser la implementación de una Planta de tratamiento de Residuos Sólidos (PTRS) a ser administrada por el municipio de Trairi envolviendo la participación de los otros distritos que forman parte de este municipio. Seguidamente para determinar la gravimetría de los RSU se aplicó la metodología de cuarteamiento, procedimiento utilizado para obtener una muestra media significativa de un volumen o masa total. Las soluciones fueron propuestas desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente, enmarcados en la sustentabilidad y desarrollo social de los habitantes del distrito de Mundaú. En la conclusión, fueron expresadas las perspectivas de reaprovechamiento de R.S, así como la relevancia del trabajo para la toma de decisiones estratégicas en el gerenciamiento de los R.S, mediante las informaciones producidas que pueden contribuir en la elaboración de políticas tanto para la gestión de los R.S en el distrito de Mundaú. Con el objetivo de promover el reaprovechamiento de los R.S ya tratados, sobre la óptica del desarrollo sustentable, seguido de recomendaciones y sugerencias.

**Palabras Clave:** Gestión de RSU. Saneamiento básico. Composición Gravimétrica. Distrito de Mundaú.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização do distrito de Mundaú (Município Trairi, CE) .....	16
Figura 2	Atividades econômicas em Mundaú .....	19
Figura 3	Distribuição dos habitantes por faixa etária em Mundaú .....	20
Figura 4	Escolaridade em Mundaú .....	21
Figura 5	Os resíduos sólidos jogado nas ruas próximo à praia no distrito de Mundaú .....	22
Figura 6	Aspecto parcial das condições do lixão municipal de Trairi. ....	23
Figura 7	Área no Mundaú onde os RSU são armazenados para transporte .....	23
Figura 8	Procedimentos de enterramento de RSU no lixão municipal de Trairi. ....	23
Figura 9	Exemplo de centro de triagem em uma ETRS .....	26
Figura 10	Processo de Triagem e Compostagem .....	26
Figura 11	Área do universo e abrangência da pesquisa .....	32
figura 12	aspectos da coleta dos rsu no distrito de mundaú .....	35
Figura 13	Localização do bota-fora municipal de Trairi (coordenadas UTM SAD 69 E=468965,64 N=9634226,52) .....	36
Figura 14	Aspectos gerais do lixão municipal de Trairi .....	38
Figura 15	Colocação de lona plástica (5x4 m), para isolamento da amostragem padrão em relação ao solo. ....	39
Figura 16	Descarga parcial de RSU homogeneizados a partir do caminhão compactador.....	39
Figura 17	Operação de descarga de parte da carga diária de RSU sobre a lona plástica, a partir do caminhão compactador. ....	40
Figura 18	Colocação de sacos com frações classificadas dos RSU coletados sobre lona separada.....	40
Figura 19	Lona específica, para pesagem das frações componentes dos RSU, vendo-se a balança utilizada na parte inferior da foto, sobre a lona. ....	41
Figura 20	Estimativa da população do distrito de Mundaú 2013 - 2025.....	43
Figura 21	Estimativa da população do Município de Trairi 2010 - 2026.....	44
Figura 22	Gráfico de percentagem dos componentes dos RSU da zona urbana do distrito de Mundaú. ....	48
Figura 23	Fluxograma da estação ETRS para tratamento de RSU.....	49
Figura 24	Fluxograma da estação ETRS para tratamento de RSU com área de	

compostagem.....51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	População urbana no distrito de Mundaú .....	41
Tabela 2	Estimativa da população do distrito de Mundaú 2016 – 2026 .....	43
Tabela 3	Estimativa da população do Município de Trairi 2016 - 2026 .....	44
Tabela 4	Produção estimada em RSU no distrito de Mundaú em kg/dia, tn/dia e tn/ano. ....	45
Tabela 5	Distrito de Mundaú - composição gravimétrica dos RSU em kg/dia. ....	45
Tabela 6	RSU do distrito de Mundaú, por categoria, em valores percentuais.....	46
Tabela 7	Estimativa em receita bruta pela venda de frações classificadas dos RSU de Mundaú (em R\$/dia).....	46
Tabela 8	Estimativa de receitas brutas pela venda de 100% dos RSU em R\$/mês ed em R\$/ano.....	47
Tabela 9	Preços em R\$/kg de materiais reciclados do lixão municipal de Tairi-CE.....	49

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	13
1.1	Objetivo geral	15
1.2	Objetivos específicos	15
1.3	Localização da área de estudo	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	17
2.1	O clima no distrito de Mundaú	17
2.2	A vegetação e solos no distrito de Mundaú	18
2.3	Características da comunidade no distrito de Mundaú	18
2.4	A economia no distrito de Mundaú	18
2.5	As condições sanitárias em Mundaú	19
2.6	Distribuição habitacional em Mundaú	20
2.7	A educação no distrito de Mundaú	20
2.8	A saúde no distrito de Mundaú	21
2.9	Os RSU no distrito de Mundaú	22
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	24
3.1	Os Resíduos Sólidos	24
3.1.1	Classificação e características	24
3.2	Estação de tratamento de Resíduos Sólidos	25
3.2.1	Centro de Triagem e Compostagem	25
3.3	O Tratamento de Resíduos Sólidos	27
3.4	A educação ambiental no Brasil	27
3.5	Saneamento básico no Brasil	28
3.6	Planos de gestão integrada de Resíduos Sólidos	28
<b>4</b>	<b>MÉTODOS</b>	30
4.1	Universo e abrangência da pesquisa	31
4.2	Técnicas de coleta de dados	32
4.3	Análise e interpretação dos dados	33
4.4	Materiais e Métodos	34
4.4.1	Principais indicadores	41
4.4.2	Análise dos RSU gerados	42

<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>55</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>58</b>
Anexo I	Proforma da empresa Iguaçumec Eletromecânica LTDA.....	59