

Aterros Sanitários Regionalizados no Tocantins: Custos e Alternativas de Implantação e Operação: Uma Análise do TCE/TO



Dener Alves de Souza
Ikaro Peres Cunha
Auditores de Controle Externo

Às vezes um pepino, é somente um pepino.

(Sigmund freud).



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixo no Tocantins



Lixão a céu aberto



- ✓ não há nenhum controle
- ✓ joga-se o resíduo a céu aberto e esquece
- ✓ não há isolamento físico da área, se houve não há controle de acesso.



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Aterro Sanitário



- ✓ Recepção e controle de cargas
- ✓ Pesagem de Rejeitos
- ✓ Cobertura operacional e final
- ✓ Drenagem de águas pluviais
- ✓ Drenagem de Gases
- ✓ Drenagem de lixiviados
- ✓ Impermeabilização do solo
- ✓ Isolamento físico
- ✓ Lagoas de tratamento.
- ✓ Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Cenário atual

Legenda

Disposição final

-  Aterro Sanitário, próprio município
-  Aterro Sanitário, outro município
-  Lixão / Aterro Controlado

Aterros Sanitários

-  Pequeno Porte
-  Médio/Grande Porte

Aterro de Araguaína:

- Araguaína
- Muricilândia
- Santa Fé do Araguaia
- Novo Olinda
- Bandeirantes
- Aragominas

Aterro de Porto Nacional:

- Porto Nacional
- Ipueiras
- Brejinho de Nazaré
- Novo Acordo
- Lajeado
- Silvanópolis

Aterro de Gurupi:

- Gurupi
- Santa Rita
- Sucupira

Aterro de Couto Magalhães:

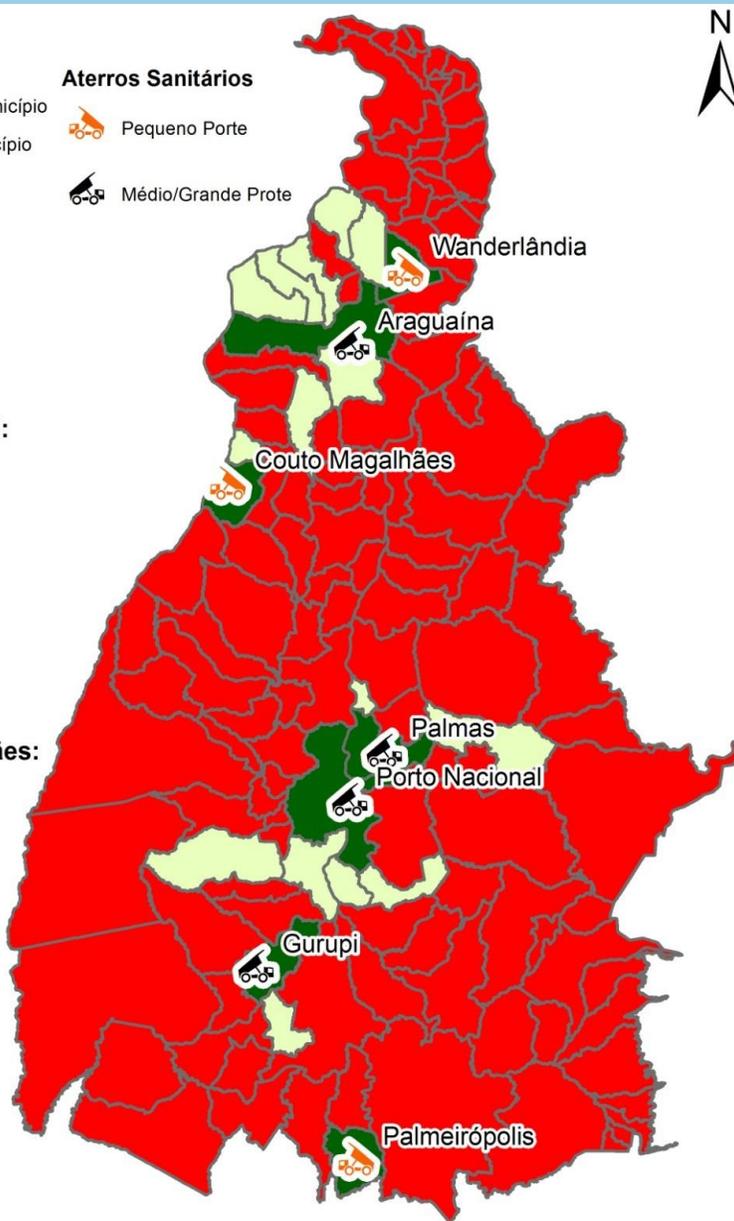
- Couto Magalhães
- Juarina

Aterro de Wanderlândia:

- Wanderlândia
- Xambioá
- Piraquê

Aterro de Palmeirópolis:

- Palmeirópolis



- O Tocantins possui 7 (sete) aterros sanitários em operação, localizados em:

Palmas (1)

Araguaína (6)

Gurupi (3)

Porto Nacional (6)

Wanderlândia (3)

Couto Magalhães (2)

Palmeirópolis (1)



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Cenário atual

Localização	Propriedade/ Prestação	Municípios atendidos	População (Censo 2022)	RSU (ton./dia)	Capacidade (ton./dia)	Porte
Palmas	Pública/Direta	Palmas	302.692	262,2	300	grande
Araguaína	Privada/ Terceirizada	Araguaína; Muricilândia; Santa Fé do Araguaia; Nova Olinda; Bandeirantes do Tocantins; Aragominas	200.948	161,0	290	grande
Gurupi	Pública/ Terceirizada	Gurupi Santa Rita do Tocantins Sucupira	88.921	69,2	100	grande
Porto Nacional	Pública/ Concessão	Porto Nacional Ipueiras Brejinho de Nazaré Novo Acordo Lajeado Silvanópolis	83.167	60,8	400	grande
Wanderlândia	Pública/ Concessão	Wanderlândia Xambioá Piraquê	23.321	15,1	20	pequeno
Couto Magalhães	Pública/ Direta	Couto Magalhães Juarina	7.574	4,5	20	pequeno
Palmeirópolis	Pública/Direta	Palmeirópolis	6.975	4,4	20	pequeno
Total		22	713.598	577,3	1.150	

Objetivos do Estudo Técnico

- Comparar custos de implantação e operação de Aterros Sanitário de pequeno Porte (ASPP) e Aterros Sanitários Regionalizados(ASR).
- Conhecer custos de transbordo e identificar logísticas factíveis com vistas à regionalização e criação de consórcios públicos.
- Identificar os melhores centros de massa para se implantar aterros regionalizados, considerando a infraestrutura de aterros já existentes;
- Identificar o menor custo por habitante, para cada cidade do Tocantins, para se fazer a disposição adequada de resíduos;
- Sugerir alternativas de agrupamento e contratação para ganho de escala.

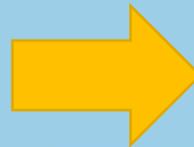


Metodologia

- **PREMISSA:** Aterro sanitário só é economicamente viável quando a população atendida pela estrutura é superior a 100 mil habitantes (Acórdão 389/2023-TCU-Plenário e 2.697/2011-TCU-Plenário);



Transbordo/Transporte



Aterro sanitário

COMO DEMONSTRAR ISSO?

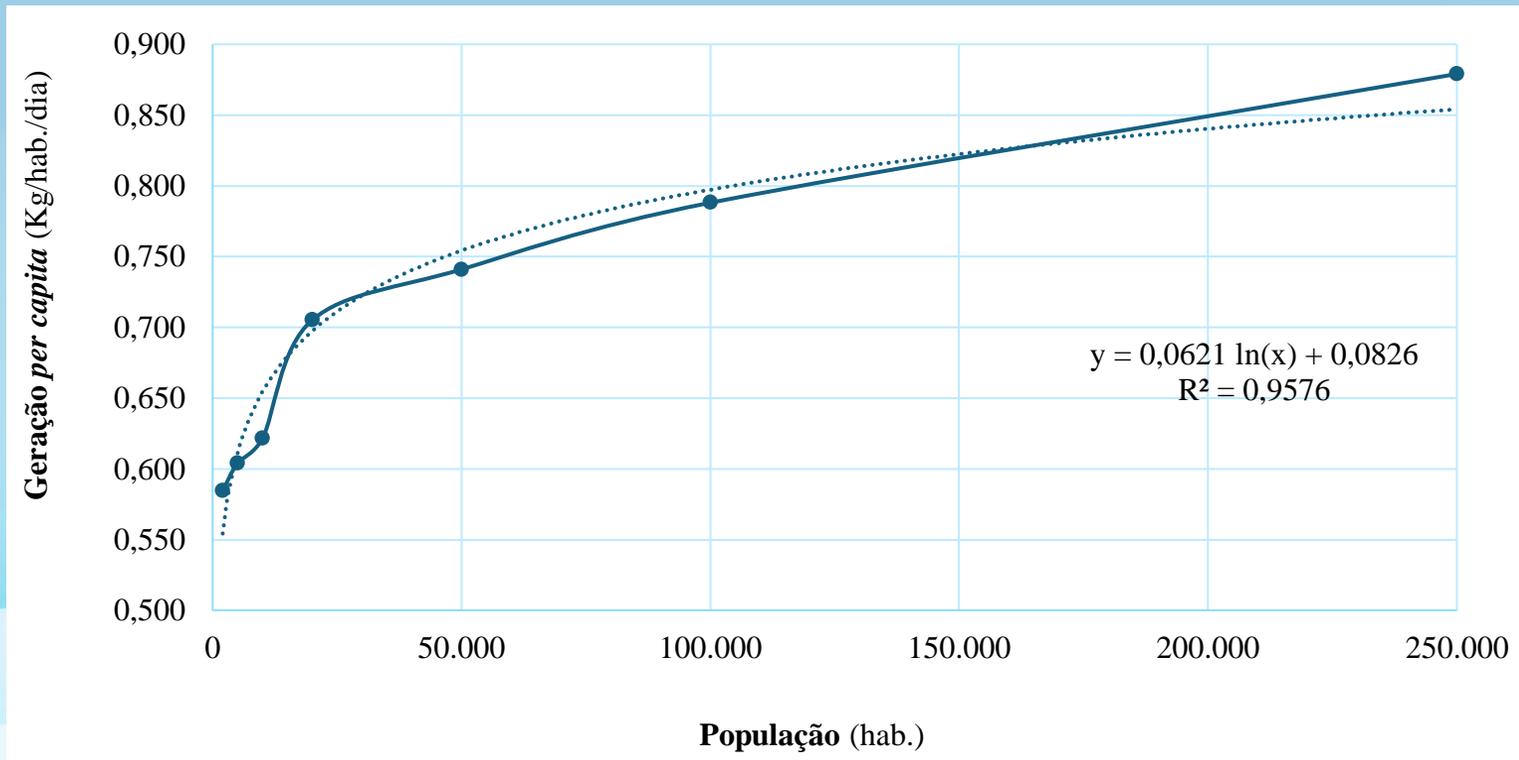


Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Metodologia

- Dados populacionais do Censo 2022;
- **Geração *per capita*** de RSU estimada por meio de um modelo estatístico, com base em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2023;



Até 5.000 habitantes
0,6 kg/dia por pessoa
Até 10.000 habitantes
0,65 kg/dia por pessoa
50.000 habitantes:
0,75 kg/dia por pessoa

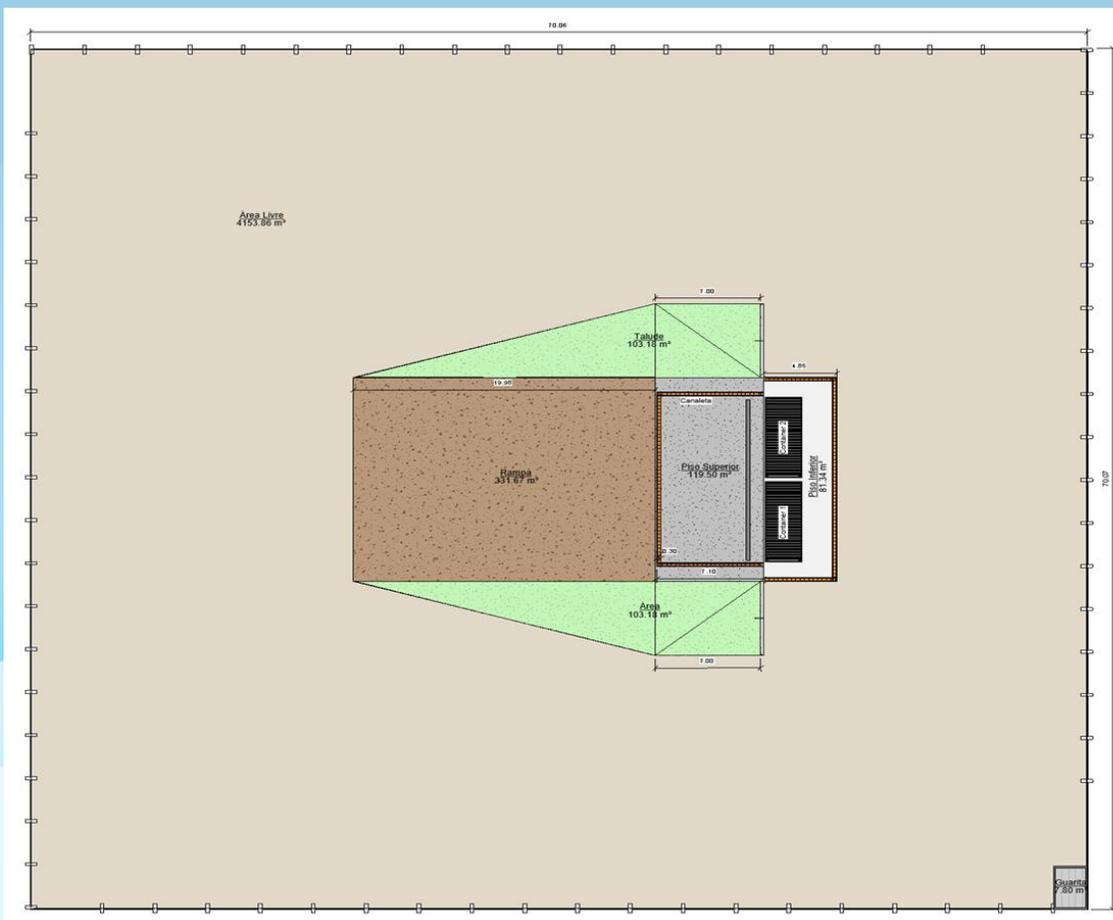


Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Metodologia

- **Custos de transbordo**, individualmente e compartilhado, para os 139 municípios tocantinenses, a partir da planilha do IBRAOP; (oléos, pneus, veículos)
- **Custo de construção** e manutenção de uma estação de transbordo individual, projeto modelo.

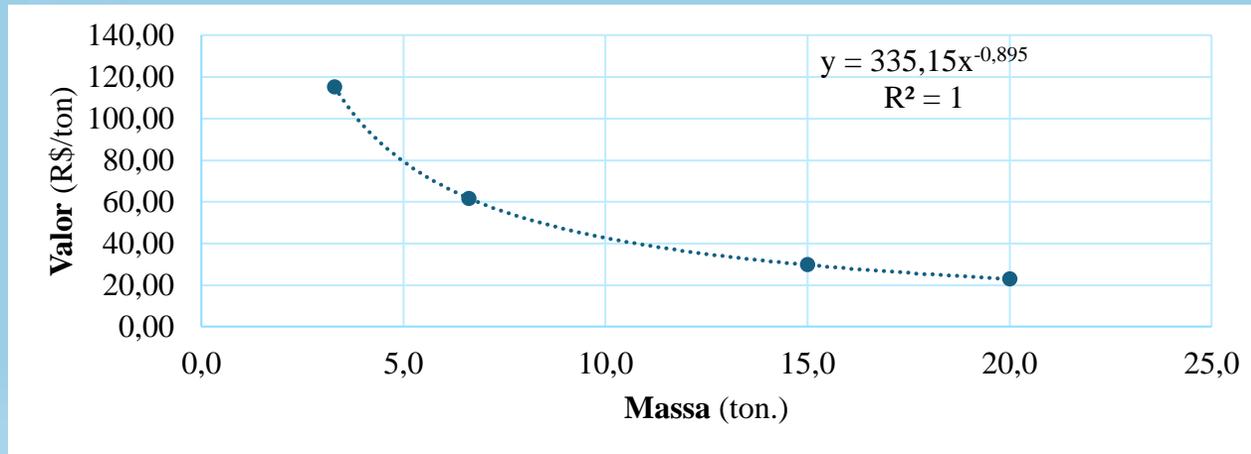


Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



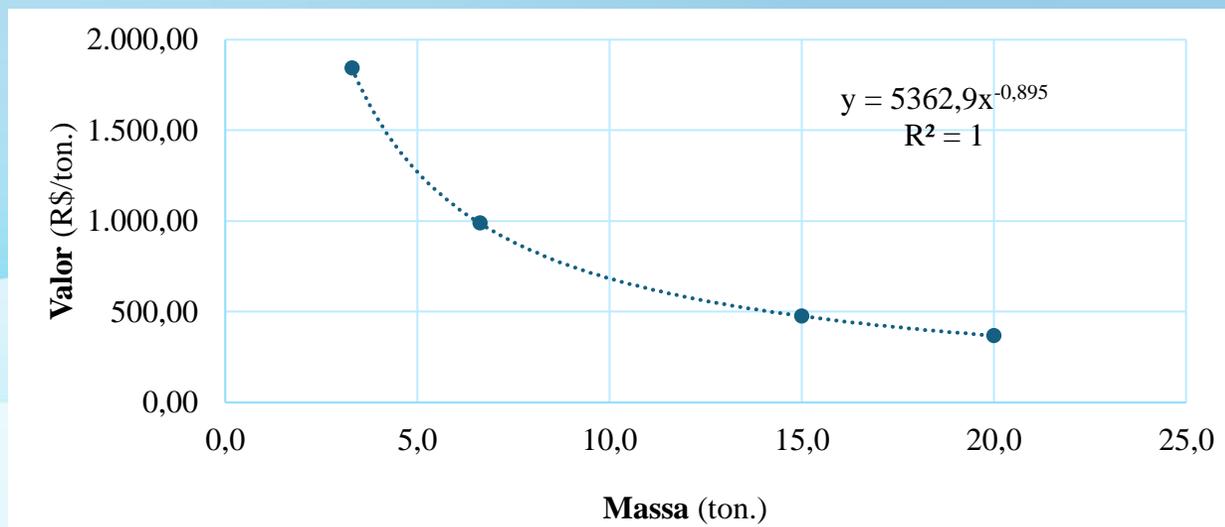
Metodologia

- Gráfico do custo de instalação de ASPP



Massa (ton/dia)	Custo Unitário (R\$/ton)	Custo total vida útil
5	79,37	2.857.320,00
10	42,68	
20	22,95	

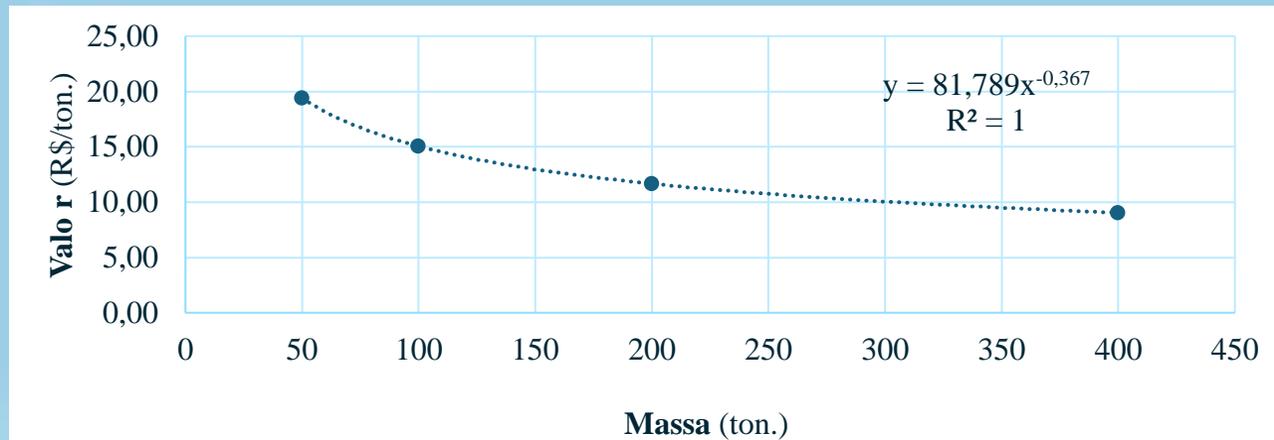
- Gráfico do custo de total de ASPP (pré-implantação, implantação, operação, encerramento e monitoramento.)



Massa (ton/dia)	Custo Unitário (R\$/ton)	Custo total vida útil
5	1.270,05	45.721.800,00
10	682,97	
20	367,26	

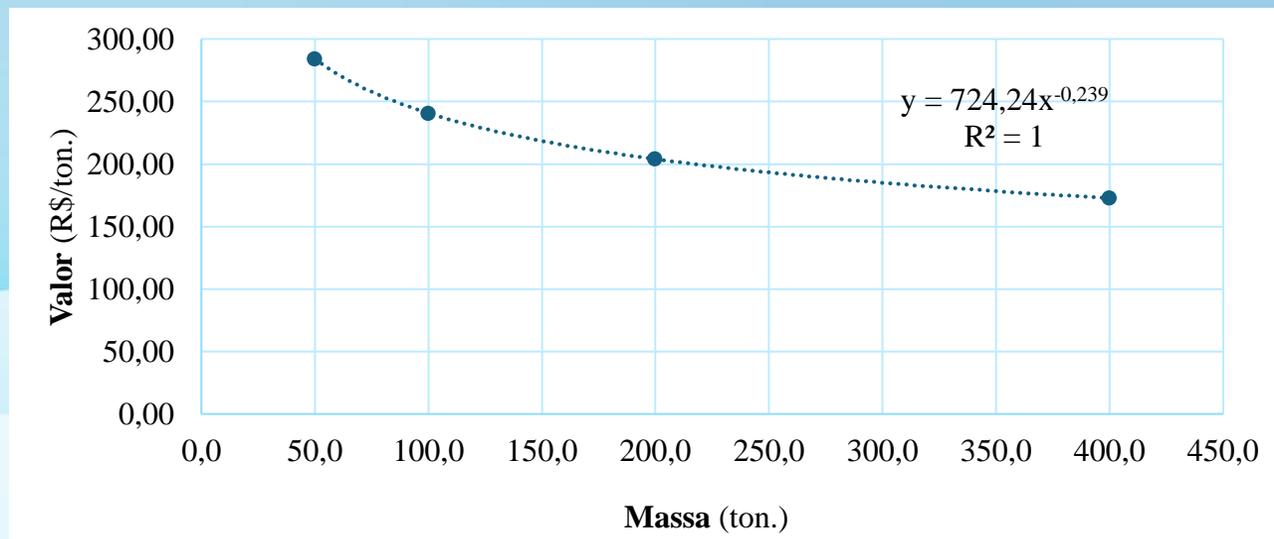
Resultados

- Gráfico do custo de instalação de Aterro Sanitário de Grande Porte



Massa (ton/dia)	Custo Unitário (R\$/ton)
50	19,46
100	15,09
200	11,70

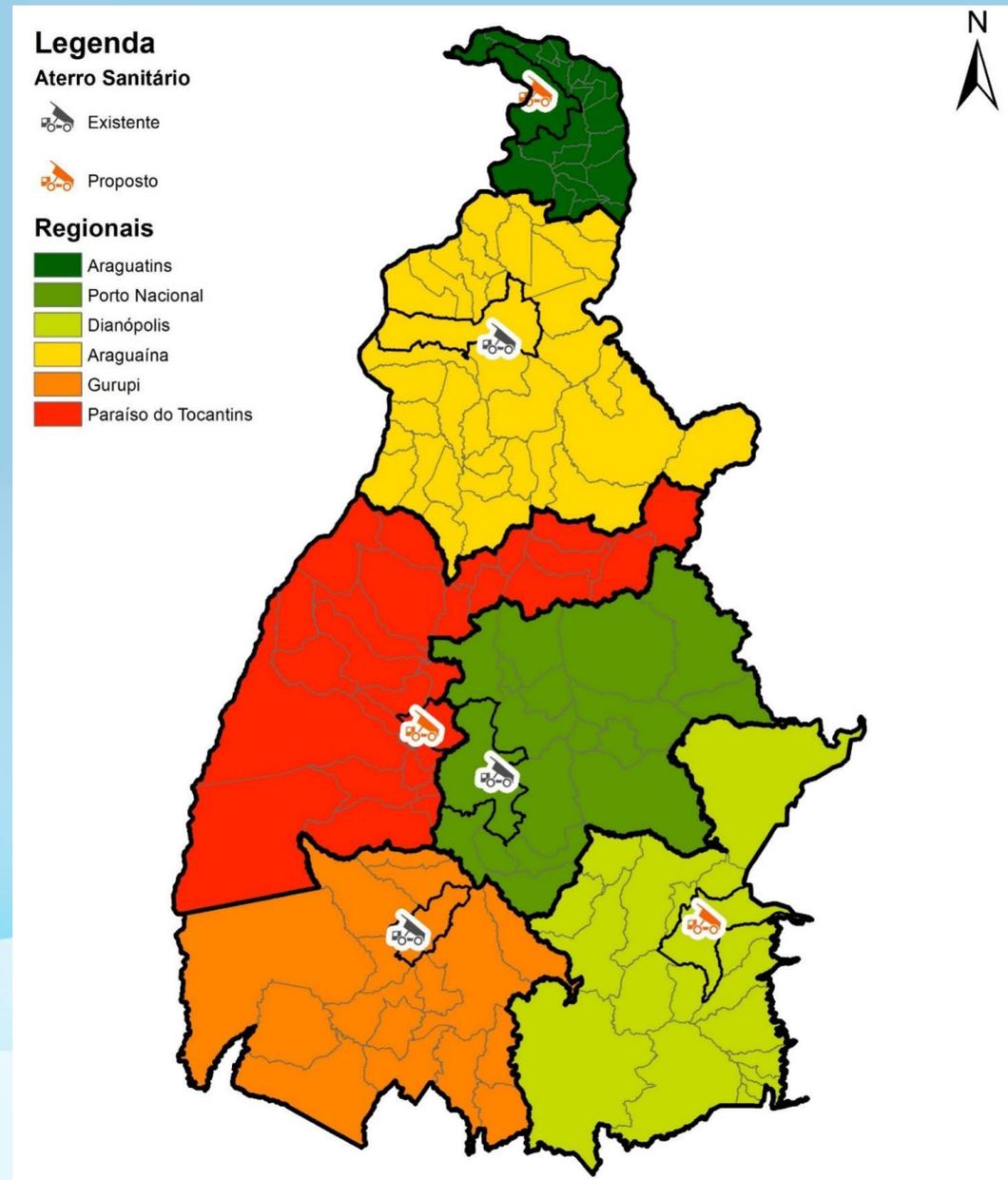
- Gráfico do custo de total de Aterro Sanitário de Grande Porte (pré-implantação, implantação, operação, encerramento e monitoramento.)



Massa (ton/dia)	Custo Unitário (R\$/ton)
50	284,33
100	240,93
200	204,14



Resultados



Regionais propostas

Regional	Pop. hab.	Mun Quant.	RSU ton./dia	Rejeitos ton./dia
Araguaína	409.849	36	297,1	282,3
Araguatins	183.591	21	122,0	115,9
Dianópolis	106.737	19	67,9	64,5
Gurupi	175.213	17	124,1	117,9
Paraíso	216.343	31	143,4	136,3
Porto Nacional	117.035	14	81,4	77,33
Palmas	302.692	1	262,20	249,09
Total	1.511.460	139	1.098	1.043

Escala mínima de 100 mil habitantes.
Palmas ficaria sozinha com o Aterro Sanitário.



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixo no Tocantins



REGIONAL DE ARAGUATINS

Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/hab.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Ananás	10.325	111	52.124,60	205.921,32	5,05	19,94	4,0	2.841.562,06
Angico	2.876	109	15.210,60	96.258,58	5,29	33,47	6,3	1.325.291,48
Araguatins	31.918	10	137.230,73	257.242,55	4,30	8,06	1,9	3.130.192,43
Augustinópolis	17.484	36	74.443,60	221.587,51	4,26	12,67	3,0	3.018.512,85
Axixá do Tocantins	10.262	57	42.911,83	205.781,09	4,18	20,05	4,8	2.839.563,89
Buriti do Tocantins	10.307	46	42.958,78	205.881,33	4,17	19,97	4,8	2.840.992,27
Cachoeirinha	1.961	72	12.081,38	64.230,59	6,16	32,75	5,3	868.933,00
Carrasco Bonito	3.318	60	13.669,20	112.203,61	4,12	33,82	8,2	1.552.487,97
Esperantina	7.530	84	36.185,12	195.559,04	4,81	25,97	5,4	2.740.184,87
Itaguatins	5.172	98	28.241,17	181.073,71	5,46	35,01	6,4	2.533.799,99
Luzinópolis	2.717	83	14.516,80	90.578,77	5,34	33,34	6,2	1.244.361,39
Maurilândia do TO	3.095	101	15.858,82	104.131,48	5,12	33,65	6,6	1.437.470,35
Nazaré	4.521	116	20.662,83	156.574,42	4,57	34,63	7,6	2.184.716,14
Praia Norte	9.044	47	35.861,92	202.906,50	3,97	22,44	5,7	2.798.604,86
Sampaio	4.215	48	16.579,13	145.168,73	3,93	34,44	8,8	2.022.199,43
Santa Terezinha do TO	2.406	123	13.815,00	79.564,72	5,74	33,07	5,8	1.087.425,03
São Bento do Tocantins	5.654	61	24.107,11	189.305,00	4,26	33,48	7,9	2.651.073,18
São Miguel do Tocantins	13.241	81	62.118,90	211.699,18	4,69	15,99	3,4	2.923.888,79
São Sebastião do TO	4.100	49	16.200,52	140.901,97	3,95	34,37	8,7	1.961.403,51
Sítio Novo do Tocantins	10.830	71	53.095,66	207.018,61	4,90	19,12	3,9	2.857.196,94
Tocantinópolis	22.615	151	116.669,06	227.913,88	5,16	10,08	2,0	3.108.655,15



Custo por habitante:
De 3,95 à 6,16
reais/mês.

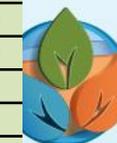


REGIONAL DE ARAGUAÍNA

Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/hab.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Aguiarnópolis	4.497	150	20.831,58	155.677,19	4,63	34,62	7,5	2.171.931,68
Aragominas	5.290	69	27.353,56	185.546,08	5,17	35,07	6,8	2.597.525,73
Araguaína	171.301	33	826.292,00	1.039.908,70	4,82	6,07	1,3	13.086.140,85
Araguanã	4.310	123	19.569,82	148.701,69	4,54	34,50	7,6	2.072.539,67
Arapoema	5.550	124	29.022,02	188.906,33	5,23	34,04	6,5	2.645.392,56
Babaçulândia	7.880	94	36.681,09	196.568,34	4,65	24,95	5,4	2.754.566,04
Bandeirantes do TO	3.407	63	13.749,84	115.439,98	4,04	33,88	8,4	1.598.602,24
Barra do Ouro	4.476	128	20.159,91	154.892,48	4,50	34,61	7,7	2.160.750,49
Bernardo Sayão	4.229	107	19.186,08	145.688,92	4,54	34,45	7,6	2.029.611,37
Brasilândia do TOs	1.974	112	11.961,77	64.634,86	6,06	32,74	5,4	874.693,39
Campos Lindos	8.653	275	48.327,67	198.662,66	5,59	22,96	4,1	2.784.407,39
Carmolândia	2.201	61	9.887,33	72.380,18	4,49	32,89	7,3	985.054,37
Colinas do Tocantins	34.233	75	171.092,67	271.589,63	5,00	7,93	1,6	3.377.313,96
Colméia	8.941	195	47.643,78	199.400,38	5,33	22,30	4,2	2.794.918,89
Couto Magalhães	5.331	174	28.987,65	187.102,20	5,44	35,10	6,5	2.619.698,42
Darcinópolis	5.827	113	29.813,02	189.953,90	5,12	32,60	6,4	2.660.319,04
Filadélfia	7.712	138	36.717,65	196.088,98	4,76	25,43	5,3	2.747.735,88
Goiatins	12.433	186	68.630,02	210.222,14	5,52	16,91	3,1	2.902.842,91
Guaraí	24.775	163	122.904,90	233.446,18	4,96	9,42	1,9	3.141.211,43
Itacajá	6.819	227	40.854,36	193.372,59	5,99	28,36	4,7	2.709.030,91
Itapiratins	3.577	271	21.352,60	121.644,14	5,97	34,01	5,7	1.687.003,62
Itaporã do Tocantins	2.404	163	13.655,71	79.494,32	5,68	33,07	5,8	1.086.421,99
Juarina	2.243	169	13.192,58	73.846,91	5,88	32,92	5,6	1.005.953,52
Muricilândia	3.367	89	16.220,37	113.984,42	4,82	33,85	7,0	1.577.862,28
Nova Olinda	10.367	26	42.307,27	206.014,39	4,08	19,87	4,9	2.842.888,14
Palmeirante	4.798	103	21.062,97	166.961,51	4,39	34,80	7,9	2.332.718,97
Palmeiras do Tocantins	4.872	141	26.963,31	169.745,95	5,53	34,84	6,3	2.372.393,78
Pau D'arco	4.043	163	18.966,86	138.791,29	4,69	34,33	7,3	1.931.328,89
Pequizeiro	4.921	224	34.281,40	171.591,86	6,97	34,87	5,0	2.398.695,67
Piraquê	2.282	96	12.792,36	75.211,34	5,61	32,96	5,9	1.025.394,80
Presidente Kennedy	3.047	132	15.486,80	102.401,16	5,08	33,61	6,6	1.412.815,50
Riachinho	3.960	141	18.535,44	135.722,84	4,68	34,27	7,3	1.887.607,43
Santa Fé do Araguaia	7.216	99	34.422,30	194.617,23	4,77	26,97	5,7	2.726.765,31
Tupiratins	1.874	139	11.875,40	61.525,06	6,34	32,83	5,2	830.382,68
Wanderlândia	10.522	82	50.899,13	206.354,96	4,84	19,61	4,1	2.847.740,80
Xambioá	10.517	170	53.764,40	206.344,04	5,03	19,63	3,0	2.847.585,27



Custo por habitante:
De 4,08 à 6,34
reais/mês.

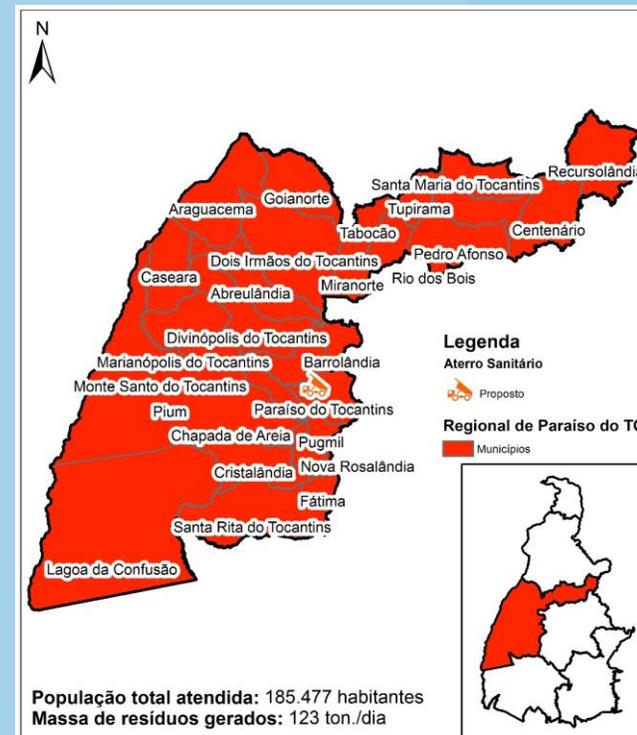


Seminário
Gestão Adequada de RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixo no Tocantins

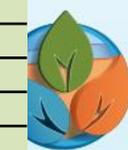


REGIONAL PARAÍSO DO TOCANTINS

Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/hab.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Abreulândia	2.576	83	14.068,09	85.569,00	5,46	33,22	6,1	1.172.978,50
Araguacema	5.927	227	39.084,60	190.321,17	6,59	32,11	4,9	2.665.552,18
Barrolândia	4.846	46	18.685,70	168.767,18	3,86	34,83	9,0	2.358.447,59
Bom Jesus do TO	4.038	202	22.791,73	138.606,27	5,64	34,33	6,1	1.928.692,66
Caseara	4.847	189	25.357,78	168.804,82	5,23	34,83	6,7	2.358.983,85
Centenário	2.131	320	21.447,48	69.941,84	10,06	32,82	3,3	950.311,15
Chapada de Areia	1.501	36	8.005,62	49.925,51	5,33	33,26	6,2	665.103,74
Cristalândia	6.371	76	32.034,43	191.887,79	5,03	30,12	6,0	2.687.874,46
Divinópolis do TO	7.024	61	28.839,17	194.023,14	4,11	27,62	6,7	2.718.300,35
Dois Irmãos do TO	6.327	127	32.608,40	191.736,97	5,15	30,30	5,9	2.685.725,50
Fátima	3.467	66	14.176,26	117.626,39	4,09	33,93	8,3	1.629.755,76
Goianorte	4.738	197	25.076,13	164.706,76	5,29	34,76	6,6	2.300.591,70
Lagoa da Confusão	15.288	130	76.493,66	215.108,84	5,00	14,07	2,8	2.972.471,98
Marianópolis	4.615	112	20.949,50	160.092,84	4,54	34,69	7,6	2.234.849,10
Miracema do TO	18.566	106	96.985,40	223.048,18	5,22	12,01	2,3	3.039.325,44
Miranorte	12.701	83	60.175,60	210.721,31	4,74	16,59	3,5	2.909.955,51
Monte Santo do TO	2.396	25	10.589,69	79.212,80	4,42	33,06	7,5	1.082.410,62
Nova Rosalândia	3.362	45	13.759,03	113.802,59	4,09	33,85	8,3	1.575.271,44
Oliveira de Fátima	1.164	60	7.152,35	39.445,49	6,14	33,89	5,5	515.776,65
Paraíso do TO	52.360	10	233.223,78	385.231,45	4,45	7,36	1,7	5.352.151,71
Pedro Afonso	14.055	200	85.780,81	213.107,92	6,10	15,16	2,5	2.943.961,51
Pium	7.128	61	28.602,02	194.346,71	4,01	27,27	6,8	2.722.910,84
Pugmil	2.193	29	9.366,94	72.101,11	4,27	32,88	7,7	981.078,07
Recursolândia	3.421	340	25.253,06	115.949,82	7,38	33,89	4,6	1.605.866,74
Rio dos Bois	2.738	106	14.147,54	91.327,12	5,17	33,36	6,5	1.255.024,40
Rio Sono	4.841	176	25.539,98	168.579,02	5,28	34,82	6,6	2.355.766,42
Santa Maria do TO	2.680	248	18.263,11	89.261,63	6,81	33,31	4,9	1.225.593,81
Santa Rita do TO	2.219	78	12.307,46	73.008,44	5,55	32,90	5,9	994.006,33
Tabocão	3.455	138	16.691,70	117.188,81	4,83	33,92	7,0	1.623.520,91
Tocantínia	7.459	108	36.932,74	195.349,19	4,95	26,19	5,3	2.737.194,86
Tupirama	1.909	188	15.235,69	62.613,49	7,98	32,80	4,1	845.891,43



Custo por habitante:
 De 3,86 à 10,06
 reais/mês.



Seminário
Gestão Adequada de RESÍDUOS SÓLIDOS
 Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



REGIONAL DE PORTO NACIONAL

Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/hab.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Aparecida do Rio Negro	4.856	109	21.673,76	169.143,58	4,46	34,83	7,8	2.363.810,69
Brejinho de Nazaré	4.725	65	18.014,45	164.218,58	3,81	34,76	9,1	2.293.635,74
Ipueiras	1.590	88	11.092,56	52.693,23	6,98	33,14	4,8	704.540,27
Lagoa do Tocantins	3.516	131	17.376,19	119.414,63	4,94	33,96	6,9	1.655.236,02
Lajeado	3.357	99	16.628,77	113.620,78	4,95	33,85	6,8	1.572.680,96
Lizarda	2.999	305	24.456,44	100.673,47	8,15	33,57	4,1	1.388.198,13
Monte do Carmo	5.694	85	30.305,62	189.456,60	5,32	33,27	6,3	2.653.233,19
Novo Acordo	3.969	150	19.001,91	136.055,28	4,79	34,28	7,2	1.892.344,17
Ponte Alta do TO	7.586	150	37.791,08	195.723,31	4,98	25,80	5,2	2.742.525,47
Porto Nacional	64.418	22	295.819,59	459.131,56	4,59	7,13	1,6	6.696.595,94
Santa Rosa do TO	4.653	122	21.083,19	161.517,07	4,53	34,71	7,7	2.255.142,67
Santa Tereza do TO	2.781	93	14.728,79	92.861,19	5,30	33,39	6,3	1.276.883,02
São Félix do TO	1.783	269	16.551,95	58.695,15	9,28	32,92	3,5	790.059,94
Silvanópolis	5.108	82	28.266,39	178.651,91	5,53	34,97	6,3	2.499.292,52



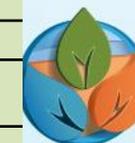
Custo por habitante:
 De 3,81 à 9,28 reais/mês.



REGIONAL DE DIANÓPOLIS								
Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/hab.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Almas	6.499	58	26.555,91	192.321,30	4,09	29,59	7,2	2.694.051,44
Arraias	10.287	250	62.877,00	205.836,83	6,11	20,01	3,3	2.840.358,12
Aurora do Tocantins	3.342	167	16.692,00	113.075,53	4,99	33,83	6,8	1.564.911,75
Chapada da Natividade	3.117	128	15.684,42	104.925,41	5,03	33,66	6,7	1.448.782,87
Combinado	4.756	212	24.640,31	165.382,91	5,18	34,77	6,7	2.310.225,94
Conceição do Tocantins	3.887	123	18.166,04	133.029,09	4,67	34,22	7,3	1.849.224,84
Dianópolis	17.739	10	73.852,44	221.938,88	4,16	12,51	3,0	3.023.519,36
Lavandeira	1.626	206	14.583,06	53.812,76	8,97	33,10	3,7	720.492,12
Mateiros	2.748	213	18.049,84	91.683,67	6,57	33,36	5,1	1.260.104,83
Natividade	8.754	121	40.160,10	198.923,84	4,59	22,72	5,0	2.788.128,83
Novo Alegre	1.846	201	15.142,47	60.654,32	8,20	32,86	4,0	817.975,68
Novo Jardim	2.230	35	9.885,13	73.392,63	4,43	32,91	7,4	999.480,54
Paraná	10.542	212	62.580,28	206.398,58	5,94	19,58	3,3	2.848.362,30
Pindorama do TO	4.478	138	20.237,77	154.967,20	4,52	34,61	7,7	2.161.815,16
Ponte Alta do Bom Jesus	4.220	82	18.978,19	145.354,49	4,50	34,44	7,7	2.024.846,29
Porto Alegre do Tocantins	2.866	29	11.880,13	95.900,44	4,15	33,46	8,1	1.320.188,44
Rio Da Conceição	1.768	45	8.562,50	58.228,68	4,84	32,93	6,8	783.413,33
Taguatinga	14.011	143	70.368,14	213.033,66	5,02	15,20	3,0	2.942.903,38
Taipas do Tocantins	2.021	83	11.885,39	66.126,44	5,88	32,72	5,6	895.946,52



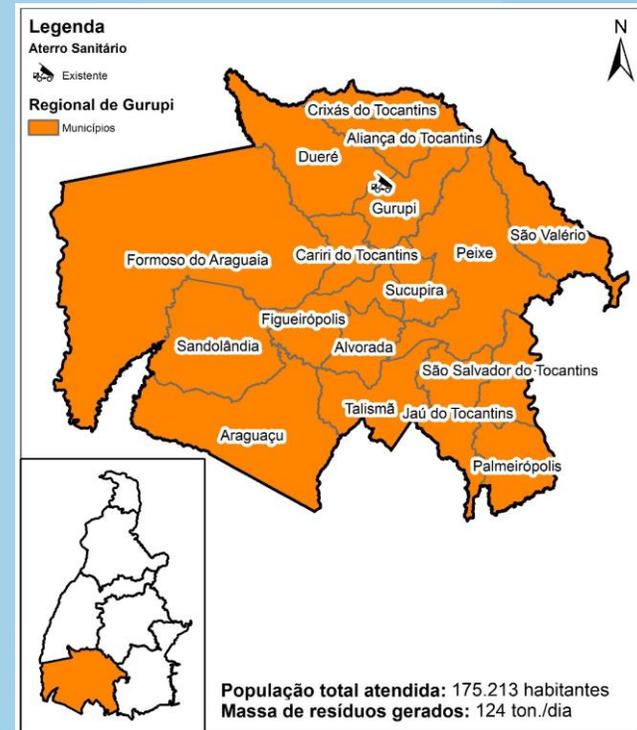
Custo por habitante:
 De 4,09 à 8,97 reais/mês.



Seminário
Gestão Adequada de RESÍDUOS SÓLIDOS
 Alternativas para eliminação de lixo no Tocantins



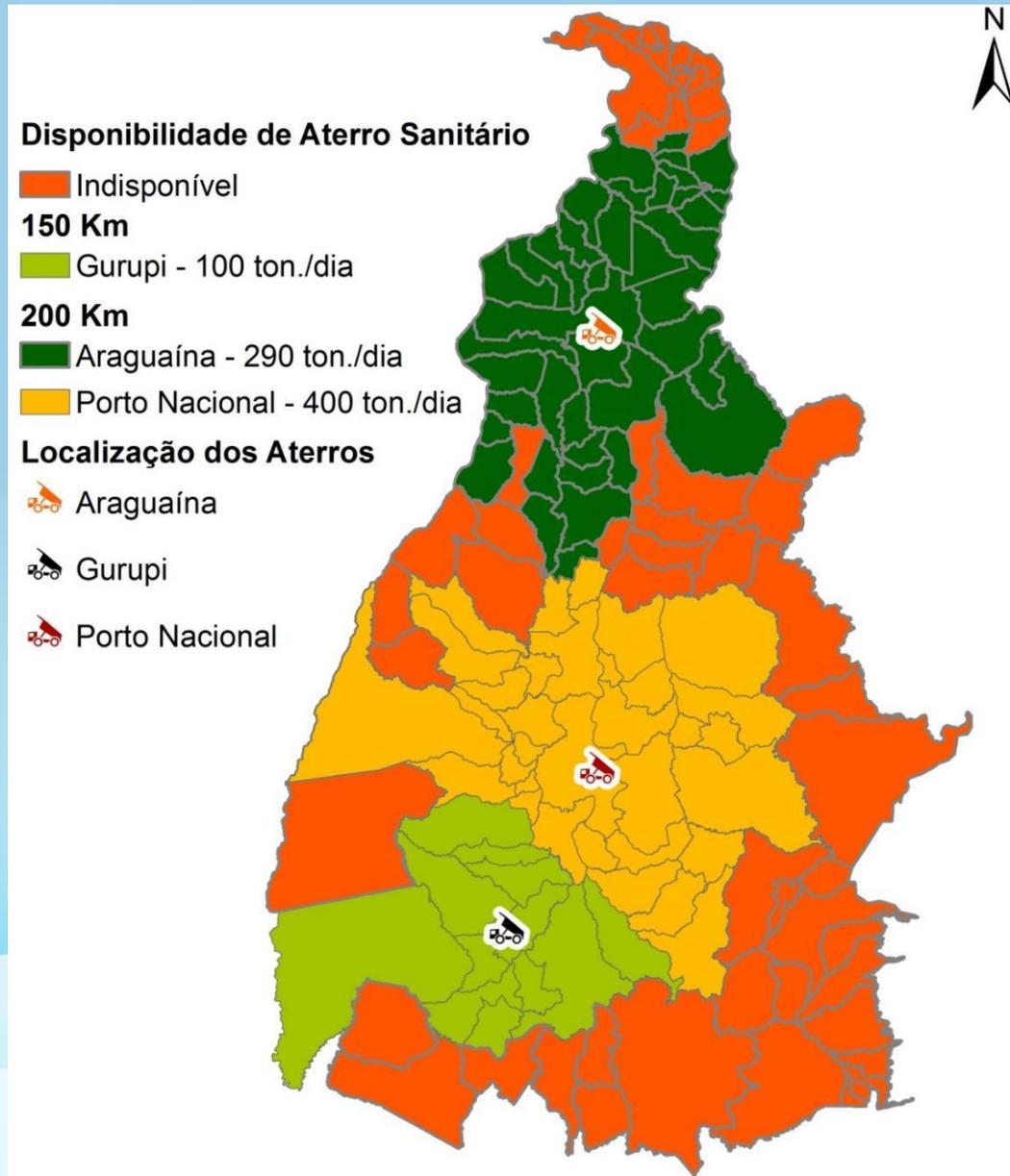
REGIONAL DE GURUPI								
Município	População (hab.)	Distância até Aterro Regionalizado (Km)	Custo total Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês)	Custo total Aterro Individual (R\$/mês)	Custo por habitante Transbordo e Aterro Regionalizado (R\$/mês/hab.)	Custo por habitante Aterro Individual (R\$/mês/ha b.)	Elevação de custo ao se adotar Aterro Individual (x)	Custo de Implantação de Aterro Individual por Município (R\$)
Aliança do Tocantins	5.147	53	22.322,60	180.127,36	4,34	35,00	8,1	2.520.315,81
Alvorada	8.802	102	40.935,70	199.047,02	4,65	22,61	4,9	2.789.884,00
Araguaçu	8.133	200	46.197,37	197.273,27	5,68	24,26	4,3	2.764.610,38
Cariri do Tocantins	4.007	33	15.834,90	137.459,66	3,95	34,30	8,7	1.912.354,89
Crixás do Tocantins	1.470	75	10.735,10	48.961,48	7,30	33,31	4,6	651.367,42
Dueré	4.248	64	16.746,28	146.395,14	3,94	34,46	8,7	2.039.674,12
Figueirópolis	5.211	62	22.605,15	182.550,84	4,34	35,03	8,1	2.554.847,27
Formoso do Araguaia	18.881	83	94.067,43	223.459,13	4,98	11,84	2,4	3.045.180,93
Gurupi	85.125	8	393.770,21	579.519,22	4,63	6,81	1,5	8.124.789,32
Jaú do Tocantins	3.334	151	16.989,77	112.784,82	5,10	33,83	6,6	1.560.769,54
Palmeirópolis	6.975	212	42.390,16	193.869,20	6,08	27,79	4,6	2.716.106,93
Peixe	9.317	77	47.778,88	203.579,63	5,13	21,85	4,3	2.808.196,09
Sandolândia	3.723	187	21.591,57	126.994,91	5,80	34,11	5,9	1.763.245,36
São Salvador do TO	2.385	197	17.383,89	78.825,86	7,29	33,05	4,5	1.076.897,17
São Valério	4.422	145	20.538,00	152.876,22	4,64	34,57	7,4	2.132.021,35
Sucupira	1.577	62	8.309,48	52.288,96	5,27	33,16	6,3	698.779,88
Talismã	2.456	171	14.314,44	81.326,47	5,83	33,11	5,7	1.112.527,81



Custo por habitante:
 De 3,95 à 7,30
 reais/mês.



Disposição imediata



- A partir da capacidade de recebimento de RSU dos aterros sanitários de grande porte em operação no Tocantins delimitou-se quais municípios poderiam encaminhar imediatamente seus resíduos para esses aterros.

Aterro Sanitário	RSU (ton./dia)	Capacidade (ton./dia)
Araguaína	161,0	290
Gurupi	69,2	100
Porto Nacional	60,8	400



Principais marcos legais

Lei nº 11.445/2007 alterada pela lei nº 14.026/2020 - Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico:

Planos, regulação, sustentabilidade econômico-financeira e prestação regionalizada.

Lei nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Coleta seletiva, responsabilidade compartilhada pelos resíduos, prazos para a disposição final ambientalmente adequada.

Lei nº 11.107/2005 - Normas gerais de contratação de consórcios públicos:

Protocolo de intenções e contrato de rateio e de programa.

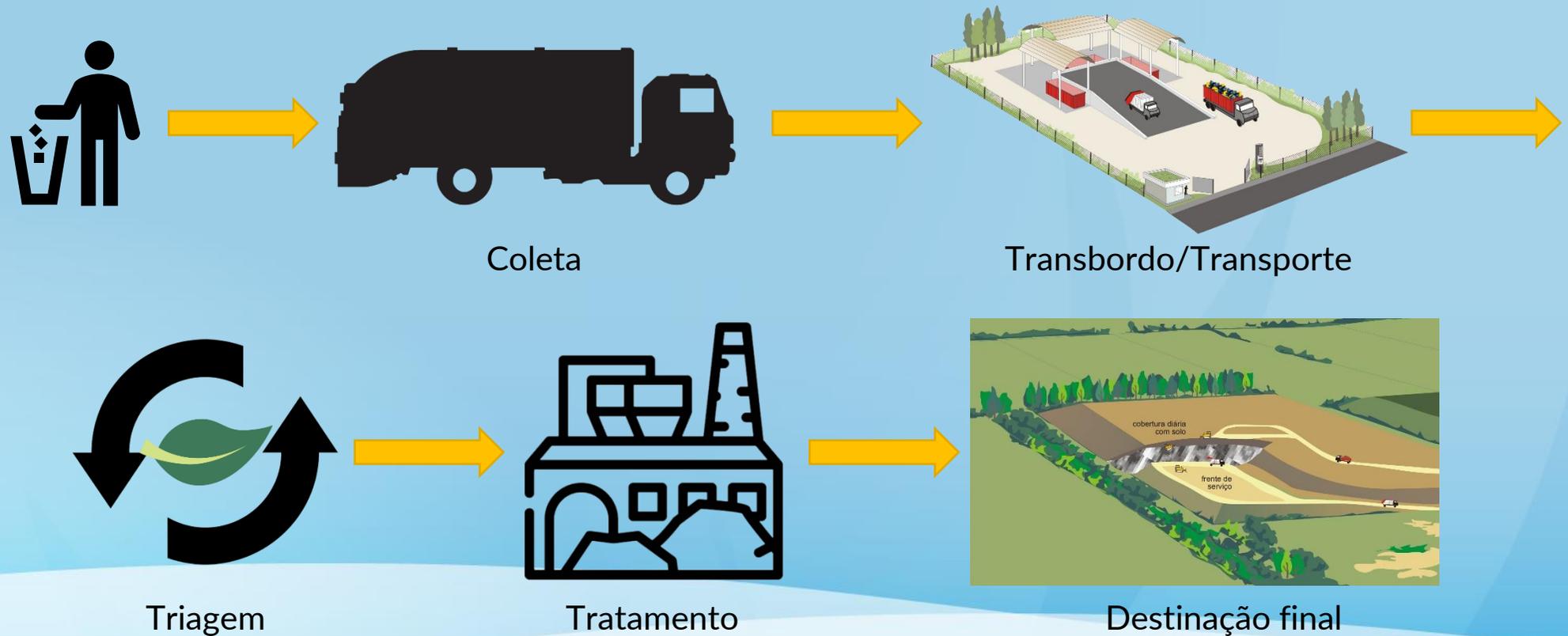


Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Serviço de Manejo de RSU

Segundo ANA (2024), o SMRSU é aquele que contribui para o asseio público, por meio do manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos gerados por usuários específicos, constituído pelas seguintes atividades:



Permite a cobrança pela prestação do serviço.



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Prestação do serviço

O serviço pode ser prestado direta ou indiretamente:

Direta:

- Com a estrutura da administração municipal (cobrança direta do usuário);
- Contratação de terceiros, conforme na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

Concessões:

- Modalidade comum (cobrança direta do usuário);
- Parceiras público-privada:
 - Patrocinada (cobrança direta + contraprestação do concedente); e
 - Administrativa (cobrança indireta + contraprestação do concedente).



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Regionalização

A prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico é um dos princípios fundamentais da Lei Nº 11.445, de 2007, podendo ser organizada em:

- **Região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião** - unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar;
- **Unidade regional de saneamento básico** - unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária;
- **Bloco de referência** - agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União;
- **Região Integrada de Desenvolvimento** - Ride - unidade análoga às regiões metropolitanas
- **Consórcios Públicos** - unidade constituída por associação voluntária entre municípios



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Consórcio público

Associação voluntária de entes federativos (municípios) para solução de problema em comum:

O consórcio público colabora para:

Redução de custos operacionais;

Maior capilaridade na oferta de serviços;

Melhoria na gestão ambiental e sanitária.

- Necessidade de processo formal de instituição e estrutura:
 - Protocolo de intenções;
 - Ratificação na câmara municipais;
 - Estatuto;
 - Contrato de rateio; e
 - Contrato de programa.



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins



Conclusões

- A prestação da atividade de disposição final em aterros sanitários é excessivamente onerosa quando realizada de maneira individual;
- A solução para a disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários passa obrigatoriamente pela regionalização dos serviços;
- Os consórcios públicos para a prestação dos serviços podem realizar as concessões nas modalidades comum ou de Parcerias Público-Privadas - PPP, para as atividades de transbordo e disposição final em aterros sanitários, de modo a celebrar contratos de longo prazo que deem estabilidade para a operação dos aterros sanitários



Conclusões

- É essencial a implementação de instrumentos de cobrança pela prestação dos serviços, visto que sem estes dificilmente os municípios manterão a sustentabilidade econômico-financeira das disposições finais em aterros sanitários a médio e longo prazo.
- Por fim, enquanto não houver a regionalização da prestação dos serviços, a implantação de transbordo por município é opção viável para mitigação rápida das disposições finais em lixões e aterros controlados, para aqueles municípios em que os aterros sanitários instalados no Estado possam receber seus resíduos.



Coordenadoria de Análise de Atos, Contratos e Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia (CAENG):

Danielle Soares Magalhães Ohofugi

Dener Alves de Souza

Ikaro Peres Cunha

Contato:

caeng@tceto.tc.br

Obrigado!

até a próxima.



Seminário
Gestão Adequada de
RESÍDUOS SÓLIDOS
Alternativas para eliminação de lixões no Tocantins

