

**A UCS É  
PRA VOCÊ  
QUE CRIA O  
FUTURO.**



**XXIX Encontro de Jovens Pesquisadores  
e XI Mostra Acadêmica de Inovação e Tecnologia**

**De 5 a 7/10**

**Local: UCS - Cidade Universitária,  
Caxias do Sul**

[jovenspesquisadores.com.br](http://jovenspesquisadores.com.br)



FUNDAÇÃO  
UNIVERSIDADE DE  
CAXIAS DO SUL

**UCS**  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL

# GALPÕES DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA BASE PARA CUSTOS DE MATERIAIS E EXECUÇÃO DE OBRAS

**APO GALPÕES**

Eduarda Alves Oliveira de Almeida (BIC-UCS), Marla Ecker da Silva (BIC-UCS), Terezinha de Oliveira Buchebuan (orientador), Ademir José Zattera (co-orientador)

## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este estudo está inserido na linha de pesquisa Sustentabilidade no Ambiente Construído, vinculada ao Núcleo de Urbanismo, Design e Arquitetura Sustentável - NUDAS da Universidade de Caxias do Sul. Tem como base pesquisas anteriores voltadas para a Avaliação Pós Ocupação - APO em dez galpões de triagem do município e surge a partir da necessidade de desenvolvimento de uma PLANILHA ORÇAMENTÁRIA modelo para ESTIMATIVAS de gastos na construção de novos galpões de triagem de resíduos sólidos.

O PRINCIPAL OBJETIVO deste trabalho é apresentar de forma GENÉRICA a ORÇAMENTAÇÃO de custos de execução de um GALPÃO DE TRIAGEM de resíduos sólidos através de uma planilha elaborada em conformidade com Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices - SINAPI e com definição dos materiais através da Tabela de Composições de Preços para Orçamentos - TCPO e Sinapi da Caixa Econômica Federal, sejam eles de pequeno, médio ou grande porte, priorizando o uso de MATERIAIS SUSTENTÁVEIS.

## EXPERIMENTAL

SELEÇÃO DOS  
MATERIAIS MAIS  
UTILIZADOS EM  
GALPÕES DE TRIAGEM

ORGANIZAÇÃO  
DAS ETAPAS DE  
OBRA

DEFINIÇÃO DOS  
INSUMOS E  
UNIDADES ATRAVÉS  
DA TCPO E SINAPI

SELEÇÃO DE MATERIAIS  
SUSTENTÁVEIS PASSÍVEIS  
DE APLICAÇÃO

COMPATIBILIZAÇÃO DOS ITENS E MONTAGEM DA PLANILHA

O desenvolvimento da planilha levou em consideração a implantação de um galpão em terreno plano, dispensando terraplanagem e fazendo a utilização de fundações do tipo sapatas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para se obter o valor final da obra sem a existência de um projeto definido considerou-se a utilização de um galpão genérico com dimensões 12x30m, 6m de pé direito e 360m<sup>2</sup> de área construída.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - GALPÃO DE TRIAGEM									
ITEM	COD. TCPO/ SINAPI	SERVIÇOS	UNID.	QTD.	CUSTO UNITÁRIO			CUSTO TOTAL	% DE CUSTO DA ETAPA
					MATERIAL	MÃO OBRA	MAT + M.O.		
<b>1. PROJETOS</b>									
1.1		Projeto Arquitetônico	vb	1,00		6.000,00		6.000,00	
1.2		Projeto Estrutural	vb	1,00		3.500,00		3.500,00	
1.3		Projeto Elétrico	vb	1,00		3.000,00		3.000,00	
1.4		Projeto Hidráulico	vb	1,00		2.000,00		2.000,00	
1.5		Administração e Execução	vb	1,00		12.000,00		12.000,00	
								<b>26.500,00</b>	<b>4,96</b>
<b>2. SERVIÇOS INICIAIS</b>									
2.1	TCPO 02510.8.1.1	Ligação provisória de água para obra e instalação sanitária provisória (instalação mínima)	un	1,00	2.129,70	496,96	2.626,66	2.626,66	
2.2	TCPO 02515.8.1.1	Entrada e Instalações Provisórias de Energia	un	1,00	491,61	737,10	1.228,71	1.228,71	
2.3	TCPO 01520.8.2.1	Abriço provisório tipo contêiner, constituído por um conjunto metálico conjunto de dois módulos podendo ser acoplados pela lateral, fundo e frente	mes	6,00	500,00	185,61	685,61	4.113,66	
2.4	Sulpet Plásticos	Tapume ecológico de pet	m <sup>2</sup>	57,60	22,00	8,17	30,17	1.737,79	
2.5	TCPO 02595.8.1.1	Locação da Obra: execução de gabarito em fundação	m <sup>2</sup>	360,00	1,90	2,24	4,14	1.490,40	
2.6	TCPO 02230.8.3.1	Raspagem e limpeza manual do terreno	h	360,00	-	3,44	3,44	1.238,40	
								<b>11.197,22</b>	<b>2,10</b>
<b>3. MOVIMENTO DE TERRA *</b>									
3.1	TCPO 02315.8.2.1	Escavação manual em campo aberto de 1ª categoria, profundidade até 2 m.	m <sup>3</sup>	35,00	0,00	43,99	43,99	1.539,85	
3.2	TCPO 01270.0.45.1	Reatero manual de vaia.	m <sup>3</sup>	15,00	0,00	6,19	6,19	92,85	
								<b>1.632,50</b>	<b>0,31</b>
<b>4. FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES</b>									
4.1	SINAPI 96616	Lastro de concreto magro aplicado em blocos de coramento ou sapatas	m <sup>2</sup>	2,10	269,79	172,70	442,49	929,23	
4.2	TCPO 03110.8.19.3	Fôrma de madeira para fundação com tábua de 5 reaproveitamentos.	m <sup>2</sup>	150,00	7,87	17,37	25,24	3.786,00	
4.3	TCPO 03310.8.2.7	Concreto estrutural dosado em central, fck=30 Mpa	m <sup>3</sup>	33,00	315,00	0,00	315,00	10.395,00	
4.4	TCPO 03310.8.13.2	Transporte, lançamento, adensamento e acabamento do concreto em fundação	m <sup>3</sup>	33,00	0,06	90,23	90,29	2.979,57	
4.5	TCPO 03210.8.1.1	Armadura de aço para estruturas em geral. CA-50 Ø 8 mm, corte e dobra na obra	kg	3.000,00	9,00	2,26	11,26	33.780,00	
								<b>51.869,80</b>	<b>9,71</b>
<b>5. SUPERESTRUTURA</b>									
5.1		Estrutura concreto pré-moldado	m <sup>2</sup>	360,00	1.100,00	0,00	480,00	172.800,00	
								<b>172.800,00</b>	<b>32,36</b>
<b>6. PAREDES E PAINÉIS</b>									
6.1	TCPO 04211.8.2.4	Alvenaria de vedação bloco furado 9x19x19 junta 12mm arg. Cim. cal areia 1:2:9 - 15cm	m <sup>2</sup>	650,00	33,60	25,86	59,46	38.649,00	
								<b>38.649,00</b>	<b>7,24</b>
<b>7. IMPERMEABILIZAÇÃO</b>									
7.1	TCPO07110.8.4.1	Impermeabilização de piso com 3 demãos de emulsão asfáltica	m <sup>2</sup>	72,00	23,63	8,25	31,88	2.295,36	
								<b>2.295,36</b>	<b>0,43</b>
<b>8. COBERTURA</b>									
8.1	TCPO05145.8.2.1	Estrutura de alumínio em duas águas, espaçamento de tesouras entre 3m a 6	m <sup>2</sup>	360,00	97,00	115,00	212,00	76.320,00	
8.2	TCPO 07410.8.2.1	Cobertura com telha de alumínio envernizada ou pintada, perfil trapezoidal	m <sup>2</sup>	360,00	40,54	2,71	43,25	15.570,00	
8.3	TCPO 07712.8.1.1	Calha de chapa galvanizada nº 24	m	60,00	62,96	39,98	102,94	6.176,40	
								<b>98.066,40</b>	<b>18,36</b>
<b>9. PORTAS, ESQUADRIAS E FERRAGENS</b>									
9.1	SINAPI 00004947	Portão basculante manual em aço galvanizado natural, tipo lambri com quadrobateante, chapa número 26, incluí fechadura	m <sup>2</sup>	12,00	478,24	190,50	668,74	8.000,88	
9.2	SINAPI 90822	Porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), 80 x 210 cm, espessura 3,5 cm, incluí dobradiças - fornecimento e instalação	un	5,00	342,48	0,00	342,48	1.712,40	
9.3	SINAPI 94569	Janela de alumínio tipo maxim-ar com vidros, batente e ferragens	un	5,00	428,63	38,08	466,71	2.333,55	
9.4	SINAPI 94570	Janela de alumínio de correr 2 folhas, com vidros, batente, acabamento e ferragens	un	5,00	281,51	11,55	293,06	1.465,30	
								<b>13.512,13</b>	<b>2,53</b>

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

<b>10. PISOS INTERNOS</b>									
10.1	SINAPI 94996	Piso de concreto com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 10cm, armado	m <sup>2</sup>	360,00	-	-	105,00		37.800,00
10.2	SINAPI 97097	Acabamento polido para piso de concreto armado	m <sup>2</sup>	360,00	25,87	1,40	27,07		9.745,20
10.3	SINAPI 87256	Revestimento cerâmico para piso com placas tipo esmaltada de dimensões 60x60cm	m <sup>2</sup>	60,00	48,12	12,12	60,24		3.614,40
								<b>13.359,60</b>	<b>2,50</b>
<b>11. REVESTIMENTOS INTERNOS (áreas de apoio)</b>									
11.1	SINAPI 87882	Chapisco em leito com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4, com adição de adesivo à base de resina poliéster	m <sup>2</sup>	30,00	3,79	0,75	4,54		136,20
11.2	TCPO 09705.8.2.22	Emboço em leito com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:9, e = 20 mm	m <sup>2</sup>	30,00	5,39	24,28	29,67		890,10
11.3	TCPO 09705.8.3.27	Reboco em leito com argamassa de cal hidratada e areia peneirada traço 1:3, e = 5 mm	m <sup>2</sup>	30,00	1,50	10,89	12,39		371,70
11.4	TCPO 09705.8.12.4	Chapisco para parede interna com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e = 5 mm	m <sup>2</sup>	1.380,00	1,70	3,76	5,46		7.534,80
11.5	TCPO 09705.8.2.2	Emboço para parede interna com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, e = 20 mm	m <sup>2</sup>	1.380,00	5,48	21,20	26,68		36.618,40
11.6	TCPO 09705.8.3.11	Reboco para parede interna, com argamassa mista de gesso, cal hidratada e areia peneirada traço 0,2:1:3, e=5mm	m <sup>2</sup>	1.380,00	1,35	16,07	17,42		24.039,60
								<b>69.790,80</b>	<b>13,07</b>
<b>12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</b>									
12.1	SINAPI 89707	Caixa sifonada, PVC, DN 100x100x50mm, junta elástica, fornecida e instalada em ramal de esgoto à base de resina poliéster	un	1,00	17,88	8,12	26,00		26,00
12.2	TCPO 15152.8.29.1	Ponto de esgoto primário, com tubo de PVC branco e conexões, 100mm	un	5	103,88	113,64	217,22		1.086,10
12.3	TCPO 15152.8.29.2	Ponto de esgoto secundário, com tubo de PVC branco e conexões, 50mm	un	5	31,16	97,40	128,56		642,80
12.4	TCPO 15150.8.2.3	Ligação de esgoto completa, com tubo PVC branco 100mm, no chão	un	1,00	123,27	248,23	371,50		371,50
12.5	TCPO 15142.8.27.1	Ponto de água fria Ø 25mm	un	10,00	69,73	184,48	254,21		2.542,10
12.6	SINAPI 00010422	Bacia sanitária (vaso) com caixa acoplada em louça branca, lavatório louça branca com coluna 44x35,5cm padrão popular - fornecimento e instalação	un	2,00	330,75	80,00	410,75		821,50
12.7	SINAPI 86902	Caixa d'água em polietileno 2000 litros, com tampa	un	1,00	193,25	19,80	213,05		213,05
12.8	SINAPI 34640	Caixa d'água em polietileno 1000 litros, com tampa	un	1,00	755,60	350,00	1.105,60		1.105,60
12.9	SINAPI 00034636	Caixa d'água em polietileno 1000 litros, com tampa	un	1,00	331,21	350,00	681,21		681,21
12.10	SINAPI 7416811	Caixa de inspeção em concreto pré-moldado DN 60cm com tampa 110x10cm, fornecimento e instalação	un	1,00	113,80	78,60	192,40		192,40
12.11	SINAPI 95676	Caixa de concreto pré-moldado para abrigo de hidrômetro com DN 20 (1/2"), fornecimento e instalação	un	1,00	66,23	7,04	73,27		73,27
12.12	SINAPI 95674	Hidrômetro DN 20 (1/2"), 3m <sup>2</sup> /h, fornecimento e instalação	un	1,00	129,05	14,76	143,81		143,81
12.13	SINAPI 95634	Kit cavalete para medição de água - entrada principal em PVC soldável 20 (1/2"), fornecimento e instalação	un	1,00	86,01	47,73	133,74		133,74
12.14	SINAPI 00006019	Registro de gaveta bruto em latão forjado, bitola 1"	un	5,00	51,66	30,00	81,66		408,30
12.15	SINAPI 98053	Tanque sêptico circular, em concreto pré-moldado, diâmetro interno = 1,40m, altura interna = 2,5m	un	1,00	1.392,51	304,71	1.697,22		1.697,22
12.16	SINAPI 98074	Filtro anaeróbico retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 1,4x3,0x1,67	un	1,00	4.234,35	3.146,66	7.381,01		7.381,01
								<b>8.423,38</b>	<b>1,58</b>
<b>13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>									
13.1	SINAPI 7413016	Disjuntor termomagnético tripolar padrão NEMA (americano) 125A 240V, fornecimento e instalação	un	5,00	329,49	12,25	341,74		1.708,70
13.2	SINAPI 91955	Interruptor paralelo 10A, 250V, conjunto montado para embutir 4" x2" (placa+suporte+módulo)	un	10,00	16,31	11,72	28,03		280,30
13.3	SINAPI 91967	Interruptor simples, 3 módulos, 10A, 250V, incluindo suporte e placa	un	10,00	29,96	19,32	49,28		492,80
13.4	SINAPI 91992	Tomada alta de embutir, incluindo suporte e placa	un	10,00	16,67	17,52	34,19		341,90
13.5	SINAPI 91996	Tomada alta de embutir, incluindo suporte e placa	un	5,00	17,36	11,72	29,08		145,40
13.6	SINAPI 92000	Tomada baixa de embutir, incluindo suporte e placa	un	5,00	14,59	9,48	24,07		120,35
13.7	SINAPI 7413114	Quadro de distribuição de energia de embutir, em chapa metálica, para 18 disjuntores, com barramento trifásico e neutro.	un	1,00	287,49	76,90	364,39		364,39
13.8	SINAPI 93128	Ponto de iluminação	un	15,00	105,00	75,00	180,00		2.700,00
13.9	SINAPI 93141	Ponto de energia	un	10,00	50,00	30,00	80,00		800,00
								<b>6.953,84</b>	<b>1,30</b>
<b>14. PINTURA INTERNA</b>									
14.1	SINAPI 88489	Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, pisos e forros, duas demãos	m <sup>2</sup>	576,00	8,06	4,10	12,16		7.004,16
								<b>7.004,16</b>	<b>1,31</b>
<b>15. PINTURA EXTERNA</b>									
15.1	TCPO 09115.8.11.3	Pintura com tinta látex acrílica em parede externa, sem massa corrida - 2 demãos	m <sup>2</sup>	504,00	8,06	4,10	12,16		6.126,64
								<b>6.126,64</b>	<b>1,15</b>
<b>16. SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>									
16.1	SINAPI 92392	Execução de pavimento em piso intertravado, com bloco quadrado de 35x25cm	m <sup>2</sup>	1,00	70,86	2,93	73,79		73,79
16.2	SINAPI 92398	Execução de piso/estacionamento em piso intertravado, com bloco retangular de 20x10cm, espessura 10cm	m <sup>2</sup>	48,00	40,98	6,90	47,88		2.298,24
16.3	TCPO 01740.8.1.1	Limpeza geral de edificação	m <sup>2</sup>	360,00	0,00	9,62	9,62		3.463,20
								<b>5.835,23</b>	<b>1,09</b>
								<b>534.018,06</b>	

\* Para fins orçamentários foi considerada a implantação do galpão em um terreno plano, com fundações do tipo sapatas. Em terrenos que necessitem de terraplanagem e fundações profundas é necessário um acréscimo de 10% a 15% no valor final.

Após o orçamento final, foi realizada uma estimativa de custo por m<sup>2</sup>, totalizando aproximadamente um gasto de **R\$ 1483,00/m<sup>2</sup>**

## CONCLUSÕES

A partir da ORGANIZAÇÃO da obra por ETAPAS e a orçamentação final por m<sup>2</sup>, foi possível desenvolver uma planilha base para um pré-orçamento de DIFERENTES MODELOS de galpões de triagem em diferentes locais de implantação. Além disso, foi possível a utilização de MATERIAIS SUSTENTÁVEIS em determinadas etapas do orçamento (elementos