

Universidade Federal de Santa Catarina
Gabinete da Reitoria
Coordenadoria de Gestão Ambiental - CGA
Gestão de Resíduos
Junho/2018

Estimativa de Geração e Composição Gravimétrica dos Resíduos Convencionais da UFSC

Resumo

O presente documento apresenta estimativa de geração de resíduos convencionais na UFSC em 2014 e 2017, bem como a composição gravimétrica dos resíduos convencionais em 2017.

Resíduos convencionais são definidos como resíduos sólidos descartados em contentores, contêineres e lixeiras destinados à coleta convencional de resíduos, ou seja, resíduos que são destinados como rejeitos.

A estimativa de geração e composição gravimétrica permitem estimar o percentual de resíduos passíveis de aproveitamento e medidas de intervenção.

1. Estimativa de geração de resíduos convencionais

Não há na UFSC balança de pesagem de caminhões ou de contentores que permita um controle detalhado das massas dos resíduos que saem do Campus Universitário. A massa de resíduos gerada é estimada de acordo com as pesagens exclusivas realizadas pela COMCAP no Centro de Valorização de Resíduos - CVR no Itacorubi.

A dificuldade em realizar a pesagem exclusiva para UFSC pela autarquia decorre da necessidade de caminhão e equipe específicas para este fim, uma vez que o serviço de coleta de resíduos convencionais na UFSC também envolve a coleta resíduos em ruas do entorno da universidade.

A CGA referenda seus dados de pesagem de resíduos convencionais em dois episódios, uma registrada no período de 30 dias de período letivo e outra em um único dia em 2017, também de período letivo:

- Coletados e pesados exclusivamente entre 17/08/2014 e 16/09/2014, durante 30 dias, inclusive finais de semana;
- Coletados e pesados exclusivamente em 14/09/2017.

Estimativa de geração de resíduos convencionais em 2014

Entre 17/08/2014 e 16/09/2014 a pesagem exclusiva de resíduos convencionais foi realizada em 17 pontos de coleta por contentores de 240 L do Campus Trindade (excluindo-se HU e CCA) e resultou em 73.270 kg. Assumindo este único dado para o montante anual de resíduos temos uma estimativa mensal de **73,27 toneladas ao mês**, e

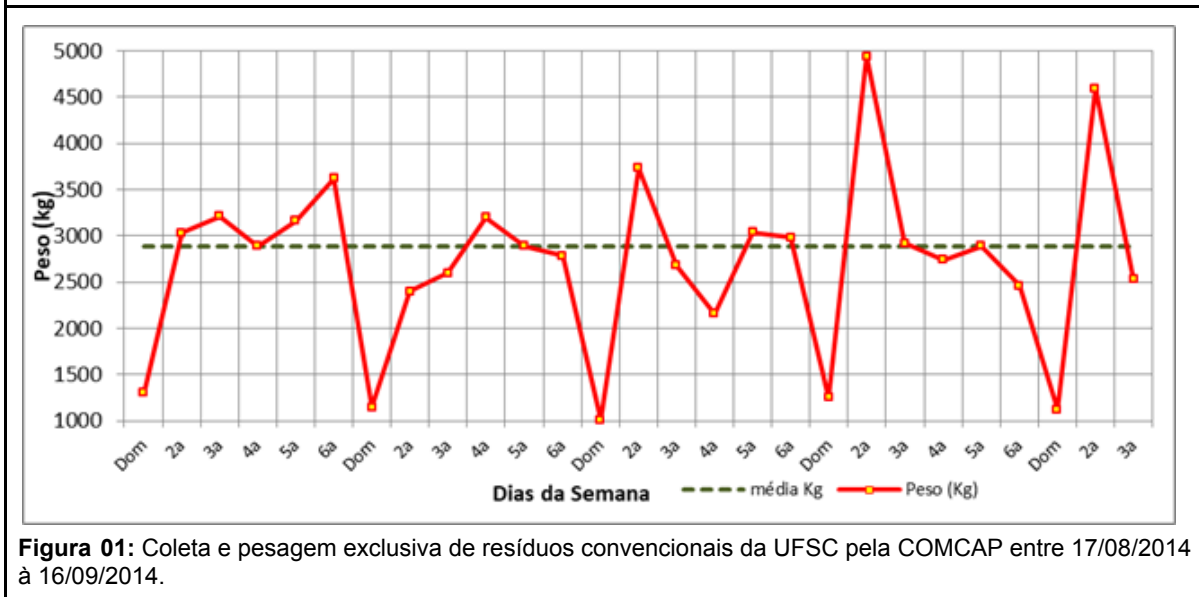
uma média diária de 2.890 kg. A Tabela 1 apresenta a pesagem de resíduos no período, e as médias por dia da semana e a Figura 1 a variação diária de volumes.

Data	Dia da semana	Peso (Kg)
17/ago	domingo	1300
18/ago	segunda feira	3030
19/ago	terça feira	3210
20/ago	quarta feira	2890
21/ago	quinta feira	3160
22/ago	sexta feira	3620
24/ago	domingo	1150
25/ago	segunda feira	2400
26/ago	terça feira	2600
27/ago	quarta feira	3200
28/ago	quinta feira	2890
29/ago	sexta feira	2780
31/ago	domingo	1010
01/set	segunda feira	3730

01/set	segunda feira	3730
02/set	terça feira	2680
03/set	quarta feira	2160
04/set	quinta feira	3040
05/set	sexta feira	2980
07/set	domingo	1250
08/set	segunda feira	4940
09/set	terça feira	2920
10/set	quarta feira	2740
11/set	quinta feira	2890
12/set	sexta feira	2460
14/set	domingo	1120
15/set	segunda feira	4590
16/set	terça feira	2530
	Total no período	73270
	Média diária	2890

Dia da semana	Peso (Kg)
segunda feira	3738
terça feira	2788
quarta feira	2747,5
quinta feira	2995
sexta feira	2960
domingo	1132,5

Tabela 01 - Pesagem de resíduos convencionais em 2014.



Adicionalmente aos 73,27 ton/mês, foram coletados em 2014 nos 2 contêineres de 21 m³ da Comcap localizados no Campus Trindade, às segundas, quartas e sextas-feiras, resíduos convencionais excedentes aos 17 pontos de coleta, compreendendo resíduos de lixeiras de calçadas e espaços externos, maravalha (serragem usada como cama para roedores) de biotérios e laboratórios, entre outros resíduos volumosos. A média mensal de resíduos coletados em 2014 é estimada em 45.076 kg, ou **45 toneladas por mês (Tabela 02)**.

Mês	Total Mensal (kg/mês)	Mês	Total Mensal (kg/mês)
jan	23.300	jul	77.480
fev	31.515	ago	56.880
mar	42.190	set	38.130
abr	32.815	out	47.730
mai	49.980	nov	32.310
jun	68.780	dez	39.800

Tabela 02 - Coleta de resíduos convencionais em caixas estacionárias em 2014.

Diante dos dados disponibilizados, para o período em 2014 têm-se 73.270 kg mensais coletados em 17 pontos, e 45.076 kg mensais coletados nas caixas estacionárias (contêineres de 21 m³), totalizando 118.346 kg, ou **118 toneladas por mês**.

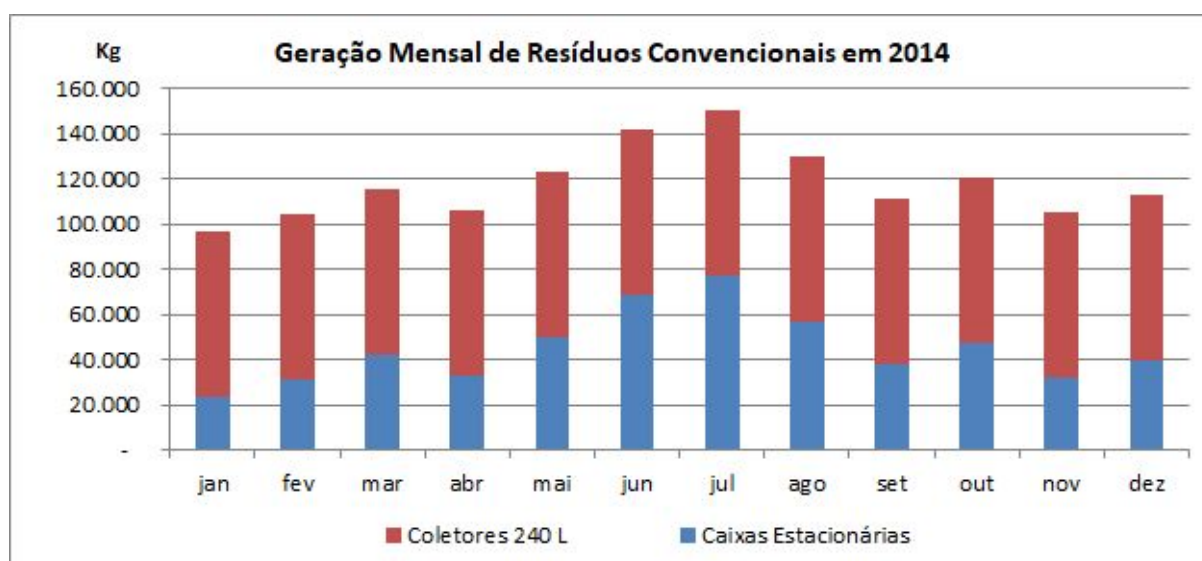


Figura 02 - Geração Mensal de Resíduos Convencionais em 2014.

Estimativa de geração de resíduos convencionais em 2017

Em 14/09/2017, quinta-feira, a COMCAP realizou a pesagem dos resíduos convencionais em um único dia, o qual totalizou 3.440 Kg. Analisando o padrão de tendência semanal de produção de resíduos, quartas e quintas-feiras tendem a representar a média semanal de estimativa de coleta. Considerando 3.440 kg como média diária, têm-se em 2017 uma estimativa em 30 dias de 103.200 kg de resíduos.

Em relação as caixas-estacionárias, nos 8 primeiros meses de 2017 foram coletados através das caixas roll-on roll-off (20 e 30m³):

- Rejeitos (aterro sanitário): 150.900 (média/mês: 18.862 kg)
- Podas (destinadas à compostagem na COMCAP): 197.870 (média/mês: 24.734 kg)

Em 2017 têm-se portanto 103.200 kg mensais coletados em contentores de 240 litros, e 43.596 kg mensais coletados nas caixas estacionárias (resíduos de podas e rejeitos), totalizando 146.796 kg, ou **147 toneladas por mês**.

Apesar das limitações das estimativas realizadas, o aumento percentual no período entre 2014 e 2017 corresponde a 24%, sendo portanto de **8% ao ano de aumento da geração de resíduos**.

Em Julho de 2017 foi iniciada na UFSC a Coleta Seletiva Solidária. Foram desviados do envio ao aterro sanitário no ano cerca de **16 toneladas de resíduos recicláveis, representando cerca de 1,1%** (16 ton / 1476 ton). Ao todo foram **valorizados 17,23% dos resíduos da UFSC** (304 ton / 1764 ton).

Considerando-se que os resíduos de podas (24 toneladas/mês) são valorizadas por meio de compostagem, não sendo portanto enviadas ao aterro sanitário, os resíduos enviados como **rejeito** resultaram em **2017, no total de 123 toneladas/mês**.

Os dados de geração de resíduos convencionais totalizam em 2017:

- Resíduos enviados como rejeito no ano de 2017: 1.460 ton.
- Resíduos de podas destinados à compostagem no ano de 2017: 288 ton.
- Resíduos recicláveis destinados à cooperativas no ano de 2018: 16 ton.

Estimativa de geração de resíduos convencionais em 2018

Até agosto de 2018, a Coleta Seletiva Solidária havia desviado do aterro sanitário e encaminhado para cooperativa de catadores cerca de **25 toneladas de resíduos recicláveis, média de 3 ton/mês**.

Considerando que o aumento na geração de resíduos convencionais mantenha-se constante e a manutenção dos resíduos de poda em 24 toneladas/mês, em 2018 estima-se uma **geração de resíduos convencionais de 132 ton/mês**, totalizando para 2018:

- Resíduos enviados como rejeito ao aterro sanitário no ano de 2018: 1.548 ton.
- Resíduos de podas destinados à compostagem no ano de 2018: 288 ton.
- Resíduos recicláveis destinados à cooperativas no ano de 2018: 36 ton.

Os resíduos recicláveis da coleta seletiva solidária representam 2,27% (36 ton /1584 ton). Ao todo são valorizados 17,30 % dos resíduos da UFSC (324 ton/ 1872 ton).

Coleta Seletiva Solidária 2017		Coleta Seletiva Solidária 2018	
Mês	Quantidade recicláveis coletados (ton)	Mês	Quantidade recicláveis coletados (ton)
jan/17	-	jan/18	1,31
fev/17	-	fev/18	2,59
mar/17	-	mar/18	1,87
abr/17	-	abr/18	3,95
mai/17	-	mai/18	2,54
jun/17	-	jun/18	3,23
jul/17	1,83	jul/18	4,76
ago/17	4,47	ago/18	5,10
set/17	1,47	set/18	-
out/17	2,74	out/18	-
nov/17	3,26	nov/18	-
dez/17	2,03	dez/18	-
Total 2017	15,81	Total 2018	25,35
Média mensal 2017 (ton/mês)	2,63	Média mensal 2018 (ton/mês)	3,17

Tabela 03 - Resíduos coletados pela Coleta Seletiva Solidária em 2017 e 2018.

2. Estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos da UFSC

O estudo da composição gravimétrica seguiu o plano de amostragem previsto na NBR 10.007/2004 e ocorreram em dois eventos de levantamentos, Outubro de 2017 (período letivo) e Janeiro de 2018 (período não letivo). Em cada evento foram realizadas 7 amostragens em 24 locais e amostragem de lixeiras externas, totalizando 7.000 L amostrados em cada evento, 14.000 L ao todo.

As amostras foram definidas pelo método do quarteamento.

No período de amostragem a UFSC Campus Trindade possuía 20 pontos de coleta com 209 contentores de 240 L, e 232 lixeiras externas.

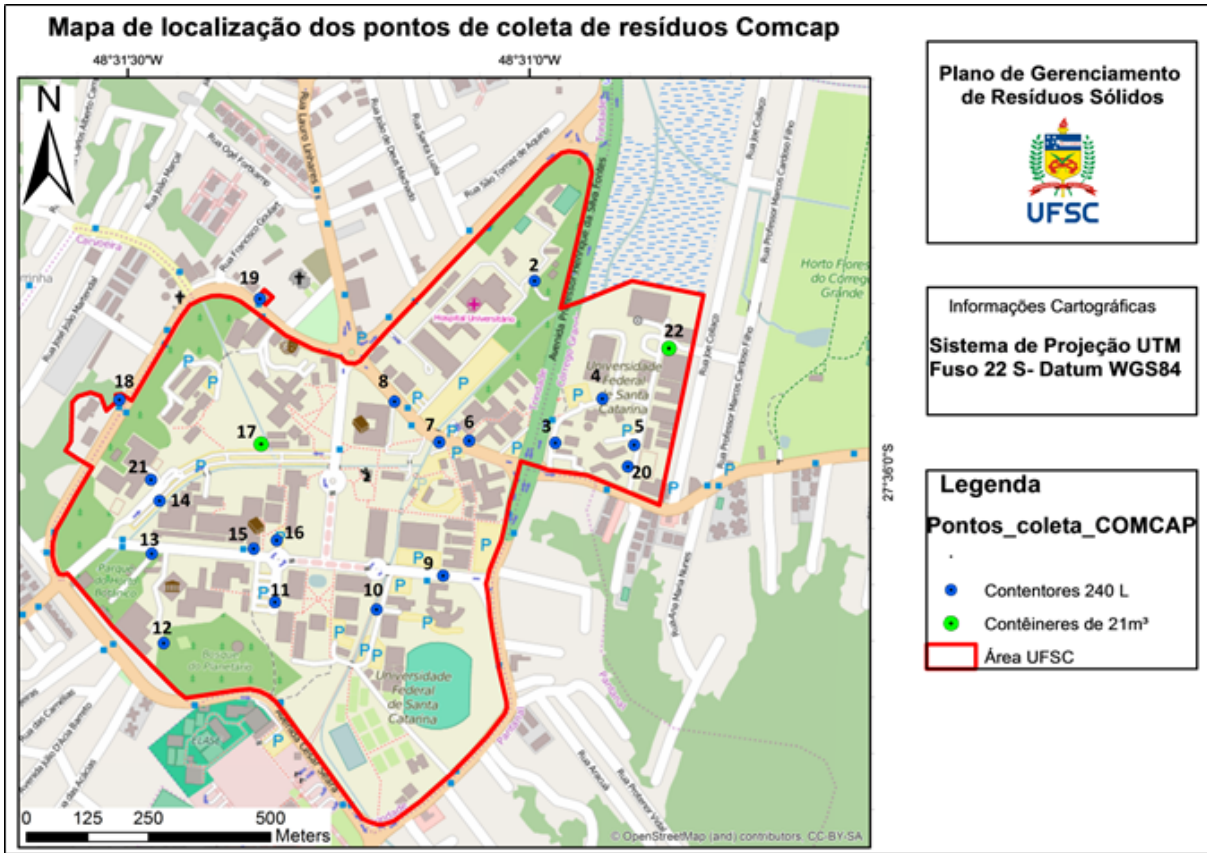


Figura 03 - Mapa de localização dos pontos de coleta de resíduos COMCAP.

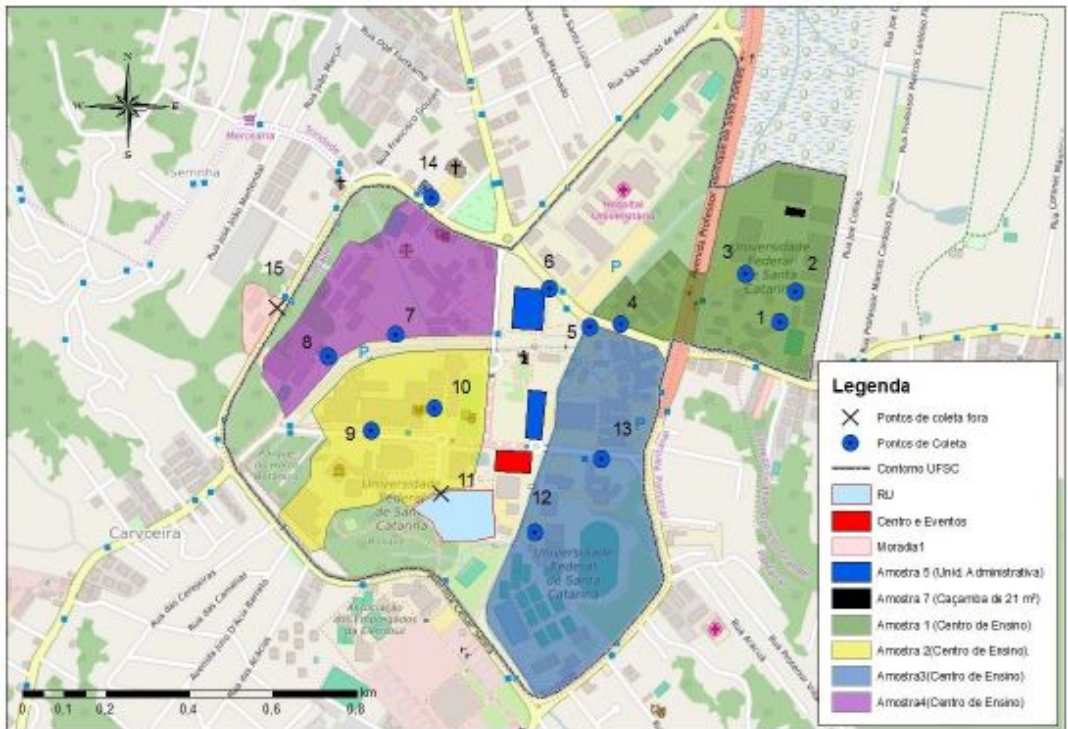


Figura 04 - Pontos de coleta e áreas de amostragem.

Amostra	Pontos de coleta	Local/Usuários	Volume estimado (l)
1	4	MIP	350
	6	CCS	400
	5	EQA	150
	6	ECV	100
2	10	CDS	350
	9	ARQ	300
	7	CTC	350
3	17	CCJ/CSE/CFM/lab	650
	21	Aplicação	350
4	15	CCB/NDI/CFM	550
	17	CCE	450
5	-	Centro de eventos	400
	-	Lancheonete CTC	150
	-	Lancheonete CED	150
	-	Lancheonete CCS	150
	-	Lancheonete CCE	150
6	8	BU	500
	-	Reitora I	250
	19	Reitora II	250
7	-	Lixeiras Externas	1000
Total			7000

Tabela 03 - Postos de coleta e volume amostrado por evento.

Obs: Os resíduos do Restaurante Universitário não compuseram esta estimativa.

Resultados da amostragem em Outubro de 2017 (período letivo).

Componentes dos resíduos	Porcentagens							AMOSTRA UFSC
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Amostra 6	Amostra 7	
	MIP/CCS/ EQA/ECV	CCB/NDI/ CFM/CCE	CTC/ARQ/ CDS	CCJ/CSE/ CCB/Lab/ C. Aplicação	Unidades Adminis- trativas	Centro Eventos e Lancheonet	Lixeiras externas	TOTAL
Resíduos Orgânicos	23,7	26,0	41,3	22,0	22,3	63,1	30,1	32,7
Papel/papelão	19,4	17,7	11,6	21,8	17,7	10,1	12,9	15,9
Plásticos Duro	10,7	6,8	8,3	7,5	6,6	3,6	14,9	8,3
Plásticos Mole	4,0	6,5	4,9	5,4	5,1	8,7	2,6	5,3
Demais recicláveis	0,8	1,3	0,7	0,5	0,8	0,4	0,9	0,8
Metal	1,6	1,5	1,0	1,2	1,2	2,2	7,3	2,3
Vidro	2,0	0,0	3,2	11,1	3,1	0,0	28,9	6,9
Rejeitos	30,8	39,5	28,7	30,0	43,1	11,9	0,0	26,3
Perigosos	7,0	0,6	0,2	0,4	0,0	0,0	2,4	1,5
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 04 - Percentuais de componentes de resíduos por amostra em Outubro de 2017.

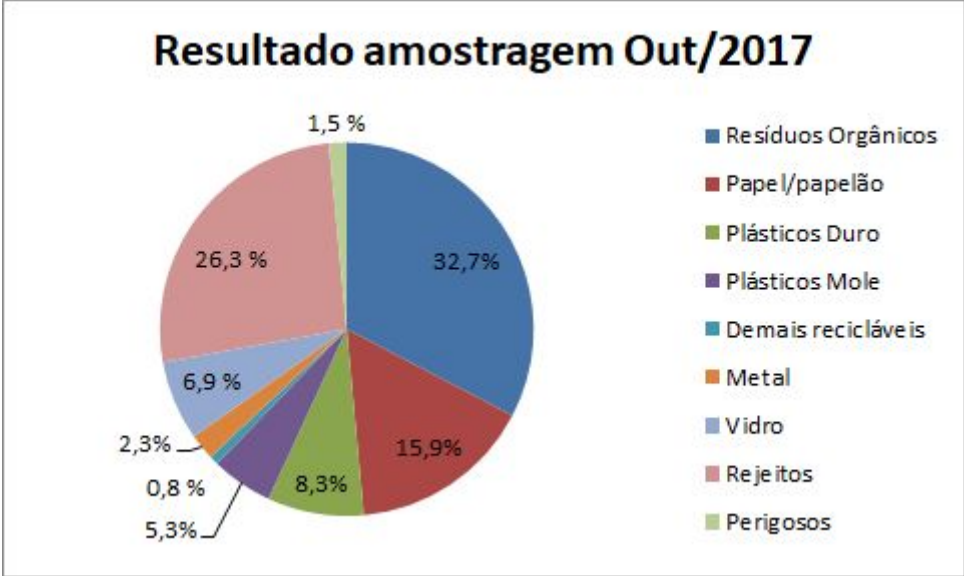


Figura 05 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos da UFSC em Outubro de 2017.

Resultados da amostragem em Fevereiro de 2018 (período letivo).

Componentes dos resíduos	Porcentagens							
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Amostra 6	Amostra 7	AMOSTRA UFSC
	MIP/CCS/EQA/ECV	CCB/NDI/CFM/CCE	CTC/ARQ/CDS	CCJ/CSE/CCB/Lab/ C. Aplicação	Unidades Administrativas	Centro Eventos e Lanchonet	Lixeiras externas	TOTAL
Resíduos Orgânicos	14,7	13,9	20,7	24,5	10,9	67,1	17,8	24,2
Papel/papelão	22,6	26,5	13,2	26,7	28,3	6,8	20,6	20,7
Plásticos Duro	7,6	9,1	12,2	8,7	8,1	6,6	12,6	9,3
Plásticos Mole	6,7	8,4	5,8	6,4	5,6	6,6	5,8	6,5
Demais recicláveis	4,0	1,0	0,2	0,0	0,4	1,3	0,5	1,1
Metal	0,5	1,7	1,6	2,6	0,4	1,2	1,5	1,4
Vidro	0,0	6,8	9,2	2,2	3,4	0,0	14,2	5,1
Rejeitos	43,0	31,9	36,9	27,8	43,0	10,3	21,9	30,7
Perigosos	1,0	0,7	0,3	1,1	0,0	0,0	4,9	1,1
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 06 - Percentuais de componentes de resíduos por amostra em Fevereiro de 2018.

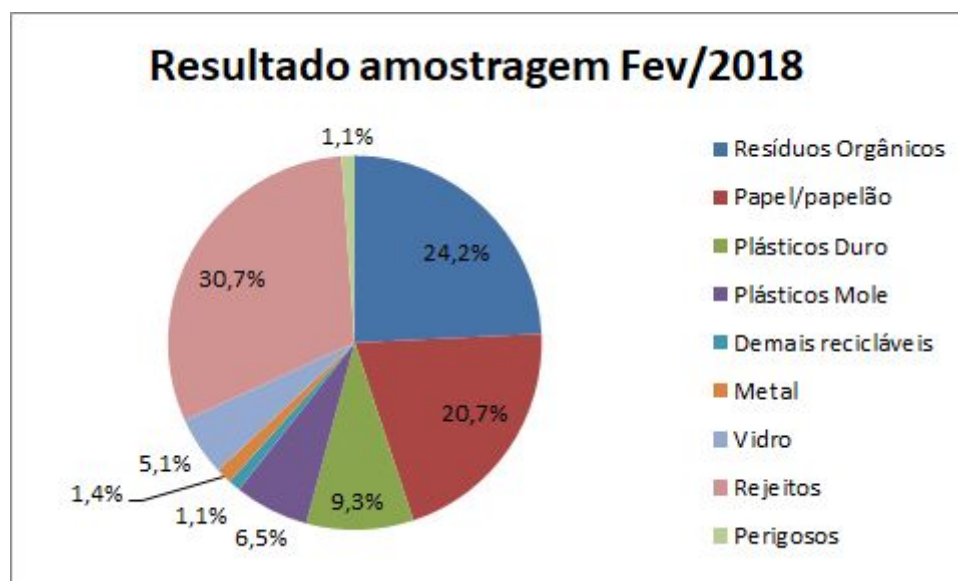


Figura 06 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos da UFSC em Fevereiro de 2018.

Resultados médios de amostragem de Outubro/2017 e Fevereiro/2018.

Componentes dos resíduos	Porcentagens							
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5	Amostra 6	Amostra 7	AMOSTRA UFSC
	MIP/CCS/EQA/ECV	CCB/NDI/CFM/CCE	CTC/ARQ/CDS	CCJ/CSE/CCB/Lab/C. Aplicação	Unidades Administrativas	Centro Eventos e Lanchonet	Lixeiras externas	TOTAL
Resíduos Orgânicos	19,2	20,0	31,0	23,3	16,6	65,1	24,0	28,4
Papel/papelão	21,0	22,1	12,4	24,3	23,0	8,5	16,7	18,3
Plásticos Duro	9,2	8,0	10,2	8,1	7,3	5,1	13,8	8,8
Plásticos Mole	5,4	7,5	5,4	5,9	5,3	7,6	4,2	5,9
Demais recicláveis	2,8	1,2	0,6	0,6	0,8	1,7	3,9	1,7
Metal	1,2	0,9	2,4	6,9	1,8	0,6	15,2	4,1
Vidro	0,4	4,0	4,9	1,4	2,1	0,2	7,6	2,9
Rejeitos	36,9	35,7	32,8	28,9	43,1	11,1	11,0	28,5
Perigosos	4,0	0,6	0,2	0,7	0,0	0,0	3,7	1,3
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 06 - Percentuais de componentes de resíduos por amostra médio da UFSC.

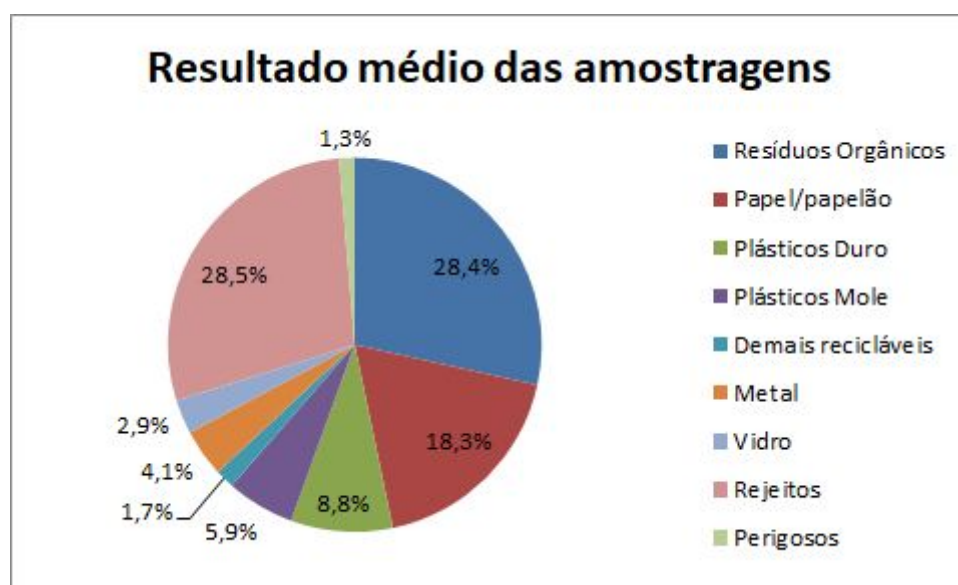


Figura 07 - Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos da UFSC.

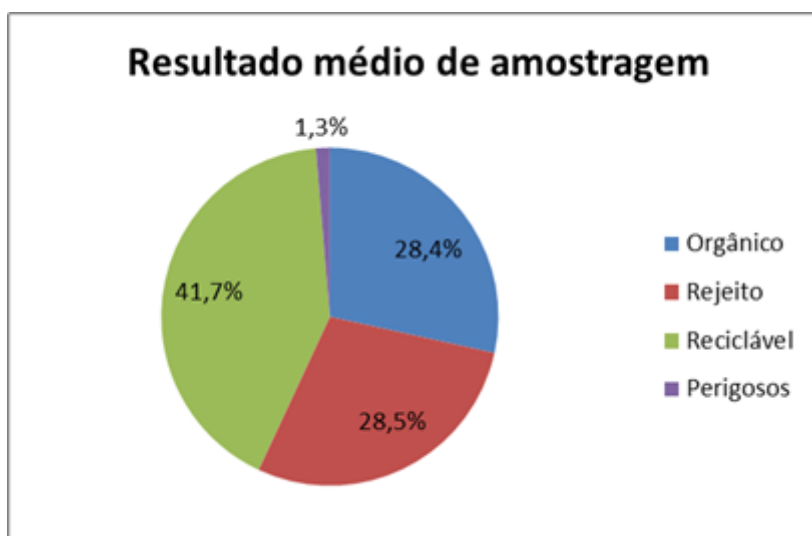
Os resultados de amostragem médio da UFSC considerando o período letivo (Outubro de 2018) e não letivo (Fevereiro de 2018) não apresenta diferença significativa entre os períodos.

Em média indicam que 28,4% dos resíduos convencionais são resíduos orgânicos, sendo as amostras 3 (CTC/ARQ/CDS) e 6 (Centro de Eventos e Lanchonetes) com percentuais de 31% e 65,1% respectivamente.

Destaca-se os maiores percentuais de metais e vidros nas lixeiras externas com 15% e 7% respectivamente.

RESUMO			
	%	%	%
Tipo de Resíduo	(letivo)	(não letivo)	médio
Orgânico	32,65	24,24	28,45
Rejeito	26,31	30,69	28,50
Reciclável	39,51	43,93	41,72
Perigosos	1,53	1,14	1,33
Total	100,00	100,00	100,00

Tabela 07 - Composição gravimétrica média agrupadas dos resíduos sólidos da UFSC.



Considerando o potencial de valorização de orgânicos e recicláveis, 70,1 % dos resíduos convencionais são passíveis de reaproveitamento.

Eng^a Branda Vieira

Eng^o Djesser Zechner Sergio

Coordenadoria de Gestão Ambiental - CGA
Gabinete da Reitoria
UFSC