Quantificação e Caracterização de resíduos

Urbanização Forca Vouga, cidade de Aveiro

ECOGESTUS Lda.

Novembro 2020

Ficha Técnica

Título: Campanha de Caracterização de Resíduos Aveiro 2020

Cliente: Câmara Municipal de Aveiro

Autores: ECOGESTUS Lda.
João Vaz | Ricardo Santos

Edição: ECOGESTUS Lda.

Local: Figueira da Foz | Fábrica da Pinheira, Aradas (caracterização de resíduos)

Data: Novembro de 2020

Email: contacto@ecogestus.com | joao.vaz@ecogestus.com

Conteúdos

1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos
1.1. Introdução 3
1.2. Definições e Metodologia 4
1.3. Quantificação de RU na Urbanização da Forca Vouga 5

2. Apresentação de resultados
2.1. Caracterização da amostra total 8
2.2. Caracterização por categoria de resíduo 10
2.2.1. Biorresíduos 10
2.2.2. Papel/Cartão 12
2.2.3. Plastico 14
2.2.4. Vidro 16
2.2.5. Resíduos Compósitos 18
2.2.6. Têxteis 20
2.2.7. Têxteis Sanitários 22
2.2.8. Metais 24
2.2.9. Madeira 25
2.2.10. Outros Resíduos (incluindo REEE) 26
2.2.11. Resíduos Perigosos 27
2.2.12. Resíduos finos 29

3. Conclusões
3.1. Evolução da composição dos resíduos na Urbanização Forca Vouga 31

Sumário Executivo

No âmbito do projeto LIFE PAYT, o Município de Aveiro pretende entender o impacto das ações realizadas na produção de resíduos no Bairro Forca Vouga (1153 hab.). Assim, foi solicitada à Ecogestus Lda. a caracterização dos resíduos depositados nos 26 contentores de acesso condicionado. Esta caracterização foi precedida de uma outra feita em 2017, que estabeleceu o ponto partida de projeto.

A caraterização **decorreu entre 11 e 14 de Novembro de 2020**. Durante estes dias **foram analisados 1552 kg** de resíduos (em 2017 foram caracterizados 1966 kg).

Os resultados da atual caracterização mostram que entre 2017 e 2020 houve uma **redução significativa de papel/cartão, vidro, plásticos e têxteis**. Esta redução, expressa em taxas de variação com valores absolutos aproximados: 50% menos papel/cartão; 40% menos vidro e redução de 30% da categoria dos plásticos.

A caracterização determinou ainda que cerca de **16% dos resíduos caracterizados são passíveis de ser separados e colocados nos Ecopontos** (em 2017 estes correspondiam a 22% da amostra).

Verificou-se um aumento dos biorresíduos, 68 % em 2020, quando em 2017 estes representavam 60% da amostra.

A pandemia Covid-19 refletiu-se na amostra: maior incidência de material descartável (como por exemplo máscaras, luvas, recipientes de comida take-away).

Em resumo, a redução na quantidade de recicláveis na amostra **sugere uma mudança de comportamentos na população alvo do projeto LIFE PAYT**, mais separação dos resíduos (embalagens) passíveis de serem depositados nos ecopontos e contentores de recolha seletiva.

Executive Summary

As the end of its participation in the LIFE PAYT project approaches, the Municipality of Aveiro intends to understand the impact of the project on the production of waste at Urbanização Forca Vouga (1153 residents). Thus, Ecogestus Lda. was asked to carry out a characterization of the waste placed on the 26 containers with limited access. This is the second characterization performed throughout the project's timeline, with the first one having been carried out in 2017.

The characterization took place **between 11 and 14 November 2020**. Throughtout these days, the **technical team analysed 1552 kg** (in 2017 they were 1966 kg).

The results show that that, between 2017 and 2020, there has been a **decrease relative quantities of recyclable waste.** The reduction is shown in rates of change: about 50% in paper /cardboard, 40% in glass and 30% in plastic.

The characterization team determined that about **16% of the characterized waste is liable to be placed in ecopoints** (in 2017 these corresponded to 22% of the sample).

There was also a significant increase on the representation of biowaste (68% in 2020 in comparison to 60% in 2017).

The prevalence of the Covid-19 pandemic was noticeable, with increased presence of masks, gloves, take-away food containers.

In brief, the results **suggest a shift in behavior of the target population of the LIFE PAYT project** towards higher separation rates for ecopoints and selective waste collection.

1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos

1.1. Introdução

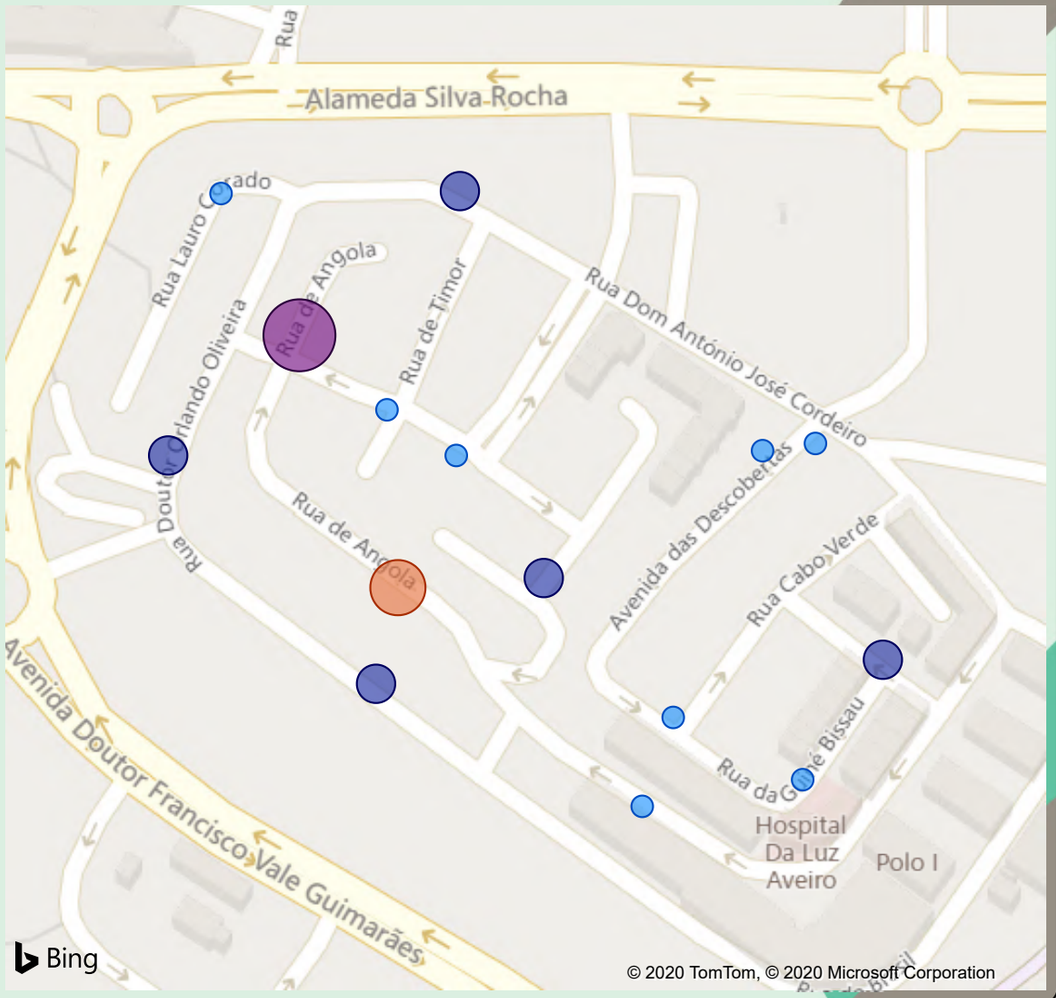
Iniciado em Setembro de 2016, o projeto LIFE PAYT introduziu, em 5 cidades europeias, um projeto piloto para a colocação de contentores inovadores que permitam o controlo e mensuração das quantidades de resíduos neles depositados (1). Como cidade participante, o município de Aveiro acolheu este projeto na Urbanização do Forca Vouga. Como objetivo, o município pretende incentivar os habitantes desta urbanização que conta com 1153 habitantes (Censos 2011) distribuídos por 694 domicílios (644 domicílios de alojamento multifamiliar, comércio e serviços; 50 domicílios de alojamento unifamiliar/moradia), a adotar comportamentos mais sustentáveis e amigos do ambiente.

O desenvolvimento de estratégias bem sucedidas para o incentivo à adoção de comportamentos de separação de resíduos requer um conhecimento daqueles que são os padrões de consumo e produção de resíduos dos cidadãos. A caracterização das quantidades e da composição dos resíduos tornam-se assim um aspeto fundamental no planeamento e eficiente gestão dos resíduos urbanos. Em Junho de 2017, a Ecogestus fez a caracterização dos resíduos produzidos na Urbanização do Forca Vouga. Em 2020, com o aproximar do fim da experiência com os contentores do projeto Life PAYT, foi pedido à Ecogestus a realização de uma nova caracterização.

Entre os dias 11 e 14 de Novembro, a Veolia procedeu à recolha e transporte dos resíduos do bairro do Forca Vouga e, dada a impossibilidade de realizar a caracterização nas instalações da ERSUC, depositou-os nas instalações da fábrica devoluta da Pinheira, em Aradas. Nesta, uma equipa de caracterização com experiência procedeu à separação e caracterização dos resíduos.

Figura 1: Localização dos contentores na urbanização do Forca Vouga (coordenadas GPS recolhidas para o estudo de 2017).

Nr. de Contentores 1 2 3 4



1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos

1.2. Definições e Metodologia

A caracterização de resíduos não possui, para já, "standards" internacionais padronizados, apenas recomendações de várias instituições e organizações. No presente trabalho optou-se por utilizarmos a metodologia descrita pela **Portaria nº 851/2009 de 7 de agosto** que estabelece normas técnicas relativas à caracterização de resíduos urbanos, designadamente a identificação e quantificação dos resíduos correspondentes à fração caracterizada como reciclável. Por forma a facilitar a compreensão do relatório apresentam-se de seguida um conjunto com os mais relevantes conceitos e definições usados:

Resíduos indiferenciados: mistura de vários tipos de resíduos urbanos com origem nos alojamentos, comércio, serviços e em outros agentes económicos que têm acesso aos contentores colocados na via pública.

Coeficiente de variação (CV): Indicador de precisão que pode tomar valores entre 0 e 1 (ou 0 e 100%). Valores mais próximos de 0 indicam que a massa obtida para um determinado tipo de resíduo é semelhante de amostra para amostra. Experiências anteriores indicam que valores abaixo de 30% permitem uma bom grau de confiança na representatividade da amostra.

Amostragem: A obtenção de amostra para esta caracterização decorreu do seguinte modo:

1) - recolha dos resíduos nos contentores de acesso limitado na Urbanização do Forca Vouga,
2) - deposição dos resíduos recolhidos no local de caracterização,
3) -caracterização de amostra aleatória dos resíduos depositados.

Unidade de amostragem: a realização deste trabalho requereu a consulta de diferentes métodos e protocolos: metodologias ERRA (3), MODECOM (4), o protocolo ARGUS (5) e ainda a metodologia ADEME (6). Dos métodos consultados, a equipa adotou o protocolo ARGUS segundo o qual é possível obter representatividade da amostra com um volume de cerca de 1m3 de resíduos sólidos. De acordo com o trabalho de Cruz (2005), um m3 de RUs terá uma massa de entre 100 e 200 kg (7).

Diferença relativa na amostra: diferença, em pontos percentuais, na proporção de uma determinada categoria de resíduos na massa total da amostra resíduos face a uma caracterização anterior. O cálculo deste indicador considera o peso da categoria na massa total da amostra.

Df(a) = af - ai
af -> Proporção da categoria a na caracterização de 2020,
ai -> Proporção da categoria a na caracterização de 2017.

Taxa de variação: Indicador que representa a diferença (em %) do peso relativo de uma categoria por comparação com o peso relativo dessa mesma categoria em 2017.

Tx(x) = (xf - xi) / xi * 100,
xf -> Proporção da categoria x na caracterização de 2020,
xi -> Proporção da categoria x na caracterização de 2017.

1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos

1.3. Recolha e tratamento de amostras de RU na Urbanização da Forca Vouga

A caracterização de resíduos decorreu entre os dias 11 e 14 de Novembro nas instalações da fábrica da Pinheira em Aradas.

Após recolha, os resíduos produzidos na Urbanização do Forca Vouga foram depositados no local de amostragem. Para cada amostra, os resíduos foram retirados e pesados em baldes de 55 litros até ser atingido o intervalo 150-250 kg. Ao longo dos dias de caracterização, foram pesadas e caracterizadas **8 amostras (Tabela I), num total de 1552 kg** (em comparação com os 1966 kg caracterizados em 2017)**.**

Os resíduos foram colocados em mesa de triagem e separados de acordo com as categorias presentes na matriz de classificação presente na Tabela II. Os baldes com resíduos separados foram pesados. Todo o processo está representado na Figura 3 e a discussão dos resultados será publicada adiante neste relatório.

Condicionantes Covid-19:

Os trabalhos da equipa de caracterização decorreram com cuidados de segurança redobrados. Para além do cumprimento das normas de distanciamento social e dos normais cuidados a ter no manuseamento de resíduos, toda a preparação considerou o expectável aumento de resíduos do tipo hospitalar (em especial máscaras cirúrgicas).

A prevalência da pandemia Covid-19 levou à alteração do local de caracterização (inicialmente estava marcada para decorrer nas instalações da ERSUC em Eirol). Esta alteração imprevista, mas necessária, causou alguns constrangimentos com impacto direto nos resultados finais e sua interpretação:

i) Limitação ao número de dias/amostras para caracterização (resíduos recolhidos nos dias 10, 12 e 13 de Novembro,

ii) Impossibilidade de obter pesagem total dos resíduos recolhidos na Urbanização do Forca Vouga nos dias de caracterização.

Tabela I: Pesagem líquida das amostras

Data caracterização	Peso Líquido (kg)
11 de Novembro de 2020	
Amostra 1	175,01
Amostra 2	214,13
12 de Novembro de 2020	
Amostra 3	163,23
Amostra 4	222,05
Amostra 5	175,37
13 de Novembro de 2020	
Amostra 6	208,83
Amostra 7	211,56
14 de Novembro de 2020	
Amostra 8	181,55
Total	**1.551,73**

1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos

1.3. Recolha e tratamento de amostras de RU na Urbanização da Forca Vouga

Tabela II: Categorias de Resíduos para Separação

Índice	Categoria	Exemplo de resíduo separado
1	Finos	Areia de gato, cinza de cigarro
2	Biorresíduos	Resíduos alimentares, verdes
3	Papel/Cartão	Cartão, folhetos, papel de impressão
4	Plástico	Embalagens, sacos de plástico
5	Vidro	Garrafas de vidro
6	Compósitos	Tetrapack, resíduos multimaterial
7	REEE	Cafeteira elétrica, telemóvel, headphones
8	Têxteis	Botas, roupas velhas
9	Têxteis Sanitários	Sacos provenientes de WC e fraldas
10	Metais	Latas, caixas de alumínio para take-away
11	Madeira	Móvel de madeira, pequenas tábuas, molas
12	Resíduos Perigosos	Máscaras de proteção, seringas
13	Outros Resíduos	Cápsulas de café e medicamentos

Figura 2: Fotografia do processo de separação de resíduos

1. Metodologia para a Caracterização de Resíduos

1.3. Recolha e tratamento de amostras de RU na Urbanização da Forca Vouga

Figura 3: Os diferentes passos da caracterização

1. Passagem da pilha para balde

2. Pesagem da amostra

3. Separação na mesa de triagem

4. Distribuição por baldes de separação

5. Pesagem por categoria

2. Apresentação de resultados

2.1. Caracterização da amostra total

Na Tabela III e Figura 4 estão resumidos as principais estatísticas descritivas da composição dos resíduos caracterizados. As 3 categorias com maior representação na amostra são Biorresíduos (68,45% da amostra total), resíduos finos (7,42%) e têxteis sanitários (5,03%) enquanto que REEE, Resíduos Perigosos e Madeiras são os 3 menos representados

Na coluna CV encontram-se a verde **todas as categorias de resíduos com um CV inferior a 30%** (bom grau de confiança), a amarelo e a vermelho estão as categorias com maior grau de dispersão.

Da caracterização do Forca Vouga destaca-se o **bom grau de confiança para biorresíduos (CV 6,75%) e para os resíduos separáveis para ecoponto (papel/cartão - CV 18,93%, vidro - CV 8,58% e plásticos - CV 5,04 %).**

REEE (CV 58,48%) e **madeiras (CV 83,03%)** são as duas categorias com maior CV. Para estes resultados contribuem, em larga medida, a existência de amostras sem qualquer representação da categoria.

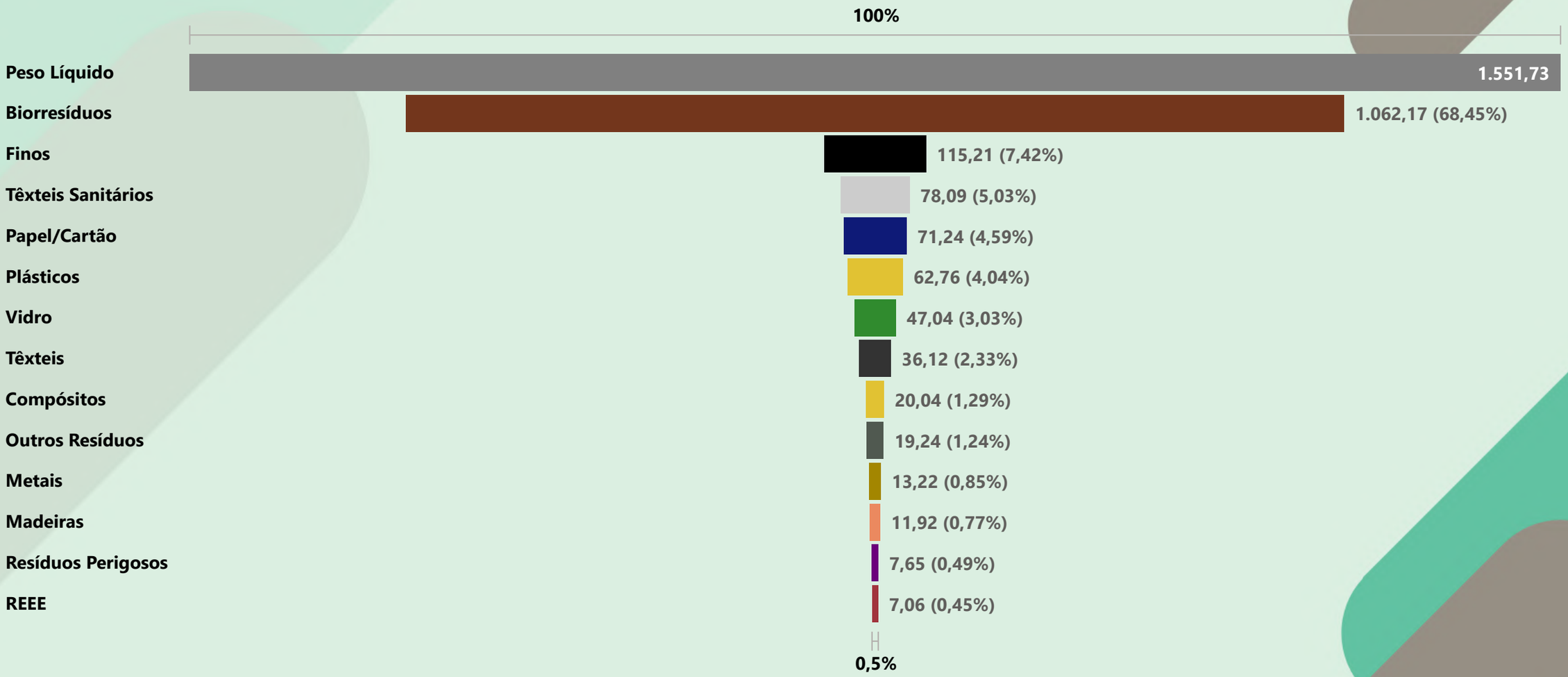
Tabela III: Estatísticas descritivas por categoria (valores por amostra)

Categoria	Média (kg)	Desvio-padrão (kg)	CV (%)	Mínimo (kg)	Mediana (kg)	Máximo (kg)	Total (kg)
Biorresíduos	132,77	25,34	6,75	110,88	125,87	180,36	1.062,17
Finos	14,40	10,93	26,84	2,67	11,08	30,95	115,21
Têxteis Sanitários	9,76	8,96	32,46	0,47	7,15	26,50	78,09
Papel/Cartão	8,90	4,77	18,93	3,29	9,38	15,71	71,24
Plásticos	7,85	1,12	5,04	5,96	8,12	9,22	62,76
Vidro	5,88	1,43	8,58	2,94	5,87	8,02	47,04
Têxteis	4,51	5,84	45,75	0,45	2,42	18,30	36,12
Compósitos	2,51	1,99	28,15	1,38	1,72	7,34	20,04
Outros Resíduos	2,40	1,52	22,42	0,74	2,39	5,14	19,24
Metais	1,65	0,52	11,14	0,96	1,74	2,44	13,22
Madeiras	1,49	3,50	83,03	0,00	0,14	10,11	11,92
Resíduos Perigosos	0,96	0,51	18,95	0,36	0,68	1,86	7,65
REEE	0,88	1,46	58,48	0,00	0,41	4,38	7,06

2. Apresentação de resultados

2.1. Caracterização da amostra total

Figura 4: Caracterização de resíduos (valores agregados) em kg



2. Apresentação de resultados

2.2. Caracterização por categoria

Ao longo das próximas páginas será feita a apresentação e discussão da caracterização das diferentes categorias de resíduo. Começar-se-á por uma descrição do tipo de resíduo e das subcategorias consideradas, incluindo documentação fotográfica. Cada subcategoria foi pesada em separado das restantes. Quando aplicável, serão explicitadas recomendações específicas à classificação dos resíduos (por exemplo, quando uma amostra é indissociável de um contaminante). Após separação e pesagem, os dados obtidos foram agrupados por categoria por forma a facilitar a sua compreensão e permitir a sua comparação com os resultados de Forca Vouga (2017) e ERSUC (cujo último estuda data de 2013).

2.2.1. Biorresíduos

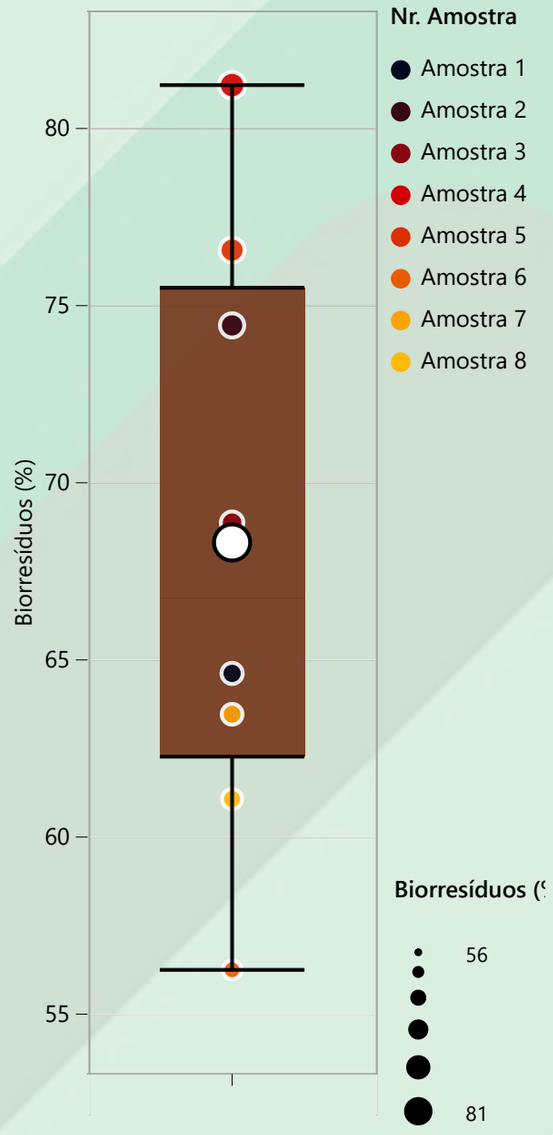
De acordo com a DQR (nº 4 do art.º 3) e diploma RGGR (alínea d) do art.º 3º), biorresíduos são definidos como "*os resíduos biodegradáveis de espaços verdes, nomeadamente os de jardins, parques, campos desportivos, bem como os resíduos biodegradáveis alimentares e de cozinha das habitações, das unidades de fornecimento de refeições e de retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos*". Para os efeitos desta caracterização, a equipa fez a seguinte divisão da categoria: Resíduos alimentares compostáveis, outros resíduos alimentares e ainda resíduos verdes e de jardim.

Biorresíduos são a categoria de resíduos mais representada na amostra analisada (**68,45%**, com especial **prevalência de resíduos alimentares compostáveis (quase 75% de todos os biorresíduos)**, com **restantes resíduos alimentares (não compostáveis) e os resíduos verdes a ocupar os restantes 25%**. A quantidade de resíduos verdes está sujeito a efeitos de sazonalidade. A caracterização de Novembro de 2020 revelou um aumento da expressão de folhagens e outros resíduos verdes na amostra por comparação à caracterização feita no Verão de 2017 (**um aumento de 5 pontos percentuais**).

Figura 5: Exemplos de biorresíduos: Resíduos verdes e de jardim e resíduos alimentares compostáveis

Biorresíduos

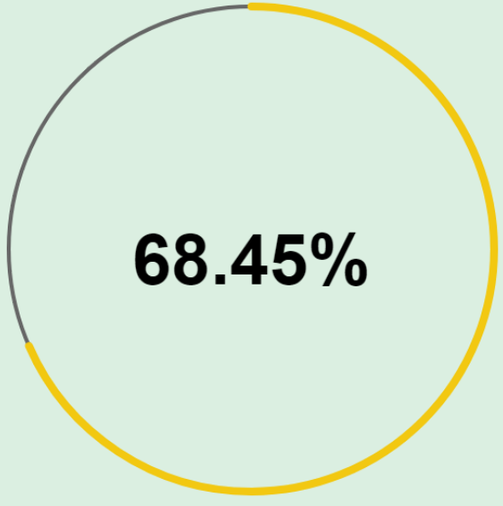
Distribuição dos valores pesados por amostra



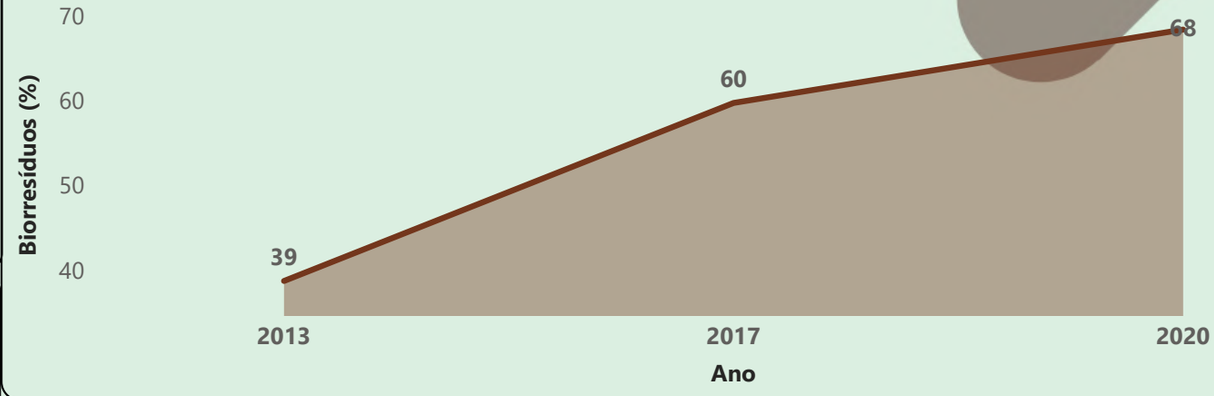
1.062,17

Peso na amostra (kg)

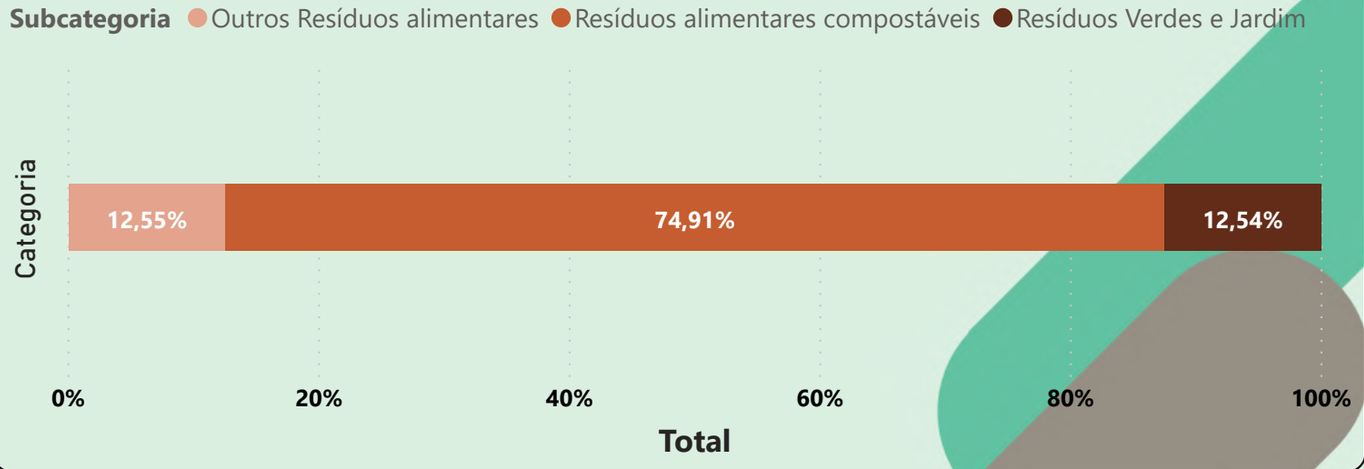
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.2. Papel/Cartão

Esta categoria foi divida em duas subcategorias, designadamente papel/cartão e jornais/revistas.

Na primeira subcateria estão os materiais de escritório e caixas de cartão, sendo que na segunda, além dos jornais e revistas, estiveram contemplados livros e panfletos publicitários (ver exemplo na figura 6).

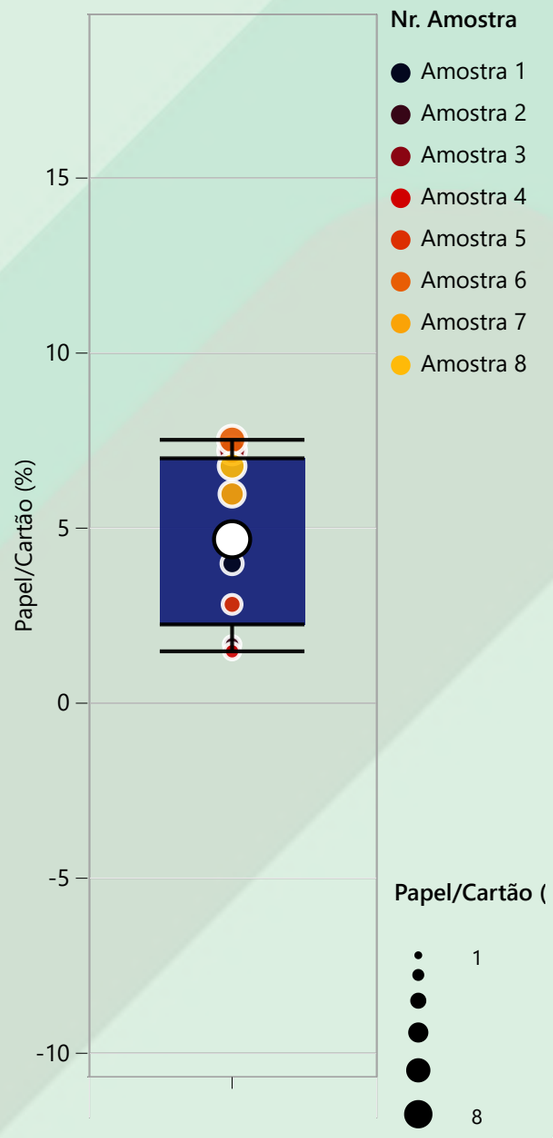
Na próxima página, é possível verificar o impacto do papel/cartão na amostragem, que representam cerca de 4,6% do peso global das amostras.

Face à caracterização de 2017, esta é a categoria cuja representação na amostra mais diminuiu: 9% para 4,6% (4,41pp).

Figura 6: Separação de panfletos, jornais e revistas

Papel/Cartão

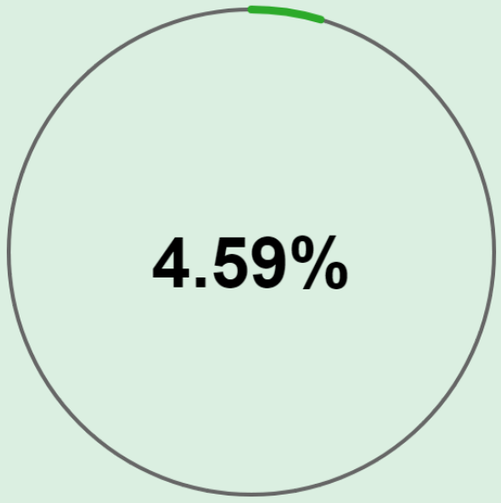
Distribuição dos valores pesados por amostra



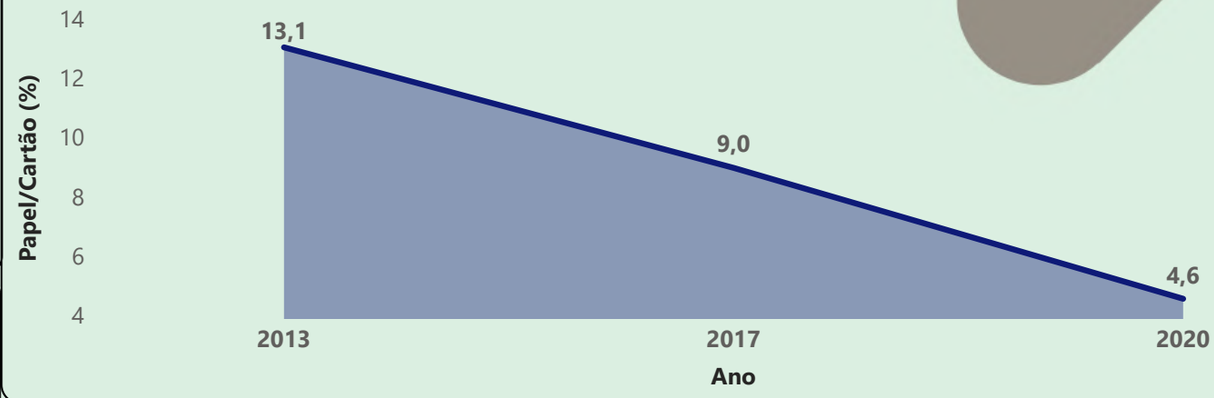
71,24

Peso na amostra (kg)

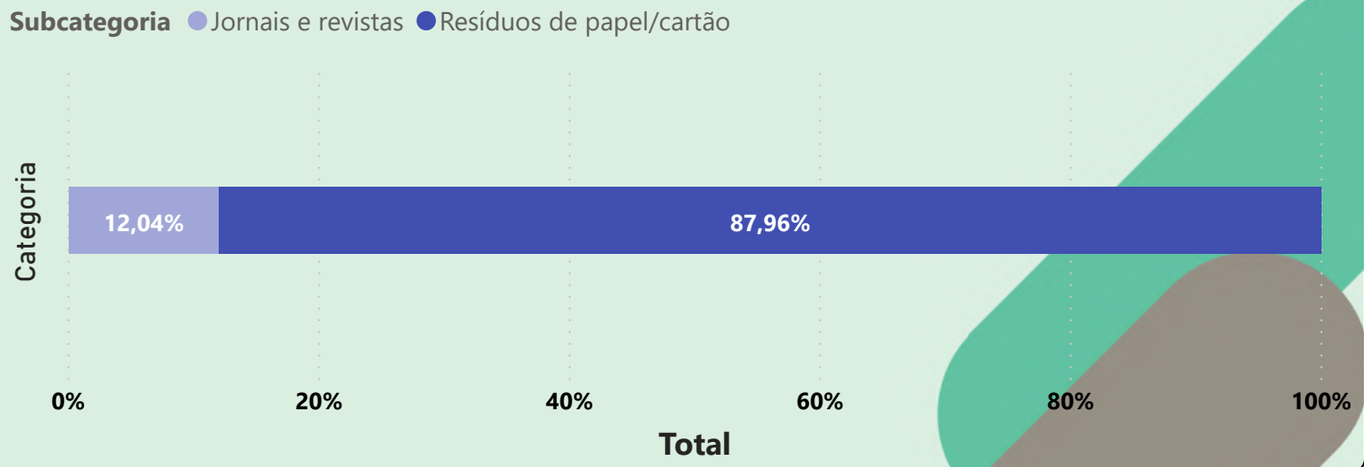
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.3. Plásticos

Nesta categoria, subdividiu-se a amostragem em quatro componentes: Resíduos de embalagens rígidas, resíduos de plástico filme, outros resíduos embalagem e outros resíduos não embalagem.

Dever-se-á notar que houve algumas situações em que os procedimentos foram adaptados: no caso de uma garrafa de água com conteúdo, o conteúdo foi removido e a garrafa colocada na respetiva subcategoria.

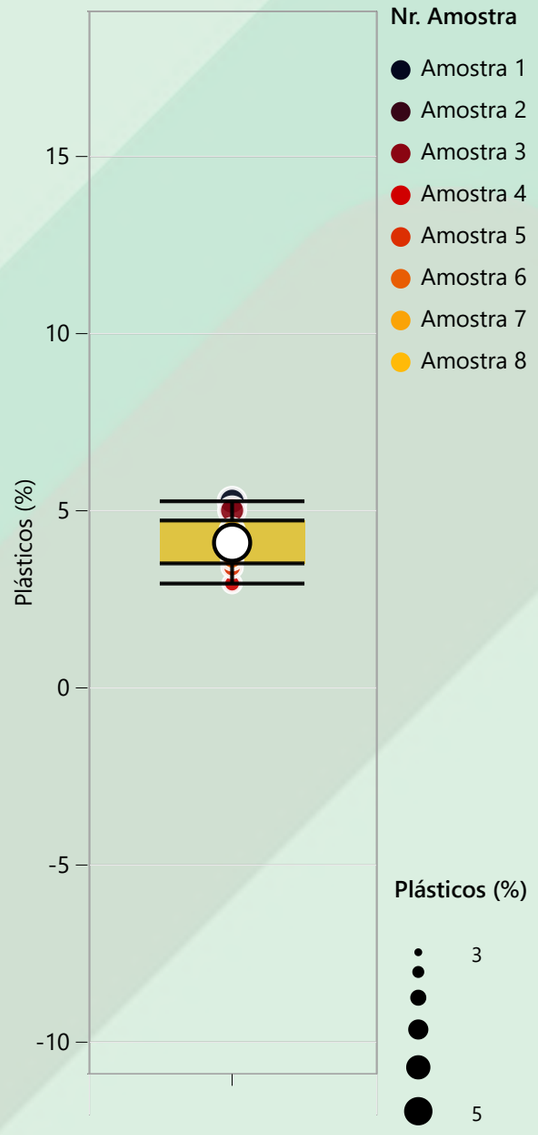
Na próxima página pode visualizar-se que o plástico representou cerca de 4% do peso das amostras e que os resíduos de embalagens rígidas representam mais de 65% de todo o plástico na amostra, seguidos dos resíduos de plástico filme com cerca de 18% da amostra.

Finalmente, é de relevar a evolução da diminuição da presença desta categoria de resíduo na amostra total (10,1 % da massa de amostra total em 2013 para 4% em 2020).

Figura 7: Separação de plásticos

Plásticos

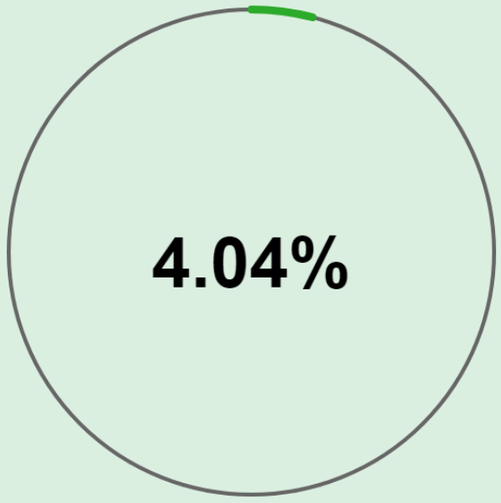
Distribuição dos valores pesados por amostra



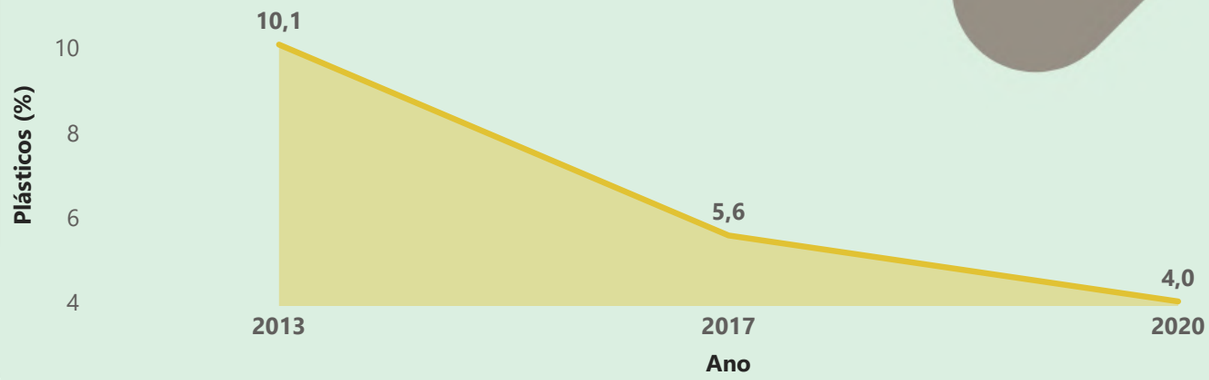
62,76

Peso na amostra (kg)

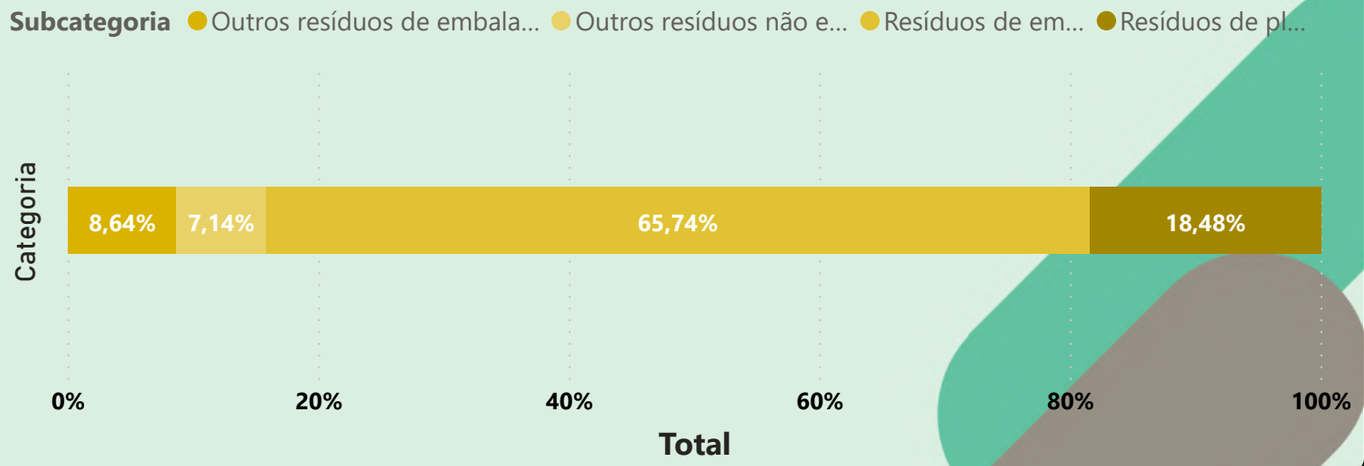
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.4. Vidro

A categoria de Vidro contempla todos os resíduos de vidro, os quais incluem, principalmente, garrafas de vidro (azeite, vinho, cerveja ou outras bebidas).

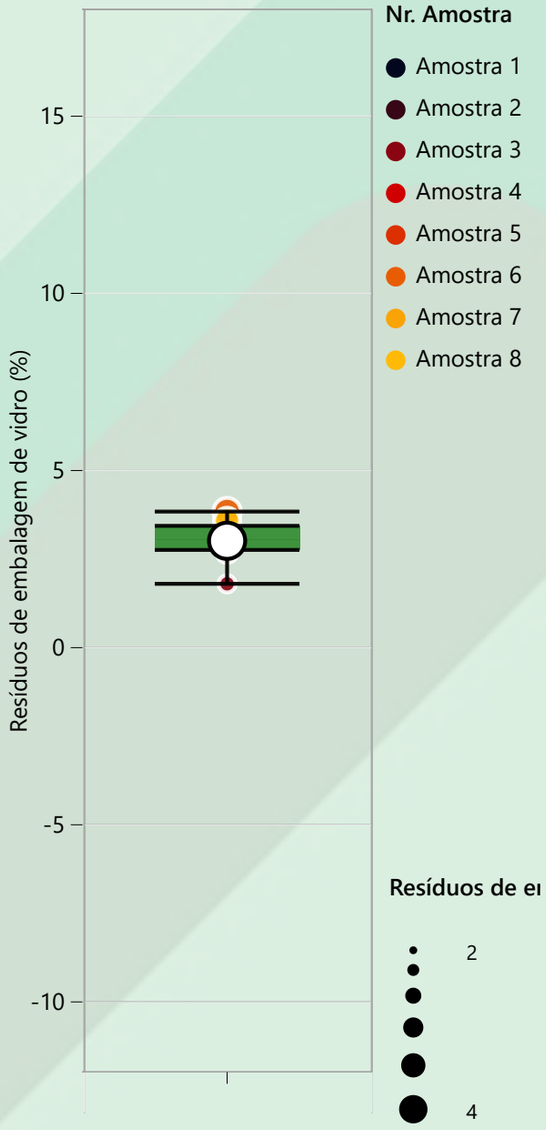
Esta categoria representa cerca de 3% do peso total da amostra e sofreu uma marcada diminuição (cerca de 40%) relativamente à sua presença nas amostras de 2017 (onde representava 5% da amostra total).

Não obstante a redução significativa, há, ainda, espaço para melhoria nos hábitos de separação de vidro em ambiente doméstico: das garrafas separadas (como as visíveis na Figura 8), é notória a mistura de garrafas de vidro com resíduos alimentares, o que sugere que, em algumas famílias, há uma total recusa pela separação doméstica.

Figura 8: Pesagem de garrafas de vidro

Vidro

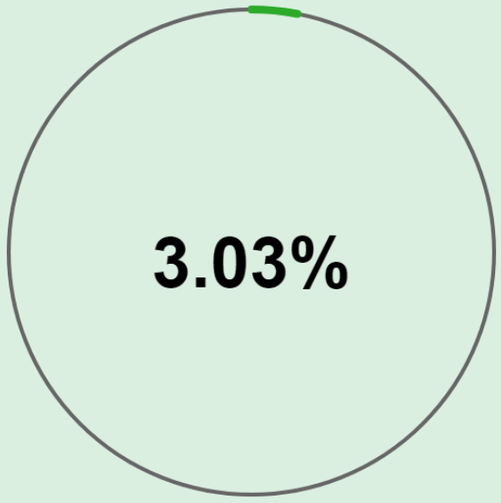
Distribuição dos valores pesados por amostra



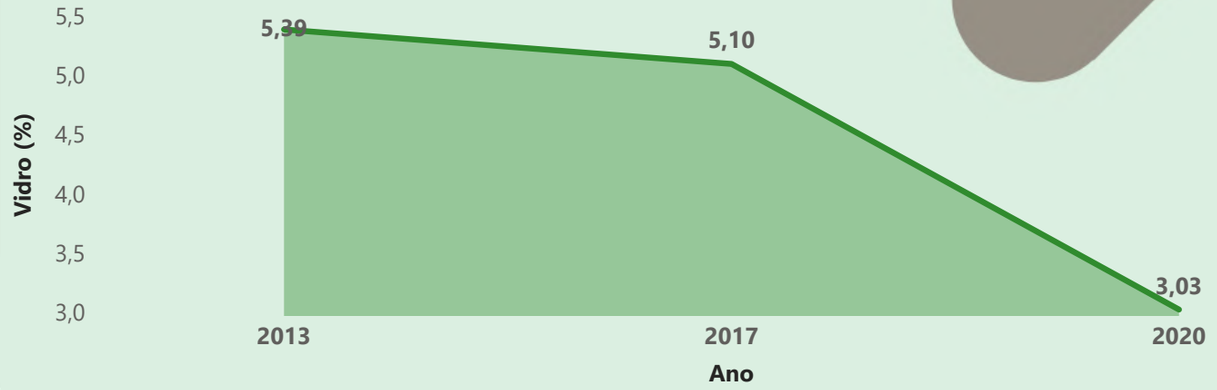
47,04

Peso na amostra (kg)

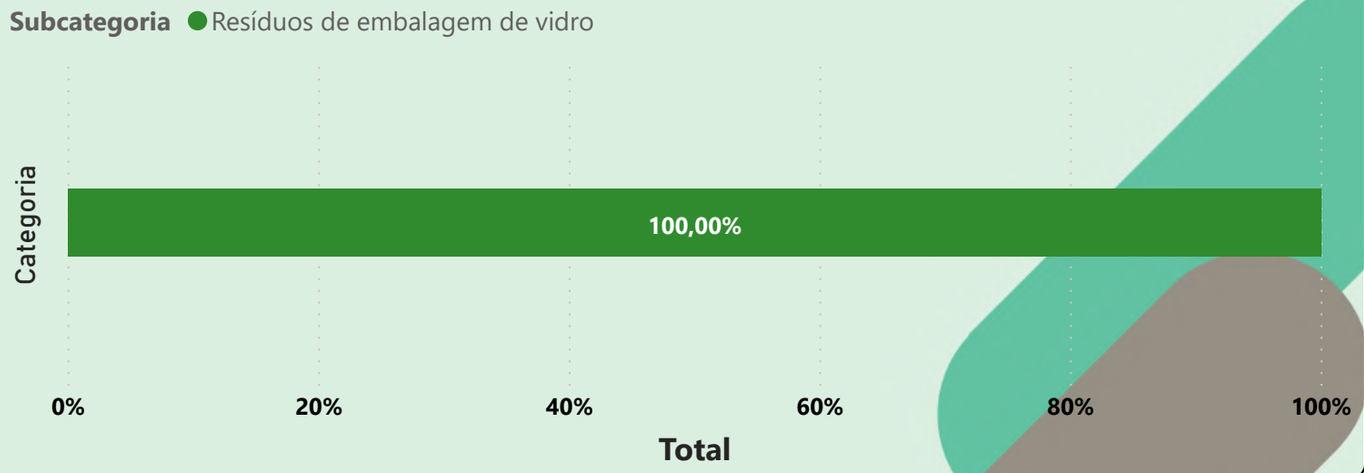
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.5. Resíduos Compósitos

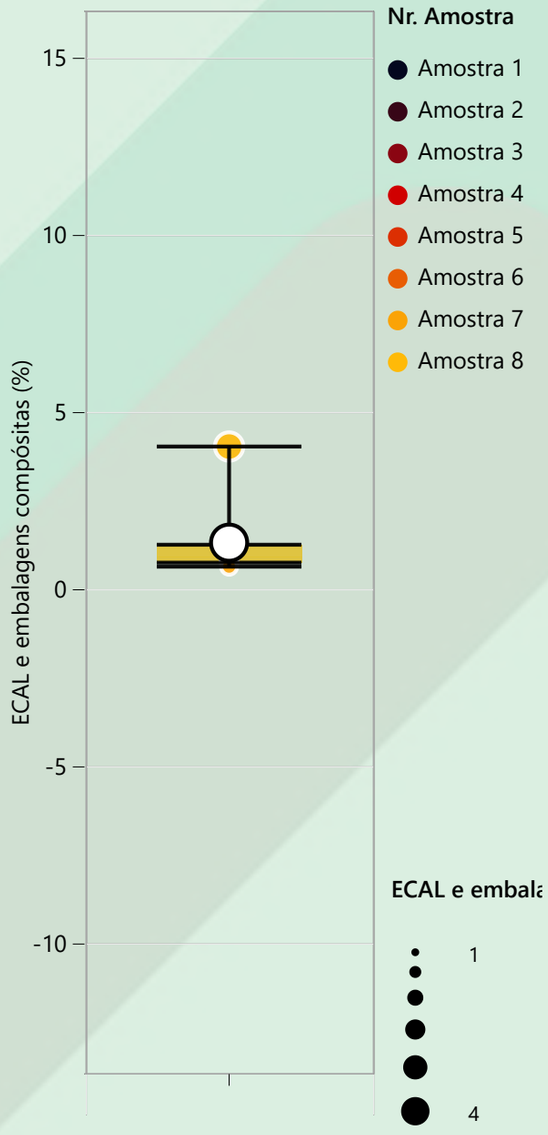
Os compósitos representam uma categoria em que os seus materiais englobam na sua composição mais do que um resíduo, tais como cartão e plástico, dos quais as embalagens tetrapack são um exemplo.

Nesta categoria, é de notar um baixo impacto na pesagem total da amostra: cerca de 1,3%. No entanto, relativamente a 2017 (cujo valor era 1,19%), registou-se um ligeiro aumento da presença destes resíduos.

Figura 9: Tetrapack e outros resíduos compósitos

Compósitos

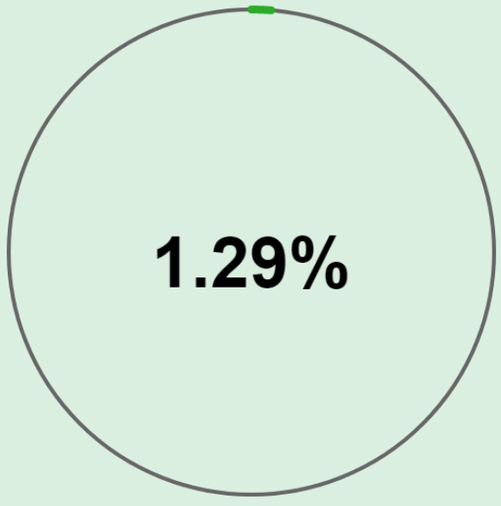
Distribuição dos valores pesados por amostra



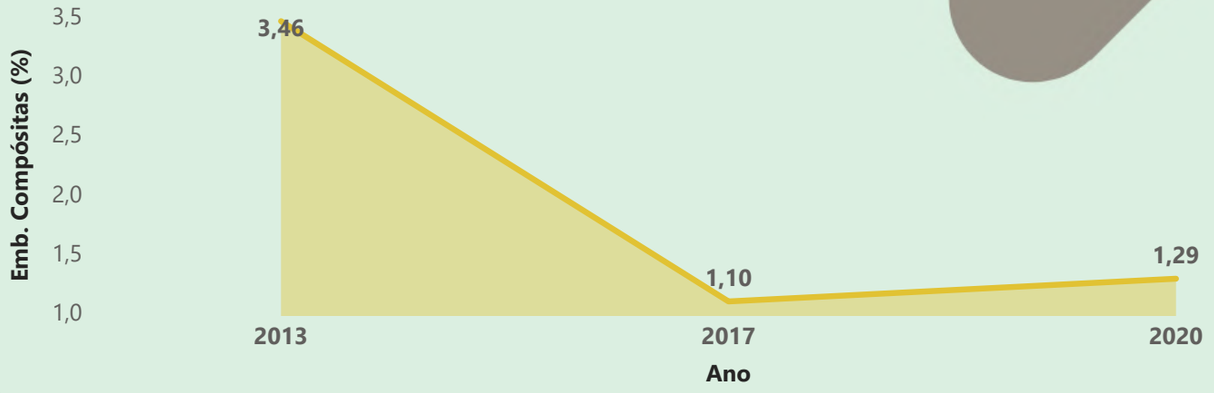
20,04

Peso na amostra (kg)

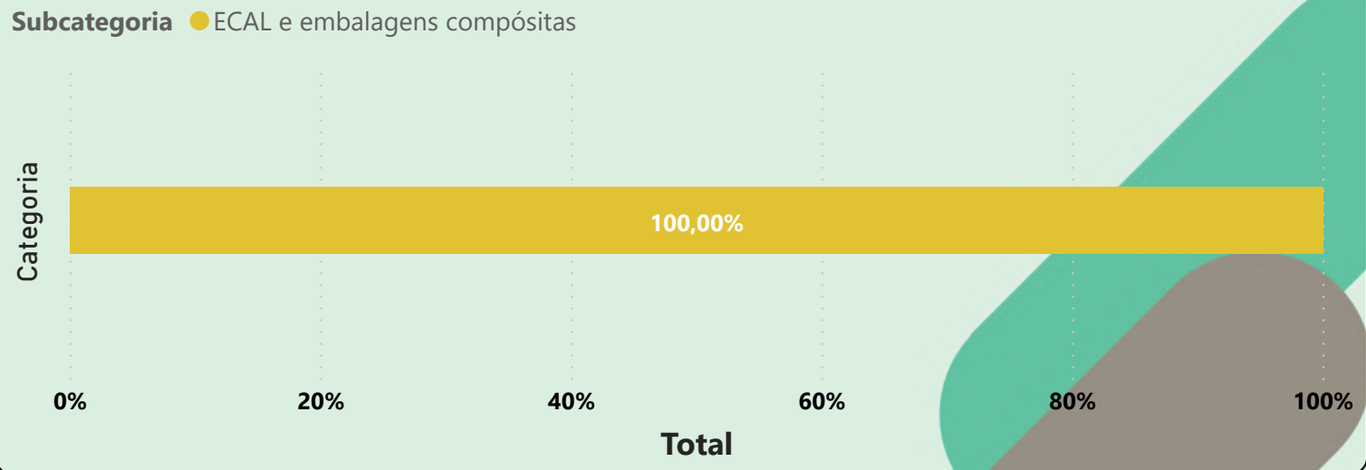
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.6. Resíduos Têxteis

A categoria de têxteis engloba os seguintes tipos de resíduos: tecidos, roupas, calçado, tapetes, malas.

Esta categoria representou cerca de 2,3% do peso total da amostra e registou uma diminuição relativamente à presença deste resíduo na amostra (3,10%) estudada em 2017. Contudo, este valor está em linha com o valor obtido pela ERSUC em 2013 (2,33%).

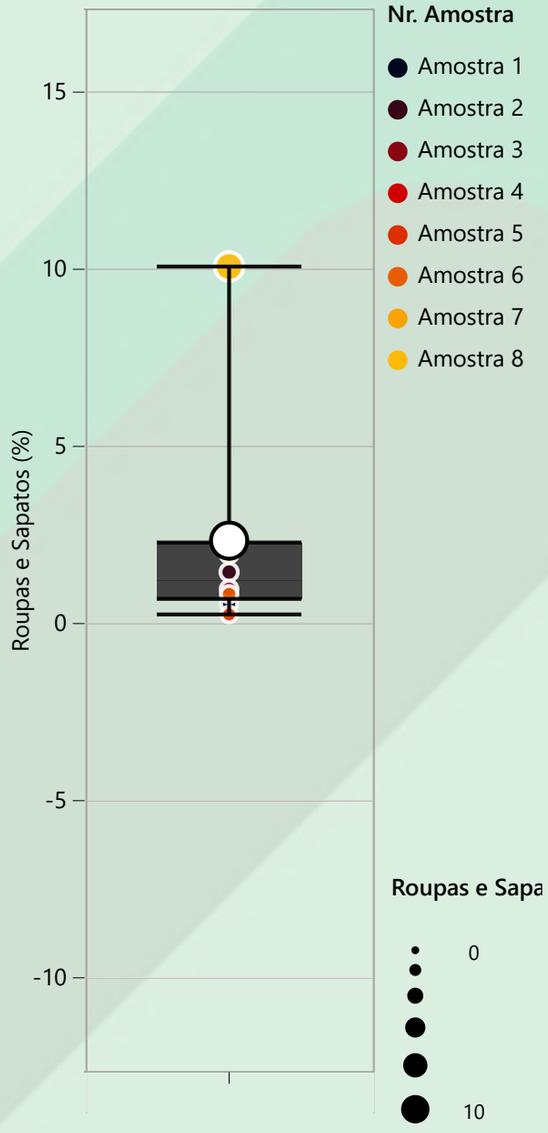
Nota-se uma grande variação da presença destes resíduos nas sub-amostras, chegando, no máximo, a representar 10% do peso. Esta variabilidade justifica-se pela **natureza esporádica do descarte de têxteis**.

Numa família, o descarte deste tipo de resíduos **tende a ocorrer em grandes quantidades numa "arrumação da casa"** o que acaba por **impactar o peso desta categoria na amostra total**.

Figura 10: Meias, collants e outros resíduos têxteis

Têxteis

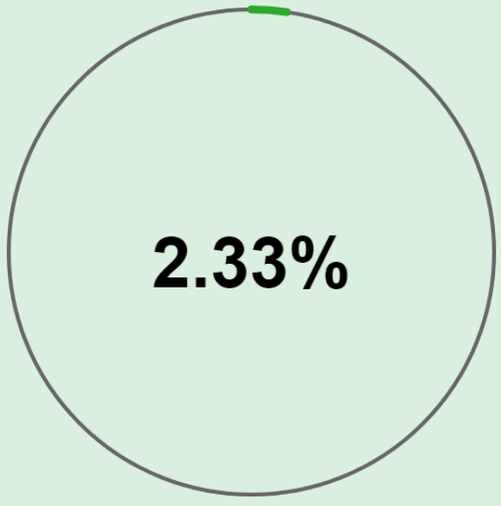
Distribuição dos valores pesados por amostra



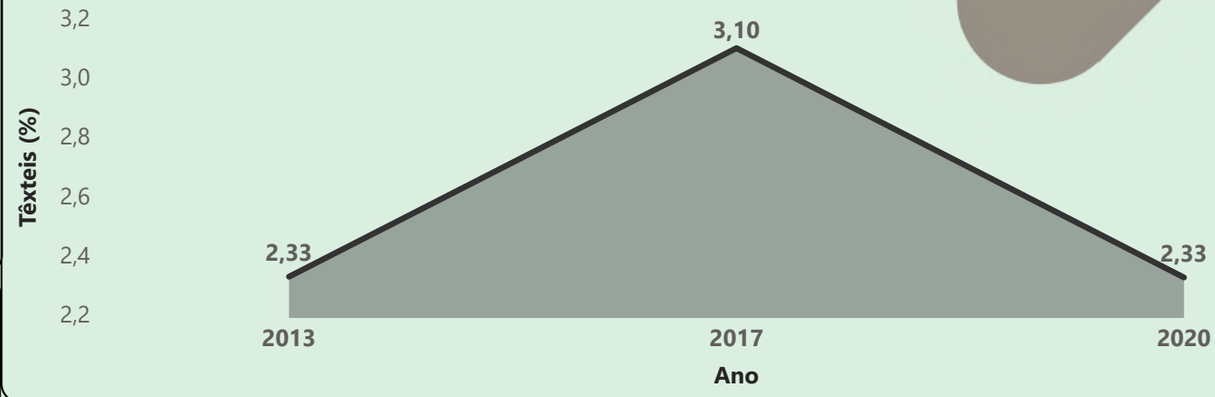
36,12

Peso na amostra (kg)

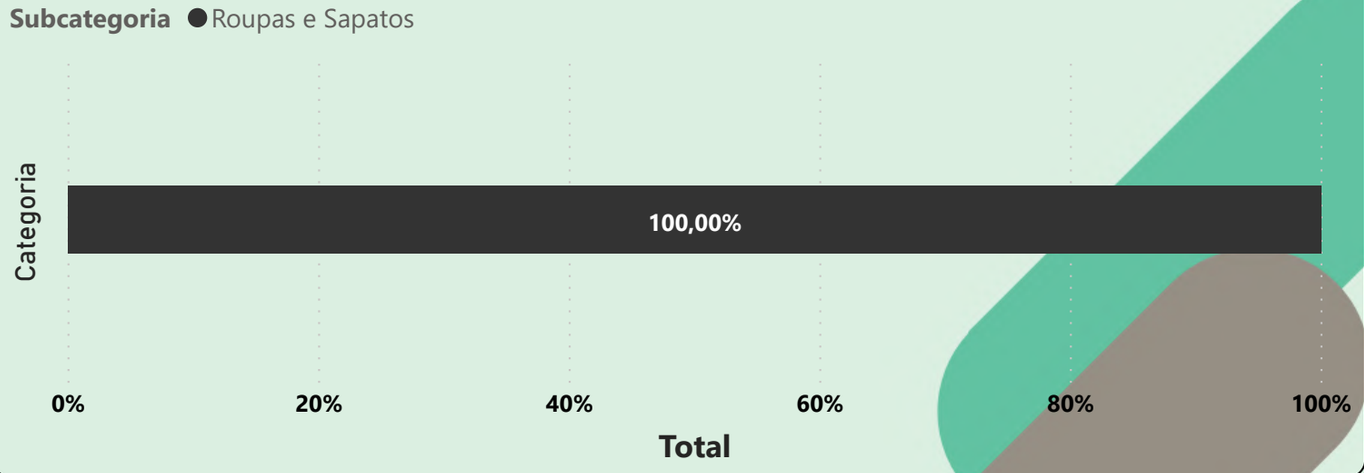
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.7. Têxteis Sanitários

Os têxteis sanitários englobam todo o tipo de têxteis proveniente de WC, os quais incluem fraldas e sacos que tenham tido esta origem. Estes são resíduos particularmente sensíveis e cujo manuseio exige cuidados especiais.

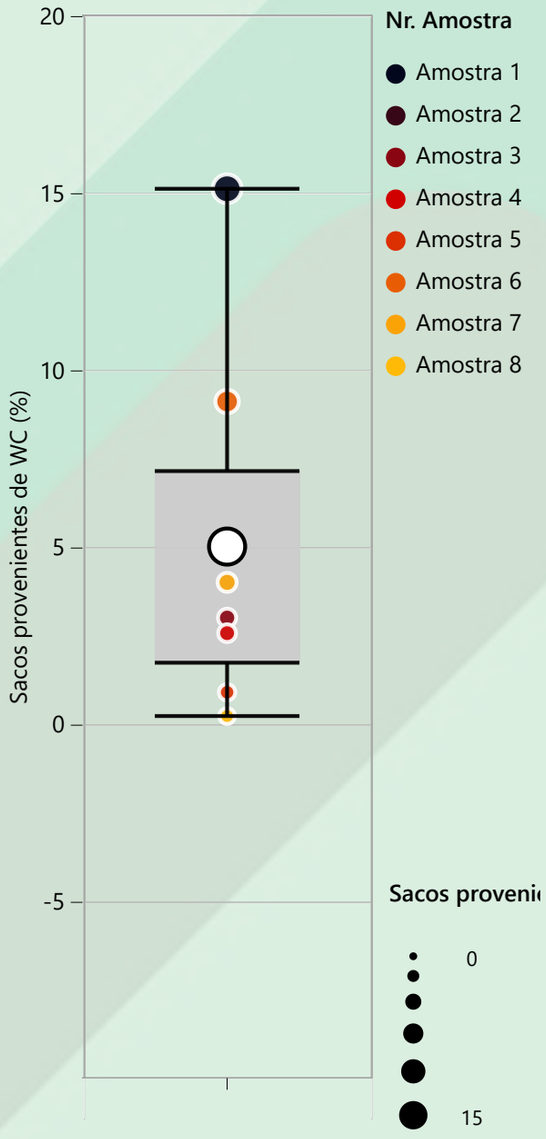
Esta categoria representa cerca de 5% do peso total da amostra. O **resultado está em linha com o valor da caracterização da ERSUC (5,15%) mas abaixo dos 7,40% na amostra de Forca Vouga estudada em 2017**.

Contudo, é necessário ter em consideração que este tipo de resíduos mostra uma grande dispersão nas amostras estudadas, desde 2% a 15%, dado o seu elevado peso específico e impacto parcial.

Figura 11: Saco com resíduos de WC (fraldas)

Têxteis Sanitários

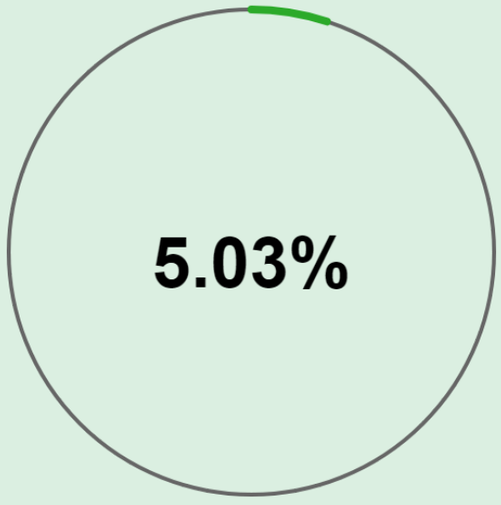
Distribuição dos valores pesados por amostra



78,09

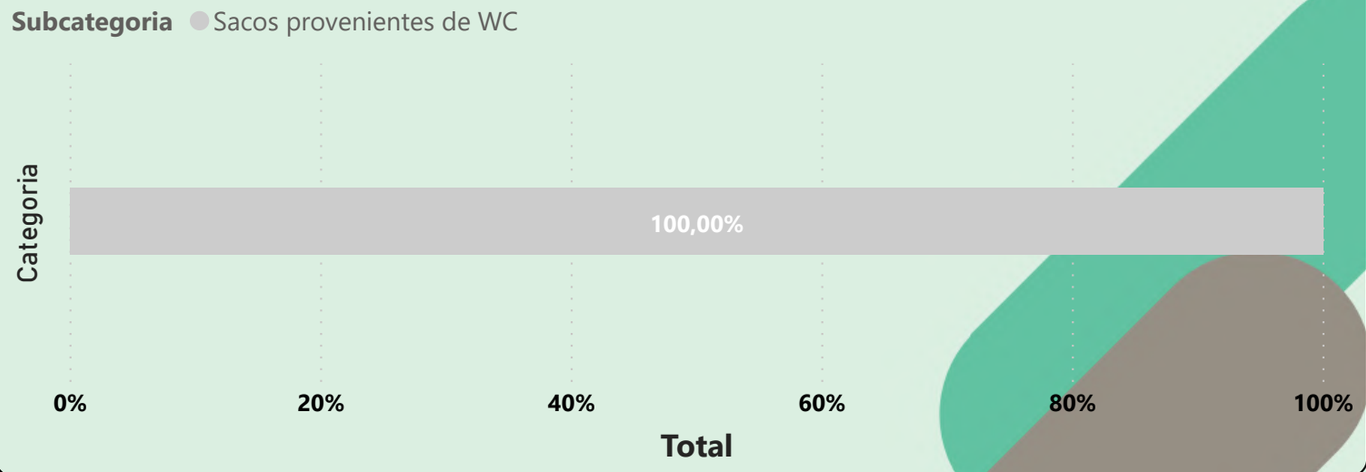
Peso na amostra (kg)

Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)

Composição por subcategoria



Metais

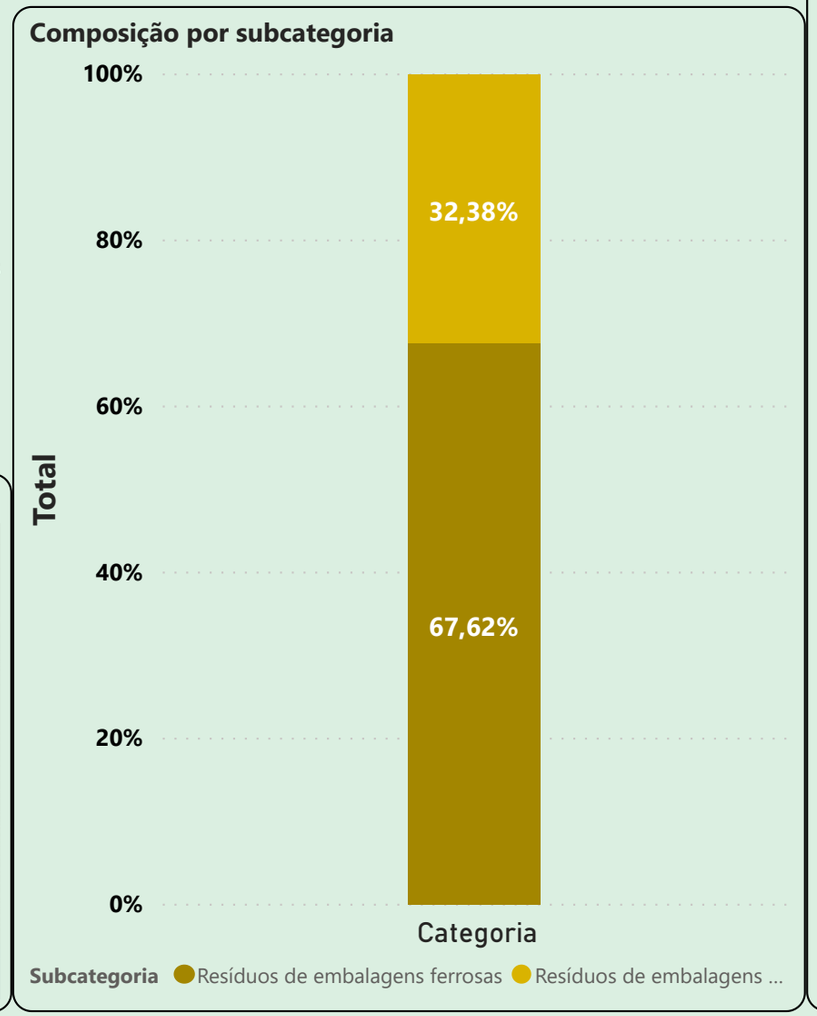
2.2.8. Metais

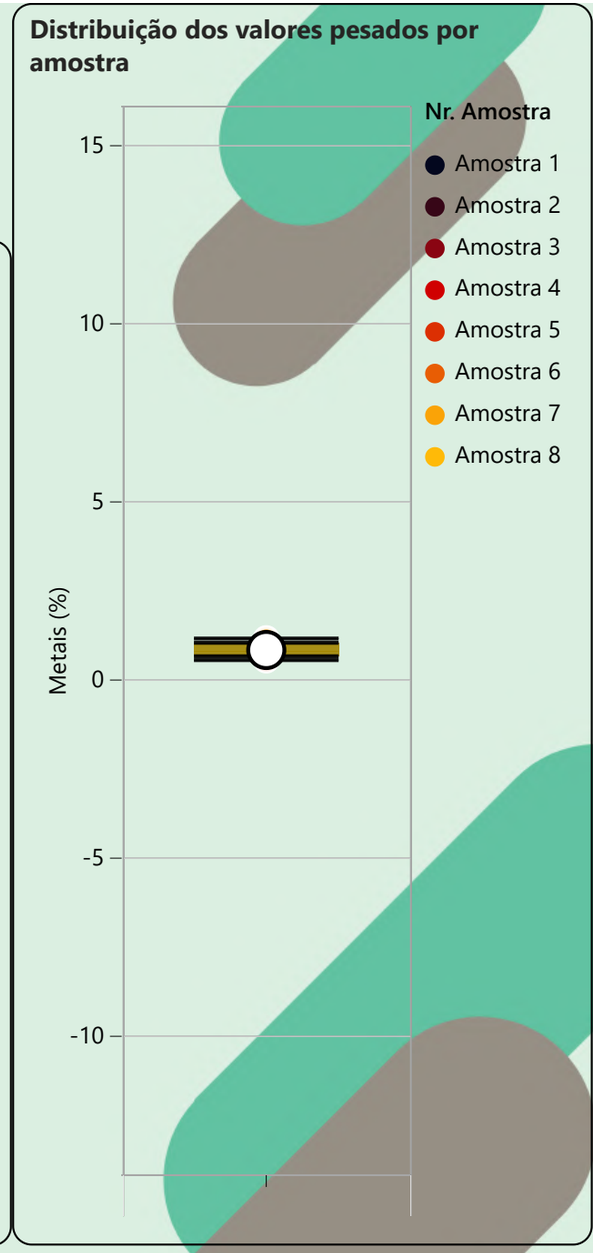
Aquando da identificação de metais nas amostras analisadas, estes foram categorizados em resíduos de embalagens ferrosas e embalagens não ferrosas, que incluem, entre outros elementos, as embalagens de alumínio para take-away.

O peso desta categoria representa 0,85% do total, com maior abundância de embalagens ferrosas (**67,62%**). Nota-se uma **presença significativa de embalagens de alumínio para take-away (justificada, em parte, pela pandemia Covid-19)**.

A leitura dos dados amostrais sugere uma ténue aumento na representação de resíduos metálicos em 2020 face a 2017 (cujo valor foi 0,8%). Esta diferença é, no entanto, **pouco significativa** em virtude da baixa representatividade da amostra.

Figura 12: Embalagens de take-away





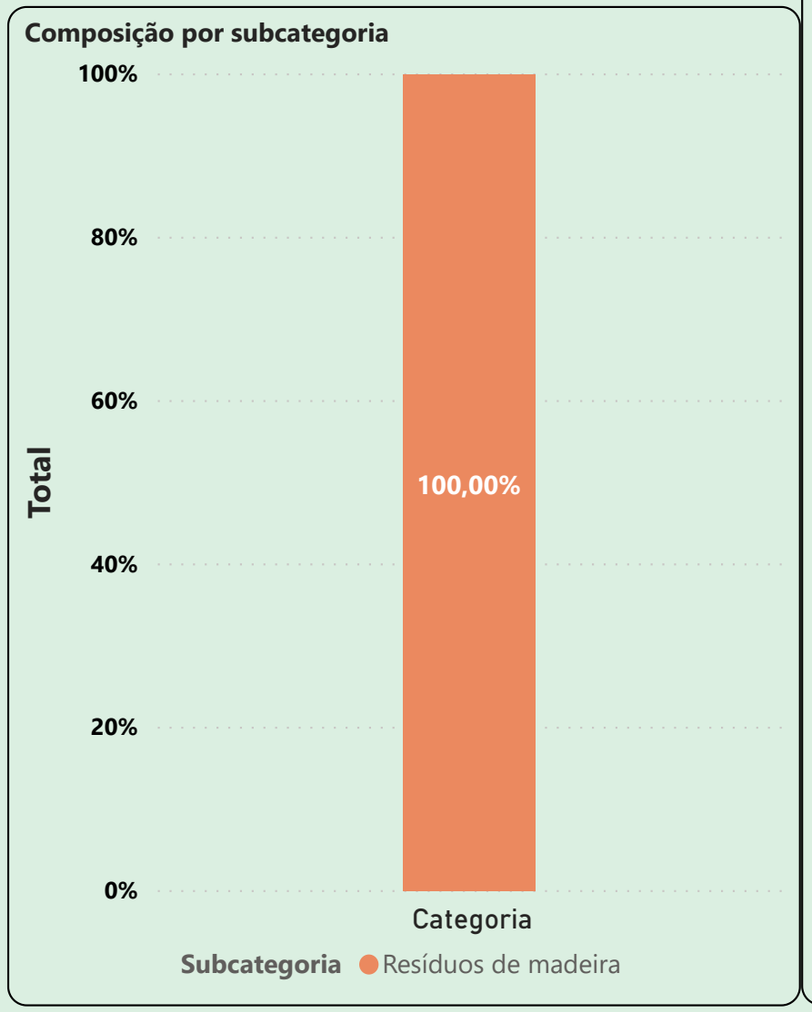
Madeira

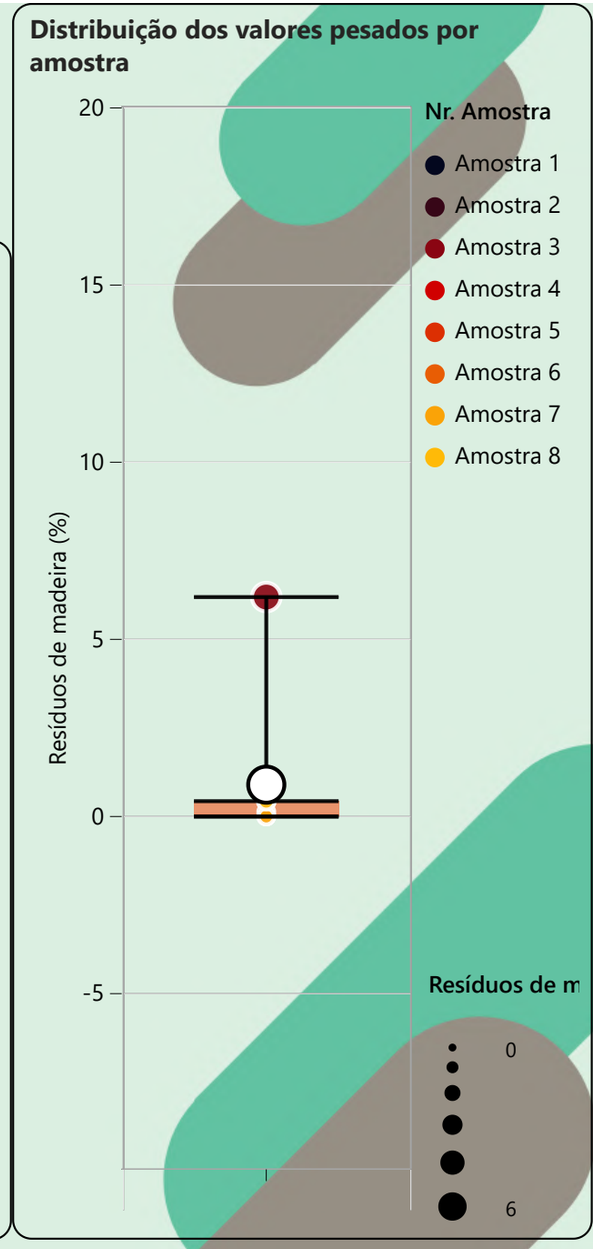
2.2.9. Madeiras

Esta categoria os resíduos de madeira, como por exemplo, caixas de fruta, peças de mobiliário de madeira ou molas de madeira.

Com exceção da caracterização, no segundo dia, de **um pequeno móvel de madeira que representa mais de 92,6% da massa total de Madeira encontrada (10,11 kg em 11,92 kg).**

A presença de resíduos desta categoria foi, de forma geral, residual durante o processo de caracterização: apenas tendo sido detetada a presença de resíduos de madeira em 50% das amostras realizadas.





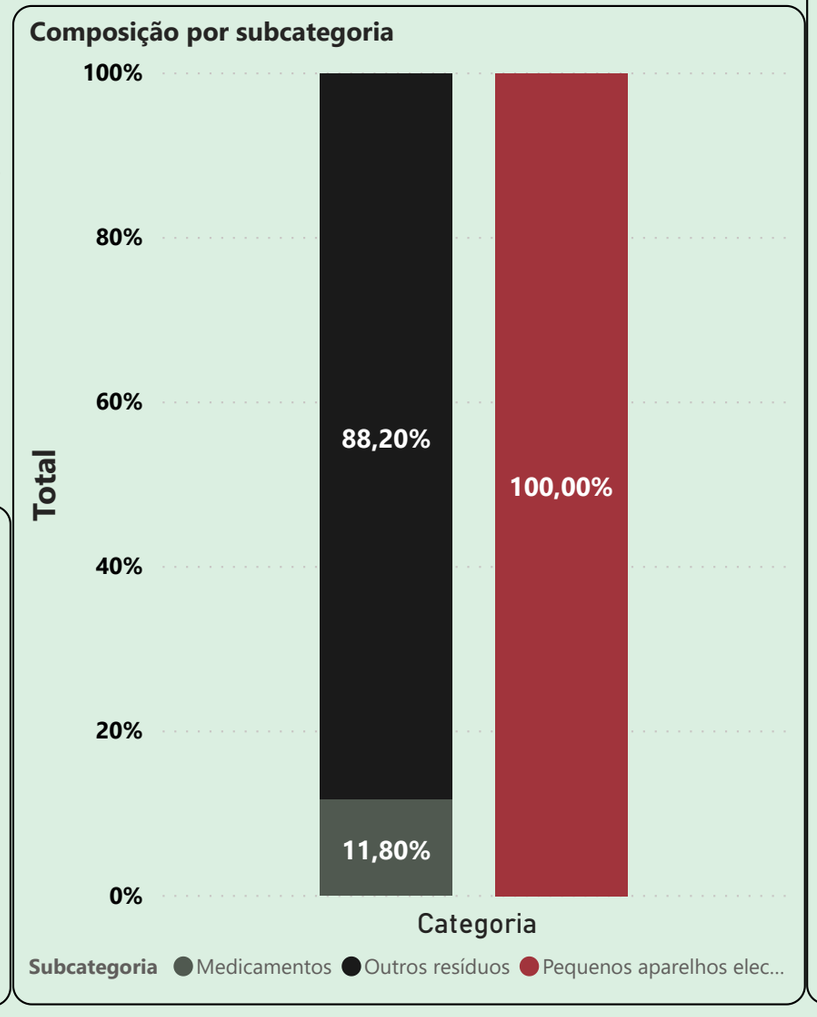
Outros Resíduos

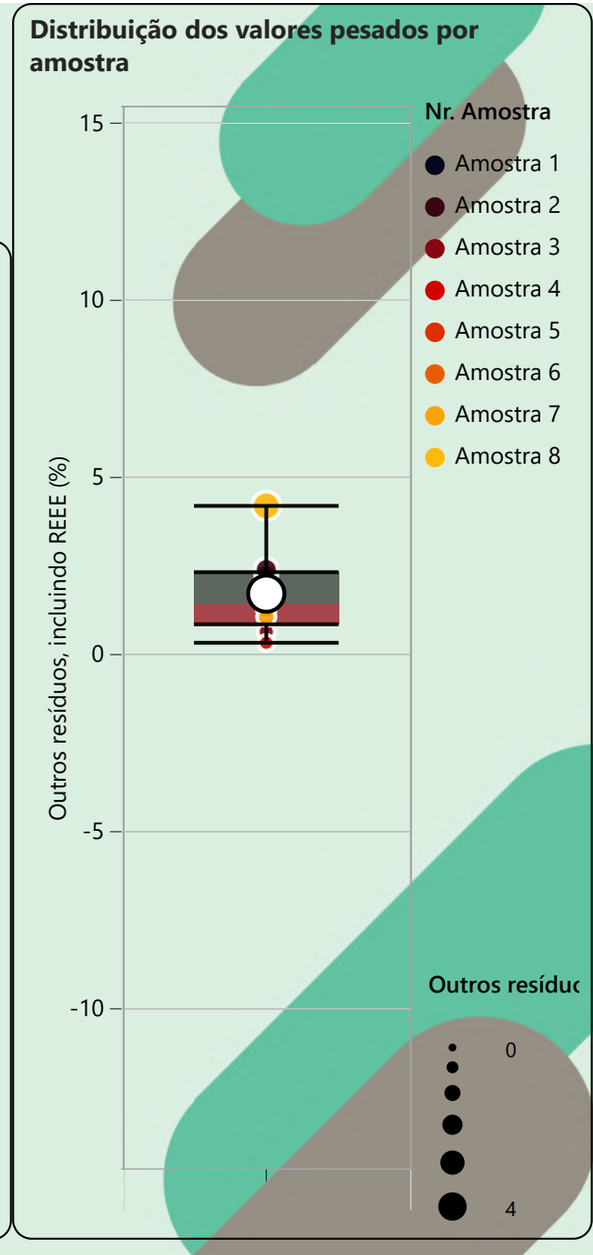
2.2.10. Outros resíduos, incluindo REEE

Nesta categoria foram incluídos outros resíduos que não se inseriram nas categorias anteriormente descritas, os quais englobaram cápsulas de café, medicamentos e suas embalagens. Por forma a manter a consistência com os dados obtidos em 2017, a esta categoria juntam-se também os pequenos eletrodomésticos (a categoria menos representada nas amostras estudadas).

Os gráficos mostram que uma categoria representou 1,69% do peso total da amostra.

Figura 13: Medicamentos e exemplo de REEE





2. Apresentação de resultados

2.2.11. Resíduos Perigosos

Por resíduo perigoso dever-se-á entender uma das seguintes subcategorias: produtos químicos (como pesticidas ou fertilizantes) e suas embalagens, tubos fluorescentes e lâmpadas, pilhas e acumuladores, outros resíduos perigosos (tais como lâminas de barbear) e ainda resíduos de tipo hospitalar dos vários grupos (I, II, III e IV).

Na caracterização feita em 2017, houve a necessidade de fazer distinção de resíduos hospitalares dada a existência de entidades que prestam cuidados de saúde na urbanização. De facto, 0,8% dos resíduos pesados em 2017 correspondiam a seringas, copos de colheita de fluidos e outros materiais semelhantes. Para a caracterização de 2020, havia uma **expectativa de aumento do peso da fração de resíduos de tipo hospitalar justificados pela previsível presença de máscaras cirúrgicas usadas na resposta à pandemia Covid-19**.

Embora tenha sido **confirmado o aumento da presença de máscaras cirúrgicas**, é importante denotar que, apesar desse aumento, a representação de resíduos considerados perigosos nas amostras analisadas ronda os 0,5 % o que, por si só, representa uma **diminuição significativa face aos valores verificados em 2017. Em parte, esta variação aparenta ser justificada por uma menor presença de seringas, ampôlas ou outros equipamentos similares.**

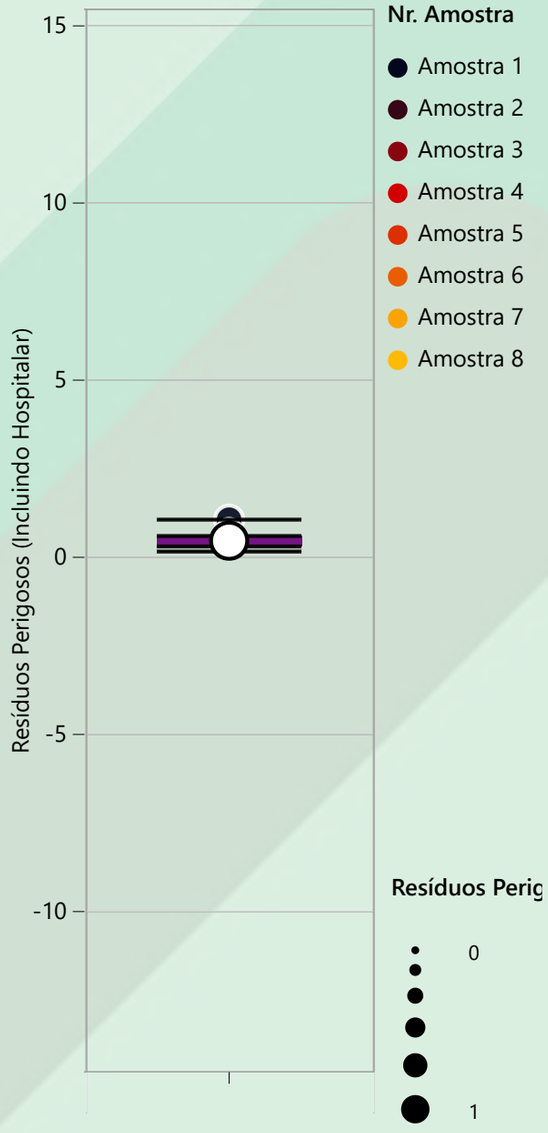
Outro dos aspetos a salientar relaciona-se com os 69,56% de resíduos hospitalares, o que se relaciona com a informação acima explicitada.

Relativamente a 2017, é de referir a diminuição da presença deste tipo de resíduo nas amostras em estudo.

Figura 14: Resíduos hospitalares - seringa e ampôlas com resíduos biológicos (à esquerda) e máscaras cirúrgicas descartáveis (à direita).

Resíduos Perigosos

Distribuição dos valores pesados por amostra

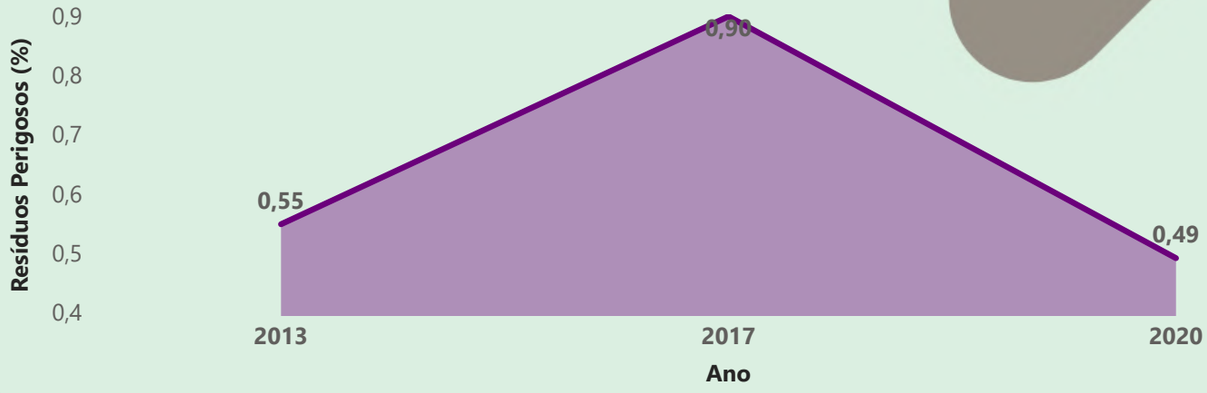


7,65

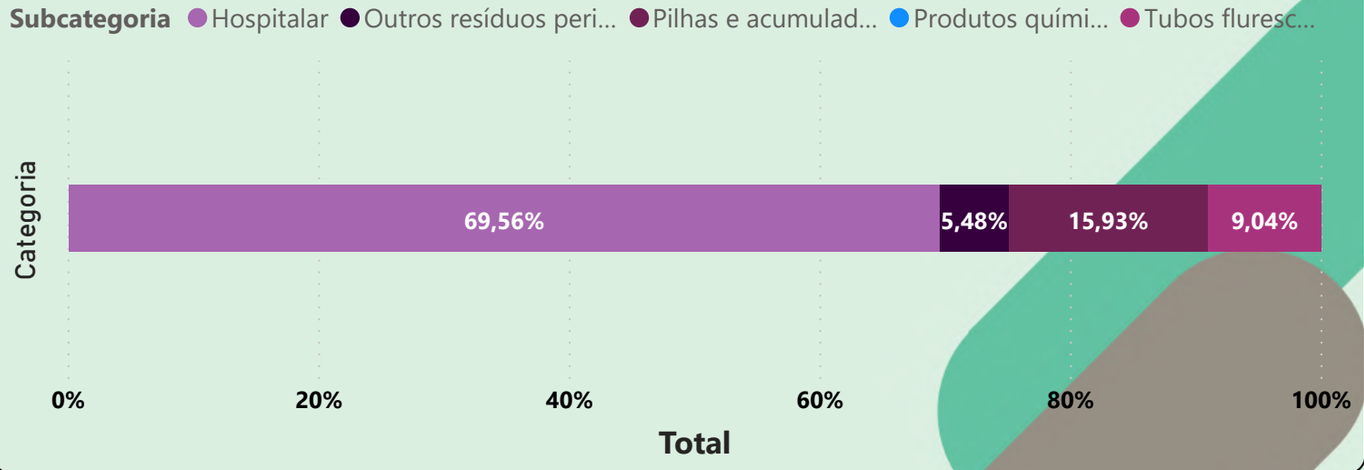
Peso na amostra (kg)

Impacto na pesagem total

Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



2. Apresentação de resultados

2.2.12. Resíduos Finos

Os resíduos finos incluem todos os materiais com dimensões inferiores a 20mm.

Na amostra surgiram principalmente resíduos como as areias de gato, pedaços de terra, cinzas de cigarro e o conteúdo dos saco de aspirador.

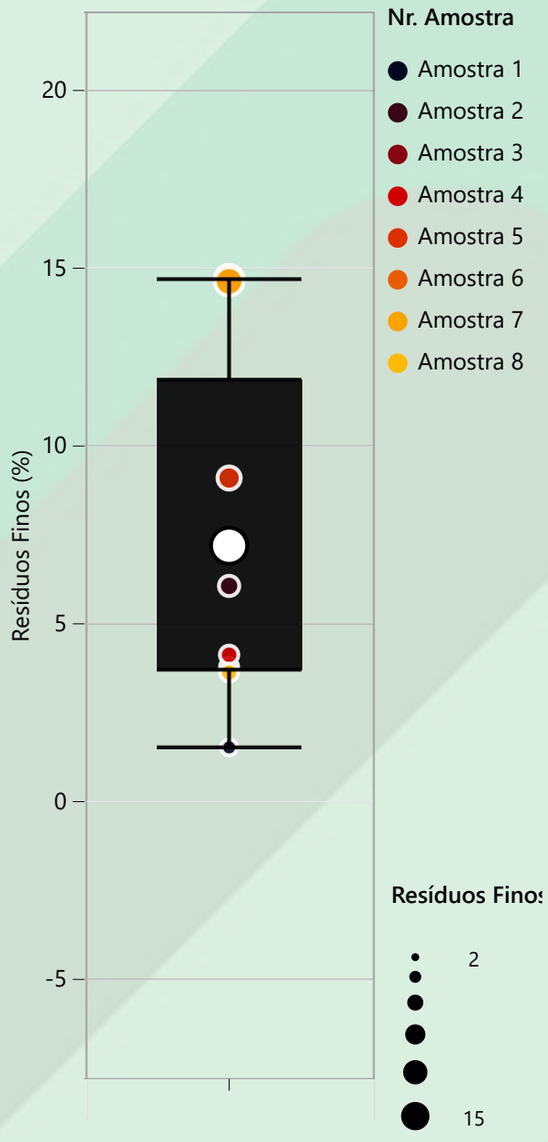
Cerca de 7,4% do peso total da amostra é explicado pela presença deste tipo de resíduos. Em comparação com a caracterização feita em 2017 é possível verificar que houve um aumento significativo, o valor foi de 2,6% há 3 anos.

Contudo, o valor está abaixo do valor de referência da ERSUC (15,4%). Para os resultados obtidos contribui o elevado grau de dispersão nas medições. Em termos relativos, a categoria finos representou entre 3 e 15% do peso total das amostras agora analisadas.

Figura 15: Exemplo de resíduos finos (areia e fezes de gato)

Resíduos Finos

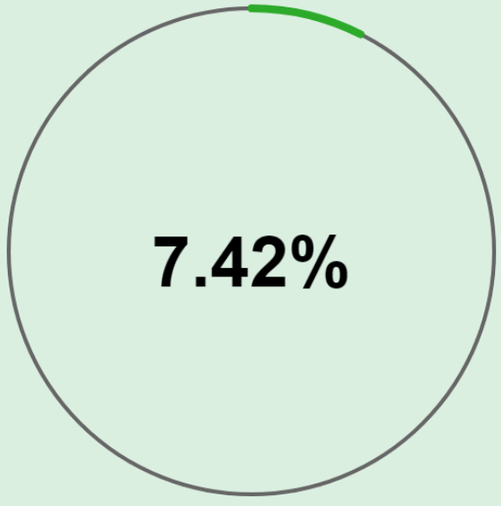
Distribuição dos valores pesados por amostra



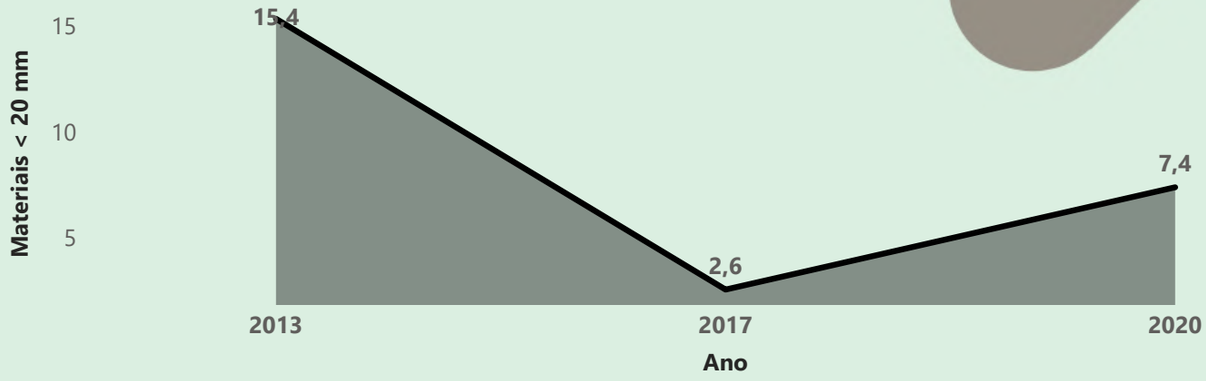
115,21

Peso na amostra (kg)

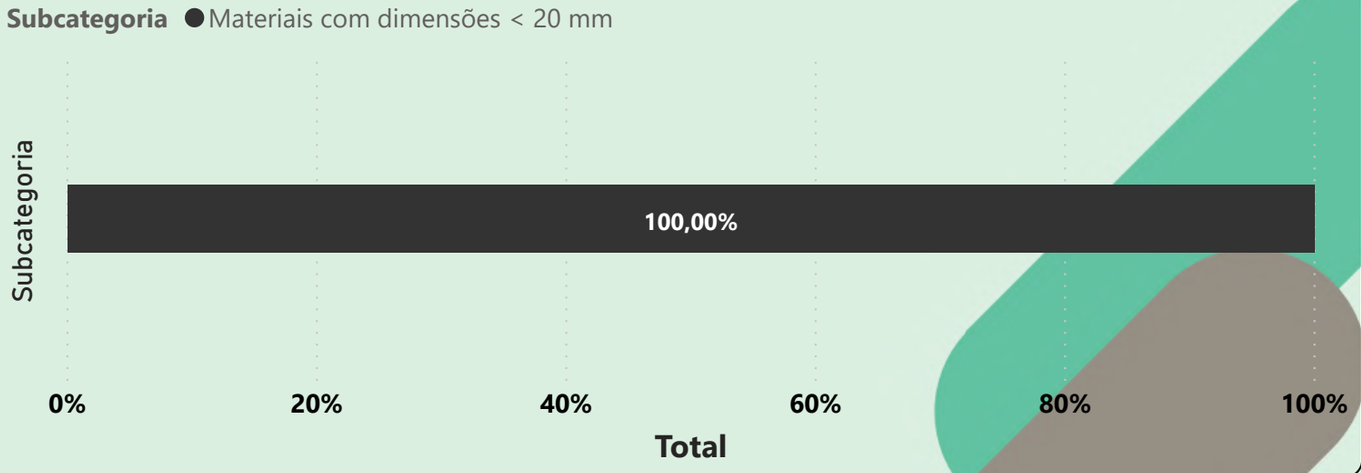
Impacto na pesagem total



Evolução da presença do resíduo (em pp) nas caracterizações ERSUC (2013), Aveiro (2017) e Aveiro (2020)



Composição por subcategoria



3. Conclusão

3.1. Evolução da composição dos resíduos na Urbanização Forca Vouga

A Tabela IV ilustra as diferenças mais significativas na composição das amostras dos resíduos recicláveis analisados com origem na urbanização de Forca Vouga. **A tabela considera dois indicadores complementares: taxa de variação e diferença relativa**.

Uma taxa de variação mais elevada (em valor absoluto) reflete uma maior diferença na proporção de uma categoria de resíduos quando comparada com a proporção dessa mesma categoria em 2017. Por sua vez, a diferença relativa transmite, de melhor forma, a diferença na proporção no espaço da amostra total.

Entre 2017 e 2020 houve uma **redução das frações papel/cartão, vidro, plásticos e têxteis**. Esta redução é expressa em taxas de variação com **valores absolutos entre 24,92% (têxteis) e 48,99% (papel)**. Estas reduções representam diferenças relativas no peso total da amostra entre **0,77pp (têxteis) e 4,41pp (papel/cartão)**.

A **redução na quantidade de recicláveis num tempo de maior consumo de descartáveis** (justificado pela prevalência da pandemia COVID19) sugere uma **mudança de comportamentos** na população com um maior esforço de separação dos resíduos passíveis de serem depositados nos ecopontos e contentores de recolha seletiva.

O maior esforço de separação da população justificar-se-á como o resultado da interação de um conjunto de diferentes fatores:

i) o **acesso a contentores indiferenciados PAYT ser mais limitado** que o acesso a um contentor não PAYT,

ii) **maior facilidade no acesso a ecopontos** (em Forca Vouga, o número de Ecopontos completos passou **de 5 em 2017 para 10 em 2020**),

iii) ao **maior número de estabelecimentos comerciais que aderiu à recolha seletiva porta-a-porta feita pela ERSUC**.

Tabela IV: Taxa de variação e evolução dos pesos relativos de resíduos recicláveis na amostra total

Categoria reciclável	Valor relativo em Forca Vouga 2017 (%)	Valor relativo em Forca Vouga 2020 (%)	Taxa de variação 2017-2020 (%)	Diferença relativa no peso total da amostra (pp)
Papel/ Cartão	9,00	↓ 4,59	-48,99%	-4,41
Vidro	5,10	↓ 3,03	-40,56%	-2,07
Plástico	5,60	↓ 4,04	-27,78%	-1,56
Têxteis	3,10	↓ 2,33	-24,92%	-0,77
Metais	0,80	→ 0,85	6,46%	0,05
Compós.	1,10	↑ 1,29	17,41%	0,19

Referências bibliográficas

1 Projeto Life PAYT (2017), Sobre o Projeto, Acedido no dia 24 de Novembro em https://www.life-payt.eu/pt/sobre_o_projeto

2 Comissão Europeia (2004), Projeto: SWA-Tool, Desenvolvimento de uma Ferramenta Metodológica para Aumentar a Precisão e Comparabilidade dos Dados da Análise de Resíduos Sólidos. 5º Programa-Quadro da União Europeia

3 Decisão do Conselho, de 1 de Fevereiro de 1993, relativa à celebração, em nome da Comunidade, da Convenção sobre o controlo dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua eliminação, Concelho Europeu

4 ADEME (2007), MODECOM : Méthode de caractérisation des Ordures Ménagères, Paris: ADEME Éditions. Paris.

5 ADEME (1998), Comment évaluer votre gisement de déchets ménager. Demarche et Outils. Issus du Réseau Européen de Mesures pour la Caractérisation des Ordures Ménagères. Programa Life

6 ADEME (1998), MODECOMTM – Méthode de caractérisation des Ordures Ménagères – *Connaître pour agir*. Paris: ADEME Éditions. Paris.

7 Cruz, M. L. F. R. (2005), A Caracterização de Resíduos Sólidos no Âmbito da sua Gestão Integrada. Tese de Mestrado, Escola de Ciências, Universidade do Minho. Portugal.