

## ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAMICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO VILA JETIBÁ, SANTA MARIA DE JETIBÁ, ES, BRASIL

### Qualitative and quantitative analysis of solid waste in the hydrographic microbasin of the Stream Vila Jetibá, Santa Maria de Jetibá, ES, Brazil

Clystheres de Freitas<sup>1</sup>, Gemaél Barbosa Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Engenharia Ambiental (FARESE), Rua Jequitibá, 121, Centro, Santa Maria de Jetibá, ES; e-mail

<sup>2</sup>Professor e Coordenador Faculdade da Região Serrana (FARESE), Rua Jequitibá, 121, Centro, Santa Maria de Jetibá, ES; E-mail: [gemaelbl@yahoo.com.br](mailto:gemaelbl@yahoo.com.br)

### RESUMO

Este artigo teve por objetivo quantificar os resíduos sólidos transportados pelo Córrego Vila Jetibá, Santa Maria de Jetibá, ES, bem como correlacionar esses resíduos com o índice pluviométrico e qualificar os resíduos sólidos conforme o padrão de cores estabelecido na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275 de 2001. Os resultados indicam que 65% dos resíduos sólidos coletados são restos de vegetação composto por frutos, folhas, cascas e galhos. Também foi percebido uma correlação positiva de 71,1 % entre os resíduos sólidos coletados com o índice pluviométrico. Conclui-se que a cobertura vegetal nativa de 30% da área da microbacia contribuiu para a quantidade expressiva de restos de vegetação, e que a quantidade de plásticos, tecidos e isopor apontam para a necessidade de campanhas para a conscientização ambiental da população. Por fim, sugere-se adotar a taxa de elasticidade de 1,43 como um parâmetro para estimar a quantidade de resíduo que aporta o sistema de drenagem nos bairros Vila Nova e Vila Jetibá.

**Palavras-chave:** Macrodrenagem. Sustentabilidade. Precipitação.

### ABSTRACT

This article aimed to quantify the solid waste transported by the Córrego Jetibá, Santa Maria de Jetibá ES, as well as to correlate these wastes with the pluviometric index and qualify the solids according to the standard of cores established in the Resolution of the National Council for the Environment (AMA) nº 27 of 2001. The results indicate that solid fruits are fruits, leaves, and branches of the fruits. A positive measurement rate of 1.1% of solid substances was also observed. It is concluded that the native vegetation cover of 30% of the microbasin area was designed to express harvest remains, and that the amount of plastics, fabrics and the need for campaigns to raise environmental awareness among the population. Finally, adopt a parameter sizing rate to estimate the amount of waste that contributes to the drainage system in the Vila Nova and Vila Jetibá neighborhoods.

**Keywords:** Macrodrainage. Sustainability. Precipitation.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 os resíduos sólidos são definidos como material, substâncias ou objetos gerados pelas atividades humanas em sociedade, nos estados sólidos ou semissólidos, além de gases em recipientes e líquidos cujas características são inviáveis o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou que exigem soluções técnicas inviáveis economicamente (BRASIL, 2010). Dentro dos resíduos sólidos, ainda segundo a lei, os resíduos podem ser classificados quando sua origem, destacando os resíduos sólidos urbanos (RSU) – “resíduo originários de atividades domésticas em residências urbanas” e “os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana”.

A geração de RSU no Brasil tem atingido números expressivos, a saber: em 2020 a geração de RSU no país foi de 82.477.300 toneladas, o que corresponde a 390 kg hab<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. O Sudeste ainda continua sendo a região que mais produz RSU com cerca de 113.000 toneladas diariamente e 460 kg hab<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, ao passo que o norte é a região que menos gera RSU com 6 milhões de toneladas por ano e 328 kg.hab<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>. Embora observa-se um aumento na disposição final adequada dos RSU, 40% dos resíduos gerados no Brasil ainda é disposto em lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2021).

Uma vez os RSU destinados de forma inadequada, podem causar impactos ambientais como: poluição atmosférica pela decomposição anaeróbia dos resíduos, lançando gases do efeito estufa como o metano; contaminação das águas superficiais e subterrâneas e solo pela geração do chorume; proliferação de vetores; contaminação de a cadeia alimentar e poluição visual pela descaracterização da paisagem natural; além da desvalorização imobiliária dos imóveis próximas a deposição inadequada de resíduos (PACHECO; DOS SANTOS, 2022).

Brites et al. (2004), comparam os resultados de duas bacias hidrográficas estudadas: uma com muitas ações antrópicas, na qual observou profunda relação com a tipificação dos resíduos sólidos retidos, em comparação com outra bacia hidrográfica com características mais preservada, onde encontraram menor quantidade de resíduos inorgânicos. Outra percepção foi a veiculação hídrica dos resíduos sólidos e índice pluviométrico, havendo uma relação de proporcionalidade entre os mesmos, pois, quanto maior a precipitação pluviométrica e a intensidade, maior a quantidade de material transportado para o dispositivo de coleta por eles instalado.

O problema da falta de planejamento quanto ao uso e ocupação do solo, gestão de resíduos sólidos e a preocupação com os recursos hídricos é relatada a seguir (IDEM, p. 01):

O crescimento urbano acelerado e desordenado e a considerável desorganização da infraestrutura dos recursos hídricos têm produzido grandes preocupações, no contexto do controle da poluição e da proteção dos recursos hídricos, tornando cada vez mais necessário à identificação dos fatores que influenciam na qualidade do meio ambiente. Entre estes fatores estão os resíduos sólidos veiculados pelas redes de drenagem urbana, que contribuem, substancialmente, para a degradação dos corpos d'água.

De acordo com o diagnóstico estudado pela Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (Sedurb), para o Plano Diretor de Águas pluviais e Fluviais de Santa Maria de Jetibá, ES (2013, p. 100-101), definiu-se o nome do Córrego Vila Jetibá e a importância de sua contribuição:

Dois importantes afluentes ocorrem já na área urbana de Santa Maria de Jetibá, porém, estes não têm nenhum nome oficial. No presente trabalho, daremos a eles o nome de córrego Vila Jetibá e córrego São Sebastião do Meio. O córrego

Vila Jetibá corta os bairros Vila Jetibá e Vila Nova, enquanto o córrego São Sebastião do Meio corta o bairro São Sebastião do Meio.

Considerando que a bacia hidrográfica do Córrego Vila Jetibá, contém os bairros da Vila Jetibá e Vila Nova que estão em expansão urbana. E existem ocupações em áreas de preservação permanente, é provável que “[...] a urbanização aumenta as áreas impermeáveis, o que aumenta a frequência de inundações e a produção de sedimentos e dos resíduos sólidos que escoam para a drenagem. [...]” (COSTA et al. 2016, p. 330). Este argumento corrobora com Neves e Tucci (2008, p. 43), que propõe a análise quantitativa desses resíduos:

A quantificação dos resíduos sólidos é essencial para uma adequada gestão das fontes e redução dos resíduos sobre os sistemas hídricos. Os principais efeitos destes resíduos sobre o sistema de drenagem são: (a) obstrução do sistema de drenagem e aumento da frequência de inundações; (b) degradação ambiental dos sistemas hídricos por resíduos que apresentam alto tempo de vida no ambiente.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os resíduos sólidos transportados pelo Córrego Vila Jetibá, Santa Maria de Jetibá, ES e correlacioná-los com índice pluviométrico e caracterizar de forma qualitativa conforme o padrão de cores estabelecido na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275 de 2001.

## MATERIAL E MÉTODOS

### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado na sede do município de Santa Maria de Jetibá, região central serrana do Estado do Espírito Santo, Brasil, microbacia hidrográfica do Córrego Vila Jetibá, afluente da sub-bacia hidrográfica do Rio São Luiz.

A microbacia do Córrego Vila Jetibá, possui 2,92 km de extensão e área drenada de 2,88 km<sup>2</sup>. A nascente está localizada próximo da divisa da comunidade rural de São Sebastião com o bairro Vila Jetibá e a foz no Rio São Luiz, divisa entre os bairros Vila Nova e Centro. A ocupação da microbacia está caracterizada por áreas urbanizadas com 29% da área total e a área de cobertura vegetal nativa ocupa 30% da área drenada. O restante da área com 41%, a maior parte é destinada à agricultura de folhosas, ao plantio de café, plantio de eucaliptos e demais, a outros usos. (Figura 1).

Segundo informações cedidas pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Santa Maria de Jetibá, o levantamento populacional declarado em 15 de agosto de 2017 pela Secretaria Municipal de Saúde 3.247 pessoas residem nos bairros Vila Nova e Vila Jetibá. Nesses bairros os serviços de varrição e coleta dos resíduos sólidos urbanos é feita pela gestão municipal, nos dias de segunda a sábado.

Figura 1: Localização da área de estudo.



Fonte: Própria autoria.

## DADOS

Os dados de pluviometria foram fornecidos pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), extraídos da estação pluviométrica automática Vila de Jetibá, número 320455902A, localizada no pátio da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vila de Jetibá. Coordenada geográfica de latitude  $20^{\circ}1'7.84''S$  e longitude  $40^{\circ}45'37.45''O$ , Datum WGS 84. A estação compila o monitoramento de dados horários e em períodos de chuva, o índice a cada 10 minutos, registrados em Tempo Universal Coordenado (UTC).

## ETAPAS METODOLÓGICAS

A metodologia foi organizada em quatro etapas, conforme o fluxograma da Figura 2.

Figura 1: Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Própria autoria.

Para a concentração dos resíduos sólidos drenados, foi instalado transversalmente ao eixo do córrego, uma rede coletora de material em aço galvanizado, fixadas com escoras de madeira e presa à vegetação das bordas com fios de aço com 1,65 mm de diâmetro, malha hexagonal de 2" (duas polegadas), altura de 1,20 metros. A rede coletora

foi instalada próximo da foz, cerca de 120 m, na coordenada geográfica de latitude 20°0'59.17"S e longitude 40°44'52.91"O, datum WGS 84.

A instalação da rede coletora no eixo transversal do curso do córrego vai de encontro com a metodologia utilizada por Brites et al. (2004), que propuseram uma adaptação da retenção de resíduos sólidos na rede de drenagem para a rede de macrodrenagem (Figura 3).

Figura 2: Rede coletora de resíduos sólidos.

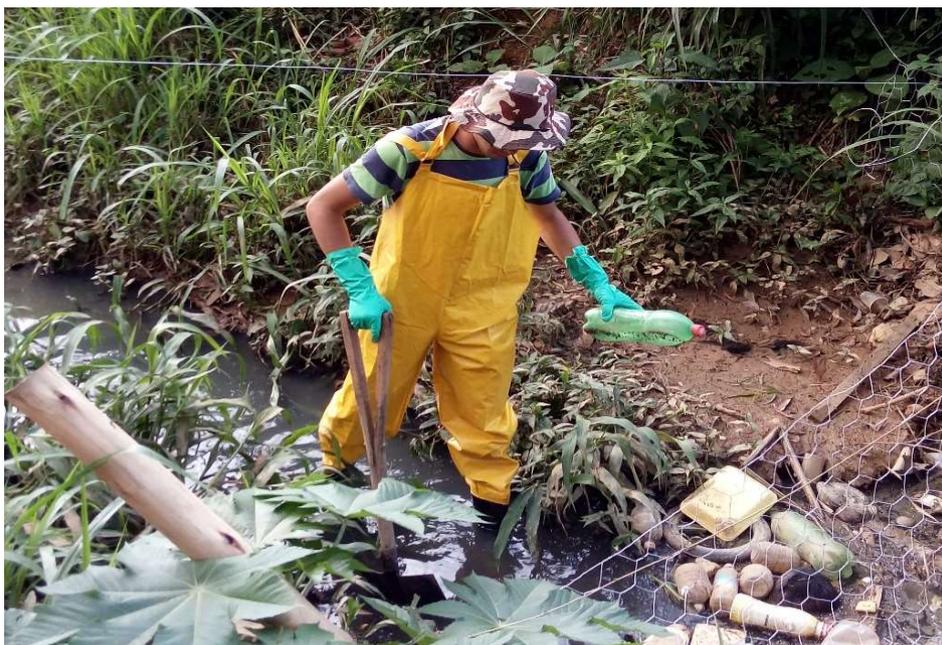


Fonte: Própria autoria.

No período entre 02 de setembro de 2017 à 31 de outubro de 2017, foram realizadas oito coletas. A coleta foi executada manualmente e devido às condições sanitárias do córrego, pois, ainda não há cobertura total de rede coletora de esgoto, para tal, utilizou-se equipamentos de proteção individual, sendo: luva nitrílica e jardineira de saneamento em PVC (Figura 4).

Durante o experimento, observou-se que as coletas deveriam ocorrer num intervalo aproximado de sete a quinze dias, também em função do índice acumulado de precipitação entre as coletas. Quando o índice acumulado chegou próximo de 15 mm, já tinha resíduo suficiente para a coleta, considerando que o tempo para os procedimentos de coleta, mensuração, triagem e destinação demandou em média três horas e trinta minutos por coleta.

Figura 3: coleta dos resíduos sólidos.



Fonte: Própria autoria.

Os resíduos sólidos coletados, foram qualificados conforme a metodologia utilizada por Salles et al. (2011), que adaptaram o padrão de cores estabelecido na Resolução CONAMA nº 275 de 2001 e dividiram os resíduos em duas classes segundo sua composição química: material orgânico e inorgânico (Tabela 01).

A quantificação dos resíduos sólidos, foi obtida após a deposição do material coletado às margens do córrego, a fim de escoar o excesso de água, em seguida foi utilizado uma balança eletrônica com capacidade máxima de 50 kg, para a mensuração dos resíduos em massa, com unidade em quilograma.

Tabela 1: Adaptação de Salles et al. (2011), do padrão de cores da Resolução do CONAMA 275/2001.

<b>CLASSE ORGÂNICA</b>	<b>PADRÃO DE CORES</b>
Restos de alimentos.	MARROM A
Restos de vegetação (folhas, galhos, cascas, raízes e outros).	MARROM B
Madeira processada.	PRETO A
<b>CLASSE INORGÂNICA</b>	<b>PADRÃO DE CORES</b>
Plásticos (sacolas, garrafas, recipientes e outros).	VERMELHO
Metais (chapas, latas e outros).	AMARELO
Vidros (garrafas, copos e lâmpadas).	VERDE A
Tecidos e isopor	VERDE B
Papéis (papelão, papel branco e outros).	AZUL
Pneus e borrachas.	PRETO B
Resíduos perigosos.	LARANJA
Resíduos ambulatoriais, de serviços de saúde e animais mortos.	BRANCO
Outros.	OUTROS

Fonte: Salles et al. (2011), tabela adaptada.

Para a tabulação dos dados coletados e tratamento estatístico foi utilizado os softwares livres WPS Spreadsheets 2016 e R (R Development Core Team, 2014) respectivamente.

Com base na metodologia adotada por Wolff et al. (2016), onde demonstraram que a quantidade de resíduos coletada foi explicada pelo índice pluviométrico, verificou-se a correlação dos índices pluviométricos acumulado no período entre cada coleta, com a quantidade de resíduos sólidos coletados, por meio do Coeficiente de Determinação  $r^2$  (Equação 1), que deve ser interpretado pela variação total da quantidade de resíduos sólidos coletados que é explicada pela variação do índice pluviométrico entre cada coleta.

$$(y - y')^2 = \frac{\sum(y - y')^2}{\sum(y - y')^2} = r^2 = \frac{\text{Variação Explicada}}{\text{Variação Total}} \quad (1)$$

em que:  $y$ : variável aleatória;  $y'$ : valores estimados de  $y$ , sendo a parcela de  $y$  que é explicada por  $x$ .

Para demonstrar a correlação entre as variáveis foi definida a taxa de elasticidade, que determina o quanto em percentuais a quantidade de resíduo sólido será transportada para a rede coletora em função da precipitação pluviométrica, definida pela Equação 2.

$$\varepsilon = \left(\frac{\bar{x}}{\bar{y}}\right) \cdot \beta_1 \quad (2)$$

em que:  $\varepsilon$ : taxa de elasticidade;  $x$ : variável independente (precipitação pluviométrica);  $y$ : variável explicada por  $x$  (resíduos sólidos); e  $\beta_1$ : coeficiente do teste  $t$  da variável independente.

Com a plotagem dos dados observou-se o comportamento dos dados para um modelo de regressão linear, conforme Equação 3, onde a precipitação pluviométrica é definida por  $x$ , como variável independente, a massa dos resíduos sólidos que chegam ao ponto da coleta, é definida pela a incógnita  $y$ , como variável dependente explicada pela variável  $x$ .

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x + U_j \quad (3)$$

em que:  $y_i$ : variável dependente;  $\beta_1 x$ : variável independente; e  $U_j$ : erro do modelo, considerando o intervalo de confiança em 95%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior quantidade de resíduo coletado foi na coleta oito, executada no dia 31 de outubro de 2017, com um total de 84,54 Kg, para uma precipitação acumulada de 19,91mm. Ao todo foram coletados 223,55 kg de resíduos sólidos sendo que 81 % dos resíduos coletados correspondem aos resíduos orgânicos (Tabela 2).

O maior percentual do total de resíduos sólidos coletados (Figura 5), foi a classe marrom B, com 65% do total coletado, composto por restos de vegetação como: frutos,

folhas, cascas e galhos. Esse percentual se assemelha ao encontrado por Salles et al. (2011), que em uma seção de monitoramento no arroio Esperança, localizado no município de Santa Maria, RS, que em 10 eventos de precipitação pluviométrica, detectaram a matéria orgânica como o resíduo mais abundante sendo 67% (marrom B). Os autores atribuíram esse índice à vegetação de parte das margens do arroio. Wolff et al. (2016), também tiveram um valor expressivo quanto a presença de resíduos classificados como marrom B, com variação de 51,2 a 95,5% em 11 coletas.

Tabela 2: Coleta, classificação, quantificação dos resíduos sólidos e índice pluviométrico.

Coletas	01	02	03	04	05	06	07	08
Data	03/09	04/09	09/09	16/09	01/10	15/10	22/10	31/10
Total (kg)	1,49	0,35	11,19	47,49	43,91	19,71	14,88	84,54
I. máx (mm.dia <sup>-1</sup> )	2,15	1,40	5,52	13,20	12,63	6,51	8,31	18,71
P. acum (mm)	3,37	1,40	5,72	15,40	36,71	9,31	15,84	19,91
<b>CLASSE ORGÂNICA</b>	%							
MARROM A	-	-	3,98	13,09	7,03	1,10	0,71	6,17
MARROM B	82,83	97,10	85,79	59,43	70,68	93,20	90,39	52,12
PRETO A	-	-	3,84	10,46	5,47	1,07	0,64	13,33
<b>CLASSE INORGÂNICA</b>	%							
VERMELHO	12,79	2,90	4,92	10,00	7,05	1,78	6,32	6,78
AZUL	-	-	-	-	-	0,13	0,10	-
VERDE A	-	-	-	2,02	3,22	0,61	-	1,01
VERDE B	4,38	-	0,49	2,28	0,82	1,52	0,17	18,84
AMARELO	-	-	0,31	0,24	0,18	-	-	0,54
PRETO B	-	-	0,18	1,90	0,69	0,10	1,68	0,49
BRANCO	-	-	-	-	4,78	0,51	-	0,63
LARANJA	-	-	-	-	-	-	-	-
OUTROS	-	-	0,49	0,58	0,08	-	-	0,09

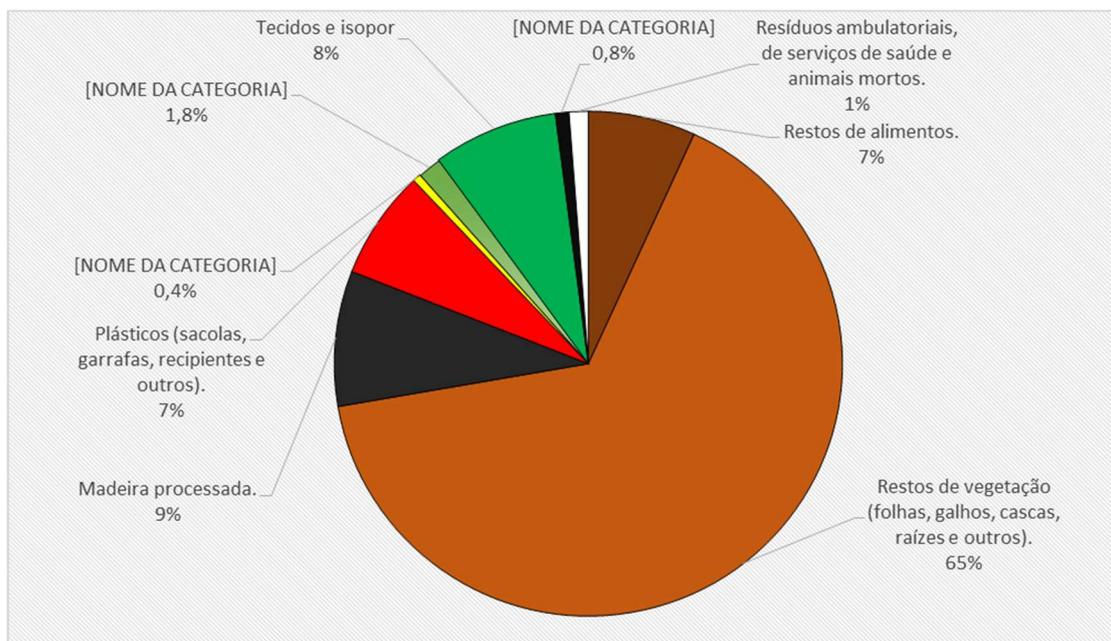
Fonte: Própria autoria.

Quanto aos percentuais de madeira processada (preto A) com 9% do total e a classificação marrom A composta por restos de alimentos com 7% do total, demonstram a influência da ocupação urbana, de acordo com Salles, Wolff e Silveira (2011), que estudaram uma bacia hidrográfica urbana, onde encontraram 6% de madeira processada, e atribuíram à ocupação intensa na região em torno do curso hídrico.

Por outro lado, Gava e Finotti (2012) ao avaliar os resíduos sólidos no rio do Meio, Florianópolis, SC, dos 43% de material de construção civil encontrado, a maioria foi de material processada. Os autores concluíram que esses resultados refletem os efeitos adversos da urbanização.

Dos resíduos inorgânicos, a classe da cor vermelha expressou uma massa correspondente à 7% do total coletado, caracterizado pela presença de garrafas pet e sacolas de supermercado e embalagens de doces e salgados como balas, picolés e chips. Esse material apresentou um volume significativo, devido sua baixa densidade, entretanto foi possível detectar plásticos em todas as coletas. A predominância desse material, também foi presente nos trabalhos de Salles, Wolff e Silveira (2011) com o percentual de 14% do total coletado e Wolff et al. (2016) com a variação de 0,5 a 4,9 percentuais em onze eventos de precipitação pluviométrica.

Figura 5: Percentual dos resíduos coletados



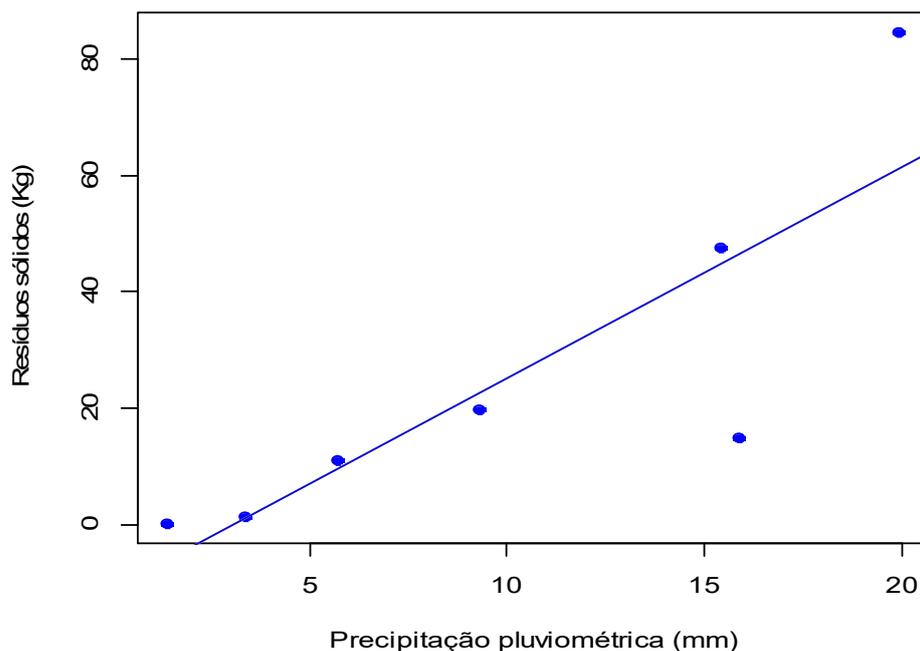
Fonte: Própria autoria.

A classe verde B tiveram um percentual considerável de 8% do total da massa dos resíduos coletados. Apesar da presença desses resíduos em sete de oito coletas, o isopor tem a densidade baixa, porém um volume considerável, composto por embalagens para marmitas e eletrodomésticos, entretanto, a coleta de trapos utilizado para limpeza, pedaços espumas, roupas como calças e camisas e roupa de cama, elevou a massa dessa classe, visto que a densidade do tecido é maior.

A coleta dos resíduos classificados na cor branco, foram compostos apenas por animais mortos, como aves silvestres e roedores. Quanto aos pneus e borracha classificados como preto B, foi encontrado peças de brinquedos, bolas de soprar, e pneu de bicicleta. Para a classificação verde A, foram coletadas garrafas de bebidas e lâmpadas incandescentes.

Na classificação de cor amarela, composta por metais, foi coletado latas de bebidas em material de alumínio. As caixas de leite e achocolatado em embalagens de materiais Tetra pak®, foram classificados como outros. Os papeis (azul) não teve um percentual expressivo, sendo coletado apenas pedaços de papelão e caixas de cigarro. Segundo Salles et al. (2011) a pouca presença de folhas e embalagens finas de papel, possivelmente por dissolverem em contato com a água e se misturarem com a matéria orgânica.

Figura 6: Percentual dos resíduos coletados



Fonte: Própria autoria.

A Figura 6 demonstra uma correlação positiva de 71,10% entre a precipitação e a quantidade de resíduos sólidos drenados, em conformidade com o Coeficiente de Determinação  $r^2$  de 0,711. Para esse cálculo, a coleta 5 foi desconsiderada, devido ao problema na rede, onde uma parte considerável dos resíduos passaram sob a rede coletora devido a força das águas.

Verificou-se que em cinco graus de liberdade obteve um erro padrão de 4,15, e um P-valor de 0.01716 considerado significativo pois o p-valor está entre 0,01 e 0,05. A análise dos parâmetros (Tabela 3), pelo método da máxima verossimilhança nos expressa a seguinte equação  $f(x) = 3,632x - 11,146$ .

Tabela 3: Parâmetros de significância da relação entre os dados de quantificação dos resíduos sólidos e índice pluviométrico.

	Valor estimado	Erro Padrão	Valor T	Valor-p
<b>Interceptor</b>	-11,146	12,483	-0,893	0,4128
<b>Precipitação (mm)</b>	3,632	1,036	3,507	0,0172

Fonte: Própria autoria.

Por meio da taxa de elasticidade, observa-se que a distribuição dos dados de coleta dos resíduos sólidos em kg no ponto de concentração dos resíduos, está correlacionado ao índice pluviométrico em 1.43 pontos percentuais, ou seja, a cada elevação em 1% no índice pluviométrico a concentração de resíduos no ponto de coleta aumentará em 1,43%.

Conforme Brites et al. (2004), percebe-se forte influência da ocupação urbanizada pelo tipo de resíduos inorgânicos, restos de alimentos e madeira processada. Também o

percentual de considerável de restos de vegetação reflete a ocupação os 30% de mata nativa em relação à área da microbacia. Resultado similar foi obtido por Salles, Wolff e Silveira (2011) e Wolff et al. (2016) que assimilaram a quantidade de resíduos orgânicos com a ocupação das margens pela cobertura vegetal.

Por fim, a destinação inadequada dos resíduos sólidos pode, ao longo do tempo, ocasionar entupimento de canais de macro e microdrenagem; assoreamento de canais, ampliando a frequência e a intensidade das enchentes; proliferação de doenças, entre outros. Ademais, isso onera as despesas públicas, forçando o poder público a arcar com custos desnecessários para limpezas dos corpos d'águas (CAMPOS; CONFORTE, 2020).

## CONCLUSÃO

A partir do objetivo dessa pesquisa, é possível concluir que a qualidade dos resíduos coletado demonstra influência da ocupação da microbacia do Córrego Vila Jetibá, onde 65% do total de resíduos coletados, expressou a quantidade de restos de vegetação, esse percentual pode ser explicado pela preservação da mata nativa em 30% do território da microbacia. Já os resíduos como: madeira processada, restos de alimentação e plásticos são um reflexo da área urbanizada. A presença de resíduos inorgânicos na calha do córrego, principalmente os plásticos, isopor e tecidos, aponta para a necessidade de campanhas para a conscientização ambiental da população residente nessa microbacia, mesmo que o serviço de coleta e varrição seja diário.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se novos estudos sobre a quantificação dos resíduos sólidos do município de Santa Maria de Jetibá, considerando outros corpos d'água, ou seja, ampliando a malha amostram, isto é, a instalação da rede coletora de material em aço galvanizado em pelo menos mais dois pontos do município.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019. São Paulo: ABRELPE, 2021.

BRASIL. Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 02 de maio de 2017.

BRITES, A.P.; GASTALDINI, M.C.; JOAQUIM, B.G.; RENATO, G.; MARCELO, J.; HANGEMANN, S. (2004). Avaliação Dos Resíduos Sólidos Veiculados Em Sistemas De Drenagem Urbana. IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 2004, Porto Alegre.

CAMPOS, Clarissa Salles; CONFORTE, Marcio Escobar. Análise da gestão de resíduos em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos no Rio de Janeiro. Boletim do Gerenciamento, v. 15, n. 15, p. 1-12, 2020.

CONAMA. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 02 de maio de 2017.

COSTA, C.E.A.S.; BITTENCOURT, G.M.; TEIXEIRA, L.C.G.M.; BLANCO, C.J.C.. (2016). Problemática dos Resíduos Sólidos no Sistema de Drenagem Urbana de Belém/PA. R. Gestão Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 329 – 344, out. 2015/mar. 2016.

GAVA, Taiana; FINOTTI, Alexandra Rodrigues. Resíduos sólidos urbanos na rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio do meio, Florianópolis/SC. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 1, n. 2, p. 79-101, 2012.

NEVES, M.G.F.P.; TUCCI, C.E.M. (2008). Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Estudo de Caso. Revista Brasileira de Recursos Hídricos | Volume 13 n.4 |Out/Dez 2008, 43-53.

SALLES, A.; WOLFF, D.B.; SILVEIRA, G.L. (2011) Solid wastes drained in na urban river sub-basin. Urban Water Journal, v. 1, p. 1-8.

SALLES, A.S.; SILVEIRA, G.L.; WOLFF, D.B.; CRUZ, J.C. (2011). Captura de Resíduos Sólidos Drenados em uma Bacia Hidrográfica Urbana. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 4, p. 149-155.

SEDURB. Plano Diretor de Águas pluviais e Fluviais de Santa Maria de Jetibá (2013), Disponível em: < <https://sedurb.es.gov.br/plano-de-reducao-de-risco-2>>. Acesso em: 02 de maio de 2017.

PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa; DOS SANTOS, Reinaldo Pacheco. Impactos Ambientais dos Resíduos Sólidos Urbanos: uma análise a partir da ecoeficiência e da sustentabilidade. 2022.

WOLFF, D.B.; GONÇALVES, I.J; GASTALDINI, M.C.C.; SOUZA, M.M.. (2016). Resíduos Sólidos em um Sistema de Drenagem Urbana no Município de Santa Maria (RS). Revista Engenharia Sanitária e Ambiental | v.21 n.1 | jan/mar 2016 | 151-158.