

III-217 - DISTRIBUIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E PERFIL DOS USUÁRIOS DA PRAIA DA CURVA DA JUREMA (VITÓRIA, ES)

Giselle Cypreste Guimarães

Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Pós-Graduada em Gerenciamento de Empreendimentos (MBA) e Gestão Estratégica de Custos (MBA) pelo Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (IBEC).

Marcus Camilo Dalvi Garcia

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestrando em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Renato Ribeiro Siman⁽¹⁾

Professor Adjunto do Curso de Engenharia Ambiental na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Engenheiro Químico pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestre e Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Engenharia Ambiental - CEP 29075-910 - Campus Universitário - Goiabeiras - Vitória - Espírito Santo - Brasil - Telefone/Fax: +55 (27) 4009-2168 - email: renato.siman@ufes.br

RESUMO

A disposição inadequada de resíduos sólidos (RS) nas praias tem causado problemas significativos ao meio ambiente. Nesse âmbito, proceder à análise gravimétrica desses RS, assim como a caracterização dos frequentadores da área de interesse, tornam-se ferramentas imprescindíveis para diagnosticar a situação atual de uma determinada praia e apontar formas de melhoria na qualidade desse ambiente. Os principais objetivos do artigo foram fazer a análise gravimétrica dos resíduos sólidos e traçar um perfil socioeconômico, comportamental e da percepção dos usuários amostrados na praia da Curva da Jurema (Vitória, ES). Foram utilizados três transectos (20x20m) com posicionamento equidistante dentro do comprimento total da praia para coleta e depois os RS foram classificados de acordo com seu tipo de uso e matéria prima principal para os períodos de baixa (outubro e novembro, 2011) e alta temporada (janeiro e fevereiro, 2012), totalizando oito campanhas. Além disso, nos dias 21 e 22 de abril de 2012, foram aplicados questionários em frequentadores escolhidos aleatoriamente a fim de traçar o perfil desses usuários. Na baixa temporada foram encontrados valores médios iguais a 7,10 itens/m, 18,22 g/m (0,91 g/m²) e 0,004 L/m², sendo que o transecto de maior contribuição foi o “transecto 3”, com somatório total de 999 itens (49%), total em massa de 5,62 kg e total em volume de 21,31 L. Na alta temporada foram encontrados valores médios iguais a 8,22 itens/m, 54,40 g/m (2,72 g/m²) e 0,014 L/m², sendo o “transecto 2” o de maior contribuição com somatório total de 1212 itens (53%), total em massa de 10,76 kg e total em volume de 51,99 L. Os materiais plásticos representaram do total coletado 51,4% em número de itens, 35,9% em massa e 68% do volume. Cerca de 46% dos entrevistados consideraram a praia limpa, porém 45% dos entrevistados se mostraram insatisfeitos com as condições da praia. Os resultados apontaram ainda que o principal fator responsável pela existência desses RS foi a falta de educação/conscientização da população e a ineficiência da coleta pública. Concluiu-se que os plásticos foram os materiais mais abundantes, que os usuários colaboram de forma significativa na geração dos RS e que é necessária a implementação de medidas reativas e pró-ativas para que o gerenciamento dos resíduos sólidos da praia da Curva da Jurema esteja de acordo com os princípios sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de praia, análise gravimétrica, usuários, percepção.

INTRODUÇÃO

Grande parte da população mundial vive em zonas costeiras, a até 100 km da costa, e a tendência é o aumento dessa concentração demográfica (ARAÚJO, 2003). Araújo e Costa (2000) alertam sobre o crescimento de áreas de acúmulo de lixo em virtude do descarte inadequado, sistemas de planejamento municipal e de coleta ineficientes aliados a políticas públicas frágeis que não estimulam o reaproveitamento e a reciclagem.

O Brasil possui 7.408 km de extensão de linha de costa e aproximadamente 442 mil km² de zonas costeiras, e é responsabilidade dos municípios a adequada coleta e destinação dos resíduos sólidos (Incisos I e V do art. 30, Constituição Federal, Brasil, 1988). Porém, a participação consciente da população é imprescindível, uma

vez que, se o resíduo for disposto de uma forma mais ordenada pelos banhistas, pode-se então agilizar a limpeza e tornar o serviço rotineiro mais dinâmico.

O Código de Limpeza Urbana Municipal de Vitória (ES), Lei Nº. 5.086/2000, define resíduos públicos como sendo os resíduos sólidos provenientes dos serviços de limpeza urbana, executados nas vias e logradouros públicos, sendo estes os de conservação da limpeza de vias, praias, balneários, sanitários públicos, viadutos, áreas verdes, parques e outros logradouros e bens de uso comum dos municípios, dentre outros.

O estado do Espírito Santo, com 456 km de extensão de costa e com a maior taxa de crescimento demográfico entre os estados do sudeste, é extremamente deficiente em publicações relacionadas com a poluição por resíduos sólidos nesse tipo de ambiente (NEVES et al., 2011). Isso justifica a adoção da caracterização dos resíduos sólidos de praia como ferramenta para a determinação dos potenciais riscos inerentes às frações que compõem tais resíduos, permitindo a implantação de medidas que favoreçam uma nova abordagem nessa questão: a busca de medidas de prevenção (ARAÚJO & COSTA, 2000). Além disso, devido à íntima relação entre os usuários e a geração de RS, a caracterização dos usuários da praia também é uma ferramenta importante, pois serve para fornecer subsídios ao gerenciamento costeiro local, ao planejamento turístico e à elaboração de atividades de Educação Ambiental (SANTANA NETO et al., 2011).

Os objetivos do presente artigo, portanto, foram avaliar o perfil de geração quali quantitativo de resíduos sólidos, quantificar os resíduos sólidos coletados, avaliar indicadores (lineares e por áreas da praia) e classificar os trechos amostrados e toda a praia estudada, bem como traçar o perfil socioeconômico, comportamental e percepções dos usuários amostrados da praia da Curva da Jurema (Vitória, ES).

ÁREA DE ESTUDO

A Curva da Jurema (20°18'52" S e 40°19'06" W) situa-se na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, localizada entre os bairros Enseada do Suá e Ilha do Boi. Trata-se de uma praia 100% urbana e artificial, possuindo coqueiros, castanheiras, barzinhos e as ondas são fracas, atraindo inclusive turistas de outros estados. No seu entorno, próximo ao centro financeiro e econômico da cidade, circula cerca de 60% do Produto Interno Bruto (PIB) da cidade (BRAVIM, 2005). A Figura 1 aponta para a região de estudo:

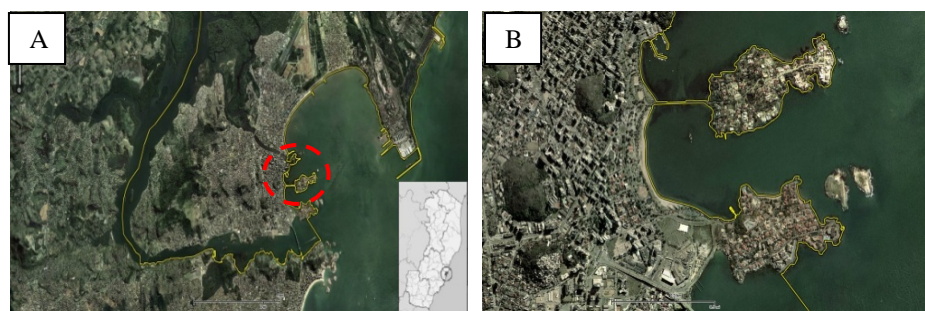


Figura 1: (A) Município de Vitória, ES; (B) Localização da praia da Curva da Jurema. (GEOBASES - ArcGis).

Durante os meses de alta temporada (principalmente Janeiro e Fevereiro) esse local apresenta um aumento significativo do fluxo de banhistas, sendo, portanto, reconhecida por apresentar um forte atrativo turístico, possuindo grande potencial para prática de diversos esportes náuticos (*jet ski*, lanchas e barcos à vela), além de também ser palco de eventos regionais e nacionais.

Em relação à dinâmica praial, Bravim (2005) apresenta uma caracterização como sendo uma praia refletiva de baixa energia, e com uma pequena corrente residual em direção à Praia do Canto (DALFIOR, 2005), possuindo um tempo de residência de aproximadamente 21 dias.

MATERIAIS E MÉTODOS

- **Avaliação do perfil de geração quali-quantitativo de resíduos sólidos na praia da Curva da Jurema**

Inicialmente, foi feita a primeira visita à praia da Curva da Jurema para conhecer melhor o local e estabelecer uma familiarização com os trabalhadores envolvidos com a limpeza. Além disso, foi feito um contato com a Prefeitura Municipal de Vitória e a empresa terceirizada responsável pela limpeza das praias (Vital Engenharia Ambiental) para adquirir informações mais detalhadas sobre o processo de limpeza da praia.

Foram delimitados como áreas de amostragem três transectos de 20 metros de extensão perpendiculares à linha d'água e 20 metros de largura, contemplando três regiões escolhidas pelo posicionamento equidistante dos pontos dentro do comprimento total da praia. Isto é, como a praia possui um comprimento aproximado de 960 metros, cada transecto de 20 metros teoricamente estariam distantes um do outro aproximadamente 240 metros, e com um total de 1200 m² (3 x 400 m²) de área amostrada, como mostra a Figura 2:



Figura 2: Vista aérea da praia da Curva da Jurema com a localização dos pontos de amostragem (transectos) e as distâncias entre os pontos.

Foram realizadas quatro campanhas de coleta para a baixa e alta temporada. As campanhas de baixa temporada foram feitas nos dias 02, 23 e 30 de outubro e 06 de novembro do ano de 2011. Já as coletas de alta temporada foram realizadas nos dias 15, 22 e 29 de janeiro e 05 de fevereiro de 2012.

No final de cada coleta, todo o material era encaminhado para pesagem, triagem e classificação com base nas características de cada resíduo (TSAGBEY, 2009). O volume foi obtido através da fração de volume total do recipiente ocupado pelos detritos com baixa compactação.

Uma vez que se analisam seções da areia da praia com mesmo valor de área (400 m²), seria possível obter indicadores para cada uma dessas seções denominados “Densidade de itens”, “Densidade linear e superficial de massa” e “Densidade superficial de volume”. Esses valores são obtidos a partir das equações 1, 2, 3 e 4.

$$DI = \frac{\sum n}{20} \quad \text{Eq. 1} \quad DSM = \frac{\sum m}{400} \times 1000 \quad \text{Eq. 2} \quad DM = \frac{\sum m}{20} \times 1000 \quad \text{Eq. 3} \quad DSV = \frac{\sum v}{400} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde: DI = Densidade de itens (itens/m); $\sum n$ = Somatório do número de itens para cada transecto; DSM = Densidade superficial de massa (g/m²); DM = Densidade de massa (g/m); $\sum m$ = Somatório das massas dos transectos (kg); DSV = Densidade superficial de volume (L/m²); $\sum v$ = Somatório dos volumes dos transectos (L).

Baseando-se no indicador linear de Densidade de itens e adotando como base os estudos de contaminação de praia utilizando como parâmetros de classificação os critérios sugeridos por Earll et al. (1997), conforme visualizado na Tabela 1, pode-se então determinar o grau de contaminação por RS em um local.

Tabela 1: Critérios quali quantitativos para determinação dos graus de contaminação por resíduos sólidos. (Fonte: EARLL et al. 1997 apud ARAÚJO, 2003).

Graus utilizados	Características	Nº. itens / m
A	Ausente; não há evidência.	0
B	Traços; predominantemente ausente, com presença de alguns itens.	> 0 – 4
C	Inaceitável; amplamente distribuído com algumas acumulações.	> 4 – 10
D	Objetável; pesadamente contaminado com várias acumulações.	> 10

Posteriormente, classificaram-se os resíduos encontrados de acordo com a sua utilidade e matéria prima principal de sua composição (ARAÚJO, 2003), englobando 30 categorias de resíduos que foram encontrados

durante as coletas. Dentro desta categoria, os RS foram agrupados de acordo com a matéria prima principal de sua composição.

Um detalhe que chamou a atenção no momento da coleta foi a presença de elementos que se caracterizam como sendo uma poluição proveniente dos usuários. Araújo (2003) classificou os resíduos de acordo com a fonte e o uso apresentado como resíduos de usuários: recipientes de óleo bronzeador, protetor solar, água oxigenada, sandálias e óculos de sol. Foram registrados elementos citados pela autora no presente trabalho.

• Aplicação de questionários para alguns usuários da Curva da Jurema

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário semi estruturado (com perguntas abertas e fechadas) dividido em três partes. A primeira parte abordava os dados socioeconômicos; a segunda parte abordava comportamentos típicos ao lidar com o descarte de resíduos gerados pelos próprios usuários; e a terceira parte abordava a percepção dos usuários em relação à problemática dos resíduos sólidos, bem como sugestões de medidas mitigadoras.

Em relação aos locais escolhidos para fazer as entrevistas, houve preferência em entrevistá-los em locais com maior circulação de transeuntes, e as pessoas foram escolhidos aleatoriamente. Para minimizar os processos de influência perante as respostas concedidas, quando os usuários estavam em grupos, geralmente apenas um era entrevistado.

As entrevistas foram realizadas ao longo dos dias 21 e 22 de abril de 2012 (Sábado e Domingo), tendo em vista o aumento do público presente nos finais de semana, totalizando 100 entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Distribuição gravimétrica dos resíduos sólidos na praia da Curva da Jurema

No período de baixa temporada, o “transecto 3” foi o que apresentou o maior somatório de itens, num total de 999 elementos coletados, representando 49% do montante gerado. Para a alta temporada, houve uma mudança significativa que se traduz no “transecto 2”, sendo agora o maior contribuinte, com 1212 itens coletados (53% do total). Em ambos os períodos, o “transecto 1” foi o menos expressivo em número de itens, possuindo apenas 14% do total na baixa e 20% do total na alta temporada.

A Tabela 2 apresenta os valores de densidade média de itens encontrados para cada transecto em ambas as temporadas e suas classificações segundo Earll et al (1997). Para efeito comparativo, a Tabela 3 mostra ainda a quantidade média de resíduos coletados (itens/m) em diversos trabalhos no Brasil e no Mundo, adaptado do estudo de Tourinho & Fillman (2011).

Tabela 2: Densidade de itens média na baixa e alta temporadas e a classificação segundo Earll et al. (1997) (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Transecto	Baixa Temporada		Alta Temporada	
	Itens/m	Classificação Earll et al (1997)	Itens/m	Classificação Earll et al (1997)
Transecto 1	3,51	B	5,49	C
Transecto 2	8,65	C	14,75	D
Transecto 3	11,77	D	6,87	C

Tabela 3: Quantidade média de resíduos sólidos (itens/m) encontrados em diferentes estudos com praias. (Adaptado de Tourinho & Fillman, 2011).

Área de estudo	Ano de pesquisa	Itens/m	Nível Contam. (Earll et al., 1997)	Referência
<i>Dominica</i>	1991-1992	4,5-11,2	C – D	CORBIN & SINGH (1993)
<i>St. Lucia</i>	1991-1992	1,9-6,2	B – C	CORBIN & SINGH (1993)
<i>Curaçao</i>	1992-1993	19-253	D	DEBROT et al. (1999)
<i>Praia do Cassino, RS</i>	1994-1995	7,4	C	WETZEL et al. (2004)
<i>Transkei Coast, South Africa</i>	1994-1995	19,6-72,5	D	MADZENA & LASIAK (1997)
<i>Fog Bay beaches, Austrália</i>	1996-1997	0,05-0,3	A – B	WHITING (1998)
<i>Second Beach</i>	1997	72,5	D	MADZENA & LASIAK (1997)
<i>Praia de Tamandaré, PE</i>	2001-2002	10,4	D	ARAÚJO & COSTA (2006)
<i>Gulf of Oman, Oman</i>	2002	1,8	B	CLAEREBOUDT (2004)
<i>Praia do Cassino, RS</i>	2003	4,9	C	SANTOS et al. (2005)
<i>Praia do Cassino, RS</i>	2003-2006	5,3-10,7	C – D	TOURINHO & FILLMAN (2011)
<i>Curva da Jurema, ES</i>	2011-2012	7,10-8,22	C	PRESENTE ESTUDO

Com relação à classificação gravimétrica, o “transecto 3” foi o que apresentou a maior representatividade em massa na baixa temporada (5,62 kg - 56%), seguido pelo “transecto 2” (4 kg - 40%). No período de alta temporada, o “transecto 2” foi muito superior aos demais (10,8 kg - 64%) e o segundo maior contribuinte foi o “transecto 3” (3,76 kg - 22%). Vale ressaltar que ocorreu considerável oscilação em cada semana na baixa temporada, chegando a representar 86% da massa coletada na 2ª campanha e, na semana seguinte, em contrapartida, não passou de 26% em massa.

A Tabela 4 mostra os indicadores linear e superficial de massa para cada transecto em ambas as temporadas. Já a Tabela 5 apresenta os valores médios de densidade de massa (g/m) de diversos autores.

Tabela 4: Densidades superficial e linear de massa média na baixa e alta temporada (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Transecto	Baixa Temporada		Alta Temporada	
	g/m ²	g/m	g/m ²	g/m
Transecto 1	0,2	4,4	1,4	28,0
Transecto 2	1,3	26,8	6,2	124,2
Transecto 3	2,6	51,9	2,3	46,2

Tabela 5: Valores médios de densidade linear de massa (g/m) de resíduos sólidos encontrados em diferentes estudos com praias.

Área de estudo	Ano de pesquisa	g/m	Referência
<i>Ilha de Dominica (Caribe)</i>	1991-1992	51,5-153,7	CORBIN & SINGH (1993)
<i>Ilha de St. Lucia (Caribe)</i>	1991-1992	8,2-109,2	CORBIN & SINGH (1993)
<i>Curaçao</i>	1992-1993	1.700-11.800	DEBROT et al. (1999)
<i>Coffee Bay, South Africa</i>	1994-1995	164,1	MADZENA & LASIAK (1997)
<i>Mdumbi Beach, South Africa</i>	1994-1995	42,8	MADZENA & LASIAK (1997)
<i>Second Beach, South Africa</i>	1994-1995	72,2	MADZENA & LASIAK (1997)
<i>Curva da Jurema, ES</i>	2011-2012	18,2-54,4	PRESENTE ESTUDO

Observa-se que a praia da Curva da Jurema apresenta valores menores para o indicador Densidade linear de massa do que as outras praias ao redor do mundo, mas que ainda assim é preciso estabelecer mecanismos que reduzam cada vez mais a geração de resíduos nessa praia.

Com relação à caracterização volumétrica, o somatório do “transecto 3” (21,3 L na baixa e 21,1 L na alta temporada) e do “transecto 2” (16,8 L na baixa e 51,9 L na alta temporada) representava, pelo menos, valores da ordem de 84% da média do volume em ambas as temporadas. É importante ressaltar ainda que ocorreu considerável oscilação em cada semana na baixa temporada, chegando a representar 79% do volume na 2ª campanha e, na semana seguinte, em contrapartida, não ultrapassou 36% do volume. Em relação ao indicador de densidade superficial de volume, foram encontrados valores médios na baixa temporada de 0,004 L/m² e na alta temporada de 0,014 L/m².

Um comportamento típico dos frequentadores é a procura por infraestrutura mínima para satisfação de suas necessidades básicas de lazer, conforto e segurança, raciocínio ligado diretamente à proximidade com os quiosques. Com o aumento da frequência dos usuários na praia da Curva da Jurema no período de alta temporada, pressupõe-se uma carga de geração de resíduos maior no entorno destes estabelecimentos do que em quaisquer outros locais. Mesmo com o “transecto 3” apresentando valores ligeiramente maiores na baixa temporada para os parâmetros de análise, verifica-se que em um cenário de maior número de pessoas o “transecto 2” desponta como reflexo da carga geradora de resíduos da população. E tal condição comportamental é clara a ponto de se observar o crescimento participativo do “transecto 1”, também na região de quiosques na alta temporada.

Vale salientar que, no “transecto 2”, ocorre um declive suave ao longo de toda sua extensão, com parte da longa extensão de areia sombreada por coqueiros e uma estrutura comercial convidativa com a presença de inúmeras mesas e cadeiras, presença de ambulantes e repertório musical proveniente dos quiosques. O “transecto 1”, no entanto, apresenta uma faixa de areia menor, com declive acentuado nas proximidades da linha d’água, menor movimentação de comerciantes, restringindo o público mais frequente, dando preferência ao uso dos serviços dos quiosques localizados nesta porção da praia.

A Figura 3 mostra que os valores de massa específica estão ligados às ocorrências semanais dos tipos de resíduos coletados. No “transecto 3” (baixa temporada) foram coletadas duas peças da categoria “Cerâmica/Entulho” na 2ª campanha (somando 1,16 kg e, apenas, 0,5 L), o que implicou em maior massa específica aparente média deste (0,264 kg/L) dentre os três transectos. Sem a coleta destes elementos, o “transecto 3” teria um valor médio de 0,209 kg/L, ou seja, seria o menor valor. A massa específica aparente média para a alta temporada foi maior no “transecto 2”, seguido pelo “transecto 3” e o “transecto 1”, estes dois últimos com valores bem próximos, devido a amenização das flutuações dos valores de massa específica.

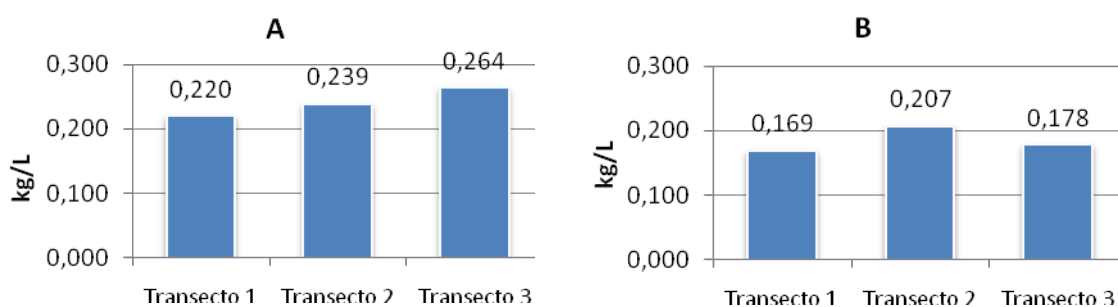


Figura 3: Massa específica média (kg/L) por transecto na baixa (A) e alta (B) temporada (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Embora houvesse a presença de itens com alto valor de massa específica, comuns ao ambiente de praia (presença de “Coco”, por exemplo), o parâmetro principal que aponta uma maior eficiência da limpeza por parte dos garis é o volume do item, como observado in loco.

Uma vez que a limpeza da praia da Curva da Jurema é realizada rapidamente pela equipe de limpeza, os itens mais facilmente identificáveis são prontamente retirados. Entretanto, a varrição ou qualquer outro tipo de retirada de material mais minucioso não é visto na região de pós-praia, muitas das vezes compostos por materiais de baixa densidade. A influência da intervenção pública na acumulação dos diferentes tipos de lixo

encontrados nas praias, confirma a condição sanitária não ideal em que a praia é submetida, como também foi interpretado no estudo de Neto & Fonseca (2011).

Com relação à classificação por tipo, verifica-se que o item mais numeroso em ambos os períodos é a “Embalagem Plástica”, apresentando 32,1% do total. Sua representatividade se estende também para volume coletado (37,1%) e para a massa na alta temporada (21,9%). Destaca-se ainda o alto percentual de “Bitucas de Cigarro” em número de itens (19,6%), bem acima do encontrado por Caldas (2007) na Praia da Barra que foi de apenas 10%. Por se camuflarem facilmente na areia pelo tamanho reduzido e pela cor, raramente são coletados, o que faz com que sejam passíveis de acumulação, tornando os níveis de contaminação da praia ainda maiores. Não apenas as bitucas, mas também os descartáveis, canudos e palitos de picolé que comumente são enterrados na areia pelos usuários e dificilmente vistos e recolhidos.

Embora alguns tipos de resíduos não sejam tão representativos em número de itens, estes aparecem na participação em massa, possuindo também alto valor de massa específica, como a “Cerâmica/Entulho”, o “Coco” e a “Madeira”. Apesar do “Saco Plástico” ser um material leve, o fato de estar impregnado com areia implica nesse aumento, ainda mais se o material estiver molhado, como aconteceu com o caso do “Papel/Papelão”.

Um fato importante que também deve ser destacado é com relação à quase ausência de latinhas de alumínio durante as amostragens. Embora o consumo de cerveja e refrigerantes nesse tipo de recipiente seja bastante difundido na praia, sua baixa presença como componente do lixo provavelmente se deve ao fato de que elas são eficientemente recolhidas por catadores e encaminhadas para reciclagem, já que o Brasil possui um mercado promissor para esse tipo de atividade, o que justifica sua colocação como o país que mais recicla alumínio no mundo (ARAÚJO, 2003).

Em linhas gerais, a Curva da Jurema não se diferencia muito das demais regiões pesquisadas quando o tema é resíduos sólidos de praia. O total de itens coletados de “Embalagens Plásticas” representou 1/3 de todos os detritos recolhidos, confirmando o que já havia sido dito por outros autores. Esse tipo de resíduo sólido é hoje uma das cinco maiores prioridades a ser alvo de um monitoramento permanente a nível mundial (GREGORY, 1999b apud ARAÚJO, 2003).

Após o agrupamento de itens com mesma matéria prima, observou-se que os resíduos plásticos (de todos os tipos) foram os mais encontrados na área amostrada, representando 51,4% em número de itens, como observado na Tabela 6. Destes, 62,9% são de plástico filme, 20,4% de plástico maleável e 16,7% de plástico duro.

Dos 35,9% em massa de plásticos coletados, 59,3%, 21,6% e 19,1% são de filmes, maleáveis e duros, respectivamente. Nesta mesma ordem de classificação, 54,6%, 36,3% e 9,1% foram as participações em volume do total de 68% de representatividade de materiais plásticos no volume geral coletado.

Tabela 6: Número de itens em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Matéria Prima	Baixa Temporada						Alta Temporada						Geral	
	C1	C2	C3	C4	Tot.	%	C1	C2	C3	C4	Tot.	%	Tot.	%
Plástico Filme	19	14	33	81	749	36,7	89	18	20	18	658	28,5	140	32,3
Plástico	40	58	75	27	196	9,6	46	84	59	73	261	11,3	457	10,5
Plástico Duro	41	62	64	23	190	9,3	37	57	49	42	184	8,0	374	8,6
Papel/Papelão	62	18	16	11	523	25,6	84	66	19	24	590	25,5	111	25,6
Metal	9	15	9	1	34	1,7	2	13	10	4	17	0,7	51	1,2
Vidro	0	0	9	0	9	0,4	1	0	1	0	2	0,1	11	0,3
Borracha	3	8	8	0	19	0,9	1	4	2	1	5	0,2	24	0,6
Orgânico	10	4	6	2	22	1,1	13	22	28	21	84	3,6	106	2,4
Madeira	65	83	60	36	244	12,0	65	10	13	16	456	19,7	700	16,1
Outros	11	21	12	5	53	2,6	1	10	12	7	55	2,4	108	2,5
Soma dos Itens	43	57	73	29	203	100	33	54	69	74	231	100	435	100

Além dos plásticos, Neto & Fonseca (2011) verificaram que as praias da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) apresentaram uma forte contaminação por uma grande variedade de lixo, em ordem decrescente de ocorrência,

e foram catalogados fragmentos de material de construção, vidro, isopor, papel, lata, madeira modificada, tecidos, metais diversos, calçados, restos de material de pesca e lâmpadas.

O trabalho na praia da Curva da Jurema apresentou valores semelhantes dos trabalhos realizados em outras praias do País e do Exterior, demonstrando a elevada presença de plásticos, como mostra a Tabela 7:

Tabela 7: Percentual dos plásticos em relação aos outros itens do lixo no Brasil e outras regiões do Mundo (Adaptado de Araújo, 2003).

Local	Ano de pesquisa	Percentual	Referência
<i>Costa do Mediterrâneo</i>	1988-1989	49 – 71%	<i>GABRIELIDES et al. (1991)</i>
<i>Ilha de St. Lucia (Caribe)</i>	1991-1992	51,3%	<i>CORBIN & SINGH (1993)</i>
<i>Ilha de Dominica (Caribe)</i>	1991-1992	35,9%	<i>CORBIN & SINGH (1993)</i>
<i>Curaçao (Caribe)</i>	1992-1993	64,2%	<i>DEBROT (1993)</i>
<i>Beaches on South Africa</i>	1994-1995	83,4%	<i>MADZENA & LASIAK (1997)</i>
<i>Praia do Cassino, RS</i>	1996-1997	52%	<i>PIANOWSKI (1997)</i>
<i>Baía de Guanabara, RJ</i>	1999-2008	70,6%	<i>NETO & FONSECA (2011)</i>
<i>Tamandaré, PE</i>	2001-2002	>80%	<i>ARAÚJO (2003)</i>
<i>La Pleasure Beach, Ghana</i>	2006	53%	<i>TSAGBEY et al. (2009)</i>
<i>Korle Beach, Ghana</i>	2006	66%	<i>TSAGBEY et al. (2009)</i>
<i>Praia da Barrinha, ES</i>	2009	46%	<i>NEVES et al. (2011)</i>
<i>Curva da Jurema, ES</i>	2011-2012	51,4%	PRESENTE ESTUDO

A praia é um ambiente suscetível à acumulação de resíduos que chegam de inúmeras fontes. A ineficácia ou inexistência de programas de gerenciamento de resíduos sólidos em cidades costeiras também contribui para a entrada de lixo em ambientes marinhos e costeiros (DERRAIK, 2002).

• Perfil dos usuários amostrados na Curva da Jurema

Analizando a Figura 4A, que trata da faixa etária, pode-se perceber que, considerando os entrevistados abordados, observa-se um público relativamente variado, mas a maior faixa etária de entrevistados se encontra entre 21 e 30 anos, corroborando com os resultados vistos no trabalho de Santana Neto et al. (2011), na qual perceberam que a maior quantidade de pessoas também se enquadraram na faixa entre 21 e 30 anos (32,6%).

Quase metade dos usuários entrevistados apresentam o Ensino Médio completo (45%), seguido dos que possuem Ensino Superior completo (30%), como mostrado no Figura 4B. Fica clara, portanto, a discrepância de níveis de escolaridade. Por outro lado, no Figura 4C (Renda média mensal), os maiores percentuais de usuários se enquadraram na faixa de 1 até 5 salários mínimos, e os indivíduos com renda média mensal acima de 11 salários mínimos foi relativamente baixa.

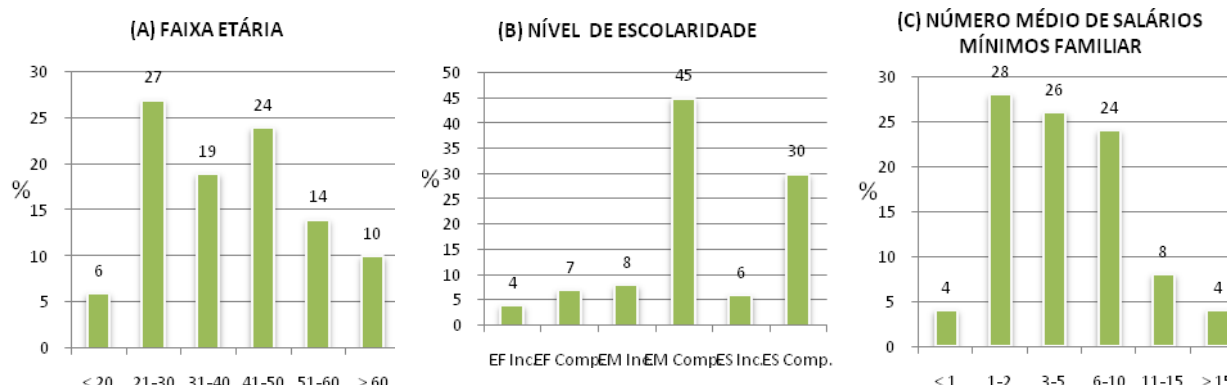


Figura 4: (A) Faixa etária das pessoas entrevistadas na praia; (B) Nível de escolaridade dos usuários entrevistados; e (C) Número de salários mínimos médio familiar de cada usuário entrevistado na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012. Legenda: EF (Ensino Fundamental), EM (Ensino Médio), ES (Ensino Superior), Comp. (Completo) e Inc. (Incompleto).

Com relação ao comportamento dos usuários entrevistados no presente estudo, viu-se que 89% dos entrevistados disseram consumir algo na Curva da Jurema, como se pode ver no Figura 5A. Porém, a porcentagem de pessoas entrevistadas que levam sacolinhas para juntar o resíduo gerado (apenas 23%) foi um dado alarmante, como mostra o Figura 5B. Nesse âmbito, Dias Filho et al. (2011) pontuaram que, assim como

o aumento do número de garis, a distribuição de sacolas plásticas são medidas necessárias, pois ajudam na manutenção da praia limpa.

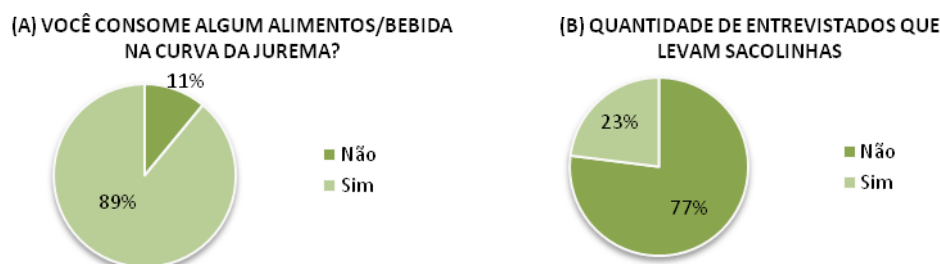


Figura 5: (A) Porcentagem de pessoas que consomem alimentos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES); (B) Porcentagem de pessoas que utilizam sacolinhas na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

A Figura 6 apresenta a relação entre o grau de escolaridade e a destinação dos resíduos sólidos feita pelas pessoas amostradas e, com isso, pôde-se observar que a maior parte dos entrevistados que possuem tanto o Ensino Fundamental e Médio quanto os que possuem o Ensino Universitário disseram deixar seus RS nas lixeiras mais próximas, e somente 2% dos que possuem o Ensino Médio admitiram deixar seus RS na areia.

Já no trabalho de Dias Filho et al. (2010), viu-se que apesar da maioria das pessoas com Ensino Superior afirmarem que descartam o lixo em lixeiras próximas, quase 40% dos que possuem Ensino Fundamental normalmente descartam o lixo na areia. Nesse sentido, os autores sugeriram que as pessoas com menor poder aquisitivo e escolaridade são os maiores responsáveis pelo descarte de lixo na praia de Boa Viagem, relação essa que não pôde ser constatada no presente estudo.

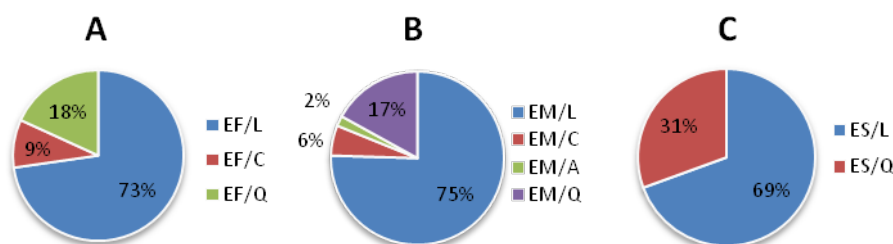


Figura 6: Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (A) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF); (B) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM); e (C) o Ensino Superior incompleto ou completo (ES), com a destinação dos resíduos sólidos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES), considerando a possibilidade de serem deixados na lixeira (L), em casa (C), nos quiosques (Q) ou na areia da praia (A), de acordo com os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Na opinião da maioria dos frequentadores entrevistados na Curva da Jurema, como visto no Figura 7A, a maior fonte de geração dos resíduos se devem principalmente aos usuários que estão na praia (86%). Pode-se observar, portanto, que quase todos os entrevistados apontam a atitude não sustentável da maioria dos que utilizam a praia.

Em relação aos RS mais encontrados (Figura 7B), era de se esperar que os entrevistados relatassem ver maior quantidade de embalagens plásticas (74%) do que qualquer outro tipo de resíduo, como foi constatado em muitos outros estudos. No projeto de Caldas (2007), por exemplo, os plásticos foram citados com elevados percentuais em ambas as praias que ele analisou.

Na opinião dos entrevistados na Curva da Jurema, depois das embalagens plásticas, os resíduos mais encontrados são: palito de picolé (29%), latas de alumínio (28%), restos do coco e garrafas plásticas (25%), resultados esses que foram similares aos de Santana Neto et al. (2011), com predomínio de itens como latas, cocos, copos descartáveis e garrafas plásticas sobre os demais citados.

Os autores Peres et al., (s.d.), com o intuito de mostrar a importância que a reciclagem do alumínio exerce sobre a sociedade, salientam que a reciclagem de latas de alumínio gera muitas riquezas para as indústrias que utilizam essas latas, e é responsável pela geração de empregos (formais ou informais). Dessa forma, como atualmente existem muitos catadores que recolhem esse material, visto que se trata de um resíduo com alta viabilidade de aproveitamento, não era de se esperar, na opinião dos entrevistados da praia Curva da Jurema, a presença tão significativa de latas de alumínio.

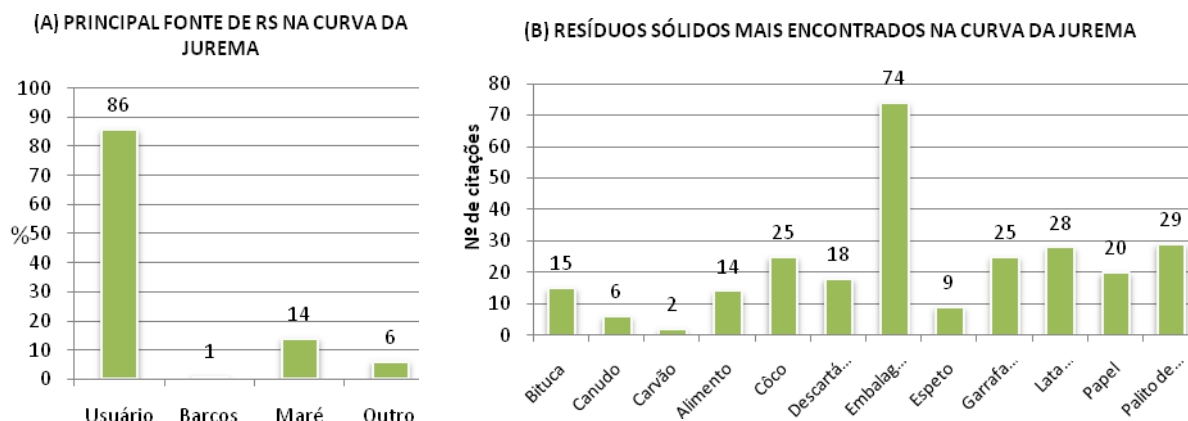


Figura 7: (A) Possíveis fontes de poluição na praia da Curva da Jurema; (B) RS mais encontrados na areia da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo os usuários entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Em concordância com as respostas dos entrevistados, a Tabela 8A apresenta os principais motivos para ocorrência de resíduos sólidos na praia Curva da Jurema. Pode-se observar que o principal fator responsável pela ocorrência dos RS, segundo os entrevistados, foi a falta de educação/conscientização da população (89%) e, como segundo fator prejudicial eles citaram os problemas com a coleta pública (16%). Esses resultados são relativamente semelhantes aos resultados de Caldas (2007), posto que a maior parte dos entrevistados, em ambas as praias que ele analisou, disseram ser a falta de conscientização/educação das pessoas o principal motivo para ocorrência da poluição (79% para Boa Viagem e 63% para Porto da Barra), e com percentual também significativo aparece a falta de estrutura de coleta nas respectivas praias (12% para Boa Viagem e 18% para Porto da Barra). Em relação às alternativas mitigadoras para alterar a condição atual da praia, algumas sugestões foram colocadas pelos entrevistados (Tabela 8B), como segue abaixo:

Tabela 8: (A) Principais motivos para a ocorrência de resíduos sólidos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES); (B) Principais sugestões para reduzir os resíduos sólidos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com a opinião dos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

(A) Motivos para ocorrência de RS na praia da Curva da Jurema	Respostas	(B) Sugestões para reduzir os RS na praia da Curva da Jurema	Respostas
Falta de educação/conscientização	89	Campanhas educativas	74
Problemas com a coleta pública	16	Aumentar a frequência de limpeza	18
Lixeiras insuficientes	2	Aumentar o número de lixeiras	7
Não respondeu	2	Aplicar multas nos usuários	6
Grande quantidade de usuários	1	Outras sugestões	6
Total de Motivos	110	Distribuição de sacolinhas plásticas	4
		Total de Sugestões	115

Analisando as Tabelas 8A e 8B, percebe-se que os motivos para haver resíduos na praia Curva da Jurema e as sugestões para diminuir a quantidade desses poluentes estão conectadas, como foi reforçado também por Caldas (2007) e Santana Neto et al. (2011). As indicações relativas à educação e consciência dos usuários da praia, bem como a necessidade de melhoria da coleta pública, ressaltam a importância de se aliar os investimentos em campanhas educativas para proporcionar informações e conhecimento, com a atuação da Prefeitura de maneira eficaz no que se refere à Gestão dos resíduos sólidos, que incluem não apenas a limpeza da praia, mas também a disposição de lixeiras e até mesmo a distribuição de sacolinhas para os frequentadores.

Dias Filho et al. (2010) também falam da relevância da implementação de um programa de educação ambiental como sendo uma ferramenta para um mundo limpo e sustentável, orientando o homem a conscientizar-se de que é preciso educar para preservar e, conseqüentemente, contribuir para a mudança de atitudes e para a adoção de práticas ambientalmente corretas (DIAS FILHO et al. 2010).

Finalmente, a última pergunta feita pelos entrevistadores foi sobre a classificação da praia da Curva da Jurema como sendo “muito limpa”, “limpa”, “razoável”, “suja” ou “muito suja” (Figura 8A). Apesar de muitos acharem que a praia está limpa (46% dos entrevistados), outra parcela significativa de entrevistados (28%) não se mostraram satisfeitos com a condição estética da praia, alegando estar suja, dificultando a recreação.

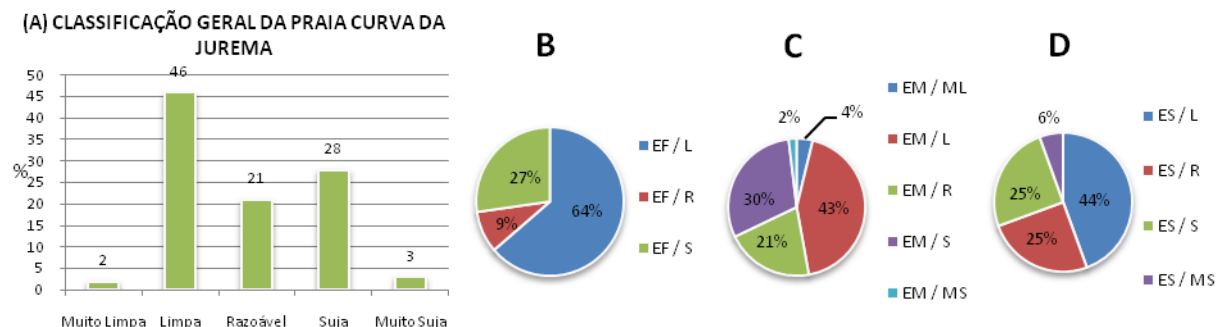


Figura 8: (A) Classificação geral da praia Curva da Jurema (Vitória/ES); Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (B) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF), (C) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM) e (D) o Ensino Superior incompleto ou completo (ES), com a opinião no que se refere à Classificação da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) como: muito limpa (ML), limpa (L), razoável (R), suja (S) ou muito suja (MS), de acordo com as respostas dos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

De acordo com Elali (s.d.), a percepção corresponde a um processo complexo que envolve características pessoais, objetivos do indivíduo na situação, motivação e experiências anteriores, os quais estão relacionados à maior ou menor sensibilidade do indivíduo proporcionada pelo local. Fatores como “aprendizagem” e “experiências” podem alterar a sensibilidade da pessoa quanto à identificação de diferentes aspectos do ambiente (ELALI, s.d.). Para discutir se o fator “aprendizagem” está relacionado com a percepção dos usuários amostrados, foi feita também uma correlação entre o Nível Educacional e as respostas relacionadas com a Classificação da praia Curva da Jurema (Gráfico 8BCD).

Pode-se observar que em todos os graus de escolaridade predomina a opinião de que a praia está limpa. Entretanto, percebe-se que existe a correlação entre o nível de escolaridade e a opinião sobre a Classificação do aspecto geral da praia, haja vista que, ao agrupar as opiniões que retratam o cenário negativo (“Razoável”, “Suja” e “Muito Suja”), viu-se que apenas 36% dos que possuem Ensino Fundamental acham que a praia não apresenta situação satisfatória, enquanto que 53% dos que possuem Ensino Médio e 56% dos que possuem o Ensino Superior compartilham dessa opinião. Isso implica dizer que, no presente estudo, a relação entre a percepção referente à Classificação da praia Curva da Jurema e o Nível Educacional dos entrevistados influenciou na maior ou menor sensibilidade desses indivíduos proporcionada pelo local.

CONCLUSÕES

Os resultados da análise gravimétrica dos resíduos sólidos na praia da Curva da Jurema confirmam a influência da variação sazonal, devido especialmente às estações do ano, apontando um aumento na geração de RS em 13% na alta temporada sobre a baixa temporada na quantificação de itens coletados. Tal valor poderia ser ainda maior na alta temporada se não fosse feito o aumento da frequência de limpeza diária no verão.

Quanto à variação local de RS na praia no período de baixa temporada, o “transecto 3” apresentou valores superiores quando comparados com os demais transectos, e na alta temporada o “transecto 2” que apresentou dados consideravelmente maiores. Aponta-se este aumento no “transecto 2” devido à infraestrutura disponível e a característica física do trecho. Além disso, em todos os períodos os plásticos foram indiscutivelmente os mais encontrados, devido a grande quantidade em número de itens (51,4%) e volume gerado (68%).

Confirmou-se a necessidade da empresa terceirizada aumentar sua frequência diária de limpeza durante a alta temporada, devendo mostrar maior eficácia na remoção dos resíduos, inclusive os de menor massa e volume, pois esses são muito significativos e pouco coletados pelos responsáveis da limpeza.

Segundo a classificação de contaminação sugerida por Earll et al. (1997), o “transecto 3” na baixa e o “transecto 2” na alta temporada são classificados como Tipo D, ou seja, estão pesadamente contaminados pela acumulação de resíduos sólidos. A contribuição dos frequentadores na geração desse tipo de poluente na orla, onde o turismo é intenso, acarreta uma elevada produção de resíduos durante o verão. Nesse sentido, pôde-se reforçar a idéia de que a geração de RS por parte dos usuários é extremamente significativa.

Traçando o perfil dos usuários amostrados, foi constatada a correlação entre níveis de escolaridade e suas opiniões quanto à Classificação geral da praia estudada. Foi possível perceber também que muitos estão insatisfeitos com as condições sanitárias da praia e ressaltam a importância da melhoria da coleta dos RS e da conscientização dos frequentadores. Contudo, não necessariamente se mostram interessados em mudar sua própria postura com iniciativas de mobilização para reverter a problemática.

Medidas reativas/emergências, como proceder à coleta pública e fazer a destinação adequada do RS, é claro, são fundamentais para reduzir os resíduos sólidos no ambiente praias. Entretanto, quando tais medidas não vêm acompanhadas de atitudes preventivas, o sistema de gestão não funciona de maneira eficaz.

A implantação de programas permanentes de Educação Ambiental tanto nas escolas quanto na praia (e demais lugares públicos), que sejam abraçados pela população, representam medidas preventivas que evitam a geração de resíduos sólidos, sendo fundamentados na conscientização e na consequente mudança de postura dos cidadãos com o intuito de se alcançar os princípios de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, M. C. B. Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências. 2003. 136f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Oceanografia Abiótica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.
2. ARAÚJO, M. C. B., COSTA, M. Lixo no ambiente marinho. *Ciência Hoje*: São Paulo, 2000. vol. 32. nº. 191. p.64-67.
3. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: Promulgada em 5 de outubro de 1988. Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).
4. BRAVIM, A. D. Qualidade das águas da praia da Curva da Jurema (Vitória-ES). 2005. 61f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2005.
5. CALDAS, A. H. M. Análise da disposição de resíduos sólidos e da percepção dos usuários em áreas costeiras: um potencial de degradação ambiental. 2007. 60f. Dissertação (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2007.
6. CORBIN, C. J., SINGH, J. G. Marine Debris Contamination of Beaches in St. Lucia and Dominica. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 26. n. 6. p. 325-328. 1993.
7. DALFIOR, J. S. Avaliação da eficiência do grupo coliforme fecal como indicador de balneabilidade de praias quando comparado com enterococos: estudo de caso da praia da Curva da Jurema (Vitória-ES). 2005. 54f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) - Centro de Ciências Humanas e Naturais. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2005.
8. DEBROT, A. O., TIEL, A. B., BRADSHAW, J. E. Beach Debris in Curaçao. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 38. n. 9. p. 795-801. 1999.
9. DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Ecology and Health Research Centre. Department of Public Health. School of Medicine and Health Sciences. University of Otago, P. O. Wellington, New Zealand. 2002.
10. DIAS FILHO, M., CAVALCANTI, J. S. S., ARAÚJO, M. C. B., SILVA, A. C. M. Avaliação da percepção pública na contaminação por lixo marinho de acordo com o perfil do usuário: estudo de caso em uma praia urbana no Nordeste do Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, p. 49-55. 2011.
11. EARLL, R. C., WILLIAMS, A.T., SIMMONS, S. L. Aquatic litter, management and prevention – the role of measurement. *MEDCOAST*, NOV. 11-14, p. 383-396. 1997.

12. ELALI, G. A. s.d. Relações entre comportamento humano e ambiência: uma reflexão com base na psicologia ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, s. d.
13. ESPÍRITO SANTO. Lei n. 5.086/2000, de 01 de março de 2000. Estabelece Regimento Interno do Conselho de Recursos do Código de Limpeza Pública do Município de Vitória e dá outras providências. Vitória, ES. p. 8. 2000. Legislação Estadual.
14. LYTHER, C. When the mermaids cry: The great plastic tide. CoastalCare.org. Disponível em: <<http://coastalcare.org/2009/11/plastic-pollution/>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2012.
15. MADZENA, A.; LASIAK, T. Spatial and temporal variations in beach litter on the Transkei coast of South Africa. 1997. Marine Pollution Bulletin, 34(11):900-907. DOI:10.1016/S0025-326X(97)00052-0.
16. NETO, J. A. B., FONSECA, E. M. Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período de 1999-2008. Revista da Gestão Costeira Integrada. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. p. 31-39. 2011.
17. NEVES, R. C. et al. Análise Qualitativa da Distribuição de Lixo na Praia da Barrinha (Vila Velha - ES). Revista da Gestão Costeira Integrada. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. p. 57-64. 2011.
18. OLIVEIRA, A. L. Resíduos sólidos e processos sedimentares na praia de Massaguaçu, Caraguatatuba - São Paulo. Novembro/2008. 50f. Monografia (Bacharelado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.
19. PERES, B. L. S. et al. Reciclagem de latas de alumínio no Brasil. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP. s. d.
20. SANTANA NETO, S. P. et al. Perfil socioeconômico e percepção dos usuários da praia de Arembépe – BA sobre a contaminação por lixo marinho. V simpósio Brasileiro de Oceanografia. Santos, SP. 2011.
21. SANTOS, I. R. et al. Influence of socio-economic characteristics of beach users on litter generation. Ocean & Coastal Management. n. 48. 2005.
22. TOURINHO, P. S., FILLMAN, G. Temporal trend of litter contamination at Cassino beach, Southern Brazil. Revista da Gestão Costeira Integrada. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos. p. 97-102. 2011.
23. TSAGBEY, S. A., MENSAH, A. M., NUNOO, F. K. E. Influence of Tourist Pressure on Beach Litter and Microbial Quality – Case Study of Two Beach Resorts in Ghana. West African Journal of Applied Ecology. vol. 15. 2009.