

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
PROJETO DE GRADUAÇÃO**

**ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E
PERFIL DOS USUÁRIOS AMOSTRADOS DA PRAIA DA
CURVA DA JUREMA (VITÓRIA-ES)**

**GISELLE CYPRESTE GUIMARÃES
MARCUS CAMILO DALVI GARCIA**

**VITÓRIA-ES
2012**

**GISELLE CYPRESTE GUIMARÃES
MARCUS CAMILO DALVI GARCIA**

**ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E
PERFIL DOS USUÁRIOS AMOSTRADOS DA PRAIA DA
CURVA DA JUREMA (VITÓRIA-ES)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia Ambiental da
Universidade Federal do Espírito
Santo, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Ambiental.

Orientador: Dr. Renato Ribeiro Siman

**VITÓRIA-ES
2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E PERFIL DE USUÁRIOS
AMOSTRADOS DA PRAIA DA CURVA DA JUREMA, VITÓRIA (ES)**

**GISELLE CYPRESTE GUIMARÃES
MARCUS CAMILO DALVI GARCIA**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Renato Siman", is written over a horizontal line.

Prof. Renato Siman
Orientador – DEA/CT/UFES

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Irene Thomé Rabello Laignier", is written over a horizontal line.

Prof.ª Irene Thomé Rabello Laignier
Examinador Externo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Regina Keller", is written over a horizontal line.

Prof.ª Regina Keller
Examinador Interno – DEA/CT/UFES

Vitória, 27 de Junho de 2012.

DEDICATÓRIA

Dedicamos o presente Projeto de Graduação às pessoas que lutam diariamente ao nosso lado: nossas famílias, que além de serem exemplos de caráter e dignidade, nos deram suporte nos momentos mais difíceis e nunca mediram esforços para nos ajudar, tornando possível a concretização deste trabalho. Somos o resultado da confiança e da força de cada um de vocês.

AGRADECIMENTOS

Eu, Giselle Cypreste Guimarães, agradeço primeiramente a Deus, que me apontou o melhor caminho para atingir meus objetivos. A minha Madrinha Dayse Cypreste Frank e minha Avó Carmen Faria Cypreste, que se mantiveram presentes em todas as minhas lutas e por acreditarem na minha capacidade. Agradeço também aos meus Pais, Elizabeth Cypreste Guimarães e Uziel Alves Guimarães, que foram pacientes e compreensivos durante as minhas ausências e por terem iluminado meus caminhos com dedicação. O amor e a cumplicidade de vocês me fizeram uma mulher mais forte e capaz de ir mais além.

Eu, Marcus Camilo Dalvi Garcia, sou infinitamente grato a Deus e exalto Seu nome, pois me permitiu chegar até aqui, por Seu amor, pelos milagres diários, pelas portas abertas e pelo dom da vida. Só posso dizer à minha família que alcancei esta vitória com a ajuda de vocês, que nunca mediram esforços pra me fazer uma pessoa melhor. Agradeço ao meu pai, Olival, meu maior incentivador, meu exemplo de homem e de profissional; à minha mãe, Cecília, por transpor comigo todas as barreiras nesses 5 anos; ao meu irmão, Felipe, com quem aprendi a ser o que quero ser. Vocês me ensinaram o que não se aprende na Engenharia! Sou grato aos amigos pelos bons momentos, pelas orações, pela companhia, especialmente Paulo Vitor, Rodolfo, Kapim e Glauber, e a todos que cruzaram meu caminho, seja com um bom conselho, seja torcendo por um fracasso. Eu venci!

Agradecemos, por fim, ao Dr. Florindo dos Santos Braga, que concedeu o tema do referido estudo e incentivou a execução desta pesquisa, e ao Dr. Renato Ribeiro Siman, por ter nos apoiado quando foi preciso, pela disponibilidade nos momentos necessários e, sobretudo, pela dedicada orientação.

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, analisar os impactos ambientais e, posteriormente, apontar formas de melhoria na qualidade desse ambiente. Os principais objetivos do trabalho foram fazer a análise gravimétrica dos resíduos sólidos e traçar um perfil de comportamento e 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 um perfil de socioeconômico, comportamental e de percepções dos 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, e 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 Curva da Jurema esteja de acordo com os princípios sustentáveis.

Palavras chave: Resíduos de praia, análise gravimétrica, usuários, percepção.

ABSTRACT

Disposition of solid waste on beaches has caused significant problems for the environment. In this context, gravimetric analysis of solid waste and the characterization of people attending can be a good instrument to diagnose the situation from the beach, analyze the environmental impacts and after that, pointing out ways to improve the quality of that environment. The main objectives of this study were to make the gravimetric analysis of solid waste and a behavior and perceptions profile of user sampled on Curva da Jurema Beach (Vitória, ES). Were used three equidistant transects (20x20m) in the length of the beach for collection of solid waste and were subsequently classified according to their type of use and the main raw material of its composition, in low season (October and November, 2011) and high season (January and February, 2012), in eight campaigns. Furthermore, on April, 21th and 22th (2012) was held application of one hundred questionnaires to randomly selected users. The average values during the low season equal to 7.10 items/m, 18.22 g/m (0.91 g/m²) and 0.004 L/m². In this period the transect greatest contribution was the "transect 3", with 999 elements (49%), with a total mass of 5.62 kg and volume of 21.31 L. On high season, however, values were as follows: 8.22 items/m, 54.40 g/m (2.72 g/m²) and 0.014 L/m², being the "transect 2" the most significant, with number of items equal to 1212 elements (53%), total mass of 10.76 kg and volume of 51.99 L. Moreover it was found that the plastic was the most present, representing 51.4% by number of items, 35.9% by collected mass and 68% of collected volume. Through the responses, it was found that although many people believe that the beach is clean (46%), most respondents were dissatisfied with the sea conditions (45%), and the main factor responsible for the existence of that pollutant, according to most respondents, was lack of awareness of the population and the inefficiency of the solid waste collection service. At the end of the study it was concluded that the plastics were the most abundant materials, which users collaborate significantly in the generation of solid waste and that it is necessary to implement reactive and proactive measures for the management of solid waste from Curva da Jurema Beach is consistent with the sustainable principles.

Keywords: Beach solid waste, gravimetric analysis, beach users, public perception.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE GRÁFICOS	12
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	15
1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1. Objetivo Geral	18
2.2. Objetivos Específicos	18
3. JUSTIFICATIVA.....	19
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
4.1. Definições sobre ambiente costeiro.....	21
4.2. Aspectos básicos e características de resíduos sólidos de praia.....	22
4.3. Impactos por resíduos sólidos em áreas costeiras e percepção de usuários	23
4.4. Caracterização de resíduos sólidos de praias.....	26
4.4.1. Trabalhos realizados no Brasil.....	26
4.4.2. Trabalhos realizados no Espírito Santo	28
4.4.3. Trabalhos realizados no Exterior	29
5. METODOLOGIA	31
5.1. Área de estudo	31
5.2. Procedimento e visita ao local de estudo.....	32
5.3. Delimitação das áreas de amostragem.....	35
5.4. Análise gravimétrica dos resíduos sólidos	37
5.5. Classificação por tipo e matéria prima principal	39
5.6. Aplicação de questionários para alguns usuários da Curva da Jurema.....	41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
6.1. Climatologia local no período de coleta	45
6.2. Caracterização por número de itens dos resíduos sólidos	45
6.3. Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos.....	47
6.4. Caracterização volumétrica dos resíduos sólidos	50
6.5. Massa específica aparente dos resíduos sólidos.....	52
6.6. Classificação dos resíduos sólidos coletados	53
6.6.1. Classificação por tipo	53
6.6.2. Classificação por matéria prima.....	58

6.7. Entrevistas com os frequentadores amostrados	61
6.7.1. Perfil socioeconômico dos usuários entrevistados	61
6.7.2. Comportamento dos usuários entrevistados	64
6.7.3. Percepção dos usuários entrevistados.....	68
7. CONCLUSÃO	77
8. REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICE A – Tabelas de análise gravimétrica dos resíduos sólidos coletados	83
APÊNDICE B – Perguntas e objetivos das perguntas do questionário.....	92
ANEXO A – Condições climatológicas dos dias de campanha.....	94
ANEXO B – Especificações técnicas.	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Zonas em que normalmente se divide a praia (Fonte: Revista de Gestão Costeira Integrada, 2007).	21
Figura 2. Município de Vitória, ES (A) e localização da praia da Curva da Jurema (B). (GEOBASES ArcGis).	31
Figura 3. Ocupação da porção sudeste da Ilha de Vitória em 1920 (a) e em 1990 (b). (Fonte: BRAVIM, 2005)	32
Figura 4. Fluxograma de elaboração do Projeto de Graduação realizado na praia Curva da Jurema, durante os períodos de baixa e alta temporada.	33
Figura 5. Vista aérea da praia da Curva da Jurema com a localização dos pontos de amostragem (transectos) e as distâncias entre os pontos.	35
Figura 6. Equipamentos utilizados para análise gravimétrica dos resíduos coletados. (A) Balança digital MARTE®LC100; (B) Balde 15 L; (C) Vasilhame 3 L; (D) Copo 300 mL.	37
Figura 7. (A) Medição de massa e volume de “Descartáveis”; (B) Construção da planilha para dia de coleta.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Zonas de praia e respectivas definições (Fonte: Revista de Gestão Costeira Integrada, 2007).	22
Tabela 2. Critérios quali quantitativos para determinação dos graus de contaminação por resíduos sólidos. (Fonte: EARLL et al. 1997 apud ARAUJO, 2003).	38
Tabela 3. Agrupamento dos resíduos de acordo com a matéria prima principal de sua composição.	40
Tabela 4. Quantidade média de resíduos sólidos (itens/m) encontrados em diferentes estudos com praias – Adaptado de TORINHO & FILLMAN (2011).....	46
Tabela 5. Valores médios de densidade linear de massa (g/m) de resíduos sólidos encontrados em diferentes estudos com praias.	49
Tabela 6. Participação dos tipos em número de itens por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).	55
Tabela 7. Participação dos tipos em massa (kg) por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).	56
Tabela 8. Participação dos tipos em volume (L) por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).	57
Tabela 9. Número de itens em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).	58
Tabela 10. Massa (kg) em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).	59
Tabela 11. Volume (L) em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).	59
Tabela 12. Percentual dos plásticos em relação aos outros itens do lixo no Brasil e outras regiões do mundo – Adaptado de ARAÚJO (2003).	60
Tabela 13. Principais motivos para a ocorrência de 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.	74
Tabela 14. 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.	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Participação em nº de itens por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	46
Gráfico 2. Densidade de itens média na baixa temporada: (A) itens/m ² ; (B) itens/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	47
Gráfico 3. Densidade de itens média na alta temporada: (A) itens/m ² ; (B) itens/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	47
Gráfico 4. Participação em massa (kg) por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	48
Gráfico 5. Densidades superficiais de massa médias na baixa temporada: (A) g/m ² ; (B) g/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	49
Gráfico 6. Densidades superficiais de massa médias na alta temporada: (A) g/m ² ; (B) g/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	49
Gráfico 7. Participação em volume (L) por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	50
Gráfico 8. Densidade superficial de volume (L/m ²) médio na baixa (A) e alta (B) temporadas (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	51
Gráfico 9. Massa específica média (kg/L) por transecto na baixa (A) e alta (B) temporada (Curva da Jurema, Vitória-ES).....	52
Gráfico 10. Faixa etária das pessoas entrevistadas na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	61
Gráfico 11. (A) Nível de escolaridade dos usuários entrevistados e (B) 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).....	62
Gráfico 12. 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 o 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.....	63
Gráfico 13. (A) Frequência semanal dos entrevistados na Curva da Jurema; (B) Porcentagem de pessoas que entram no mar na Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	64

Gráfico 14. (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.	65
Gráfico 15. Alimentos que normalmente são mais consumidos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) pelos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.	66
Gráfico 16. Destinação dos resíduos sólidos pelos usuários da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.	67
Gráfico 17. 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.....	67
Gráfico 18. Quantidade de usuários que já deixaram seus RS na areia da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) e se eles se sentem culpados por essa atitude de acordo com os entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	68
Gráfico 19. Possíveis fontes de poluição na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com a opinião dos frequentadores entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.	69
Gráfico 20. 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.....	70
Gráfico 21. (A) Porcentagem de frequentadores que já tiveram problemas com os RS na praia Curva da Jurema (Vitória/ES); (B) Problemas mais comuns devido à presença dos RS na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo relatos dos entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.	71
Gráfico 22. (A) Porcentagem de pessoas que acreditam que poderão ter problemas com os RS; (B) Prejuízos diretamente relacionados com a presença dos resíduos sólidos segundo os usuários entrevistados na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	72
Gráfico 23. 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 seus conhecimentos sobre os problemas causados pela presença de RS, considerando os impactos na saúde e na segurança (SS), no meio ambiente (MA), na economia e no turismo (ET), não respondeu (NR) ou outros impactos (O) na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com as respostas dos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	73
Gráfico 24. Classificação da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com a opinião dos frequentadores entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.....	75
Gráfico 25. 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 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..... 76

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

PMV – Prefeitura Municipal de Vitória

RS – Resíduos Sólidos

SEMMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

1. 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. Segundo os autores, estima-se que, em escala global, até 80% dos resíduos encontrados em praias chega à costa através dos rios próximos, dependendo dos padrões de circulação das águas costeiras.

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) define poluição do ambiente marinho como sendo a introdução pelo homem de substâncias nesses locais, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à biota, riscos à saúde do ser humano, dificuldade de fazer uma determinada atividade marítima, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização e deterioração dos locais de recreio. A Convenção citada ressalta ainda que os estados signatários são obrigados a evitar e controlar a poluição marinha (ARAÚJO, 2003 *apud* CNIO, 1998).

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.

Para Araújo e Costa (2000), os problemas ligados aos resíduos vão muito além dos prejuízos estéticos das praias. A limpeza contínua e a correta destinação final significam despesas que poderiam ser evitadas ou reduzidas. Os autores salientam ainda que as praias sujas, é evidente, não favorecem o turismo ou a pesca artesanal, provocando danos irreparáveis à economia, assim como os acúmulos de lixo favorecem o desenvolvimento de microrganismos como fungos, vírus e bactérias. A poluição no ambiente marinho também afeta diretamente as

comunidades tradicionais, como os pescadores artesanais, além de comprometer a vida da biota aquática (ARAÚJO, 2003).

O Código de Limpeza Urbana Municipal de Vitória (ES), Lei n. 5.086/2000, define como resíduos públicos, 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.

Em 1997, a Academia de Ciências dos EUA estimou o total de entrada de lixo marinho nos oceanos de todo o mundo, em aproximadamente 6,4 milhões de toneladas por ano (UNEP, 2005). Além disso, os materiais plásticos devem ser tratados com atenção especial, visto que, segundo Lythe (2011), no ano de 2008 o consumo mundial de plástico foi estimado em 260 milhões de toneladas, utilizado na produção de produtos devido à sua versatilidade, leveza, flexibilidade, resistência à umidade e durabilidade.

Seguindo essa linha de raciocínio, observa-se a relevância de proceder à caracterização nesses ambientes agredidos. Mota (2005) afirma que a caracterização ambiental proporciona uma visão pró-ativa dos projetos, uma vez que, tendo conhecimento sobre o ambiente em questão e da atividade a ser implantada, pode-se então fazer uma análise ambiental preventiva, observando a viabilidade ambiental, ao invés de simplesmente se buscar medidas corretivas.

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, portanto, 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).

Sabe-se ainda que geralmente o perfil dos usuários está intimamente relacionado com a geração de resíduos e, por isso, algumas informações sobre os

frequentadores da praia devem ser levantadas (SANTANA NETO, 2011). O fato de uma praia estar localizada em um determinado bairro da cidade não significa, necessariamente, que os usuários dessa praia moram no respectivo bairro. Logo, pode-se dizer também que uma praia localizada em um bairro nobre, como é o caso da praia Curva da Jurema, pode existir tanto pessoas que apresentam uma classe social mais elevada quanto um nível social mais baixo, ou mesmo apresentar pessoas com renda média mensal diversificada.

Diversos fatores ligados às características dos usuários podem influenciar na geração de resíduos sólidos nesses ambientes, como, por exemplo, o nível de escolaridade dos frequentadores das praias, uma vez que, por meio da educação que o indivíduo constrói valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas, inclusive, para a conservação do meio ambiente, que é essencial à sustentabilidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar o perfil de geração quali quantitativo de resíduos sólidos, bem como traçar o perfil dos usuários da praia da Curva da Jurema, na cidade de Vitória (Espírito Santo).

2.2. Objetivos Específicos

- Quantificar os resíduos sólidos coletados (unidade gravimétrica, volumétrica, número de itens, tipo de uso e matéria prima principal), considerando os períodos de baixa e alta temporada;
- Avaliar indicadores (linear e por área de praia) de geração de RS;
- Classificar os trechos amostrados e toda a praia estudada, utilizando um nível de contaminação que se baseia na densidade de itens;
- Traçar um perfil socioeconômico, comportamental e percepções dos usuários amostrados na praia da Curva da Jurema por meio da aplicação de questionários.

3. JUSTIFICATIVA

Para Mota (2005), qualquer planejamento de atividades em um ambiente deve ser precedida do conhecimento de suas características, ou seja, um diagnóstico de área. Para isso, deve-se realizar a caracterização ambiental para poder conhecer os fatores que integram os meios físico, biológico e antrópico.

Muitos trabalhos científicos (CALDAS, 2007; CAVALCANTI, 2009; CORBIN & SINGH, 1993; DEBROT *et al.*, 1999; MADZENA & LASIAK, 1997; NETO & FONSECA, 2011; NEVES *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2008; TSAGBEY *et al.*, 2009; dentre outros) têm caminhado para uma abordagem que proponha entender a dinâmica da geração dos resíduos no ambiente marinho. Contudo, a localização do lixo nos ambientes é muito dependente de uma combinação de variáveis oceanográficas e meteorológicas; os tipos, quantidades e fontes do lixo variam e, conseqüentemente, fazem sua composição e quantidade variar nos locais de deposição (ARAÚJO, 2003).

Um dos pontos importantes a ser ressaltado é que os usuários são frequentemente apontados como fonte geradora, responsabilizando-os pela contaminação da praia. Portanto, se faz necessário conhecer as características e percepções dessas pessoas a fim de inseri-los na gestão da limpeza pública, no que tange os aspectos turísticos e ambientais (SANTOS, 2005).

Diante de todos esses fatores, escolheu-se proceder à análise gravimétrica dos resíduos sólidos e traçar um perfil dos usuários amostrados da praia da Curva da Jurema, localizada no bairro Enseada do Suá, entre os bairros Ilha do Boi e a Ilha do Frade, que é muito utilizada para a prática de esportes aquáticos e terrestres, bem como para eventos contemplando uma programação com atrações culturais e torneios de pesca, atividades de lazer e turismo.

Dentre as diversas características que nortearam a escolha da praia Curva da Jurema para realização deste estudo, pode-se salientar os elevados níveis de urbanização, utilização da área, frequência de usuários, serviços de limpeza e extensão, assim como a utilização da faixa de areia da praia. Este local mostrou-se adequado aos objetivos deste estudo por se apresentar como a segunda praia de

maior extensão da capital (1.200 m), e por apresentar uma utilização intensa tanto durante o dia quanto à noite.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Definições sobre ambiente costeiro

A zona costeira brasileira é uma unidade territorial definida em legislação para efeitos de gestão ambiental, que se estende por 17 estados e acomoda mais de 400 municípios distribuídos do norte equatorial ao sul do País e é objeto do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (CALDAS, 2007).

Tal região litorânea abriga atividades humanas características de sua situação privilegiada: as práticas de pesca comercial e recreativa, o transporte marítimo, os esportes aquáticos, o uso dos terminais portuários, as indústrias de pesca e turismo, dentre outras. Por tudo isso, a zona costeira se caracteriza pela complexidade das atividades que abriga e pela sensibilidade dos seus ecossistemas (CALDAS, 2007).

A acumulação periférica a um corpo hídrico de sedimentos não consolidados, formada pela ação conjunta das ondas, das correntes e das marés (ou, por ação das correntes fluviais), dá-se o nome de praia (REVISTA DE GESTÃO COSTEIRA INTEGRADA, 2007). As praias mais frequentes são as arenosas, mas há praias de cascalho, de seixos e, mesmo, de materiais finos (silte e argila). Os materiais detríticos podem ser terrígenos (verificando-se, normalmente, fraca dominância de quartzo), biogênicos (fragmentos de conchas, etc.) ou autigênicos (oólitos, etc.) (REVISTA DE GESTÃO COSTEIRA INTEGRADA, 2007).

A Figura 1 esquematiza as diferentes zonas de praia e a Tabela 1 apresenta as definições resumidas de cada uma dessas regiões.

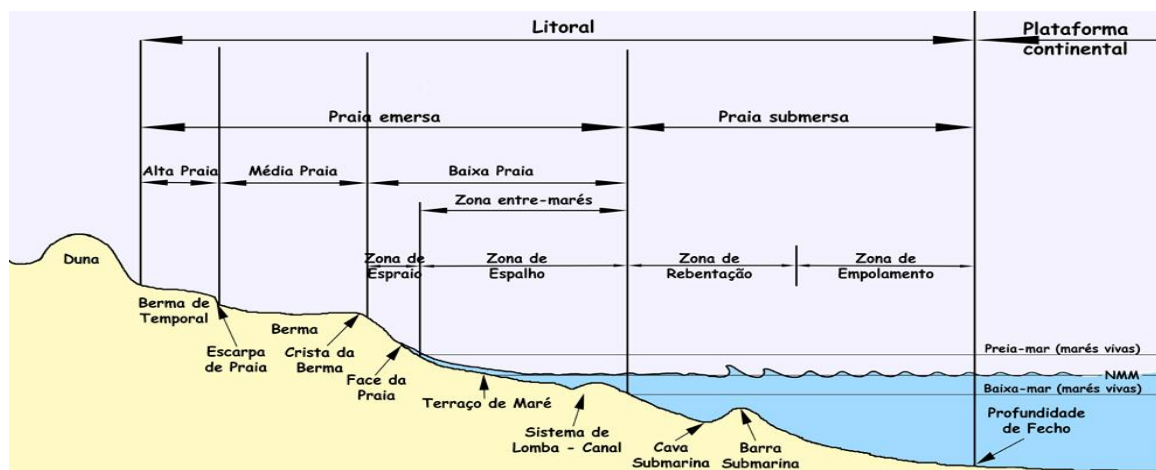


Figura 1. Zonas em que normalmente se divide a praia (Fonte: Revista de Gestão Costeira Integrada, 2007).

Tabela 1. Zonas de praia e respectivas definições (Fonte: Revista de Gestão Costeira Integrada, 2007).

ZONA	DEFINIÇÃO
<i>Praia emersa</i>	<i>Parte da praia que, normalmente, não está coberta por água, ou seja, está em contato direto com a atmosfera. Corresponde ao que vulgarmente as pessoas designam por praia, pois que a outra parte (a praia submersa) não é diretamente visível.</i>
<i>Praia submersa</i>	<i>Parte da praia que se localiza abaixo do nível médio do mar. Como não é diretamente visível, há alguma dificuldade para que se perceba que a praia submarina faz parte integrante da praia. As transferências sedimentares transversais entre a praia emersa e a praia submarina atingem, normalmente, volumes muito expressivos, com frequência superiores ao da deriva litoral.</i>
<i>Alta praia</i>	<i>Zona superior da praia, localizada em posição superior à da atuação das ondas e das marés ordinárias, e que, por consequência, a areia está normalmente seca, em geral, constituída na atuação de temporais. A maior parte das vezes é constituída por bermas de praia formadas em associação com grandes temporais.</i>
<i>Média praia</i>	<i>Zona intermediária da praia que só é inundada por ação de ondas de maior altura ou de marés com grande amplitude.</i>
<i>Baixa praia</i>	<i>Zona mais ativa da praia que é constantemente atingida pelas ondas e pelas marés.</i>
<i>Zona de espraio</i>	<i>Faixa onde a movimentação ascendente da água da onda incidente, após a rebentação, através da face da praia. Esta movimentação de água transporta sedimentos para a parte superior da face da praia de forma seletiva, pois as partículas vão se depositando de acordo com o diâmetro de sedimentação à medida que o escoamento torna-se mais lento.</i>
<i>Zona de rebentação</i>	<i>Faixa correspondente à diminuição de profundidade que provoca a rebentação das ondas.</i>
<i>Zona de empolamento</i>	<i>Região onde se verifica o aumento progressivo da altura da onda como resposta à diminuição da profundidade.</i>
<i>Berma</i>	<i>Zona da praia quase horizontal, constituída pela deposição de sedimentos pelas ondas, e que, em geral, apresenta suave inclinação em direção ao continente, e inclinação mais abrupta em direção ao mar. Corresponde a acidentes fisiográficos não permanentes, sendo normalmente destruídos/construídos durante ou após temporais.</i>
<i>Face praial</i>	<i>Parte mais inclinada da praia. Por via de regra, as partículas mais grosseiras concentram-se na base da face da praia. Normalmente, na zona onde a onda rebenta forma-se um pequeno ressalto topográfico, designado por degrau de rebentação</i>
<i>Maré</i>	<i>Subida e descida periódicas dos níveis do mar e de outros corpos de água ligados ao oceano (estuários, lagoas, etc.), causadas principalmente pela interferência da Lua e do Sol sobre o campo gravitacional da Terra.</i>
<i>Terraço de maré</i>	<i>São áreas arenosas ou lodosas que se encontram expostas na maré baixa mas são inundados na maré alta.</i>

4.2. Aspectos básicos e características de resíduos sólidos de praia

O lixo marinho é um termo genérico para todo lixo do mar e não se relaciona a nenhuma fonte em particular. Já o lixo da praia consiste somente do lixo depositado na face praial, como resultado da deposição direta do usuário ou indireta pelo

aprisionamento do lixo marinho, e diversos fatores podem influenciar na chegada de RS nas praias (WILLIAMS E SIMMONS, 1997 *apud* ARAÚJO & COSTA, 2003).

Araújo (2003) lembra que alguns desses fatores apresentam alto nível de complexidade, como a infraestrutura regional, coleta e destinação adequada por parte dos municípios associados a programas de reaproveitamento e reciclagem, sistemas de drenagem, e até aspectos menos específicos como o nível educacional e poder aquisitivo da população. Segundo o autor, o crescimento populacional acelerado do litoral aliado à falta de planejamento e infraestrutura dos órgãos competentes, bem como a falta de informação da população de forma geral, implicam em um crescente aumento da degradação ambiental da zona costeira, trazendo inúmeras consequências para todo o ambiente terrestre e marinho adjacentes.

O termo “transecto” pode ser definido como uma faixa amostral com comprimento e largura variáveis – a serem definidos de acordo com o interesse do pesquisador – extremamente útil em pesquisas que visam caracterizar áreas, no caso, quanto aos aspectos gravimétricos, volumétricos e de número de itens dos resíduos sólidos de praia (GARCIA & FARIA, 2009).

4.3. Impactos por resíduos sólidos em áreas costeiras e percepção de usuários

Para Araújo (2003), do ponto de vista sanitário, os frequentadores da praia são os mais afetados. Acúmulos de lixo formam cenários propícios ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos como fungos, vírus e bactérias. Esses, por sua vez, podem causar doenças aos seres humanos, como micoses, hepatite, e tétano. Além disso, o lixo pode também servir de abrigo a vetores como moscas, ratos e baratas (ARAÚJO, 2003).

Derraik (2002) fez uma pesquisa sobre a poluição do ambiente marinho por lixo plástico, as características destes materiais e suas consequências. Ele analisou que os animais marinhos podem ficar enredados em lixo podendo ser estrangulados ou ter outras consequências. Além disso, os resíduos plásticos flutuantes podem ser confundidos com comida pelos animais marinhos e os mesmos podem comer estes

resíduos gerando infecções entre outras doenças digestivas podendo chegar à morte destes animais. Ao redor do mundo aproximadamente 1.000.000 de pássaros e 100.000 mamíferos marinhos morrem por enredamento ou ingestão de plásticos por ano (DERRAIK, 2002).

É fato que os usuários das praias estão entre os mais apontados como fonte geradora de resíduos. Dessa forma, com o intuito de fornecer subsídios ao gerenciamento costeiro local, ao planejamento turístico e à elaboração de atividades de Educação Ambiental, Santana Neto *et al.* (2011) fizeram a caracterização socioeconômica dos usuários da Praia do Porto da Barra, Salvador, Bahia, avaliando a percepção da poluição devido à presença de lixo marinho. A metodologia consistiu basicamente da aplicação de 337 questionários socioeconômico ambientais, durante o verão de 2009. A aplicação de questionários possibilitou tanto a caracterização do perfil socioeconômico dos usuários, quanto à avaliação da sua percepção ambiental sobre os resíduos sólidos (SANTANA NETO *et al.*, 2011).

Devido à íntima relação entre os usuários e a presença de lixo, a aplicação dos conceitos e práticas educativas à população local não demonstrou eficácia. A renda familiar declarada pelos entrevistados evidenciou um alto potencial de consumo do público e a consequente geração de lixo (SANTANA NETO *et al.* 2011).

Esses autores enfatizaram que a falta de consciência/educação dos frequentadores das praias em Salvador revela a necessidade de ações mitigadoras que resultem na melhoria do ambiente, como a elaboração de atividades de Educação Ambiental que, nesse caso, devem ser direcionadas, sobretudo, para um público jovem e de origem local. Por outro lado, a insuficiente disponibilidade de lixeiras e a ineficácia da coleta pública, segundo os usuários, demonstram a necessidade de melhorias da infraestrutura de coleta de lixo nas praias de Salvador. Portanto, esse trabalho revelou a importância de se aliar a melhoria da infraestrutura, disponibilizando lixeiras e coleta pública eficiente, com a elaboração de atividades educacionais, que resultem na melhoria do ambiente, mesmo que a longo prazo (SANTANA NETO *et al.* 2011).

Caldas (2007) analisou quantitativa e qualitativamente os resíduos sólidos na praia do Porto da Barra e Boa Viagem, ambos localizados na cidade de Salvador (BA), assim como avaliou o conhecimento dos usuários destas praias sobre os problemas

causados pelo lixo, onde foram feitas, no total, 44 entrevistas, promovendo uma reflexão sobre o tema estudado. Para isto, foi realizada uma coleta e triagem dos resíduos sólidos cujo resultado foi de que a grande maioria dos RS encontrados na praia eram tipos de resíduos passíveis de reciclagem: plásticos, metal e madeira. Também foram aplicados questionários padronizados e formados exclusivamente por perguntas abertas aos frequentadores da praia citada. Algumas respostas às perguntas, como, por exemplo: "Que tipo de lixo você costuma produzir na praia?" e "Qual o lixo é mais frequente na praia?" ratificaram os resultados da coleta (CALDAS, 2007).

Seus resultados demonstram que existe uma necessidade de ações planejadas entre órgãos governamentais, organizações não governamentais e sociedade com a finalidade de reduzir a disposição inadequada dos resíduos sólidos nas praias, em relação à coleta e disposição final destes resíduos, que são materiais recicláveis. Em relação às campanhas de conscientização e educação ambiental, tratam-se de soluções que os próprios usuários levantaram nas suas respostas.

Por fim, Caldas (2007) sugeriu que, para um melhor gerenciamento dos RS, que em locais estratégicos das praias, sejam colocados containers para coleta seletiva servindo como pontos voluntários de entrega dos resíduos pelos próprios usuários, já que a maioria dos resíduos encontrados nestas áreas são recicláveis. Ele recomendou ainda um melhor planejamento e intensificação de campanhas de conscientização/educação ambiental, a qual podem ser executadas pelos órgãos governamentais em conjunto com Organizações Não Governamentais e a própria sociedade.

Dias Filho *et al.* (2011) realizaram um estudo de caso na Praia da Boa Viagem, localizada no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, para também avaliar a percepção dos usuários em relação à contaminação por resíduo marinho, na qual a metodologia também se baseou na coleta de dados realizada através da aplicação de 250 questionários. Eles constatarão que não há muita coerência entre o que se fala e como se age, visto que muitos falam que tratam corretamente seus resíduos e que não aprovam o descarte de lixo nos ambientes públicos, entretanto, os autores observaram exatamente o contrário. Enfatizou-se ainda a importância da implementação de um programa de educação ambiental, que deve ser realizada de

maneira diferenciada para cada perfil de usuário, já que o interesse demonstrado pelo ambiente é que decide como o indivíduo vai agir quando estiver interagindo com ele (DIAS FILHO et al. 2011).

Oliveira (2008), por sua vez, analisou tanto os resíduos sólidos quanto os processos sedimentares na praia de Massaguaçu, Caraguatatuba (São Paulo). O litoral Norte de São Paulo enfrenta enormes problemas no gerenciamento de resíduos sólidos, que se devem às características geográficas da região, e a variação na geração de resíduos, causada pela população flutuante (turistas), fatores esses que dificultam a instalação de aterros sanitários apropriados e demandam esforços de coleta e limpeza pública maiores. De acordo com o autor, os resíduos sólidos representam um fator tão preocupante que a prefeitura de Caraguatatuba precisou exportar seus resíduos para outro município para poder ser enquadrada às condições adequadas de disposição de resíduos definidos pela CETESB.

4.4. Caracterização de resíduos sólidos de praias

4.4.1. Trabalhos realizados no Brasil

Neto & Fonseca (2011) elaboraram um estudo relacionado com a variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. Os autores consideraram os anos de 1999 até 2008, realizando levantamentos de campo para quantificar e analisar a composição do lixo depositado em seis praias da orla oriental da Baía de Guanabara, por meio de “transectos”, com medidas de 10 x 1 metros, ao longo do ponto máximo da maré alta, em três pontos de cada praia, nas extremidades do arco praial e na parte central. Os levantamentos foram feitos em duas estações do ano distintas, uma representando o período de chuva (verão) e uma no período seco (inverno). Um total de 21.841 itens foram catalogados ao longo dos dez anos de monitoramento, com uma média anual superior a 2.000 itens, sendo que deste total 14.505 itens foram catalogados no verão e 7.336 itens no inverno. Os itens mais abundantes catalogados nas praias analisadas foram: plástico (70,6%), material de construção (10%), vidro (8,1%), isopor (7,0%), papel (6,7%), lata (4,8%), madeira modificada (4,6%), tecidos (3,6%), metais diversos (3,2%), calçados (1,6%), restos de material de pesca (1,3%) e lâmpadas (1,1%) (NETO & FONSECA, 2011).

Já o autor Oliveira (2008) teve no seu trabalho como objetivo avaliar a distribuição espacial e temporal de resíduos na face praial e no pós-praia em Massaguaçu (Caraguatatuba, SP), assim como verificar se o processo de deriva litorânea poderia transportar os resíduos presentes (KASLAUSKAS, 2001 *apud* OLIVEIRA, 2008).

Os resultados obtidos por este autor indicaram uma variação na quantidade de itens encontrados nas três diferentes coletas. A coleta de março, período mais chuvoso e de alta temporada de turistas, foi a que apresentou a maior quantidade de resíduos, diferentemente das outras duas, realizadas em períodos mais secos e de baixa temporada. O número total de itens amostrados nas três coletas foi de 5291, sendo que 4318 (81,62%) eram de plástico, 191 (3,61%) de metal, 145 (2,74%) de papel, 73 (1,38%) de vidro e 564 (10,66%) de outros materiais, tais como madeira, látex e parafina e filtros de cigarro (OLIVEIRA, 2008).

OLIVEIRA *et al.* (2011) elaboraram um estudo de caso na Praia de Massaguaçu, (Caraguatatuba, SP), analisando a distribuição de lixo ao longo de praias arenosas. A metodologia constituiu de coleta, quantificação e identificação de resíduos ao longo da praia, fazendo uma comparação entre a porção que sofre erosão e os outros segmentos do arco praial, entre a face praial e a pós-praia, e entre os períodos de coleta, utilizando-se dois períodos. É interessante ressaltar que os resultados não indicaram uma correlação direta entre os processos erosivos e o padrão de distribuição de lixo ao longo da praia nas duas feições estudadas (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Os autores utilizaram áreas adjacentes juntamente com a presença de desembocaduras de drenagens pluviais em alguns trechos para posteriormente explicar o padrão observado. A pluviosidade, a incidência de frentes frias e o fluxo turístico também influenciaram na quantidade de resíduos na praia. A coleta de Março, período mais chuvoso e após a alta temporada turística, apresentou a maior quantidade de resíduos, diferentemente da coleta realizada em Setembro, período mais seco, de baixa temporada e com maior frequência de entrada de frentes frias. Segundo os autores, apesar dessas influências, a pós-praia manteve quantidades relativamente estáveis de resíduos enquanto a face praial variou muito mais entre os períodos coletados indicando ser mais suscetível às variáveis ambientais (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

O número total de itens coletados em Março e Setembro foram, respectivamente, 3420 e 1399, sendo que a porcentagem de plásticos e borrachas foi superior a 80% do total de itens coletados para ambos os meses. As quantidades totais coletadas na pós-praia foram, respectivamente, 276 e 264 itens e na face praial, 3144 e 1135, respectivamente, em Março e Setembro. Segundo Oliveira *et al.*, (2011), esses resultados indicam que a quantidade de itens na pós-praia não variou significativamente entre os dois períodos de coleta, diferentemente das quantidades coletadas na face praial, que foram quase três vezes maiores em Março do que em Setembro. Tais resultados sugerem que o padrão de distribuição dos resíduos ao longo da Praia de Massaguaçu é causado pela interação de fatores (pluviosidade, ventos, intensidade das ondas, número de pessoas utilizando a área adjacente, pontos de entrada de resíduos, entre outros) que agem de forma difusa e diferenciada entre a face praial e a pós-praia influenciando a área disponível para deposição e tempo de permanência dos resíduos na praia (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

4.4.2. Trabalhos realizados no Espírito Santo

Poucos estudos relacionados com RS nas praias foram elaborados na região da Grande Vitória. Pode-se citar como exemplo a realização da Análise Qualitativa da Distribuição de Lixo na Praia da Barrinha, feito por Neves *et al.* (2010). Essa praia situa-se na costa sul do município de Vila Velha (ES), caracterizada pela presença da foz do rio Jucu, que é um dos principais cursos d'água que abastecem a Região Metropolitana de Vitória, mas que vêm sofrendo forte degradação ambiental, com destaque para o lançamento de esgotos *in natura* (MUSSO, 2002 *apud* NEVES *et al.*, 2010), resíduos sólidos domésticos, industriais e hospitalares, crescimento urbano acelerado, má utilização de áreas de cultivo e construção irregular de estradas (HABTEC, 1997 *apud* NEVES *et al.*, 2010). Nesse artigo, a metodologia consistiu na delimitação de cinco transectos com uma área aproximada de 200 m², onde os resíduos foram recolhidos em quatro amostragens com periodicidade semanal. Em laboratório, o material recolhido foi limpo e separado por tipo e fonte para posterior pesagem.

Os resultados de Neves *et al.* (2010) confirmaram a hipótese de que o rio Jucu é a principal fonte de lixo para a praia da Barrinha, fato sustentado pelas fortes chuvas

que ocorreu anteriormente ao terceiro dia de coleta, o qual aumentou a competência do rio. Segundo os autores, o plástico foi o item encontrado em maior porcentagem de peso (46%), o que era de se esperar, uma vez que, existe uma larga utilização pelas atividades humanas, principalmente por serem resistentes e por possuírem baixos custos, sendo descartáveis. Além disso, os autores salientaram ainda que esses materiais, por serem leves e flutuarem, permite sua grande dispersão entre os ambientes. Depois do plástico, encontrou-se maior quantidade de borracha (15%), seguido pelo tecido (9%), madeira e equipamentos de pesca (8%) (NEVES *et al*, 2010).

4.4.3. Trabalhos realizados no Exterior

Por se tratar de um tema global, inúmeros trabalhos científicos têm sido realizados em outros países para tentar solucionar os reveses regionais proporcionados pela presença de lixo no mar e nas praias. Tsagbey *et al*. (2009), por exemplo, realizaram coletas semanais de lixo fresco e acumulado de um transecto de 500 m² durante um período festivo (26 de dezembro de 2005 e 9 de janeiro de 2006) e não-festivo (23 de janeiro de 2006 e 06 de fevereiro de 2006) nas praias de La Pleasure e Korle, litoral de Gana (país da África Ocidental). Trinta e dois tipos de lixo foram identificados, e do número de itens e peso total de resíduos recolhidos da praia de La Pleasure foram 2.261 itens e 72.695 gramas, e da praia de Korle foram 2.691 itens e 43.239 gramas. Pode-se perceber que os números aumentaram com a pressão cada vez maior de visitantes durante a época festiva para Korle.

Outro trabalho realizado fora do Brasil que merece ser mencionado é o de Corbin & Singh (1993), na qual os estudos foram feitos nas praias das ilhas de St. Lucia e Dominica, ambas localizadas no Caribe, onde puderam relatar que o lixo marinho encontrado representavam sérias ameaças à vida marinha, navegação, e qualidades estéticas de áreas. O lixo no litoral é um problema potencialmente grave para as ilhas do Caribe, visto que compromete a saúde e a segurança dos usuários da praia, sendo prejudicial, portanto, para a indústria do turismo. Especialistas regionais identificaram o problema da poluição do lixo marinho como uma preocupação primária (CORBIN & SINGH, 1993).

Vale citar também o estudo de Debrot *et al.* (1999), que utilizou dados sobre contaminação de praia por detritos que foram fornecidos por 10 pequenas praias em Curaçao, localizada no sul do Caribe. Transectos foram amostrados em dezembro de 1992 e outubro de 1993, e um total de 8486 itens foram registrados. Dos materiais mais encontrados, o plástico e a madeira merecem destaque, sendo os principais componentes dos detritos em termo de tamanho, tipo de material e o tipo de itens coletados (DEBROT *et al.*,1999).

Embora muitos estudos sejam feitos em lugares com grandes aglomerações humanas que pressionam a qualidade ambiental do litoral, Madzena & Lasiak (1997), realizaram pesquisas cujos locais de estudo estavam localizados ao longo de um trecho de 50 km de costa na região central de Transkei, na costa sudeste da África do Sul. Três praias, Agate Terrace, Second Beach e Mngazi, estão localizados perto da cidade de Port St Johns. As demais praias amostradas, nomeadamente Mdumbi, Umtata Mouth e Coffee Bay, situam-se perto da cidade de Bay Coffee. Nessas áreas de estudo, existem agricultores de subsistência, ausência de desenvolvimento industrial e as estradas apresentam más condições, fatos esses que muitas vezes acabam por repelir o turismo local.

5. METODOLOGIA

5.1. Área de estudo

A Curva da Jurema ($20^{\circ}18'52''$ S e $40^{\circ}19'06''$ W) situa-se na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, localizada entre os bairros Enseada do Suá e Ilha do Boi, estando próxima aos bairros Ilha do Frade e Praia do Canto. 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 2 aponta para a região de estudo deste trabalho.



Figura 2. Município de Vitória, ES (A) e localização da praia da Curva da Jurema (B). (GEOBASES ArcGis).

De acordo com Bravim (2005), na região onde atualmente se encontra a praia da Curva da Jurema existia uma comunicação que permitia a troca de águas com a baía de Vitória, até meados da década de 50, como se pode observar na Figura 3a. Todavia, com o aterro feito para dar acesso à Ilha do Boi, essa comunicação foi cessada criando uma pequena enseada com baixa hidrodinâmica. Após o aterro foi realizado um “engordamento” na região, com areias de granulometria grossa, dando origem ao que hoje é a praia da Curva da Jurema, a qual estaria sofrendo um processo de adaptação morfodinâmica após essa “engorda”, e não uma erosão costeira, como sugerem os moradores e frequentadores da praia.

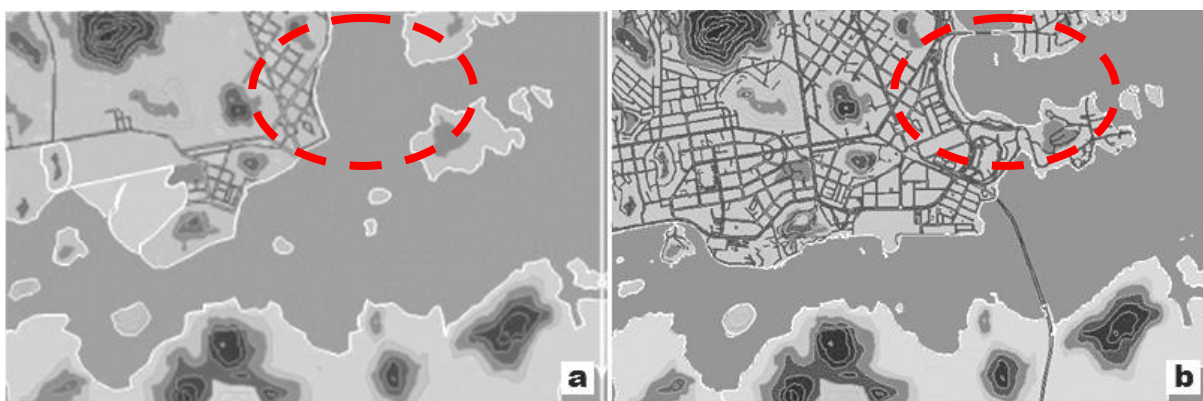


Figura 3. Ocupação da porção sudeste da Ilha de Vitória em 1920 (a) e em 1990 (b). (Fonte: BRAVIM, 2005)

Durante os meses de alta temporada (principalmente nos meses de 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.

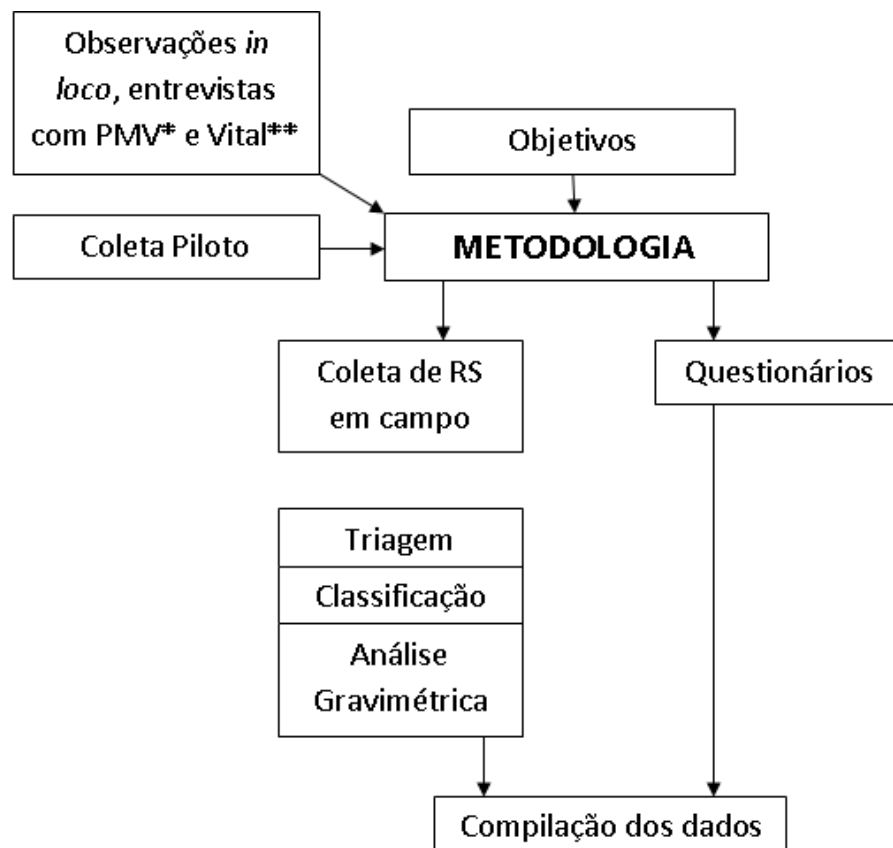
Em relação à dinâmica praial, Bravim (2005) apresenta uma caracterização como sendo uma praia refletiva de baixa energia, e com uma pequena corrente residual em direção à Praia do Canto (DALFIOR, 2005), possuindo um tempo de residência de aproximadamente 21 dias.

5.2. Procedimento e visita ao local de estudo

Um tema que um cientista se propõe a pesquisar surge, muitas vezes, da curiosidade do próprio pesquisador ou da interrogação sobre um problema ou

fenômeno. A investigação deve se basear no levantamento de dados, fundamentado na pesquisa bibliográfica, observação dos fatos ou fenômenos para que se obtenham maiores informações e, finalmente, contato com pessoas que possam fornecer dados ou sugerir fontes úteis de informação (BONI & QUARESMA, 2005).

Em concordância com os autores dos trabalhos citados, bem como o propósito de se alcançar os objetivos desse estudo, fez-se então o fluxograma dos procedimentos realizados, conforme pode ser visualizado pela Figura 4:



(*) Prefeitura Municipal de Vitória; (**) Empresa terceirizada pela PMV para realização de limpeza pública.

Figura 4. Fluxograma de elaboração do Projeto de Graduação realizado na praia Curva da Jurema, durante os períodos de baixa e alta temporada.

A primeira visita à praia da Curva da Jurema foi no dia 31 de julho de 2011. Esse primeiro contato foi importante para se conhecer melhor o local, bem como estabelecer uma familiarização com os trabalhadores envolvidos com a limpeza. Antes disso, o contato com a Prefeitura Municipal de Vitória foi necessário com o intuito de saber algumas informações iniciais como, por exemplo, conhecer a frequência da limpeza.

Diante de todas essas dúvidas, além do contato com a Prefeitura, viu-se a necessidade de entrar em contato também com a empresa terceirizada responsável pela limpeza das praias da capital, a Vital Engenharia Ambiental. Com isso, puderam-se adquirir informações mais detalhadas sobre o processo de limpeza da praia, como a frequência de limpeza, número de trabalhadores envolvidos, alterações na limpeza no período do verão e feriados, bem como o procedimento da limpeza e, finalmente, a destinação final desses resíduos. Das informações obtidas, algumas devem ser frisadas:

- A limpeza das praias de Vitória começa às 6:00 e termina às 14:00;
- Especificamente na Curva da Jurema, colocam-se dois trabalhadores para limpar a praia, sendo que, em alguns dias, observam-se mais de dois trabalhadores;
- No verão e em alguns feriados, aumenta-se o número de trabalhadores, assim como a frequência da limpeza. No verão, a limpeza inicia-se às 6:00 e termina às 14:00. Em seguida, chega outra equipe no mesmo local (às 14:00) e se inicia a limpeza novamente até aproximadamente às 18:00;
- Os trabalhadores começam limpando a areia da praia e vão avançando até o calçadão. Depois de recolhê-los, os RS são colocados em sacolas apropriadas e, posteriormente, colocados no caminhão de coleta;
- Todos os resíduos das praias são enviados diretamente para o Transbordo de Vitória, sem possibilidade de triagem ou reciclagem.

De posse destas informações, foi necessária a elaboração de uma estratégia que representasse a realidade da praia por meio de dados coletados em campo, mas que não sofressem ou sofresse o menos possível com interferências, principalmente da limpeza pública.

Para tanto, foi preciso realizar uma coleta piloto a fim de confirmar os locais escolhidos, os procedimentos predefinidos de coleta, armazenamento e transporte baseados na literatura científica e, além disso, verificar um intervalo de tempo que garantisse um trabalho sem pressa e que não sofresse influência dos garis.

Sanadas as dúvidas, as amostras foram coletadas antes da chegada dos garis da prefeitura (por volta de 05h30min) para o início dos trabalhos de demarcação dos transectos, recolhimento dos resíduos, acondicionamento, identificação e transporte.

5.3. Delimitação das áreas de amostragem

Foram delimitados como áreas de amostragem três transectos de 20 metros de extensão perpendiculares a linha d'água e 20 metros de largura, contemplando três regiões não escolhidas por influência de geração de resíduos, tráfego de pessoas ou extensão da faixa de areia. Tais locais foram escolhidos 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, os transectos 1 e 3 estariam outros 240 metros de distância do início e do fim da praia, respectivamente, como mostra a Figura 5:

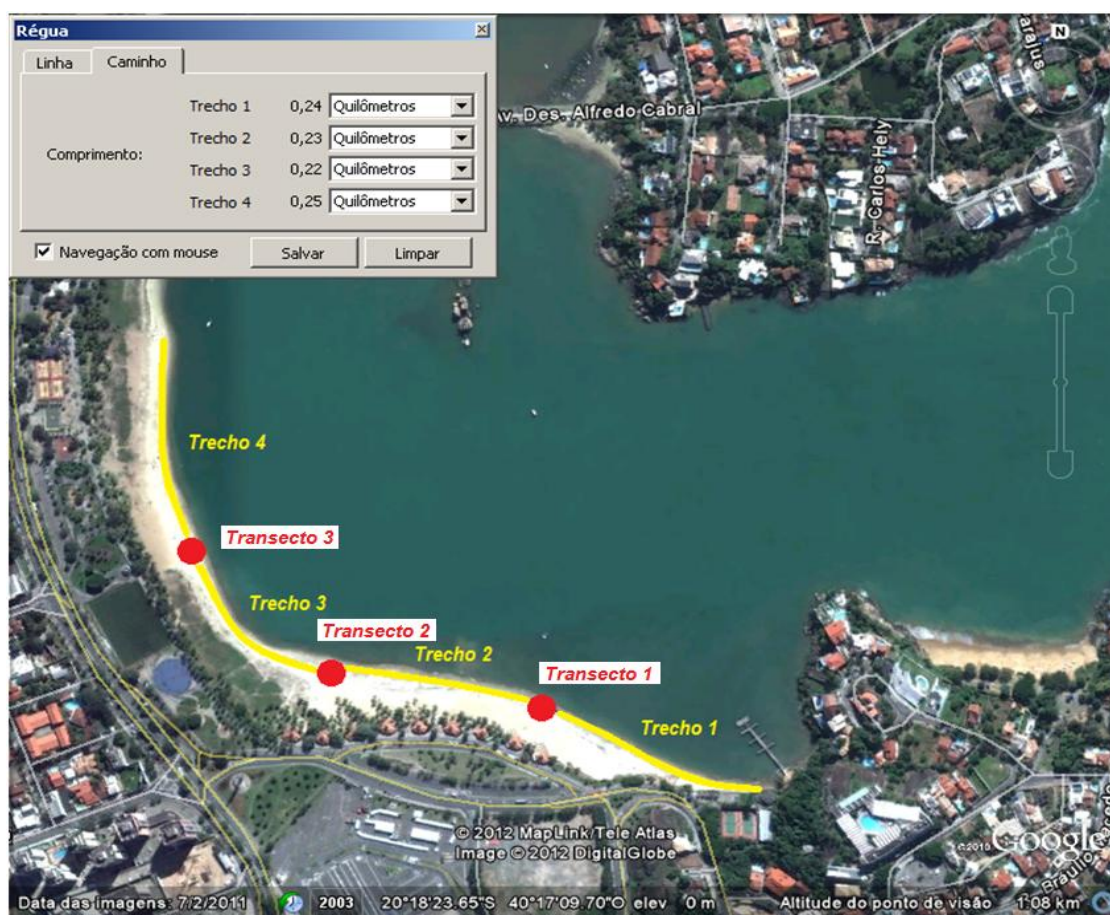


Figura 5. Vista aérea da praia da Curva da Jurema com a localização dos pontos de amostragem (transectos) e as distâncias entre os pontos.

- **Transecto 1**

Localização: 20° 18' 33.42" S, 40° 17' 10.94" W.

É a área de amostragem mais ao sudeste da praia e a que fica mais próxima ao Bairro Ilha do Boi. Situa-se entre os primeiros quiosques na área inicial da praia, próximo ao posto da PMV de informações ao turista.

- **Transecto 2**

Localização: 20° 18' 31.83" S, 40° 17' 18.97" W.

Trata-se da área de amostragem situada na porção central da praia, entre os quiosques 8 e 9. Junto a esse transecto, inicia-se uma vegetação de “pós-praia”, caracterizada pela presença de gramíneas.

- **Transecto 3**

Localização: 20° 18' 28.06" S, 40° 17' 23.84" W.

Esse último aparece na porção mais afastada dos quiosques, frontal à quadra pública de futebol *society*, estando próxima ao início do bairro Praia do Canto e da ponte de acesso ao bairro Ilha do Frade. Existem alguns coqueiros e gramíneas próximas a esse transecto. Está próximo ao Ponto 13 de coleta de amostras de balneabilidade.

Seguindo uma adaptação dos métodos utilizados por Araújo (2003), Neto & Fonseca (2011), Neves *et al.* (2011), Oliveira *et al.* (2011), Santiago & Rocha Jr. (2010) e Tourinho & Fillman (2011), a faixa de areia acima da linha d'água foi de 20 metros perpendicularmente, e com um total de 1200 m² (3 x 400m²) de área amostrada, não podendo obedecer a proposta de realizar amostragem na maré baixa de sizígia, uma vez que, a maré varia a cada dia de coleta e o horário das atividades permaneceu fixo. Cada um dos transectos teve sua área medida utilizando uma trena e delimitada por meio de uma fita zebrada durante toda a realização das amostragens.

Foram realizadas quatro campanhas de coleta para baixa e alta temporada. As campanhas de baixa temporada foram realizadas 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.

5.4. Análise gravimétrica dos resíduos sólidos

Foi utilizada uma balança MARTE® LC100 (Figura 6A) para medição das massas dos resíduos e dois recipientes de volume conhecidos para medição do volume dos mesmos (Especificações técnicas da balança no Anexo B). Utilizou-se ainda um balde de 15 L, um vasilhame de 3 L e um copo de 300 mL, como pode ser verificado na Figura 6BCD.



Figura 6. Equipamentos utilizados para análise gravimétrica dos resíduos coletados. (A) Balança digital MARTE®LC100; (B) Balde 15 L; (C) Vasilhame 3 L; (D) Copo 300 mL.

Todo o processo foi realizado com uso de luvas, em alguns casos com rastelos, assim como o uso de calçados apropriados, bonés e filtro solar. Os resíduos coletados foram depositados em sacos plásticos de 15 litros, identificando o dia de amostragem e o transecto que forneceu tal amostragem.

Ao fim da coleta, todo o material foi 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 destas seções denominados “Densidade de itens”, “Densidade linear e superficial de massa” e “Densidade superficial de volume”.

O valor médio do indicador “Densidade de itens”, cuja unidade é dada em itens/m (indicador linear), considera apenas o comprimento paralelo à linha d’água, desprezando a largura do transecto, obtido pela Equação 1:

$$DI = \frac{\sum n}{20} \quad Eq. 1$$

Onde: DI = Densidade de itens (itens/m); $\sum n$ = Somatório do número de itens para cada transecto.

Adotou-se 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 2.

Tabela 2. Critérios quali quantitativos para determinação dos graus de contaminação por resíduos sólidos.
(Fonte: EARLL *et al.* 1997 apud ARAUJO, 2003).

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

O valor médio obtido pela Equação 2 representa o indicador “Densidade superficial de massa”, multiplicando-se o valor por 1000 para que a unidade seja em g/m².

$$DSM = \frac{\sum m}{400} \times 1000 \quad Eq. 2$$

Onde: DSM = Densidade superficial de massa (g/m²); $\sum m$ = Somatório das massas dos transectos (kg).

Um ponto relevante para este parâmetro de massa por unidade de área é a utilização de unidades com dimensões diferentes desta. Diversos trabalhos (a serem citados ao longo do trabalho) fazem menção da unidade g/m (calculada pela Equação 3), que considera apenas a extensão do transecto paralelo à linha d’água (indicador linear).

$$DM = \frac{\sum m}{20} \times 1000 \quad Eq. 3$$

Onde: DM = Densidade de massa (g/m); $\sum m$ = Somatório das massas dos transectos (kg).

O mesmo entendimento é válido para o indicador “Densidade superficial de volume”. A unidade é em L/m², conforme mostra a Equação 4.

$$DSV = \frac{\sum V}{400} \quad Eq. 4$$

Onde: DSV = Densidade superficial de volume (L/m²); $\sum V$ = Somatório dos volumes dos transectos (L).

5.5. Classificação por tipo e matéria prima principal

Classificaram-se os resíduos encontrados de acordo com a sua utilidade e matéria prima principal de sua composição (ARAÚJO, 2003) e, posteriormente, os resultados da pesquisa foram tabelados como observado na Figura 7B. Quando necessário, novos itens eram inseridos na categoria “Tipo”.

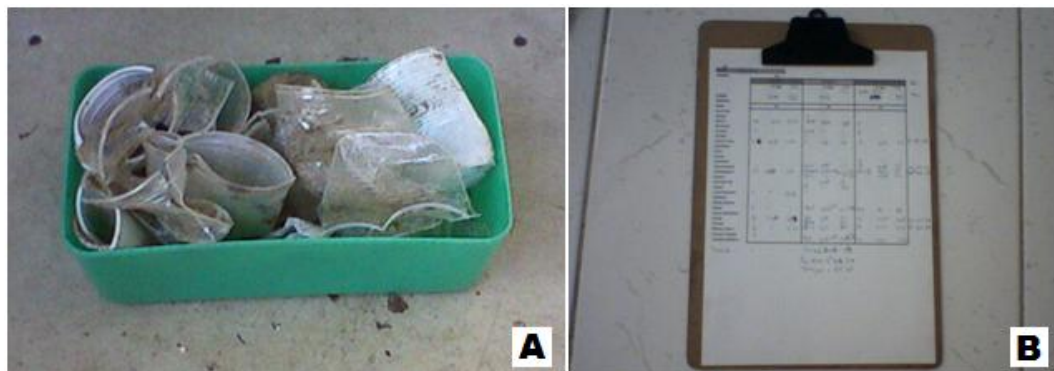


Figura 7. (A) Medição de massa e volume de “Descartáveis”; (B) Construção da planilha para dia de coleta.

A classificação por tipo engloba basicamente 30 categorias de resíduos que foram encontrados durante as coletas, são eles: *anel lata, bexiga, bituca, borracha, canudo, carvão, casca de fruta, cerâmica/entulho, coco, corda, cotonete, descartáveis, embalagens, espeto, garrafa pet, isopor, lata alumínio, madeira, palito de fósforo, papel/papelão, peças metálicas, picolé, pirulito, plástico duro, saco plástico, tampa de cerveja, tampas plástica, tecido, vidros e outros.*

Dentro desta categoria foram agrupados os resíduos de acordo com a matéria prima principal de sua composição, formando 10 categorias, como ilustra a Tabela 3.

Tabela 3. Agrupamento dos resíduos de acordo com a matéria prima principal de sua composição.

Matéria-Prima	Tipo	Matéria-Prima	Tipo
Plástico Filme	<i>Embalagens, Saco Plástico</i>	Vidro	<i>Vidro</i>
Plástico Maleável	<i>Canudo, Cotonete, Descartáveis, Garrafa Pet, Pirulito</i>	Madeira	<i>Espeto, Madeira, Palito de Fósforo, Palito de Picolé</i>
Plástico Duro	<i>Plástico Duro, Tampa Plástica</i>	Orgânico	<i>Casca de Fruta, Coco</i>
Papel/Papelão	<i>Bituca, Papel/Papelão</i>	Borracha	<i>Bexiga, Borracha</i>
Metal	<i>Anel de Lata, Lata de Alumínio, Peças Metálicas, Tampa de Cerveja</i>	Outros	<i>Carvão, Cerâmica/Entulho, Corda, Isopor, Tecido, Outros</i>

Um detalhe que chamou a atenção no momento da coleta e das medições foi a presença de elementos que se caracterizam como sendo uma poluição proveniente dos usuários, vistos na Figura 8. 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.



Figura 8. Elementos de contaminação pelos usuários encontrados em ambos os períodos (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Como observado na Revisão Bibliográfica, muitos dos trabalhos citados tinham uma linha de pesquisa semelhante ao do presente trabalho, como a realização da análise gravimétrica, classificando os resíduos coletados e comparando os períodos de análise. Devido às similaridades dos objetivos de alguns destes estudos, serão

utilizados seus resultados para efeito comparativo dos resultados obtidos na amostragem dos resíduos sólidos da praia da Curva da Jurema.

5.6. Aplicação de questionários para alguns usuários da Curva da Jurema

De acordo com Boni & Quaresma (2005), a entrevista como coleta de dados sobre um determinado tema científico é a técnica mais utilizada no processo de trabalho de campo.

As perguntas devem ser feitas levando em conta a sequência do pensamento do pesquisado, conduzindo numa conversa natural, muitas vezes, não sendo interessante uma pergunta direta, mas suscitar a memória do pesquisado (BOURDIEU, 1999).

Boni & Quaresma (2005) destacam as vantagens de entrevistas semiestruturadas: produz uma melhor amostra da população de interesse, contorna a dificuldade que muitas pessoas possuem em responder por escrito, possibilita a correção de enganos dos informantes, permite uma cobertura mais profunda sobre o assunto abordado, maior interatividade entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo as respostas espontâneas. Os autores ainda pontuam a escassez de tempo, de recursos financeiros e a insegurança do entrevistado em relação ao seu anonimato (por conta disto, muitas vezes retêm informações importantes) como as principais desvantagens, mas salientam que essas questões são, ainda assim, melhor apreendidas pela entrevista semi estruturada.

A coleta de dados do presente trabalho foi realizada através da aplicação de um questionário semi estruturado (com perguntas abertas e fechadas) dividido em três partes, conforme pode ser verificado no Apêndice B. 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.

A maior parte das perguntas estão relacionadas com a percepção dos usuários no que tange a situação atual dos resíduos sólidos na praia Curva da Jurema. Deve-se

ênfatizar que a percepção individual muitas vezes não representa a realidade absoluta do que acontece na prática. Elali (s.d.) salienta que o ambiente observado não é necessariamente o ambiente real, uma vez que, cada pessoa percebe o ambiente de modo particular, selecionando os aspectos que mais chamam sua atenção e, além disso, segundo ela, ao ambiente são associados sentimentos particulares, o que dá uma conotação afetiva aos diversos ambientes.

Dias Filho *et al.* (2011) ressalta ainda que o conhecimento da percepção dos usuários sobre a realidade ambiental é fundamental para a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como para programas de educação ambiental. Desta forma, seu estudo objetivou avaliar possíveis diferenças na percepção ambiental dos usuários frente à problemática do lixo marinho, confrontando a opinião dos banhistas com a dos comerciantes informais, na tentativa de avaliar a relação entre o tipo de uso e as implicações de suas atitudes perante a temática (DIAS FILHO *et al.*, 2011).

A abordagem foi feita de maneira relativamente amistosa, com a identificação dos entrevistadores, apresentação da Declaração conferida aos autores pelo Departamento de Engenharia Ambiental da UFES, certificando a seriedade do trabalho e uma breve explicação dos objetivos do estudo. O questionário utilizado para a caracterização dos frequentadores da praia Curva da Jurema foi baseada nos trabalhos de Dias Filho *et al.* (2011), Santana Neto (2011b) e Santos *et al.* (2005).

Em relação aos locais escolhidos, houve preferência em entrevistá-los em locais com maior circulação de transeuntes, e os entrevistados foram escolhidos aleatoriamente. Um procedimento adotado, a fim de minimizar os processos de influência perante as respostas concedidas foi que, quando os usuários estavam em grupos, apenas um era entrevistado.

Na areia, houve mais facilidade em entrevistar pessoas sozinhas ou com grupos de duas pessoas do que entrevistar os indivíduos que se encontravam em grupos maiores, visto que quanto mais gente havia em um grupo, menor era a discussão sobre o assunto. Em relação aos comerciantes, algumas vezes foi preciso interromper a entrevista para eles atenderem seus clientes, mas mesmo assim se mostraram bastante receptivos. No caso das pessoas que caminhavam no calçadão, foi necessário em alguns casos entrevistá-los andando, porém, isso não os

impediram de falarem bastante sobre o tema. Dos indivíduos que estavam nos quiosques, alguns estavam comendo e bebendo, mas mesmo assim a maioria convidava o entrevistador para sentar-se enquanto as perguntas eram feitas.

A maior dificuldade encontrada foi quando se perguntava sobre a renda média familiar. Dos 100 banhistas entrevistados, 6 destes optaram por não respondê-la, justificando que a pergunta não tinha nenhuma relação com os resíduos na praia, não achando necessário passar essa informação. Para não invadir de forma insistente a opinião e a privacidade deles, os entrevistadores respeitaram a decisão dos mesmos e prosseguiram com as outras perguntas.

Vale ressaltar que o período de entrevistas e coletas de resíduos sólidos foram realizadas em épocas diferentes, pois a intenção não foi comparar as respostas com os dados da análise gravimétrica, mas conhecer o perfil socioeconômico e avaliar o comportamento e percepção e, assim, traçar um perfil dos usuários amostrados.

Com o intuito de se fazer uma comparação dos resultados obtidos nesse estudo com os trabalhos realizados por outros autores, e considerando que até então poucos trabalhos realizados com os resíduos sólidos de praia foram feitos na Região da Grande Vitória, serão utilizadas referências de trabalhos feitos na cidade de Salvador (BA), por meio do projeto de Caldas (2007), que utilizou as praias Boa Viagem e Porto da Barra, e de Santana Neto *et al.* (2011), que se baseou na praia de Porto da Barra. Além disso, serão feitas também comparações com os resultados do estudo de Dias Filho *et al.* (2011), que foi realizado na praia Boa Viagem, localizada no município de Jaboatão dos Guararapazes (PE), pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Considerando que algumas características destas praias são semelhantes à praia da Curva da Jurema, bem como apresentam uma linha de pesquisa similar ao do presente estudo, como a realização da caracterização dos usuários, seus resultados serão utilizados para efeito comparativo dos resultados obtidos na caracterização dos frequentadores amostrados na praia da Curva da Jurema.

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, o que possibilitou a aplicação de um número maior de pessoas que utilizam o espaço público no entorno da praia, incluindo ambulantes, quiosqueiros e praticantes de

atividades físicas como ciclistas, corredores e nadadores, totalizando 100 entrevistados. Posteriormente os resultados da pesquisa foram compilados, sendo apresentados na forma de diferentes tipos de gráficos e tabelas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Climatologia local no período de coleta

A geração de resíduos nas praias, na maioria das vezes, está diretamente ligada à presença dos usuários que, logicamente, usufruem do espaço público para a prática de esportes, lazer, seja como ponto de encontro para eventos sociais ou para apreciar a paisagem. Para isso, as condições climatológicas devem se fazer adequadas com altas temperaturas, baixa nebulosidade e baixa precipitação.

O registro climático para todas as campanhas realizadas está ilustrado no Anexo A, cujas figuras foram retiradas do jornal “A Tribuna” na seção “Cidades” e a fonte de informações climatológicas é o Instituto Somar.

Dos dias de coleta programados, somente dois efetivamente foram atrapalhados pela chuva. Embora os autores desse estudo tivessem à disposição equipamentos para coleta em dias de chuva, como capas de chuva e guardas chuva, a precipitação foi tão intensa no horário de coleta, nos dias 09 e 16 de outubro de 2011, que forçaram à desistência das atividades, levando à prorrogação do período de coleta na baixa temporada por mais duas semanas. Já no período de verão, isto é, na alta temporada, não houveram problemas maiores com os registros climáticos.

A influência dos dados climatológicos na caracterização dos resíduos coletados será discutida ao longo da seção “Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos”.

6.2. Caracterização por número de itens dos resíduos sólidos

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 nesta temporada, como observado no Gráfico 1A.

Para a alta temporada, houve uma mudança significativa que se traduz no “transecto 2”, sendo agora o maior contribuinte. Entretanto, um detalhe que merece ser ressaltado: o “transecto 3” (2º maior em número de itens) e o “transecto 1” estiveram com valores sempre próximos, com diferença de apenas 7%, como pode ser visto no Gráfico 1B.

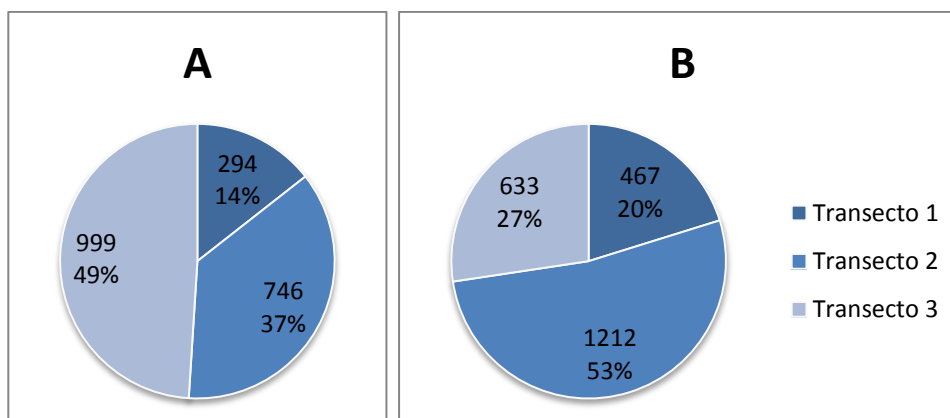


Gráfico 1. Participação em nº de itens por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).

A Tabela 4 mostra a quantidade média de resíduos coletados (itens/m) em diversos trabalhos no Brasil e no Mundo, apresentados por Torinho & Fillman (2011):

Tabela 4. Quantidade média de resíduos sólidos (itens/m) encontrados em diferentes estudos com praias – Adaptado de TORINHO & FILLMAN (2011).

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

Na praia da Curva da Jurema, os valores de densidade de itens média encontrados para cada transecto para o período de baixa temporada podem ser vistos no Gráfico 2. O valor médio para este período foi de 0,35 itens/m² (7,10 itens/m). Na alta temporada, os valores de densidade de itens média podem ser vistos pelo Gráfico 3.

Neste período, o valor médio de densidade de itens foi igual a 0,41 itens/m² (8,22 itens/m).

O “transecto 1” na baixa temporada é o único a ser classificado como Tipo B. O “transecto 3” na baixa e “transecto 2” na alta temporada são classificados como Tipo D. Os demais seguem a classificação geral da praia como sendo Tipo C.

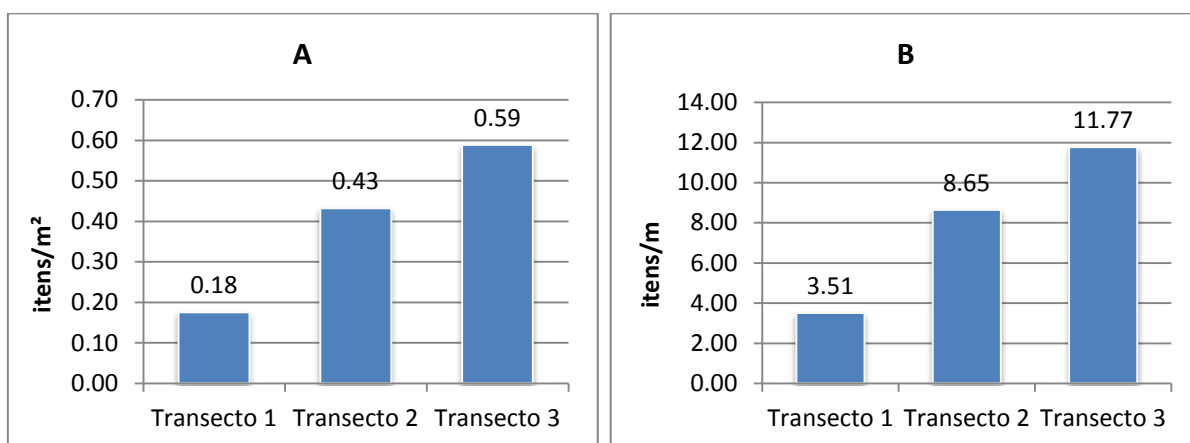


Gráfico 2. Densidade de itens média na baixa temporada: (A) itens/m²; (B) itens/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).

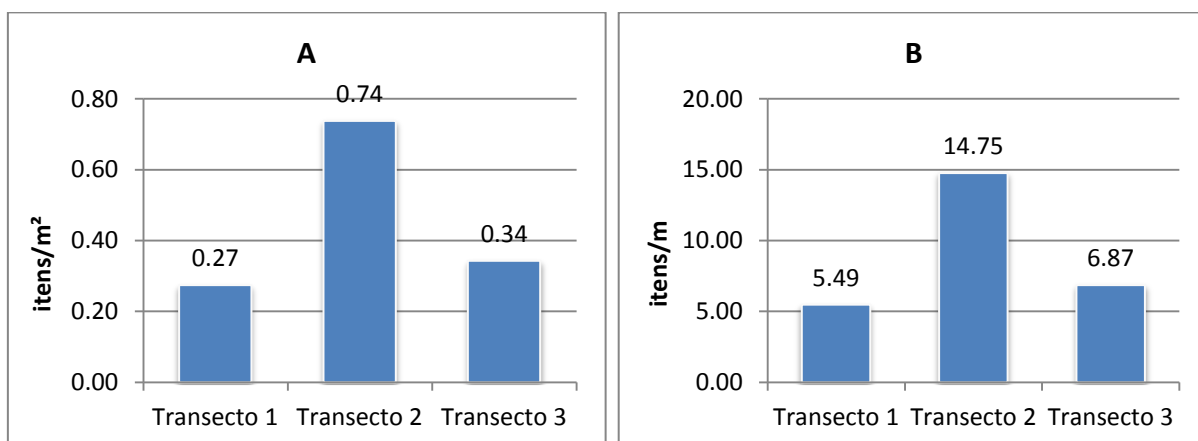


Gráfico 3. Densidade de itens média na alta temporada: (A) itens/m²; (B) itens/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).

6.3. Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos

No período de baixa temporada, o “transecto 3” foi o que apresentou a maior representatividade em massa, seguido pelo “transecto 2” e, finalmente, pelo “transecto 1”, como visto no Gráfico 4A. No período de alta temporada (Gráfico 4B),

o “transecto 2” foi muito superior aos demais, o segundo maior contribuinte foi o “transecto 3” e o menos significativo foi novamente o “transecto 1”.

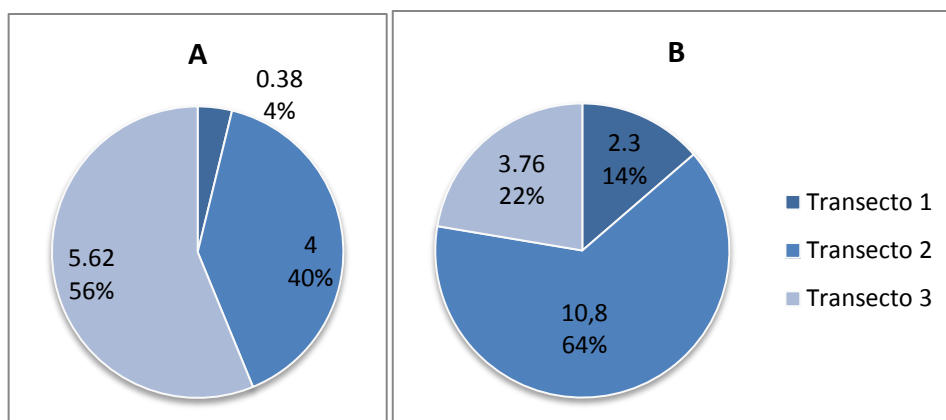


Gráfico 4. Participação em massa (kg) por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).

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, como se pode ver nos gráficos da 2ª e 3ª campanha do Apêndice A. Pode-se tentar correlacionar tal fato com as chuvas e as menores temperaturas que ocorreram no fim de semana da 3ª campanha do período, influenciando também nos valores de volume, discutidos posteriormente.

O Gráfico 5 apresenta os valores médios dos indicadores espacial e linear de massa em g/m² (A) e g/m (B) no período de baixa temporada. No Gráfico 6 podem ser vistos os valores médios dos indicadores espacial e linear de massa em g/m² (A) e g/m (B) no período de alta temporada. Os incríveis 10,0 g/m² de densidade superficial de massa para o “transecto 2” na 4ª campanha de verão foi o maior registro de todas as 8 campanhas, colaborando para o aumento do valor de todo o período.



Gráfico 5. Densidades superficiais de massa médias na baixa temporada: (A) g/m²; (B) g/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).

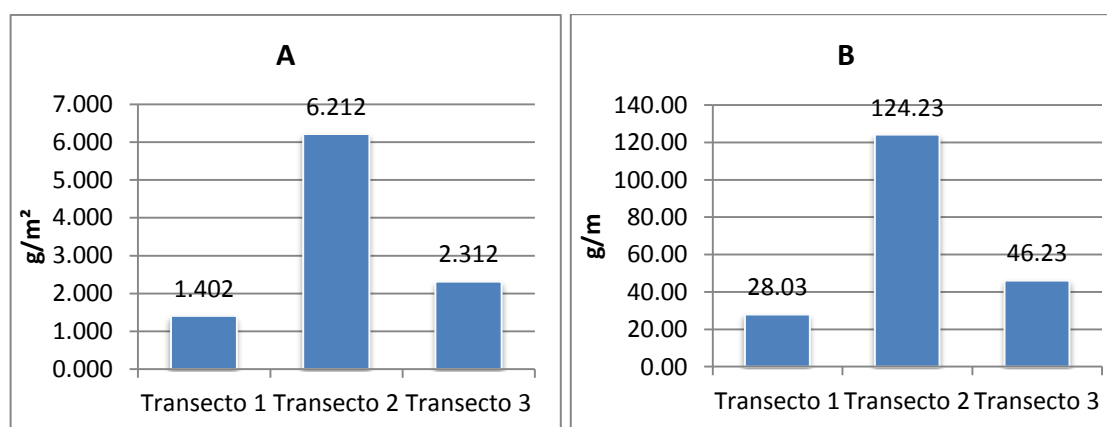


Gráfico 6. Densidades superficiais de massa médias na alta temporada: (A) g/m²; (B) g/m (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Os valores médios foram 18,2 e 54,4 g/m para a baixa e alta temporadas, respectivamente. Para efeito comparativo, os valores médios de densidade de massa (g/m) de diversos autores é mostrado na Tabela 5, como segue:

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
Ilha de Dominica (Caribe)	1991-1992	51,5-153,7	CORBIN & SINGH (1993)
Ilha de St. Lucia (Caribe)	1991-1992	8,2-109,2	CORBIN & SINGH (1993)
Curaçao	1992-1993	1.700-11.800	DEBROT et al. (1999)
Coffee Bay, South Africa	1994-1995	164,1	MADZENA & LASIAK (1997)
Mdumbi Beach, South Africa	1994-1995	42,8	MADZENA & LASIAK (1997)
Second Beach, South Africa	1994-1995	72,2	MADZENA & LASIAK (1997)
Curva da Jurema, ES	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 na praia.

6.4. Caracterização volumétrica dos resíduos sólidos

Em ambas as temporadas, o somatório do “transecto 3” e do “transecto 2” representava, pelo menos, valores da ordem de 84% da média do volume, enquanto que o “transecto 1” estava sempre muito abaixo dos valores medidos na baixa temporada. Para a alta temporada, no entanto, houve uma aproximação do “transecto 1” em relação ao “transecto 3” como pode ser observado no Gráfico 7.

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 passou de 36% em volume como se pode ver nos gráficos da 2ª e 3ª campanha do Apêndice A.

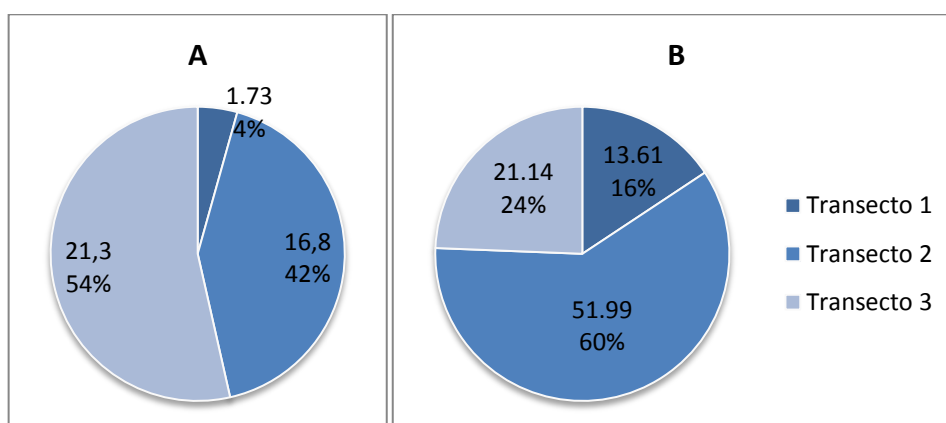


Gráfico 7. Participação em volume (L) por transecto na baixa (A) e alta temporada (B) (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Na baixa temporada, o “transecto 3” foi o maior participante em volume, registrando valores médios de 0,019 L/m² e 0,013 L/m² na 1ª e 2ª campanhas, respectivamente. Somente na 3ª campanha o “transecto 2” foi o maior dos três, com 0,025 L/m² (Apêndice A). Os valores médios de densidade superficial de volume podem ser vistos no Gráfico 8A.

Na alta temporada, o maior valor de densidade superficial de volume foi registrado no “transecto 2”, como visto no Gráfico 8B, justificado pela maior quantidade de itens, sobretudo nas semanas 1 e 3, com valor 3 vezes maior que o segundo colocado (“transecto 3”). O valor de 0,047 L/m² para o “transecto 2” na 4ª campanha de verão foi o maior registro de todas as 8 campanhas, como se pode observar no Apêndice A.



Gráfico 8. Densidade superficial de volume (L/m²) médio na baixa (A) e alta (B) temporadas (Curva da Jurema, Vitória-ES).

Na praia Curva da Jurema foram encontrados valores médios na baixa temporada de densidade de volume de 0,004 L/m² (Tabela A9 no Apêndice A). Já na alta temporada, o valor foi de 0,014 L/m² (Tabela A10 no Apêndice A).

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.

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.

6.5. Massa específica aparente dos resíduos sólidos

O Gráfico 9 mostra que os valores de massa específica estão ligados às ocorrências semanais dos tipos de resíduos coletados, sendo um valor médio para o período. Esse detalhe é comprovado pelo destaque do “transecto 3”, onde 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, como esperado para o “transecto 2”, seguido pelo “transecto 3” e o “transecto 1”, estes dois últimos com valores bem próximos, reflexo da amenização das flutuações dos valores de massa específica dos três transectos, uma vez que, a cada semana um transecto obtinha valor superior aos demais, como está representado pelos gráficos do período no Apêndice A.

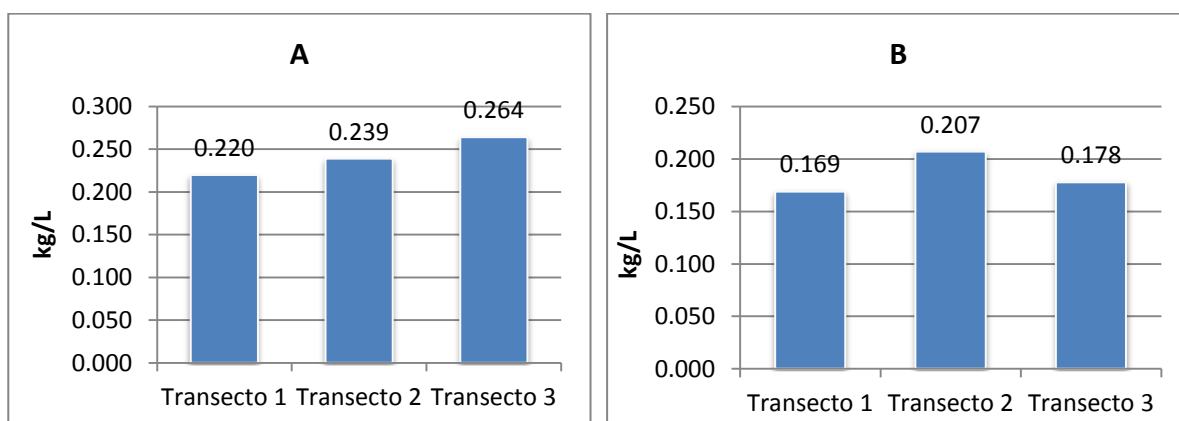


Gráfico 9. Massa específica média (kg/L) por transecto na baixa (A) e alta (B) temporada (Curva da Jurema, Vitória-ES).

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 da prefeitura municipal, os itens mais facilmente identificáveis numa visualização da praia são prontamente retirados. Nas proximidades da linha da água, tanto os resíduos de maior volume quanto outros menores são recolhidos, devido à facilidade de varrição que a areia solada proporciona por meio da água do mar. Entretanto, tal 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, conforme já citado anteriormente, confirma a condição sanitária não ideal em que a praia é submetida, como também foi interpretado no estudo de Neto & Fonseca (2011).

6.6. Classificação dos resíduos sólidos coletados

6.6.1. Classificação por tipo

O aumento de 13% no total em número de itens de resíduos no período de alta temporada era um dado esperado, devido ao maior aporte de usuários de praia no verão e o consequente aumento na geração de resíduos, como se pode ver na Tabela 6.

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%), como se verifica pela Tabela 8, e para a massa na alta temporada (21,9%), conforme a Tabela 7. A participação influencia na massa específica para o período, por ser um material leve, mas que gera grande volume.

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 (mesmo tendo o cuidado de se retirar previamente o excesso de 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).

Tabela 6. Participação dos tipos em número de itens por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).

Tipo	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						Total 2 Temporadas	%
	C1	C2	C3	C4	Total	%	C1	C2	C3	C4	Total	%		
Anel lata	4	5	5	0	14	0,7	0	1	1	0	2	0,1	16	0,4
Bexiga	3	7	8	0	18	0,9	0	2	2	0	4	0,2	22	0,5
Bituca	53	161	136	94	444	21,8	59	45	145	160	409	17,7	853	19,6
Borracha	0	1	0	0	1	0,0	0	0	0	1	1	0,0	2	0,0
Canudo	14	16	36	7	73	3,6	24	28	13	23	88	3,8	161	3,7
Carvão	6	3	2	0	11	0,5	0	2	3	2	7	0,3	18	0,4
Casca Fruta	9	4	5	2	20	1,0	12	22	28	20	82	3,5	102	2,3
Cerâmica/Entulho	2	6	0	0	8	0,4	0	0	0	1	1	0,0	9	0,2
Coco	1	0	1	0	2	0,1	1	0	0	1	2	0,1	4	0,1
Corda	1	0	0	0	1	0,0	0	0	0	0	0	0,0	1	0,0
Cotonete	4	9	6	4	23	1,1	2	3	11	2	18	0,8	41	0,9
Descartáveis	8	7	13	7	35	1,7	11	43	16	29	99	4,3	134	3,1
Embalagens	191	147	322	80	740	36,3	89	183	205	181	658	28,5	1398	32,1
Espeto	4	4	4	3	15	0,7	1	6	5	20	32	1,4	47	1,1
Garrafa Pet	1	0	1	1	3	0,1	3	1	5	3	12	0,5	15	0,3
Isopor	2	10	6	2	20	1,0	0	6	5	2	13	0,6	33	0,8
Lata Alumínio	1	0	2	0	3	0,1	1	2	0	2	5	0,2	8	0,2
Madeira	4	2	7	0	13	0,6	3	0	0	4	7	0,3	20	0,5
Palito fósforo	5	7	8	6	26	1,3	2	0	12	23	37	1,6	63	1,4
Papel/Papelão	9	19	29	22	79	3,9	25	21	47	88	181	7,8	260	6,0
Peças Metálicas	3	3	0	0	6	0,3	0	0	0	1	1	0,0	7	0,2
Picolé	52	70	41	27	190	9,3	59	96	113	112	380	16,4	570	13,1
Pirulito	13	26	15	8	62	3,0	6	9	13	16	44	1,9	106	2,4
Plástico Duro	20	37	24	7	88	4,3	9	28	16	21	74	3,2	162	3,7
Saco Plástico	0	0	8	1	9	0,4	0	0	0	0	0	0,0	9	0,2
Tampa Cerveja	1	7	2	1	11	0,5	1	3	4	1	9	0,4	20	0,5
Tampa Plástica	21	25	40	16	102	5,0	28	29	33	20	110	4,8	212	4,9
Tecido	0	1	4	3	8	0,4	1	1	0	2	4	0,2	12	0,3
Vidro	0	0	9	0	9	0,4	1	0	1	0	2	0,1	11	0,3
Outros	0	1	4	0	5	0,2	1	10	13	6	30	1,3	35	0,8
Soma Itens	432	578	738	291	2039	100,0	339	541	691	741	2312	100,0	4351	100,0

Legenda: C = Campanha; Descartáveis = Copos e pratos descartáveis; Embalagens = Embalagens plásticas de alimentos, cigarros; Plástico Duro = Artefatos plásticos duros.

Tabela 7. Participação dos tipos em massa (kg) por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).

Tipo	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						Total 2 Temporadas	%
	S1	S2	S3	S4	Total	%	S1	S2	S3	S4	Total	%		
Anel lata	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Bexiga	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Bituca	0,12	0,14	0,1	0,12	0,48	4,8	0,12	0,08	0,12	0,22	0,54	3,2	1,02	3,8
Borracha	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Canudo	0	0,02	0,02	0	0,04	0,4	0,04	0	0	0	0,04	0,2	0,08	0,3
Carvão	0,02	0	0	0	0,02	0,2	0	0,04	0	0,04	0,08	0,5	0,1	0,4
Casca Fruta	0,04	0,32	0,06	0	0,42	4,2	0,44	0,92	0,5	0,5	2,36	14,0	2,78	10,4
Cerâmica/Entulho	0,02	1,28	0	0	1,3	13,0	0	0	0	0	0	0,0	1,3	4,8
Coco	0,6	0	0,84	0	1,44	14,4	0,5	0	0	1,36	1,86	11,1	3,3	12,3
Corda	0,2	0	0	0	0,2	2,0	0	0	0	0	0	0,0	0,2	0,7
Cotonete	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Descartáveis	0,02	0	0,06	0,04	0,12	1,2	0,08	0,32	0,04	0,16	0,6	3,6	0,72	2,7
Embalagens	0,6	0,12	0,64	0,14	1,5	15,0	0,88	1,36	0,78	0,66	3,68	21,9	5,18	19,3
Espeto	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,1	0,1	0,6	0,1	0,4
Garrafa Pet	0	0	0,04	0,02	0,06	0,6	0,3	0,08	0,3	0,1	0,78	4,6	0,84	3,1
Isopor	0	0,02	0	0	0,02	0,2	0	0	0	0	0	0,0	0,02	0,1
Lata Alumínio	0	0	0,02	0	0,02	0,2	0,02	0	0	0,04	0,06	0,4	0,08	0,3
Madeira	0,02	0,9	1,24	0	2,16	21,6	0	0	0	0,46	0,46	2,7	2,62	9,8
Palito fósforo	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Papel/Papelão	0	0,02	0,06	0,08	0,16	1,6	1,26	0,16	0,16	1,4	2,98	17,7	3,14	11,7
Peças Metálicas	0,02	0	0	0	0,02	0,2	0	0	0	0	0	0,0	0,02	0,1
Picolé	0,04	0,16	0,08	0,04	0,32	3,2	0,08	0,3	0,24	0,24	0,86	5,1	1,18	4,4
Pirulito	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Plástico Duro	0,06	0,2	0,04	0	0,3	3,0	0,12	0,28	0,18	0,08	0,66	3,9	0,96	3,6
Saco Plástico	0	0	0,5	0,04	0,54	5,4	0	0	0	0	0	0,0	0,54	2,0
Tampa Cerveja	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Tampa Plástica	0,1	0,1	0,1	0,08	0,38	3,8	0,14	0,14	0,1	0,08	0,46	2,7	0,84	3,1
Tecido	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Vidro	0	0	0,06	0	0,06	0,6	0	0	0,22	0	0,22	1,3	0,28	1,0
Outros	0	0	0,44	0	0,44	4,4	0,28	0,3	0,46	0,04	1,08	6,4	1,52	5,7
Soma Massa (kg)	1,86	3,28	4,3	0,56	10	100,0	4,26	3,98	3,1	5,48	16,82	100,0	26,82	100,0

Legenda: C = Campanha; Descartáveis = Copos e pratos descartáveis; Embalagens = Embalagens plásticas de alimentos, cigarros; Plástico Duro = Artefatos plásticos duros.

Tabela 8. Participação dos tipos em volume (L) por campanha em cada temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).

Tipo	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						Total 2 Temporadas	%
	C1	C2	C3	C4	Total	%	C1	C2	C3	C4	Total	%		
Anel lata	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Bexiga	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Bituca	0,19	0,26	0,22	0,3	0,97	2,6	0,2	0,12	0,23	0,26	0,81	0,9	1,78	1,4
Borracha	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Canudo	0,12	0,02	0,08	0	0,22	0,6	0,1	0,04	0	0,06	0,2	0,2	0,42	0,3
Carvão	0,1	0,1	0	0	0,2	0,5	0	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3
Casca Fruta	0,26	0,35	0,05	0	0,66	1,8	0,6	1,5	1,3	1,05	4,45	5,1	5,11	4,1
Cerâmica/Entulho	0	0,6	0	0	0,6	1,6	0	0	0	0	0	0,0	0,6	0,5
Coco	0,5	0	1	0	1,5	4,1	0,6	0	0	1,8	2,4	2,8	3,9	3,2
Corda	1,2	0	0	0	1,2	3,3	0	0	0	0	0	0,0	1,2	1,0
Cotonete	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Descartáveis	0,8	0,18	1,5	0,3	2,78	7,6	0,85	4,64	1,2	3,9	10,59	12,2	13,37	10,8
Embalagens	6,88	2,15	6,6	1,51	17,14	46,6	4,8	9,3	7,5	7,1	28,7	33,1	45,84	37,1
Espeto	0	0	0	0	0	0,0	0	0,06	0	0,1	0,16	0,2	0,16	0,1
Garrafa Pet	1,5	0	0,5	0,6	2,6	7,1	4,2	1	7,05	1,3	13,55	15,6	16,15	13,1
Isopor	0,1	0,6	0,1	0	0,8	2,2	0	0,4	0,1	0	0,5	0,6	1,3	1,1
Lata Alumínio	0,2	0	0,4	0	0,6	1,6	0,15	0,25	0	0,7	1,1	1,3	1,7	1,4
Madeira	0,06	1,3	2	0	3,36	9,1	0	0	0	0,6	0,6	0,7	3,96	3,2
Palito fósforo	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Papel/Papelão	0,04	0,08	0,15	0,35	0,62	1,7	1,35	0,38	2,15	6,75	10,63	12,3	11,25	9,1
Peças Metálicas	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Picolé	0,12	0,38	0,35	0,06	0,91	2,5	0,25	0,7	1,15	0,46	2,56	3,0	3,47	2,8
Pirulito	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Plástico Duro	0,12	0,4	0,1	0,06	0,68	1,8	0,7	2,25	0,65	0,16	3,76	4,3	4,44	3,6
Saco Plástico		0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0,0
Tampa Cerveja	0	0,1	0	0	0,1	0,3	0	0,06	0	0	0,06	0,1	0,16	0,1
Tampa Plástica	0,36	0,26	0,28	0,34	1,24	3,4	0,64	0,45	0,4	0,27	1,76	2,0	3	2,4
Tecido	0	0	0,1	0	0,1	0,3	0,05	0	0	0	0,05	0,1	0,15	0,1
Vidro	0	0	0,04	0	0,04	0,1	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,24	0,2
Outros	0	0	0,48	0	0,48	1,3	0,5	0,6	3,1	0,2	4,4	5,1	4,88	4,0
Soma Volume (L)	12,55	6,78	13,95	3,52	36,8	100,0	14,99	21,85	25,03	24,81	86,68	100,0	123,48	100,0

Legenda: C = Campanha; Descartáveis = Copos e pratos descartáveis; Embalagens = Embalagens plásticas de alimentos, cigarros; Plástico Duro = Artefatos plásticos duros.

6.6.2. Classificação por matéria prima

Após o agrupamento de itens com mesma matéria prima, estabelecido na Metodologia, o estudo sobre os resíduos sólidos da praia da Curva da Jurema aponta os resíduos plásticos (de todos os tipos) como os mais presentes na área amostrada, representando juntos 51,4% em número de itens, observado na Tabela 9. Destes, 62,9% são de plástico filme, 20,4% de plástico maleável e 16,7% de plástico duro. Confirma-se então a disseminação de plástico filme por conta de sua ampla acessibilidade como embalagens de alimentos e sacolas.

Dos 35,9% em massa, vistos na Tabela 10, 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, como mostra a Tabela 11.

Tabela 9. Número de itens em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).

	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						GERAL	
<i>Matéria-Prima</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
<i>Plástico Filme</i>	191	147	330	81	749	36,7	89	183	205	181	658	28,5	1407	32,3
<i>Plástico Maleável</i>	40	58	75	27	196	9,6	46	84	59	73	261	11,3	457	10,5
<i>Plástico Duro</i>	41	62	64	23	190	9,3	37	57	49	42	184	8,0	374	8,6
<i>Papel/Papelão</i>	62	180	165	116	523	25,6	84	66	192	248	590	25,5	1113	25,6
<i>Metal</i>	9	15	9	1	34	1,7	2	13	10	4	17	0,7	51	1,2
<i>Vidro</i>	0	0	9	0	9	0,4	1	0	1	0	2	0,1	11	0,3
<i>Borracha</i>	3	8	8	0	19	0,9	1	4	2	1	5	0,2	24	0,6
<i>Orgânico</i>	10	4	6	2	22	1,1	13	22	28	21	84	3,6	106	2,4
<i>Madeira</i>	65	83	60	36	244	12,0	65	102	133	164	456	19,7	700	16,1
<i>Outros</i>	11	21	12	5	53	2,6	1	10	12	7	55	2,4	108	2,5
<i>Soma dos Itens</i>	432	578	738	291	2039	100,0	339	541	691	741	2312	100,0	4351	100,0

Tabela 10. Massa (kg) em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).

	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						GERAL	
Matéria-Prima	C1	C2	C3	C4	Total	%	C1	C2	C3	C4	Total	%	Total	%
Plástico Filme	0,6	0,12	1,14	0,18	2,04	20,4	0,88	1,36	0,78	0,66	3,68	21,9	5,72	21,3
Plástico Maleável	0,02	0,02	0,56	0,06	0,66	6,6	0,42	0,4	0,34	0,26	1,42	8,4	2,08	7,8
Plástico Duro	0,16	0,3	0,14	0,08	0,68	6,8	0,26	0,42	0,28	0,2	1,16	6,9	1,84	6,9
Papel/Papelão	0,12	0,16	0,16	0,2	0,64	6,4	1,38	0,24	0,28	1,62	3,52	20,9	4,16	15,5
Metal	0,02	0	0,02	0	0,04	0,4	0,02	0,06	0	0,04	0,12	0,7	0,16	0,6
Vidro	0	0	0,06	0	0,06	0,6	0	0	0,22	0	0,22	1,3	0,28	1,0
Borracha	0	0	0	0	0	0,0	0,28	0,2	0	0	0,48	2,9	0,48	1,8
Orgânico	0,64	0,32	0,9	0	1,86	18,6	0,94	0,92	0,5	1,86	4,22	25,1	6,08	22,7
Madeira	0,06	1,06	1,32	0,04	2,48	24,8	0,08	0,3	0,24	0,8	1,42	8,4	3,9	14,5
Outros	0,24	1,3	0	0	1,54	15,4	0	0,08	0,46	0,04	0,58	3,4	2,12	7,9
Soma Massa	1,86	3,28	4,3	0,56	10	100,0	4,26	3,98	3,1	5,48	16,82	100,0	26,82	100,0

Tabela 11. Volume (L) em cada temporada classificados por matéria-prima (Curva da Jurema, Vitória-ES).

	BAIXA TEMPORADA						ALTA TEMPORADA						GERAL	
Matéria-Prima	C1	C2	C3	C4	Total	%	C1	C2	C3	C4	Total	%	Total	%
Plástico Filme	6,88	2,15	6,6	1,51	17,14	46,6	4,8	9,3	7,5	7,1	28,7	33,1	45,84	37,1
Plástico Maleável	2,42	0,2	2,56	0,9	6,08	16,5	5,15	5,68	8,31	5,26	24,4	28,1	30,48	24,7
Plástico Duro	0,48	0,66	0,38	0,4	1,92	5,2	1,34	2,7	1,05	0,63	5,72	6,6	7,64	6,2
Papel/Papelão	0,23	0,34	0,37	0,65	1,59	4,3	1,55	0,5	2,38	7,01	11,44	13,2	13,03	10,6
Metal	0,2	0,1	0,4	0	0,7	1,9	0,15	0,46	0	0,7	1,31	1,5	2,01	1,6
Vidro	0	0	0,04	0	0,04	0,1	0	0	0,2	0	0,2	0,2	0,24	0,2
Borracha	0	0	0	0	0	0,0	0,5	0,4	0	0	0,9	1,0	0,9	0,7
Orgânico	0,76	0,35	1,05	0	2,16	5,9	1,2	1,5	1,3	2,85	6,85	7,9	9,01	7,3
Madeira	0,18	1,68	2,35	0,06	4,27	11,6	0,25	0,76	1,15	1,16	3,32	3,8	7,59	6,1
Outros	1,4	1,3	0,2	0	2,9	7,9	0,05	0,55	3,14	0,1	3,84	4,4	6,74	5,5
Soma Volume	12,55	6,78	13,95	3,52	36,8	100,0	14,99	21,85	25,03	24,81	86,68	100,0	123,48	100,0

Isso leva à reflexão de que o plástico, por ser versátil, leve, flexível, resistente à umidade, forte e relativamente barato, causam em todo o mundo, um apetite tão voraz e excessivo ao consumo desse tipo de produtos (LYTHE, 2011). Vale lembrar ainda que o tempo de vida dos plásticos no ambiente marinho é muito variável dependendo do material usado na fabricação do produto, das condições físicas e das taxas de decomposição. Apesar de não serem biodegradáveis, eles sofrem lenta fragmentação quando expostos à radiação ultravioleta, contudo alguns tipos têm sua vida útil expandida pela adição de estabilizantes para a luz e antioxidantes (DIXON & DIXON, 1981 *apud* ARAÚJO, 2003).

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 12:

Tabela 12. Percentual dos plásticos em relação aos outros itens do lixo no Brasil e outras regiões do mundo – Adaptado de ARAÚJO (2003).

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

Além do plástico, Neto & Fonseca (2011) verificaram que as praias da Baía de Guanabara 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.

De maneira geral, a praia é um ambiente suscetível à acumulação de resíduos que chegam de inúmeras fontes. O lixo não obedece à fronteiras geopolíticas, espalha-se rápida e indiscriminadamente, dependendo apenas da conjunção de condições oceanográficas favoráveis, e atinge até locais pouco prováveis como praias desertas, ilhas oceânicas e recifes costeiros. 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).

6.7. Entrevistas com os frequentadores amostrados

6.7.1. Perfil socioeconômico dos usuários entrevistados

Analisando o Gráfico 10 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), que percebeu que a maior quantidade de pessoas também se enquadrou na faixa entre 21 e 30 anos (32,6%).

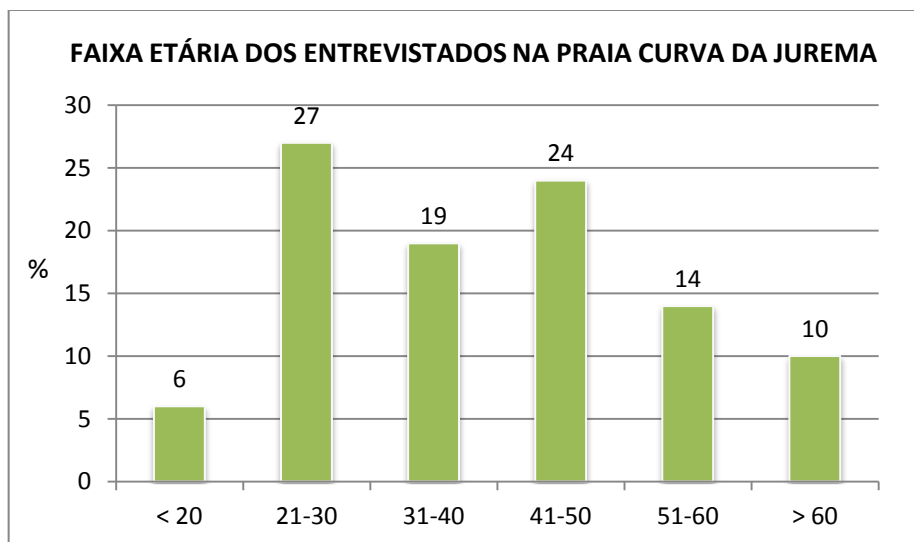


Gráfico 10. Faixa etária das pessoas entrevistadas na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Quase metade dos usuários entrevistados apresentam o Ensino Médio completo (45%), seguido dos que possuem Ensino Superior completo (30%), como mostrado no Gráfico 11A. Fica clara, portanto, a discrepância de níveis de escolaridade. Por outro lado, no Gráfico 11B que trata da Renda Familiar, 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.

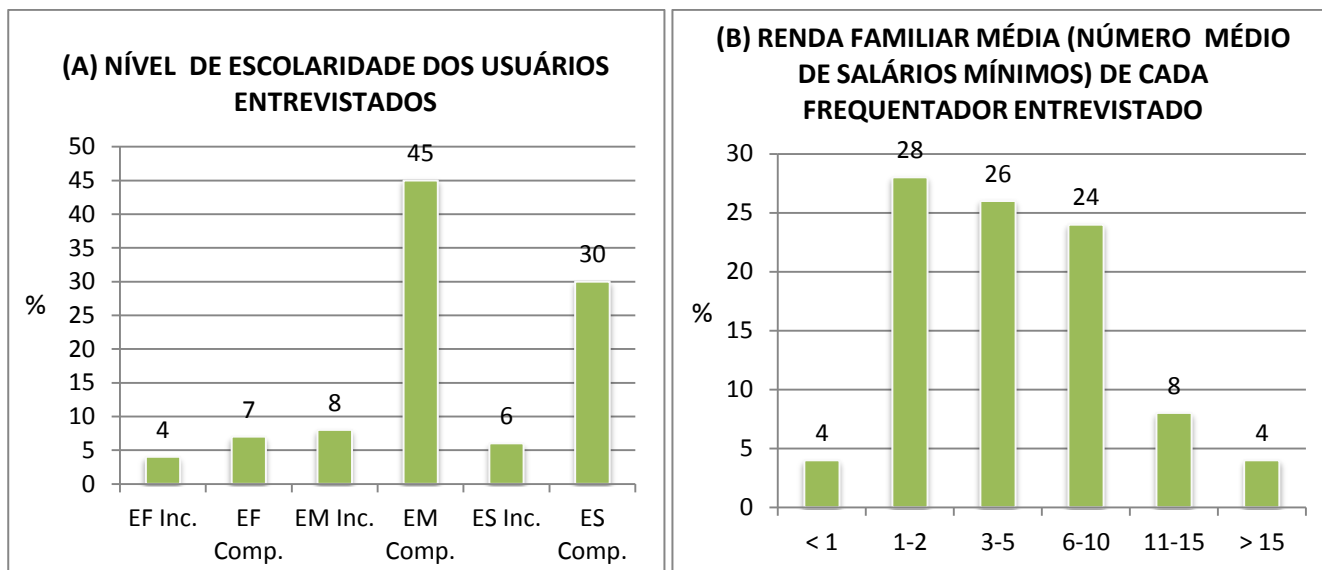


Gráfico 11. (A) Nível de escolaridade dos usuários entrevistados e (B) Número de salários mínimos médio familiar de cada usuário entrevistado na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012. Legenda: EF (Ensino Fundamental), EM (Ensino Médio), ES (Ensino Superior), Comp. (Completo) e Inc. (Incompleto).

No trabalho de Dias Filho *et al.* (2011), a relação entre o nível de escolaridade e a renda mensal foi coerente, visto que o maior percentual de banhistas se enquadrou na faixa de 1 a 4 salários mínimos, remuneração normalmente obtida para quem tem apenas o Ensino Médio. Essa coerência também foi constatada no presente estudo, uma vez que, analisando o Gráfico 12, observa-se que dentre os que apresentam o Ensino Médio (incompleto e completo), a maior parte possui renda mensal média de 1 a 5 salários mínimos. Vale lembrar ainda que, dos entrevistados com apenas o Ensino Fundamental (incompleto e completo), a maioria recebe em média de 1 a 2 salários mínimos, e dos que tiveram a oportunidade de cursar ou ainda estão cursando o Nível Superior, mais da metade deles possuem renda média mensal acima de 6 salários mínimos.

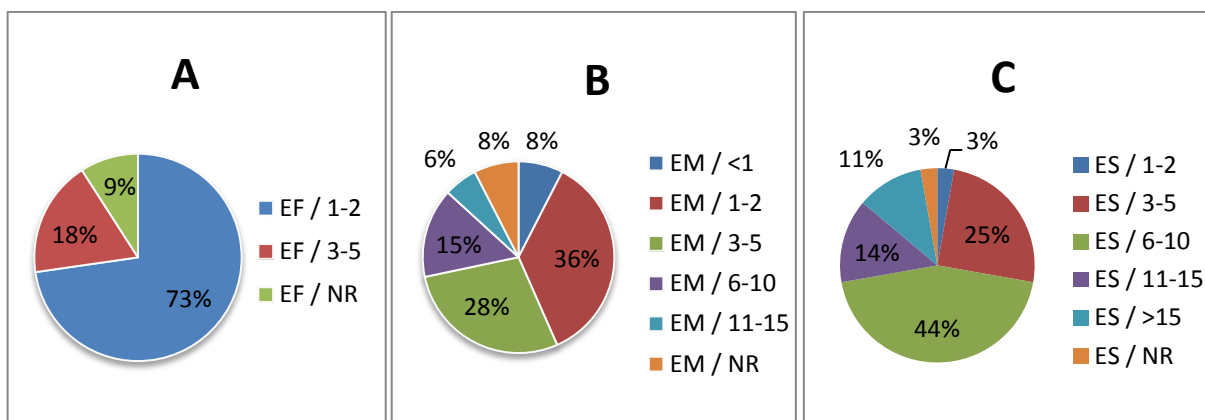


Gráfico 12. Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (A) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF), (B) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM) e (C) o Ensino Superior incompleto ou completo (ES), com o número de salários mínimos médio familiar de cada usuário entrevistado na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Em relação à frequência semanal na Curva da Jurema, verificou-se que a maioria (60% dos entrevistados) vão à praia de 1 a 3 vezes por semana e 25% dos entrevistados vão à praia mais esporadicamente, como se pode ver no Gráfico 13A, englobando tanto turistas quanto os próprios moradores da cidade e os trabalhadores que utilizam o local para o comércio. Espera-se que a maior parte das pessoas entrevistadas que apresentam frequência superior a 4 vezes por semana se tratam de vendedores e usuários que caminham no calçadão, totalizando 15% dos entrevistados. Já no caso das pessoas entrevistadas que vão de 1 a 3 vezes por semana, geralmente esses devem ir predominantemente aos fins de semana, pois a rotina de trabalho e estudo dificulta o acesso à praia.

De acordo com o Gráfico 13B, das pessoas entrevistadas que utilizam de alguma maneira a Curva da Jurema, 55% usufruem do mar, o que mostra certa resistência à utilização da água salgada devido à forte degradação que tem ocorrido nesse ambiente tanto pela presença de resíduos sólidos quanto da presença de efluentes no mar, caracterizando a insatisfação de 45% dos entrevistados no que tange a utilização para banho. A autora Araújo (2003 *apud* Guia didático sobre o lixo no mar, 1997) reforça que, no passado, o lixo nas praias era considerado esteticamente contestável, desagradável para os olhos, porém, isento de risco. Agora, a insatisfação se deve também às perdas do valor estético de suas praias quando a presença de resíduos na água afeta a saúde dos frequentadores.

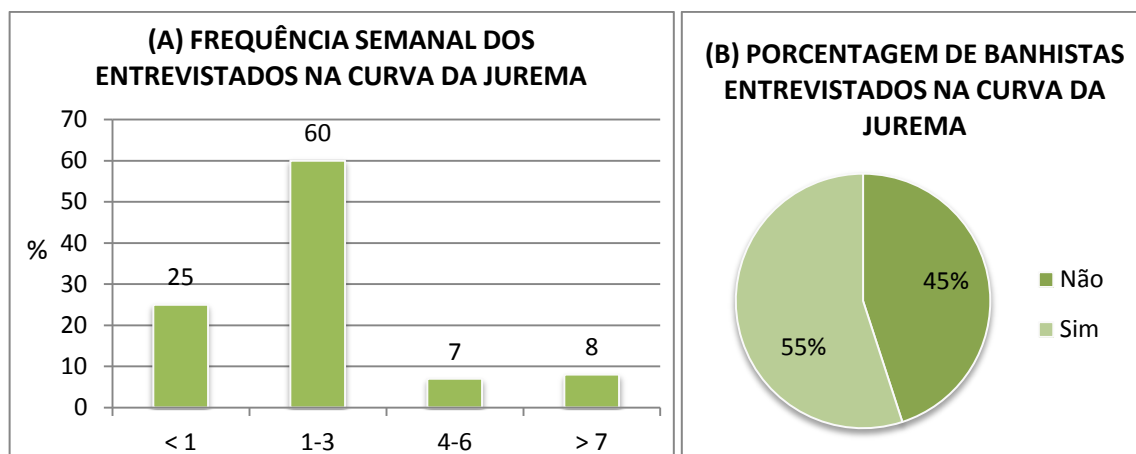


Gráfico 13. (A) Frequência semanal dos entrevistados na Curva da Jurema; (B) Porcentagem de pessoas que entram no mar na Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

6.7.2. Comportamento dos usuários entrevistados

De acordo com Elali (s.d.), embora possam parecer um tanto óbvios frente ao conhecimento atual, o reconhecimento do papel do ambiente no comportamento humano evidenciam a dificuldade das pessoas estarem conscientes de sua influência e conseguirem indicar claramente quais aspectos do meio sócio-físico tem maior ou menor alcance em suas ações.

Com relação ao comportamento dos usuários entrevistados no presente estudo, a primeira pergunta visa saber se eles costumam consumir algum alimento e/ou bebida na referida praia. Oitenta e nove por cento dos entrevistados disseram consumir algo, como se pode ver no Gráfico 14A. Porém, a porcentagem de pessoas entrevistadas que levam sacolinhas para juntar o resíduo gerado (apenas 23%) foi um dado alarmante, como mostra o Gráfico 14B.

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.

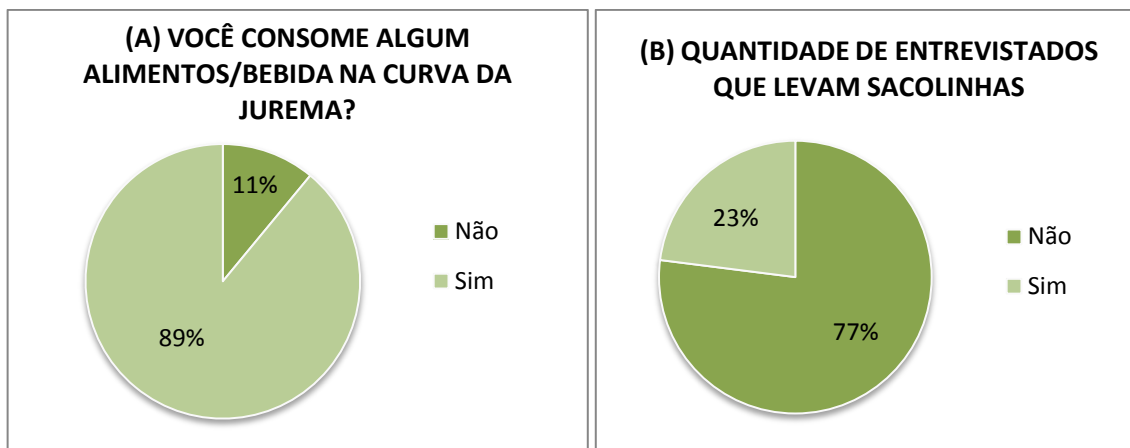


Gráfico 14. (A) Porcentagem de pessoas que consomem alimentos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES); (B) Porcentagem de pessoas que utilizam sacolinhas na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Quando os frequentadores entrevistados respondiam que consumiam algo na praia, perguntava-se sobre os alimentos/bebidas mais procurados. Analisando o Gráfico 15, fica fácil notar que as bebidas são muito mais consumidas pelos entrevistados do que as comidas. O resultado mostrou a preferência pela cerveja, refrigerante, água de coco e água mineral. Esses dados foram semelhantes aos encontrados por Santana Neto *et al.* (2011).

Dentre os alimentos mais consumidos pelos entrevistados, merece destaque o picolé, o peixe e o cachorro quente. Já no trabalho de Santana Neto *et al.* (2011), apesar do picolé ter sido um dos preferidos pelos entrevistados, o queijo coalho e o acarajé foram os alimentos mais citados.

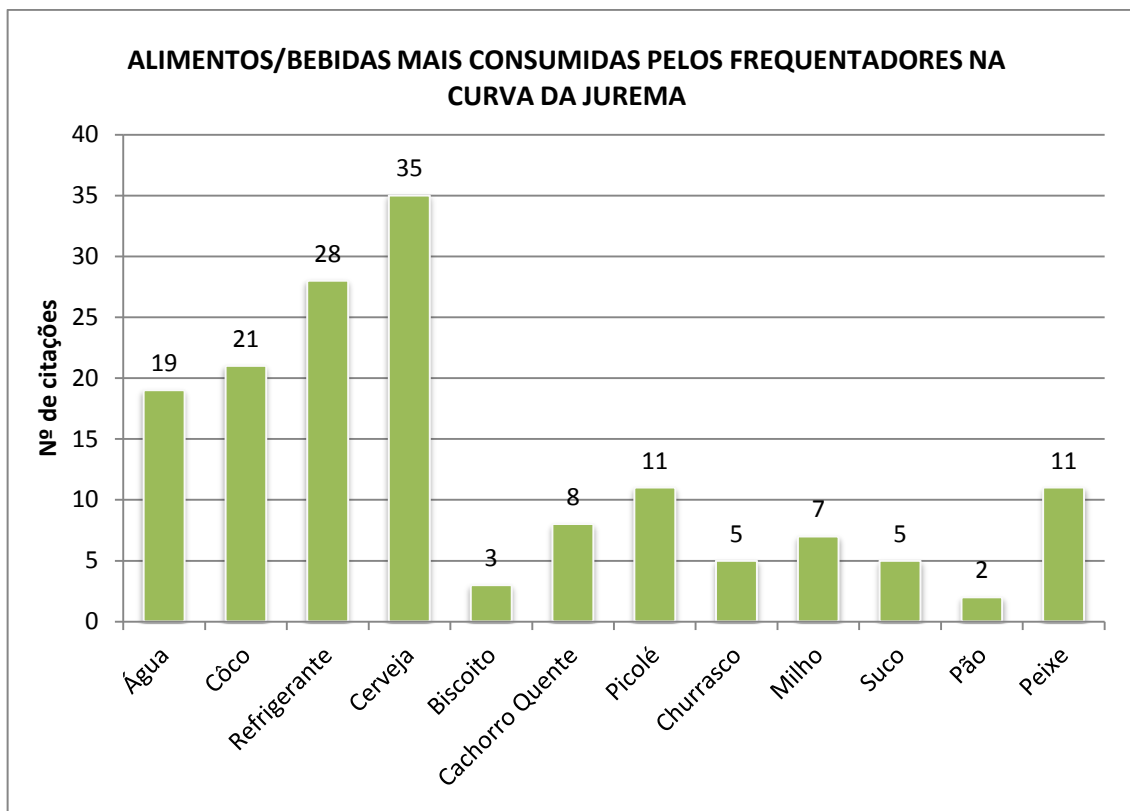


Gráfico 15. Alimentos que normalmente são mais consumidos na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) pelos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Em relação à destinação dos resíduos sólidos pelos usuários entrevistados, dispostos no Gráfico 16, viu-se que a maioria alega depositá-los nas lixeiras mais próximas (73%). No trabalho de Dias Filho et al. (2010), apenas uma minoria confessou descartar o lixo diretamente na areia sem preocupação com seu destino. Contudo, apesar dos usuários alegarem que se preocupam com o lixo, na prática, isso não foi observado pelos autores, fato este comprovado pela quantidade de lixo recolhido na praia (DIAS FILHO et al. 2010 *apud* SILVA et al, 2008; SILVA-CAVALCANTI et al., 2009).

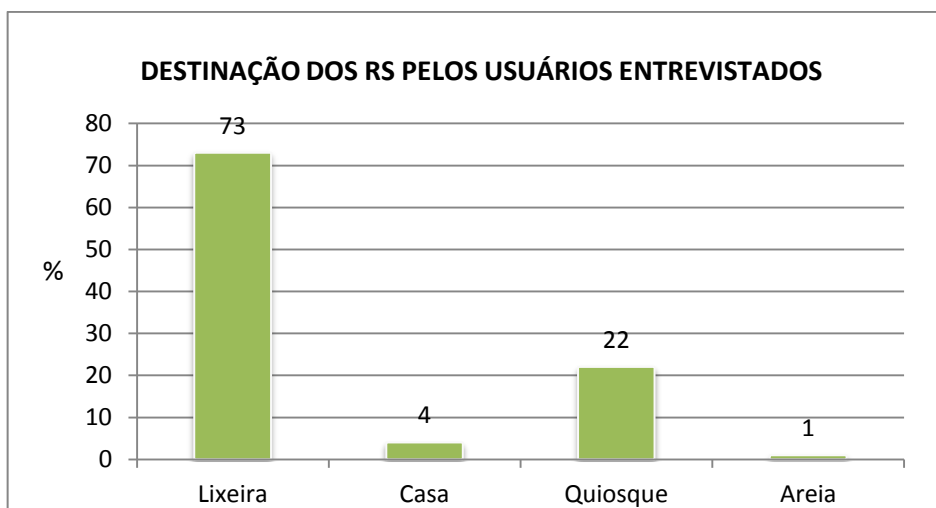


Gráfico 16. Destinação dos resíduos sólidos pelos usuários da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com os entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

O Gráfico 17 mostra ainda 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 da praia.

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.

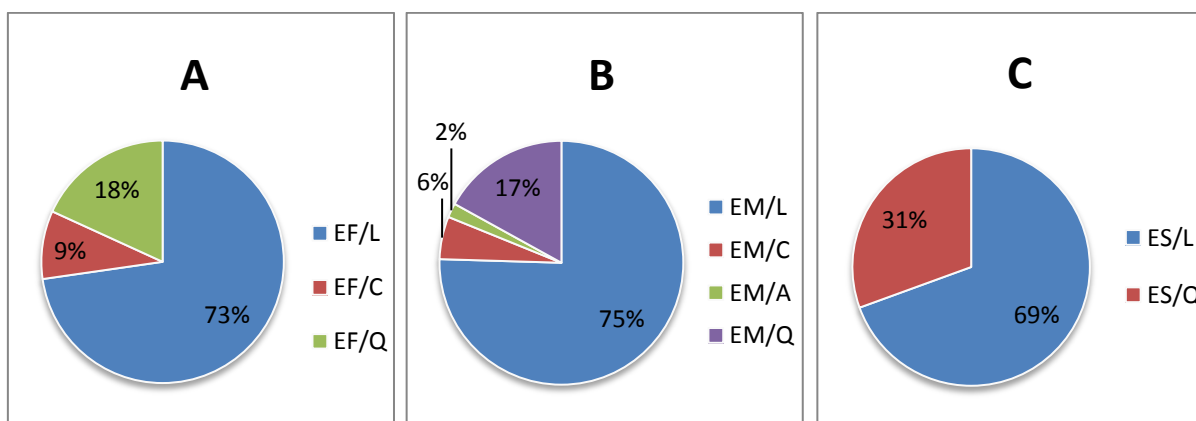


Gráfico 17. Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (A) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF), (B) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM) e (C) o Ensino

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.

Com o intuito de saber as mudanças de comportamento dos banhistas, questionou-se também se os entrevistados algum dia já deixaram algum RS na areia para estabelecer uma relação entre as atitudes que anteriormente eram tomadas e se hoje essas atitudes não ocorrem mais. Quando eles respondiam que sim, perguntou-se também se eles se sentiram culpados por essa atitude, como se pode ver no Gráfico 18. Oitenta e três por cento dos entrevistados alegaram nunca terem jogado lixo na areia e dos outros 17% que confessaram já terem um dia abandonado o resíduo na areia, 10% admitiram não terem se sentido culpados.

Em relação aos que responderam que despejaram o resíduo no ambiente e, além disso, admitiram não se sentirem culpados, mostra a falta de preocupação em se conservar o recurso ambiental, e isso acaba por comprometer a praia e sua biota aquática. Araújo (2003) adverte que muitos indivíduos não exercem os princípios básicos de cidadania e trata o espaço público como um bem que não lhe pertence, isentando-se da responsabilidade de mantê-lo limpo.

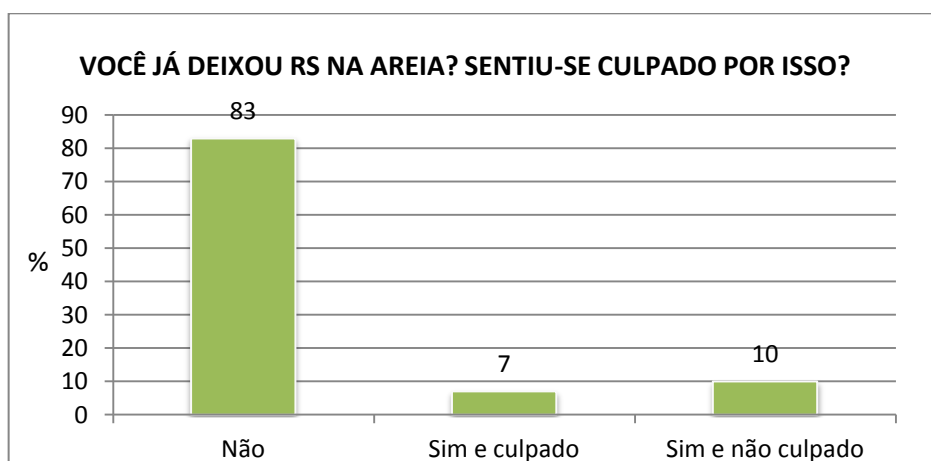


Gráfico 18. Quantidade de usuários que já deixaram seus RS na areia da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) e se eles se sentem culpados por essa atitude de acordo com os entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

6.7.3. Percepção dos usuários entrevistados

Na opinião da maioria dos frequentadores entrevistados na Curva da Jurema, como visto no Gráfico 19, a maior fonte de geração dos resíduos se devem principalmente aos usuários que estão na praia (86%), em segundo lugar devido à corrente de maré

(14%), e apenas uma minoria de entrevistados acredita que os RS sejam decorrentes dos barcos que estão próximos à praia ou devido a outras fontes. Pode-se observar, portanto, que quase todos os entrevistados apontam a atitude não sustentável da maioria dos que utilizam a praia.

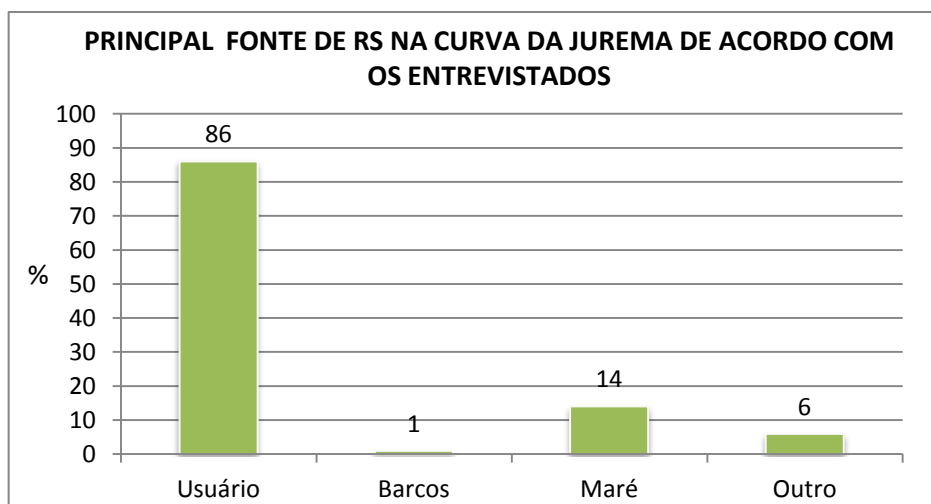


Gráfico 19. Possíveis fontes de poluição na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com a opinião dos frequentadores entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Em relação aos RS mais encontrados, 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%) e papéis (20%), 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.

É importante lembrar que as bitucas de cigarro, ao contrário da opinião da maior parte dos entrevistados, geralmente são muito encontradas nas praias, fato que foi posto, por exemplo, no estudo feito por Oliveira (2008), que na sua discussão dos resultados da caracterização dos RS na praia de Massaguaçu, (Caraguatatuba, SP), os RS classificados como “atividades relacionadas ao hábito de fumar” estiveram presentes em todos os pontos e coletas, indicando ser uma importante fonte de lixo,

e esse fator parece estar ligado ao descuido dos fumantes com os resíduos que geram (OLIVEIRA, 2008).

Deve-se ressaltar ainda que, segundo os usuários entrevistados, as latas de alumínio estão presentes na areia em grande quantidade. 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.

Tanto os resíduos sólidos mais encontrados na areia da praia quanto os que foram citados com menor ênfase, de acordo com as respostas dos entrevistados, estão ilustrados no Gráfico 20, como segue abaixo:

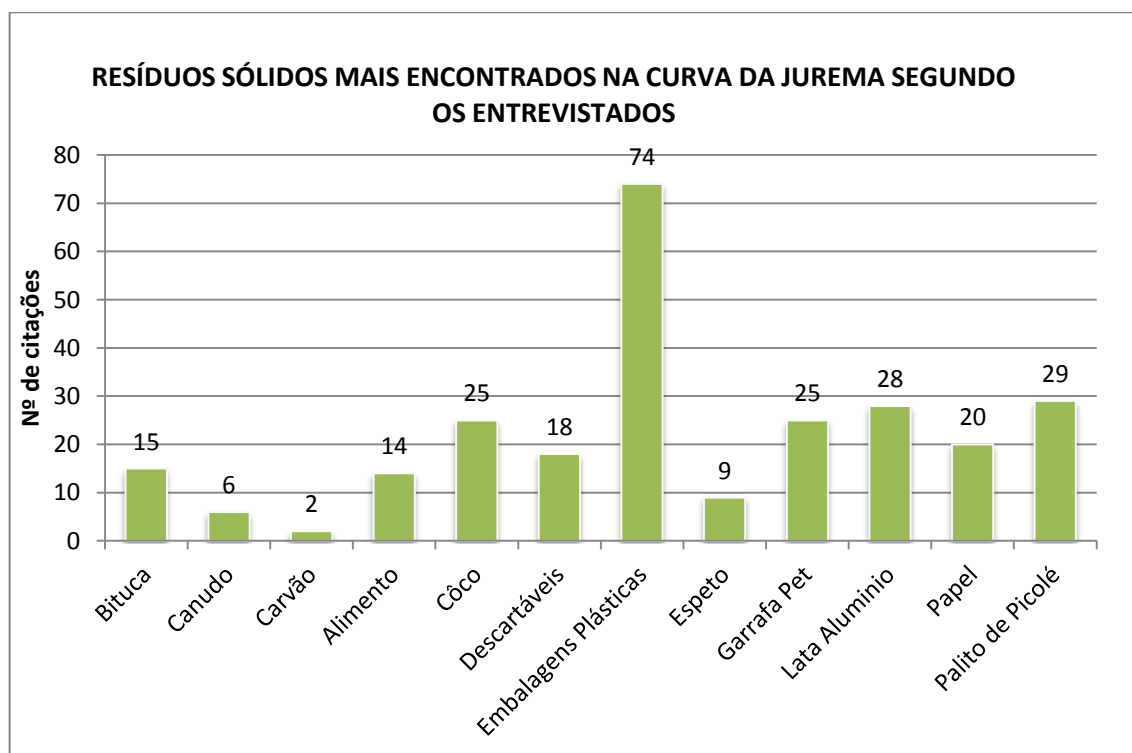


Gráfico 20. RS mais encontrados na areia da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo os usuários entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Devido à presença de resíduos na areia, não é novidade ocorrer algum acidente desde o mais simples incômodo até ferimentos e/ou doenças mais graves, como se

pode observar nos relatos mostrados no Gráfico 21. No entanto, de acordo com as respostas, a maior parte dos usuários entrevistados (69%) disseram nunca ter tido problemas com os RS na Curva da Jurema, corroborando com o resultado obtido por Santana Neto *et al.* (2011). Dos que afirmaram já ter ocorrido algum tipo de problema, 15% dos entrevistados se mostraram incomodados em ter que fazer a recreação com a presença dos RS; 11% se machucaram com o poluente na areia; e apenas 5% destes alegaram ter tido alguma doença (como micoses, hepatite e tétano), diferindo-se do tipo de problema mais comum encontrado por Caldas (2007), posto que no caso da praia de Boa Viagem, o tipo de problema mais comum foram as doenças em geral (60%), e diferindo-se também dos resultados obtidos por Santana Neto *et al.* (2011), que foram os ferimentos (83%) os problemas mais comuns.

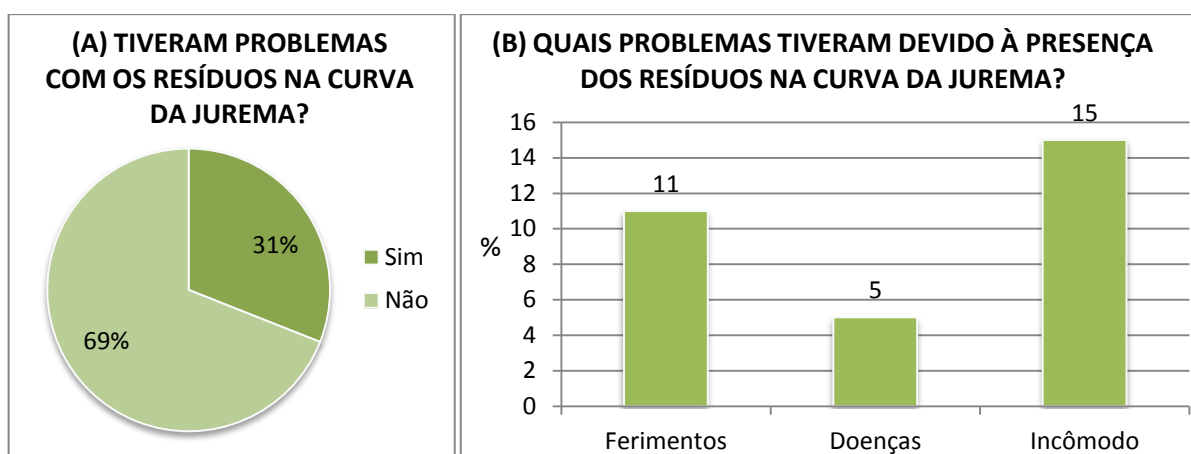


Gráfico 21. (A) Porcentagem de frequentadores que já tiveram problemas com os RS na praia Curva da Jurema (Vitória/ES); (B) Problemas mais comuns devido à presença dos RS na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) segundo relatos dos entrevistados nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Foi perguntado também se os entrevistados acreditam que poderão ter problemas se não forem tomadas medidas eficazes para reverter tal situação. Como esperado, 90% dos entrevistados acreditam que futuramente poderão ter acidentes ocasionados devido à presença dos RS nesse tipo de ambiente, e isso mostra certa preocupação por parte deles com relação à problemática, como ilustra o Gráfico 22A:

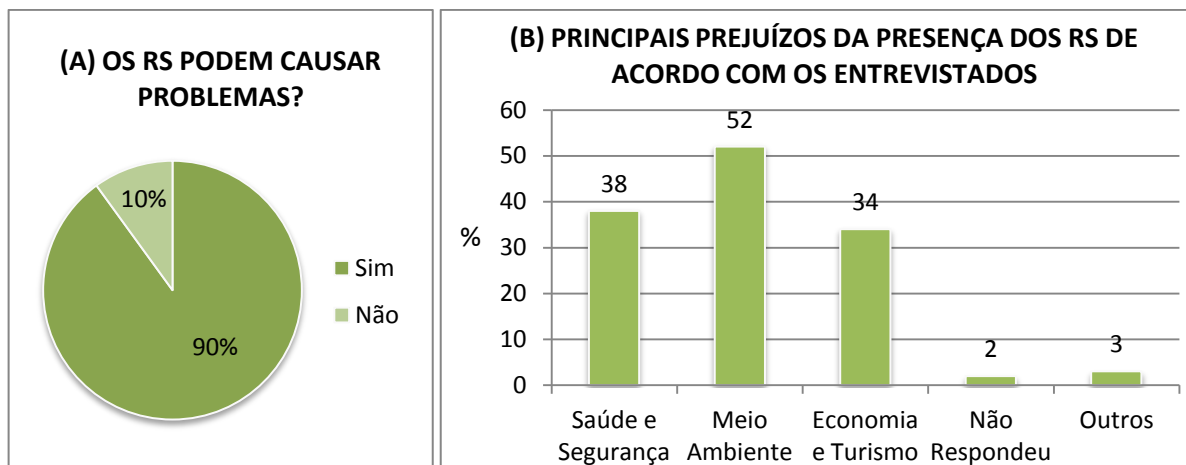


Gráfico 22. (A) Porcentagem de pessoas que acreditam que poderão ter problemas com os RS; (B) Prejuízos diretamente relacionados com a presença dos resíduos sólidos segundo os usuários entrevistados na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Quando questionados sobre os principais prejuízos que os resíduos trazem ou podem trazer à praia estudada, os entrevistados salientaram que o meio ambiente (considerando inclusive a biodiversidade aquática como, por exemplo, as tartarugas marinhas) é o segmento mais afetado pela presença de RS (52%), contrariando os resultados obtidos por Caldas (2007), que mostrou que maior percentual de entrevistados (45% na praia de Porto da Barra e 65% praia de Boa Viagem) responderam que a saúde/segurança é o segmento mais afetado, seguido pelo meio ambiente e, por último, em problemas relacionados com a economia/turismo.

Para o caso da praia Curva da Jurema, os prejuízos à saúde e a segurança dos grupos que a frequentam aparecem em segundo lugar (38%), e o segmento menos prejudicado, assim como observado por Caldas (2007), foi à economia/turismo local, como se pode ver no Gráfico 22B.

Correlacionando ainda o grau de escolaridade com os conhecimentos dos entrevistados sobre os problemas causados no ambiente estudado devido à presença desse tipo de poluente (Gráfico 23), pôde-se constatar que a maior parte dos que possuem o Ensino Fundamental acreditam que a economia/turismo é o segmento mais afetado, corroborando com o resultado observado por Dias Filho *et al.* (2010).

Por outro lado, segundo os indivíduos amostrados na Curva da Jurema que possuem o Ensino Médio e Universitário, o meio ambiente é o segmento mais afetado pela presença dos RS, diferindo-se, em parte, do que foi mostrado no

estudo de Dias Filho *et al.* (2010), uma vez que, apesar dos usuários da praia de Boa Viagem que apresentam o Nível Médio se preocuparem mais com a temática do meio ambiente, a saúde e a segurança são prioridades para os entrevistados com Nível Universitário.

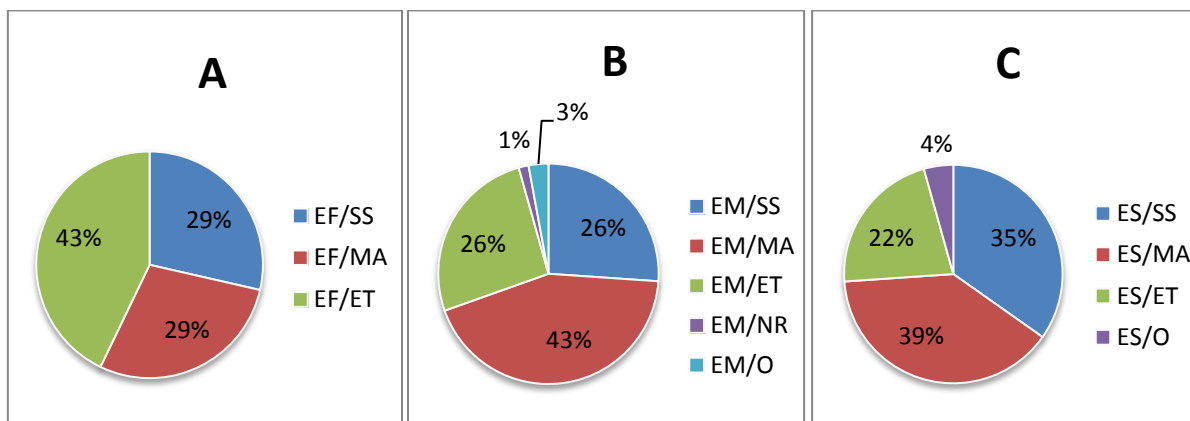


Gráfico 23. Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (A) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF), (B) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM) e (C) o Ensino Superior incompleto ou completo (ES), com seus conhecimentos sobre os problemas causados pela presença de RS, considerando os impactos na saúde e na segurança (SS), no meio ambiente (MA), na economia e no turismo (ET), não respondeu (NR) ou outros impactos (O) na praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com as respostas dos entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

Em concordância com as respostas dos entrevistados, a Tabela 13 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%). Fatores como o número de lixeiras nas praias e a grande quantidade de usuários não foram muito significativos. 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).

Tabela 13. Principais motivos para a ocorrência de 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.

Motivos para ocorrência de RS na Curva da Jurema de acordo com os entrevistados	Respostas
<i>Falta de educação/conscientização da população</i>	89
<i>Problemas com a coleta pública</i>	16
<i>Lixeiras insuficientes</i>	2
<i>Não respondeu</i>	2
<i>Grande quantidade de usuários</i>	1
TOTAL DE MOTIVOS	110

Em relação às alternativas mitigadoras para alterar a condição atual da praia, algumas sugestões foram postas pelos entrevistados. Estes dados estão dispostos na Tabela 14, como segue abaixo:

Tabela 14. 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.

Sugestões para reduzir os RS na praia Curva da Jurema de acordo com os entrevistados	Respostas
<i>Campanhas educativas para a população</i>	74
<i>Aumentar a limpeza por parte da Prefeitura</i>	18
<i>Aumentar o número de lixeiras</i>	7
<i>Aplicar multas nos usuários</i>	6
<i>Outras sugestões</i>	6
<i>Distribuir sacolinhas plásticas para os usuários</i>	4
TOTAL DE SUGESTÕES	115

Analisando as Tabelas 13 e 14, percebe-se que os motivos para haver lixo 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 fala 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” (Gráfico 24). 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.

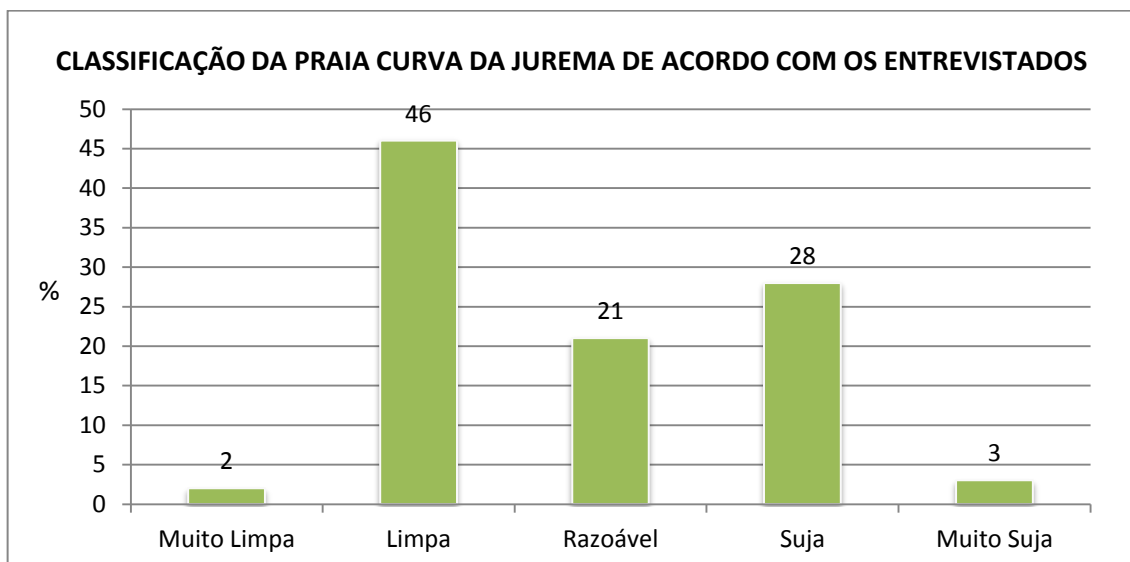


Gráfico 24. Classificação da praia Curva da Jurema (Vitória/ES) de acordo com a opinião dos frequentadores entrevistados presentes nos dias 21 e 22 de abril de 2012.

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” acima citado por Elali (s.d.) está relacionada 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, como mostra o Gráfico 25:

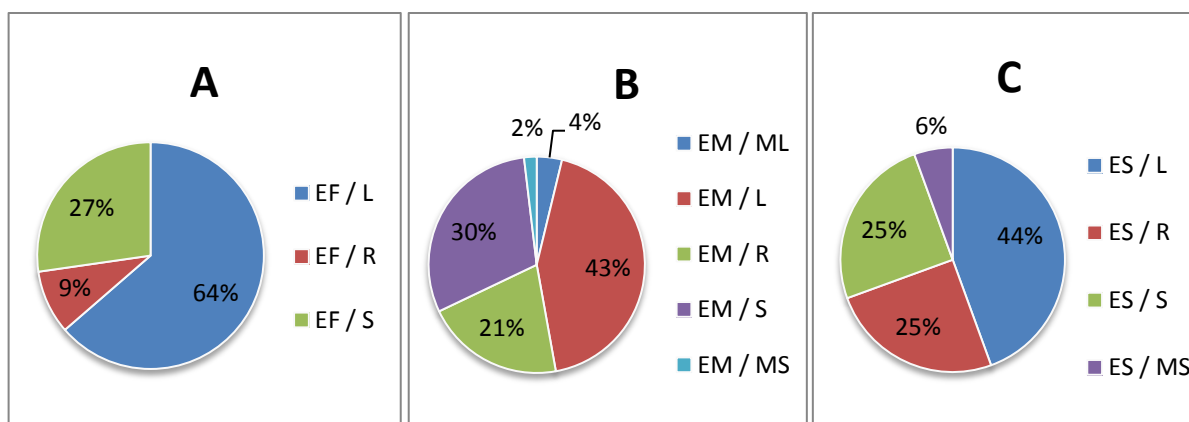


Gráfico 25. Relação entre o nível de escolaridade, englobando os entrevistados que possuem: (A) o Ensino Fundamental incompleto ou completo (EF), (B) o Ensino Médio incompleto ou completo (EM) e (C) o Ensino Superior incompleto ou completo (ES), com a opinião no que se refere à Classificação da praia 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.

Pode-se observar que em todos os graus de escolaridade predomina a opinião de que a praia está limpa. Entretanto, considerando a condição “Razoável” como já sendo insatisfatória, 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 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.

7. CONCLUSÃO

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, representando 49% do total de itens, 56% da massa total e 54% do volume total, e na alta temporada ocorreu outro panorama, com o “transecto 2” possuindo dados consideravelmente maiores, apresentando 53% dos itens coletados, 64% da massa total e 60% do volume total. Aponta-se este aumento no “transecto 2” na alta temporada devido à infraestrutura disponível (como a presença de quiosques) e a característica física do trecho (maior faixa de areia e sombra de coqueiros e castanheiras).

Por meio dos dados de número de itens coletados, 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, não apenas os de maior massa e volume, mas também na retirada dos RS de menor massa e volume, uma vez que, a presença de fragmentos de tamanho reduzido são muito significativos e pouco coletados pelos responsáveis da limpeza, com destaque para a presença de “bitucas de cigarro”, que por serem dificilmente removidas, acumulam-se na areia ao longo do tempo, contribuindo para a deterioração do aspecto sanitário da praia.

Durante ambos os períodos analisados, os plásticos foram indiscutivelmente os mais encontrados, devido a grande quantidade em número de itens (51,4%) e volume gerado (68%). Ou seja, impedir que este tipo de resíduo chegue às áreas costeiras seria uma ação vital para a garantia do bem estar do meio ambiente, pois se trata de um material que apresenta alto poder de disseminação, seja no meio terrestre ou aquático.

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, com 11,77 itens/m (0,59 itens/m²) e 14,75 itens/m (0,74 itens/m²), respectivamente. Isto é, 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. Além disso, foi possível perceber que muitos entrevistados estão insatisfeitos com as condições sanitárias da praia e ressaltam a importância da melhoria da coleta 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/emergencias, como proceder à coleta pública, aumentando sua frequência quando é necessário, assim como fazer a destinação adequada do RS, é claro, são fundamentais para reduzir os resíduos sólidos no ambiente praias. Entretanto, quando tais medidas não vem acompanhadas de atitudes preventivas, o sistema de gestão não funciona de maneira eficaz. Se estas ações não forem implementadas, um cenário de maior gravidade poderá ocorrer no futuro.

Finalmente, 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 fundamentadas na conscientização e na consequente mudança de postura dos cidadãos com o intuito de se alcançar os princípios de sustentabilidade.

8. REFERÊNCIAS

- 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.
- ARAÚJO, M. C. B, COSTA, M. Lixo no ambiente marinho. *Ciência Hoje*: São Paulo, 2000. vol. 32. nº. 191. p.64-67.
- BONI, V., QUARESMA, S. J. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. Vol. 2 nº 1 (3). Janeiro-julho/2005, p. 68-80.
- BOURDIEU, Pierre. *A miséria do mundo*. Tradução de Mateus S. Soares. 3a edição. Petrópolis: Vozes, 1999.
- 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).
- 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.
- 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.
- CAVALCANTI, J. S. S., ARAUJO, M. C. B., COSTA, M. F. Plastic litter on an urban beach: a case study in Brazil. *International solid waste association. Waste management & research*, 2009.
- 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.
- 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.
- DEBROT, A. O., TIEL, A. B., BRADSHAW, J. E. Beach Debris in Curaçao. *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 38. n. 9. p. 795-801. 1999.
- DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9):842-852. 2002. DOI:10.1016/S0025-326X(02)00220-5.
- DIAS FILHO, M., CAVALCANTI, J. S. S., ARAUJO, 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, 2011. p.49-55.

EARLL, R. C., WILLIAMS, A.T., SIMMONS, S.L. Aquatic litter, management and prevention – the role of measurement. MEDCOAST, NOV. 11-14, pp 383-396. 1997.

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.

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.

GARCIA, P. O., FARIA, P. C. L. Metodologias para Levantamentos da Biodiversidade Brasileira. Programa de Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. 2009.

HABTEC (Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda) - Diagnóstico do Plano Diretor das Bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu. Relatório Diagnóstico - Vol.2 – Clima, Geologia, Relevo e Solos. 161p. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, ES, Brasil. 1997. Disponível em: (http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/docs/planos_diretores/plano10/pdfs/volume_II.pdf). Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

KASLAUSKAS, K. B. Gerenciamento de resíduos sólidos: os caminhos para o plano diretor do litoral norte do estado de São Paulo. 2001. 178f. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

LYTHE, 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.

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.

MOTA, F. S. B. Introdução à engenharia ambiental. 3ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; 2005.

MUSSO, C. M. Zoneamento Ambiental da Reserva Ecológica de Jacarenema, Vila Velha-ES: Clima e Condições Meteorológicas/ Hidrografia e Hidrologia. Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental (AVIDEPA), Vila Velha, ES, Brasil. 2002. Disponível em <<http://www.avidepa.org.br/areasnaturais/jacarenema/ambiente/Hidro/HidrografiaeHidrologia.pdf>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2012.

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, 2011. p.31-39.

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, 2011. p.57-64.

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.

OLIVEIRA, A. L., TESSLER, M. G., TURRA, A. Distribuição de lixo ao longo de praias arenosas – Estudo de caso na Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba, SP. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, 2011. p.75-84.

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.

SANTANA NETO, S. P. *et al.* Perfil sócio-econômico e percepção dos usuários da praia de Arembepé – BA sobre a contaminação por lixo marinho. V simpósio Brasileiro de Oceanografia. Santos, SP. 2011.

SANTANA NETO, S. P. *et al.* Perfil socioeconômico de usuários de praia e percepção sobre a poluição por lixo marinho: Praia do Porto da Barra, BA, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, 2011. 10p.

SANTIAGO, P. M. M., ROCHA JÚNIOR, C. L. Quantificação e qualificação dos resíduos sólidos encontrados na praia do Caúra, São José de Ribamar, Maranhão. III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO 2010. Rio Grande (RS), 17 a 21 de maio de 2010.

SANTOS, I. R. *et al.* Influence of socio-economic characteristics of beach users on litter generation. *Ocean & Coastal Management*. n.48. 2005.

SIMMONS, S. L. & WILLIAMS, A. T. Qualitative versus quantitative litter data analysis. *Proceedings of the Third International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 97*, November 11-14, pp 397-406 ; Qawra, Malta, E. Ozhan (editor). 1997.

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*. 2009. vol. 15.

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, 2011. p.97-102.

United Nations Environment Programme. *Marine Litter*: an analytical overview. Nairobi, Kenya. 2005.

WETZEL, L.; Fillmann, G.; Niencheski, L. F. H. Litter contamination processes and management perspectives on the southern Brazilian coast. *International Journal of Environment and Pollution*, 21(2):153-165. DOI:10.1504/IJEP.2004.004182. 2004.

WHITING, S. D. Types and sources of marine debris in Fog Bay, northern Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 36(11):904–910. DOI:10.1016/S0025-326X(98)00066-6. 1998.

APÊNDICE A – Tabelas de análise gravimétrica dos resíduos sólidos coletados

Tabela A 1. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na baixa temporada (dia 02/10/2011) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 1:	02/10/2011			Massa total =			1,88	kg		Volume total =		14,4	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS			
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)				
Total (Ensacado)		0,12	0,4		0,32	5		1,44	9	Itens	m (kg)	V (L)	
Soma Detritos	69	0,12	0,38	135	0,3	4,44	228	1,44	7,73	432	1,86	12,55	
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	
Anel lata	4	0	0							4	0	0	
Bexiga							3	0	0	3	0	0	
Bituca	17	0,04	0,06	27	0,06	0,08	9	0,02	0,05	53	0,12	0,19	
Canudo				7	0	0,06	7	0	0,06	14	0	0,12	
Carvão	6	0,02	0,1							6	0,02	0,1	
Casca Fruta	2	0	0,06	3	0,02	0,1	4	0,02	0,1	9	0,04	0,26	
Cerâmica	2	0,02	0							2	0,02	0	
Coco							1	0,6	0,5	1	0,6	0,5	
Corda							3,30m	0,2	1,2	1	0,2	1,2	
Cotonete				3	0	0	1	0	0	4	0	0	
Descartáveis				5	0,02	0,4	3	0	0,4	8	0,02	0,8	
Embalagens	7	0	0,08	43	0,14	2	141	0,46	4,8	191	0,6	6,88	
Espeto	4	0	0							4	0	0	
Garrafa Pet				1	0	1,5				1	0	1,5	
Isopor				2	0	0,1				2	0	0,1	
Lata Aluminio							1	0	0,2	1	0	0,2	
Madeira							4	0,02	0,06	4	0,02	0,06	
Palito fósforo				5	0	0				5	0	0	
Papel/Papelão	5	0	0,04	4	0	0				9	0	0,04	
Peças Metálicas	3	0,02	0							3	0,02	0	
Picolé	10	0	0	20	0,02	0,06	22	0,02	0,06	52	0,04	0,12	
Pirulito				7	0	0	6	0	0	13	0	0	
Plástico Duro	9	0,02	0,04				11	0,04	0,08	20	0,06	0,12	
Tampa Cerveja				1	0	0				1	0	0	
Tampas plásticas				7	0,04	0,14	14	0,06	0,22	21	0,1	0,36	
Massa específica	0,316	kg/L		0,068	kg/L		0,186	kg/L		Média para Campanha			
Massa/m2	0,300	g/m2		0,750	g/m2		3,600	g/m2					
Massa/m	6,00	g/m		15,00	g/m		72,00	g/m		18,64	g/m		
Volume/m2	0,001	L/m2		0,011	L/m2		0,019	L/m2		0,006	L/m2		
Item/m	3,45			6,75			11,40			6,43	Item/m		
Item/m2	0,1725			0,3375			0,57			0,32	Item/m2		

Tabela A 2. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na baixa temporada (dia 23/10/2011) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 2:	23/10/2011			Massa total =			4,18	kg		Volume total =			8,9	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS				
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)					
Total (Ensacado)		0,26	0,5		0,72	2,4		3,2	6					
Soma Detritos	81	0,12	0,27	183	0,34	1,18	314	2,82	5,33	578	3,28	6,78		
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Anel lata	1	0	0	3	0	0	1	0	0	5	0	0		
Bexiga				2	0	0	5	0	0	7	0	0		
Bituca	49	0,04	0,08	64	0,06	0,1	48	0,04	0,08	161	0,14	0,26		
Borracha				1	0	0				1	0	0		
Canudo	1	0	0	10	0,02	0,02	5	0	0	16	0,02	0,02		
Carvão							3	0	0,1	3	0	0,1		
Casca Fruta	1	0,02	0,05				3	0,3	0,3	4	0,32	0,35		
Cerâmica/Entulho				4	0,12	0,1	2	1,16	0,5	6	1,28	0,6		
Cotonete				2	0	0	7	0	0	9	0	0		
Descartáveis				2	0	0,1	5	0	0,08	7	0	0,18		
Embalagens	1	0	0	16	0,04	0,15	130	0,08	2	147	0,12	2,15		
Espeto				4						4	0	0		
Isopor				2	0	0,3	8	0,02	0,3	10	0,02	0,6		
Madeira							2	0,9	1,3	2	0,9	1,3		
Palito fósforo				7	0	0				7	0	0		
Papel/Papelão	8	0,02		8	0	0,08	3	0	0	19	0,02	0,08		
Peças Metálicas	3	0	0							3	0	0		
Picolé	11	0,04	0,06	35	0,08	0,2	24	0,04	0,12	70	0,16	0,38		
Pirulito	2	0	0	9	0	0	15	0	0	26	0	0		
Plástico Duro				6	0	0	31	0,2	0,4	37	0,2	0,4		
Tampa Cerveja	3	0	0,05	4	0	0,05				7	0	0,1		
Tampas plásticas	1	0	0,03	4	0,02	0,08	20	0,08	0,15	25	0,1	0,26		
Tecido							1	0	0	1	0	0		
Outros							Isqueiro	0	0	1	0	0		
Massa específica	0,444	kg/L		0,288	kg/L		0,529	kg/L		Média para Campanha				
Massa/m2	0,300	g/m2		0,850	g/m2		7,050	g/m2						
Massa/m	6,00	g/m		17,00	g/m		141,00	g/m		24,32	g/m			
Volume/m2	0,001	L/m2		0,003	L/m2		0,013	L/m2		0,003	L/m2			
Item/m	4,05			9,15			15,70			8,35	Item/m			
Item/m2	0,2025			0,4575			0,785			0,42	Item/m2			

Tabela A 3. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na baixa temporada (dia 30/10/2011) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 3:	30/10/2011			Massa total =			4,92	kg	Volume total =			17,5	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS			
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)				
Total (Ensacado)		0,2	1,5		3,58	10		1,14	6				
Soma Detritos	101	0,1	0,93	312	3,1	9,84	325	1,1	5,98	738	4,3	16,75	
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	
Anel lata	1	0	0	1	0	0	3	0	0	5	0	0	
Bexiga				3	0	0	5	0	0	8	0	0	
Bituca	50	0,04	0,08	47	0,04	0,08	39	0,02	0,06	136	0,1	0,22	
Canudo	6	0	0	21	0,02	0,08	9	0	0	36	0,02	0,08	
Carvão	1	0	0				1	0	0	2	0	0	
Casca Fruta				3	0,06	0,05	2	0	0	5	0,06	0,05	
Côco				1	0,84	1				1	0,84	1	
Cotonete				2	0	0	4	0	0	6	0	0	
Descartáveis				9	0,04	1	4	0,02	0,5	13	0,06	1,5	
Embalagens	11	0	0,1	95	0,4	3,2	216	0,24	3,3	322	0,64	6,6	
Espeto	1	0	0	3	0	0				4	0	0	
Garrafa Pet				1	0,04	0,5				1	0,04	0,5	
Isopor				2	0	0	4	0	0,1	6	0	0,1	
Lata Alumínio	1	0	0,2	1	0,02	0,2				2	0,02	0,4	
Madeira				5	0,46	0,5	2	0,78	1,5	7	1,24	2	
Palito fósforo	4	0	0	4	0	0				8	0	0	
Papel/Papelão	11	0,02	0,1	18	0,04	0,05				29	0,06	0,15	
Picolé	8	0	0,05	20	0,06	0,2	13	0,02	0,1	41	0,08	0,35	
Pirulito	1	0	0	7	0	0	7	0	0	15	0	0	
Plástico Duro	1	0	0	17	0,04	0,1	6	0	0	24	0,04	0,1	
Saco Plástico	3	0,02	0,4	4	0,48	2,2	1	0	0,2	8	0,5	2,8	
Tampa Cerveja	1	0	0	1	0	0				2	0	0	
Tampas plásticas				34	0,08	0,16	6	0,02	0,12	40	0,1	0,28	
Tecido				1	0	0	3	0	0,1	4	0	0,1	
Vidro	1	0,02	0	8	0,04	0,04				9	0,06	0,04	
Condic.+Amônia				2	0,34	0,4				2	0,34	0,4	
Tinta Xadrez+Glit				2	0,1	0,08				2	0,1	0,08	
Massa específica	0,108	kg/L		0,315	kg/L		0,184	kg/L		Média para Campanha			
Massa/m2	0,250	g/m2		7,750	g/m2		2,750	g/m2					
Massa/m	5,00	g/m		155,00	g/m		55,00	g/m		34,93	g/m		
Volume/m2	0,002	L/m2		0,025	L/m2		0,015	L/m2		0,009	L/m2		
Item/m	5,05			15,60			16,25			10,86	Item/m		
Item/m2	0.2525			0,78			0.8125			0,54	Item/m2		

Tabela A 4. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na baixa temporada (dia 06/11/2011) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 4:	06/11/2011			Massa total =			0,6	kg		Volume total =			4,7	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS				
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Total (Ensacado)		0,06	0,4		0,28	1,5		0,26	2,8					
Soma Detritos	43	0,04	0,15	116	0,26	1,3	132	0,26	2,27	291	0,56	3,72		
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
<i>Bituca</i>	31	0,04	0,1	32	0,04	0,1	31	0,04	0,1	94	0,12	0,3		
<i>Canudo</i>	1	0	0	5	0	0	1	0	0	7	0	0		
<i>Casca Fruta</i>				2	0	0				2	0	0		
<i>Cotonete</i>				3	0	0	1	0	0	4	0	0		
<i>Descartáveis</i>				4	0,02	0,25	3	0,02	0,05	7	0,04	0,3		
<i>Embalagens</i>	3	0	0,01	26	0,1	0,5	51	0,04	1	80	0,14	1,51		
<i>Espeto</i>				3	0	0				3	0	0		
<i>Garrafa Pet</i>							1	0,02	0,6	1	0,02	0,6		
<i>Isopor</i>				1	0	0	1	0	0	2	0	0		
<i>Palito fósforo</i>	3	0	0	3	0	0				6	0	0		
<i>Papel/Papelão</i>				14	0,02	0,1	8	0,06	0,25	22	0,08	0,35		
<i>Picolé</i>				9	0	0	18	0,04	0,06	27	0,04	0,06		
<i>Pirulito</i>				5	0	0	3	0	0	8	0	0		
<i>Plástico Duro</i>	1	0	0				6	0	0,06	7	0	0,06		
<i>Saco Plástico</i>				1	0,04	0,2				1	0,04	0,2		
<i>Tampa Cerveja</i>				1	0	0				1	0	0		
<i>Tampas plásticas</i>	2	0	0,04	7	0,04	0,15	7	0,04	0,15	16	0,08	0,34		
<i>Tecido</i>	2	0	0				1	0	0	3	0	0		
Massa específica	0,267	kg/L		0,200	kg/L		0,115	kg/L		Média para Campanha				
Massa/m2	0,100	g/m2		0,650	g/m2		0,650	g/m2						
Massa/m	2,00	g/m		13,00	g/m		13,00	g/m		6,97	g/m			
Volume/m2	0,0004	L/m2		0,003	L/m2		0,006	L/m2		0,002	L/m2			
Item/m	2,15			5,80			6,60			4,35	Item/m			
Item/m2	0,1075			0,29			0,33			0,22	Item/m2			

Tabela A 5. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na alta temporada (dia 15/01/2012) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 1:	15/01/2012			Massa total =			4,96	kg		Volume total =			17,5	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS				
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)					
Total (Ensacado)		0,94	3,5		3,02	10		1	4	Itens	m (kg)	V (L)		
Soma Detritos	76	0,7	2,84	199	2,72	8,93	64	0,84	3,22	339	4,26	14,99		
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Bituca	24	0,04	0,08	27	0,06	0,08	8	0,02	0,04	59	0,12	0,2		
Canudo				22	0,04	0,1	2	0	0	24	0,04	0,1		
Casca Fruta	3	0,08	0,2	7	0,18	0,25	2	0,18	0,15	12	0,44	0,6		
Coco	1	0,5	0,6							1	0,5	0,6		
Cotonete	1	0	0	1	0	0				2	0	0		
Descartáveis	3	0,02	0,25	5	0,04	0,5	3	0,02	0,1	11	0,08	0,85		
Embalagens	12	0,02	1	47	0,58	2,2	30	0,28	1,6	89	0,88	4,8		
Espeto				1	0	0				1	0	0		
Garrafa Pet				3	0,3	4,2				3	0,3	4,2		
Lata Alumínio	1	0,02	0,15							1	0,02	0,15		
Madeira	3	0								3	0	0		
Palito fósforo	1	0		1	0	0				2	0	0		
Papel/Papelão	3	0	0,05	20	1,06	0,3	2	0,2	1	25	1,26	1,35		
Picolé	19	0,02	0,1	34	0,06	0,15	6	0	0	59	0,08	0,25		
Pirulito				6	0	0				6	0	0		
Plástico Duro	2	0	0,3	3	0,02	0,15	4	0,1	0,25	9	0,12	0,7		
Tampa Cerveja				1	0	0				1	0	0		
Tampas plásticas	2	0	0,06	19	0,1	0,5	7	0,04	0,08	28	0,14	0,64		
Tecido	1	0	0,05							1	0	0,05		
Chinelo				1	0,28	0,5				1	0,28	0,5		
Vidro				1	0	0				1	0	0		
Massa específica	0,246	kg/L		0,305	kg/L		0,261	kg/L		Média para Campanha				
Massa/m2	1,750	g/m2		6,800	g/m2		2,100	g/m2						
Massa/m	35,00	g/m		136,00	g/m		42,00	g/m		58,47	g/m			
Volume/m2	0,007	L/m2		0,022	L/m2		0,008	L/m2		0,011	L/m2			
Item/m	3,80			9,95			3,20			4,95	Item/m			
Item/m2	0,19			0,4975			0,16			0,25	Item/m2			

Tabela A 6. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na alta temporada (dia 22/01/2012) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 2:	22/01/2012			Massa total =		4,5	kg		Volume total =		23,3	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS		
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)			
Total (Ensacado)		0,66	2,5		3,12	16		0,72	4,8	Itens	m (kg)	V (L)
Soma Detritos	80	0,48	2,05	358	2,78	15,43	103	0,72	4,37	541	3,98	21,85
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)
Anel lata							1	0	0	1	0	0
Bexiga				2	0	0				2	0	0
Bituca	18	0,04	0,05	22	0,04	0,05	5	0	0,02	45	0,08	0,12
Canudo	6	0	0	16	0	0,04	6	0	0	28	0	0,04
Carvão				2	0,04	0,1				2	0,04	0,1
Casca Fruta	4	0,18	0,3	14	0,62	1	4	0,12	0,2	22	0,92	1,5
Cotonete							3	0	0	3	0	0
Descartáveis	1	0	0,04	35	0,24	3,4	7	0,08	1,2	43	0,32	4,64
Embalagens	20	0,2	1,3	127	0,92	5,9	36	0,24	2,1	183	1,36	9,3
Espeto				6	0	0,06				6	0	0,06
Garrafa Pet				1	0,08	1				1	0,08	1
Isopor				6	0	0,4				6	0	0,4
Lata Alumínio	1	0	0,1	1	0	0,15				2	0	0,25
Papel/Papelão	4	0	0	13	0,06	0,18	4	0,1	0,2	21	0,16	0,38
Picolé	18	0,06	0,1	56	0,18	0,45	22	0,06	0,15	96	0,3	0,7
Pirulito	1	0	0	8	0	0				9	0	0
Plástico Duro	3	0	0,1	22	0,22	2	3	0,06	0,15	28	0,28	2,25
Tampa Cerveja	3	0	0,06							3	0	0,06
Tampas plásticas				17	0,08	0,1	12	0,06	0,35	29	0,14	0,45
Tecido	1	0	0							1	0	0
Chinelo				2	0,2	0,4				2	0,2	0,4
Papel Alumínio				7	0,06	0,15				7	0,06	0,15
Tetrapak				1	0,04	0,05				1	0,04	0,05
Massa específica	0,234	kg/L		0,180	kg/L		0,165	kg/L		Média para Campanha		
Massa/m2	1,200	g/m2		6,950	g/m2		1,800	g/m2				
Massa/m	24,00	g/m		139,00	g/m		36,00	g/m		49,34	g/m	
Volume/m2	0,005	L/m2		0,039	L/m2		0,011	L/m2		0,013	L/m2	
Item/m	4,00			17,90			5,15			7,17	Item/m	
Item/m2	0,2			0,895			0,2575			0,36	Item/m2	

Tabela A 7. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na alta temporada (dia 29/01/2012) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 3:	29/01/2012			Massa total =			3,32	kg		Volume total =			27,8	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			TOTAL DETRITOS				
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)					
Total (Ensacado)		0,74	7		1,34	11		1,24	9,8	Itens	m (kg)	V (L)		
Soma Detritos	140	0,7	6,88	299	1,26	9	252	1,14	9,21	691	3,1	25,09		
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Anel lata							1	0	0	1	0	0		
Bexiga							2	0	0	2	0	0		
Bituca	45	0,04	0,08	68	0,06	0,1	32	0,02	0,05	145	0,12	0,23		
Canudo	3	0	0	10	0	0				13	0	0		
Carvão				2	0	0	1	0	0	3	0	0		
Casca Fruta	4	0	0	13	0,34	1	11	0,16	0,3	28	0,5	1,3		
Cotonete				8	0	0	3	0	0	11	0	0		
Descartáveis				9	0,04	1,2	7	0	0	16	0,04	1,2		
Embalagens	23	0,06	1,2	72	0,16	2,5	110	0,56	3,8	205	0,78	7,5		
Espeto	1	0	0	3	0	0	1	0	0	5	0	0		
Garrafa Pet	2	0,08	2,25	1	0,1	2	2	0,12	2,8	5	0,3	7,05		
Isopor	3	0	0,1	2	0	0				5	0	0,1		
Palito fósforo	5	0	0	7	0	0				12	0	0		
Papel/Papelão	12	0,04	0,15	13	0,04	0,6	22	0,08	1,4	47	0,16	2,15		
Picolé	29	0,06	0,3	47	0,1	0,5	37	0,08	0,35	113	0,24	1,15		
Pirulito				9	0	0	4	0	0	13	0	0		
Plástico Duro	2	0	0	8	0,1	0,4	6	0,08	0,25	16	0,18	0,65		
Tampa Cerveja	2	0	0	2	0	0				4	0	0		
Tampas plásticas	5	0	0,1	16	0,06	0,1	12	0,04	0,2	33	0,1	0,4		
Bola Futebol	1	0,4	2,5							1	0,4	2,5		
Tetrapak	1	0,02	0,2	2	0,04	0,4				3	0,06	0,6		
Papel Alumínio	1	0	0	4	0	0				5	0	0		
Palito Dente	1	0	0	2	0	0				3	0	0		
Vidro				1	0,22	0,2				1	0,22	0,2		
Amônia							1	0	0,06	1	0	0,06		
Massa específica	0,102	kg/L		0,140	kg/L		0,124	kg/L		Média para Campanha				
Massa/m2	1,750	g/m2		3,150	g/m2		2,850	g/m2						
Massa/m	35,00	g/m		63,00	g/m		57,00	g/m		50,09	g/m			
Volume/m2	0,017	L/m2		0,023	L/m2		0,023	L/m2		0,021	L/m2			
Item/m	7,00			14,95			12,60			10,97	Item/m			
Item/m2	0,35			0,7475			0,63			0,55	Item/m2			

Tabela A 8. Análise gravimétrica dos resíduos coletados na alta temporada (dia 05/02/2012) na Curva da Jurema (Vitória-ES).

DIA 4:	05/02/2012			Massa total =			5,78	kg	Volume total =			26,5	L
	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3						
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		TOTAL		
Total (Ensacado)		0,42	2		4,28	20		1,08	4,5	Itens	m (kg)	V (L)	
Soma Detritos	171	0,42	1,84	356	4	18,63	214	1,06	4,34	741	5,48	24,81	
Tipo	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	
<i>Bituca</i>	60	0,08	0,08	68	0,1	0,1	32	0,04	0,08	160	0,22	0,26	
<i>Borracha</i>	1	0	0							1	0	0	
<i>Canudo</i>	2	0	0	10	0	0,02	11	0	0,04	23	0	0,06	
<i>Carvão</i>	2	0,04	0,1							2	0,04	0,1	
<i>Casca Fruta</i>	2	0	0,25	16	0,46	0,7	2	0,04	0,1	20	0,5	1,05	
<i>Cerâmica</i>							1	0	0	1	0	0	
<i>Côco</i>				1	1,36	1,8				1	1,36	1,8	
<i>Cotonete</i>				1	0	0	1	0	0	2	0	0	
<i>Descartáveis</i>	1	0	0	25	0,16	3,8	3	0	0,1	29	0,16	3,9	
<i>Embalagens</i>	37	0,1	0,6	58	0,26	3,5	86	0,3	3	181	0,66	7,1	
<i>Espeto</i>	1	0	0	18	0,1	0,1	1	0	0	20	0,1	0,1	
<i>Garrafa Pet</i>				3	0,1	1,3				3	0,1	1,3	
<i>Isopor</i>				2	0	0				2	0	0	
<i>Lata Alumínio</i>				2	0,04	0,7				2	0,04	0,7	
<i>Madeira</i>				3	0,06	0,1	1	0,4	0,5	4	0,46	0,6	
<i>Palito fósforo</i>	9	0	0	9	0	0	5	0	0	23	0	0	
<i>Papel/Papelão</i>	11	0,1	0,6	64	1,22	6	13	0,08	0,15	88	1,4	6,75	
<i>Peças Metálicas</i>	1	0	0							1	0	0	
<i>Picolé</i>	30	0,1	0,15	47	0,04	0,06	35	0,1	0,25	112	0,24	0,46	
<i>Pirulito</i>	5	0	0	8			3	0	0	16	0	0	
<i>Plástico Duro</i>	2	0	0	8	0,04	0,1	11	0,04	0,06	21	0,08	0,16	
<i>Tampa Cerveja</i>				1	0	0				1	0	0	
<i>Tampas plásticas</i>	3	0	0,06	8	0,02	0,15	9	0,06	0,06	20	0,08	0,27	
<i>Tecido</i>	1	0	0	1	0	0				2	0	0	
<i>Palito Dente</i>	3	0	0	2	0	0				5	0	0	
<i>Óculos de Sol</i>				1	0,04	0,2				1	0,04	0,2	
Massa específica	0,228	kg/L		0,215	kg/L		0,244	kg/L		Média para Campanha			
Massa/m2	1,050	g/m2		10,000	g/m2		2,650	g/m2					
Massa/m	21,00	g/m		200,00	g/m		53,00	g/m		60,60	g/m		
Volume/m2	0,005	L/m2		0,047	L/m2		0,011	L/m2		0,013	L/m2		
Item/m	8,55			17,80			10,70			11,76	Item/m		
Item/m2	0,4275			0,89			0,535			0,59	Item/m2		

Tabela A 9. Valores médios para as campanhas de baixa temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).

Baixa Temporada	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			Valores médios para o período	
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Total (Ensacado)	294	0,38	1,73	746	4	16,76	999	5,62	21,31		
Massa específica	0,220	kg/L		0,239	kg/L		0,264	kg/L		Valor	Unidade
Massa/m2	0,218	g/m2		1,339	g/m2		2,595	g/m2		0,911	g/m2
Massa/m	4,36	g/m		26,77	g/m		51,91	g/m		18,22	g/m
Volume/m2	0,001	L/m2		0,007	L/m2		0,012	L/m2		0,004	L/m2
Item/m	3,51	-		8,65	-		11,77	-		7,10	Item/m
Item/m2	0,18	-		0,43	-		0,59	-		0,35	Item/m2

Tabela A 10. Valores médios para as campanhas de alta temporada na Curva da Jurema (Vitória-ES).

Alta Temporada	Transecto 1			Transecto 2			Transecto 3			Valores médios para o período	
	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)	Itens	m (kg)	V (L)		
Total (Ensacado)	467	2,3	13,61	1212	10,76	51,99	633	3,76	21,14		
Massa específica	0,169	kg/L		0,207	kg/L		0,178	kg/L		Valor	Unidade
Massa/m2	1,402	g/m2		6,212	g/m2		2,312	g/m2		2,720	g/m2
Massa/m	28,03	g/m		124,23	g/m		46,23	g/m		54,40	g/m
Volume/m2	0,007	L/m2		0,031	L/m2		0,012	L/m2		0,014	L/m2
Item/m	5,49	-		14,75	-		6,87	-		8,22	Item/m
Item/m2	0,27	-		0,74	-		0,34	-		0,41	Item/m2

APÊNDICE B – Perguntas e objetivos das perguntas do questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
Perfil Socioeconômico e Percepção dos Usuários de Praia Sobre Poluição por Lixo

Nome: _____

Data Nascimento: ____ / ____ / ____

Escolaridade: _____

Renda (SM): ☐ < 1 ☐ 1-2 ☐ 3-5
☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ >15

Frequência na praia (x /Semana): _____

Usuário Banhista? ☐ Sim ☐ Não

Comportamento

1. Você geralmente consome alimentos e bebidas?

☐ Sim ☐ Não

Quais: _____

2. Costuma trazer sacolinhas para acumular o lixo?

☐ Sim ☐ Não

3. O que você geralmente faz com seus resíduos gerados na praia/clientes?

☐ Descarta em lixeiras próximas ☐ Descarta em casa
☐ Coloca em sacos plásticos e deixa na areia para os garis / Entrega no quiosque ☐ Abandona na areia

4. Você já deixou lixo na praia? Sentiu-se culpado por isso?

☐ Não. ☐ Sim, me senti. ☐ Sim, não senti.

Percepção – Na sua opinião...

5. Qual a principal fonte de resíduos na praia?

☐ Usuários ☐ Embarcações ☐ Maré

Outro: _____

6. Quais os resíduos mais comuns na Curva da Jurema?

Canudo	Carvão	Cigarro	Côco
Copo desc.	Embalagens plásticas		Espeto
Garrafa plást.	Isopor	Lata	Palito fósf.
Palito picolé	Papel	Restos alim.	Saco plást.

Vidro

Outros: _____

7. Você já teve problemas com lixo na praia?

☐ Sim ☐ Não

OBJETIVOS RELACIONADOS ÀS PERGUNTAS

- **Nome:** Identificação dos entrevistados para não haver a repetição de informações.

- **Data Nasc.:** Enquadrar o entrevistado numa faixa etária; Respeitar opiniões de acordo com a idade; Não considerar todos adultos.

- **Escolaridade:** Enquadrar o entrevistado nas categorias de ensino Fundamental, Médio e Superior, tanto completo como incompleto; Observar se a percepção do meio em que vivemos e a forma como interferimos está ligada ao nosso sistema de ensino; Juízo de comportamento.

- **Renda Mensal:** Enquadrar o entrevistado num nível social em que se pressupõe a relação entre riqueza e acesso à educação/informação, bem como aumento do poder de consumo.

- **Frequência:** Observar a relação entre a percepção do meio com o tempo disponibilizado no ambiente; Aumento do potencial gerador.

- **Banhista:** Usuário que tem maior potencial gerador na areia e/ou sofre os primeiros efeitos da poluição.

- **Pergunta 1:** o 'não consumo' não significa que o usuário não seja um potencial gerador, mas os que mais consomem se tornam, num primeiro momento, os principais agentes poluidores.

- **Pergunta 2:** havendo o consumo de alimentos/bebidas, o usuário prevenido traz consigo a sacolinha consciente de seu papel como agente potencialmente poluidor.

- **Pergunta 3:** como o usuário se comporta de forma a maximizar a quantidade de resíduos na praia.

- **Pergunta 4:** conhecer a consciência como agente modificador; mudança de atitude praticada no passado pelo usuário.

- **Pergunta 5:** Percepção do usuário do que, segundo ele, é a fonte principal geradora de resíduos na praia.

- **Pergunta 6:** Resíduos mais lembrados pelo usuário; Tentativa de correlacionar o que é consumido pelo usuário com o que ele mais observa como resíduo gerado (SANTANA, 2011)

- **Pergunta 7:** Experiências vivenciadas pelo usuário devido à presença de resíduos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
Perfil Socioeconômico e Percepção dos Usuários de Praia Sobre Poluição por Lixo

☐ Doenças ☐ Ferimentos ☐ Incômodo

8. Você acha que o lixo pode te causar algum problema?

☐ Sim ☐ Não

9. Quais os principais prejuízos que o lixo na praia pode causar?

☐ Impacto à Saúde/Segurança ☐ Economia/Turismo

☐ Impacto ao Meio Ambiente ☐ Não respondeu.

Outro: _____

10. Quais os principais motivos para ocorrência de lixo na Curva da Jurema?

☐ Falta de educação/conscientização da população.

☐ Lixeiras insuficientes.

☐ Problemas com a coleta pública.

☐ Grande quantidade de usuários.

☐ Não respondeu.

Outro: _____

11. O que você sugeriria como solução para reduzir o lixo na praia?

☐ Campanhas educativas para a população.

☐ Aumentar o número de lixeiras. ☐ Multar.

☐ Distribuir sacolinhas plásticas para os usuários.

☐ Aumentar a limpeza por parte da Prefeitura.

Outro: _____

12. Como você classificaria a praia da Curva da Jurema:

☐ Muito limpa ☐ Limpa

☐ Suja ☐ Muito suja

(Adaptado. DIAS, 2010; SANTANA, 2010; SANTOS, 2005).

Estou ciente de minha participação neste questionário e autorizo a publicação das informações prestadas na Monografia do trabalho final do curso de Engenharia Ambiental ou em qualquer artigo científico que venha a ser produzido em decorrência do trabalho.

Ass.: _____

Em: ____ / ____ / ____

O que aconteceu?: De que maneira este problema se manifestou.

- **Pergunta 8:** Consequências observadas pelo usuário da disposição inadequada dos resíduos gerados.

- **Pergunta 9:** De que maneira o usuário pode ser prejudicado com a presença de resíduos sólidos.

- **Pergunta 10:** Saber se o banhista conhece a causa da presença dos resíduos.

- **Pergunta 11:** Saber se o usuário se sente responsável por parte das ações mitigadoras para reverter a situação atual da praia.

- **Pergunta 12:** Classificação geral observada pelo usuário considerando todos os aspectos de limpeza.

ANEXO A – Condições climatológicas dos dias de campanha.

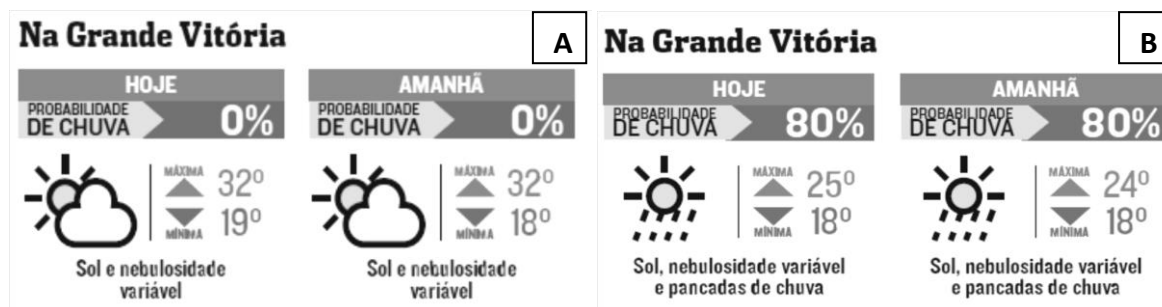


Figura 1. Previsão do tempo: (A) 01/10/2011; (B) 22/10/2011 (Fonte: SOMAR – Jornal A Tribuna).

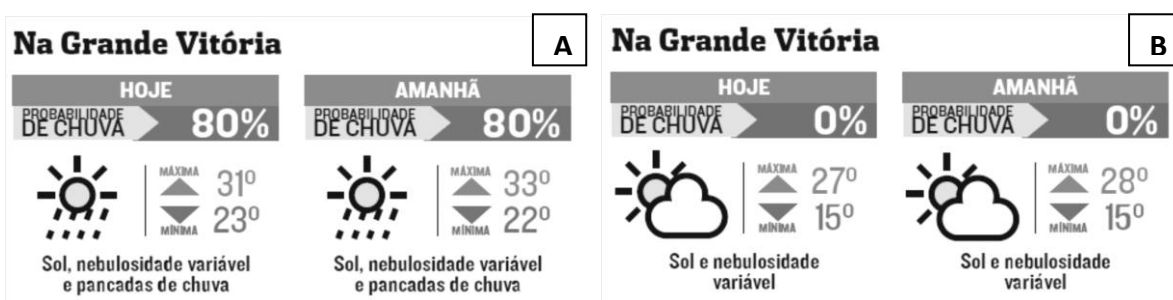


Figura 2. Previsão do tempo: (A) 29/10/2011; (B) 05/11/2011 (Fonte: SOMAR – Jornal A Tribuna).

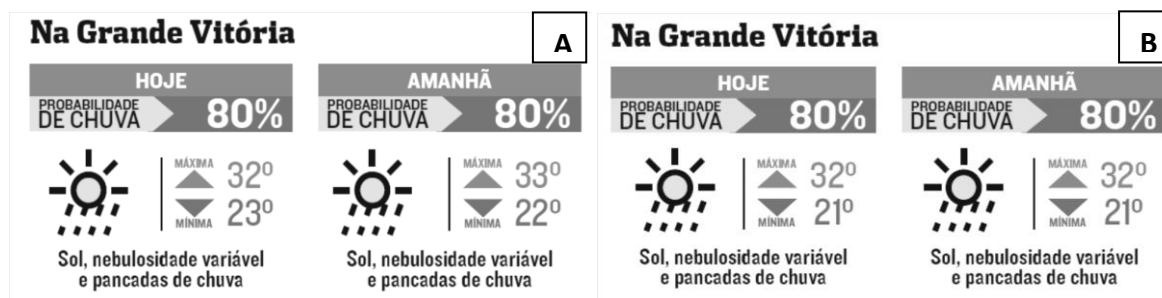


Figura 3. Previsão do tempo: (A) 14/01/2012; (B) 21/01/2012 (Fonte: SOMAR – Jornal A Tribuna).

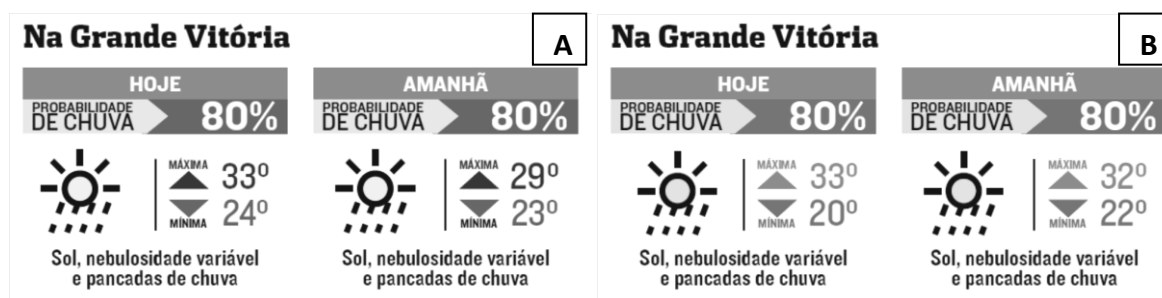


Figura 4. Previsão do tempo: (A) 28/01/2012; (B) 04/02/2012 (Fonte: SOMAR – Jornal A Tribuna).

ANEXO B – Especificações técnicas.

Modelo	LC100
Carga Máxima	100kg
Sensibilidade	20g
Reprodutibilidade	20g
Tempo Estab. até	3s
Dimensões do Prato (mm)	462x365
Dimensões C x L x A (mm)	462x365x1065
Peso	22kg
Consumo Típico	5VA
Portaria INMETRO	199/02

Figura 1. Especificações da balança MARTE LC 100. (Fonte: Dados do fabricante).