UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

Trabalho de Formatura

Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

ANÁLISE DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADE ISOLADA: O CASO DA PRAIA DAS SETE FONTES, UBATUBA-SP

Théo Sisla Zeron

Prof. Dr. Diego Corrêa Maia

Rio Claro (SP)

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

THÉO SISLA ZERON

ANÁLISE DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADE ISOLADA: O CASO DA PRAIA DAS SETE FONTES, UBATUBA-SP

Trabalho de Formatura apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

Rio Claro - SP
2017

604.6 Zeron, Théo Sisla
Z58a Análise do manejo de resíduos sólidos em comunidade isolada : o caso da praia das Sete Fontes, Ubatuba-SP / Théo Sisla Zeron. - Rio Claro, 2017
58 f. : il., figs., quadros

Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Diego Corrêa Maia

1. Resíduos. 2. Impactos ambientais. 3. Área turística. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

THÉO SISLA ZERON

ANÁLISE DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADE ISOLADA: O CASO DA PRAIA DAS SETE FONTES, UBATUBA-SP

Trabalho de Formatura apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental.

Comissão Examinadora

Diego Corrêa Maia (UNESP/IGCE) (orientador)

Clauciana Schmidt Bueno de Moraes (UNESP/IGCE)

Elisa Fonseca Horta (UNESP/IGCE)

Rio Claro, 08 de Junho de 2017.

Assinatura do aluno

assinatura do orientador

RESUMO

Um dos problemas decorrentes do turismo de massa é a excessiva geração de resíduos sólidos e seu gerenciamento inadequado. Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar o manejo de resíduos sólidos na praia das Sete Fontes, no município de Ubatuba-SP. Trata-se de uma comunidade, com atividade turística, que não possui serviço de coleta de resíduos pelo poder público. A metodologia contemplou várias ações, entre elas, destacamos as visitas técnicas para observação não participante, registros fotográficos e aplicação de entrevistas semiestruturadas aos proprietários dos quiosques, que são os principais geradores de resíduos. Os resultados da pesquisa indicaram problemas relativos aos resíduos no local. Entre os problemas identificados está a grande geração, principalmente de material reciclável; acúmulo de resíduos a céu aberto; descarte inadequado de alguns resíduos; e ausência de coleta seletiva abrangente pelo município. Por outro lado, boas iniciativas foram identificadas, como a separação de materiais recicláveis para venda; destinação alternativa aos resíduos orgânicos, como para a compostagem natural; e reutilização de resíduos.

Palavras chaves: Manejo de Resíduos Sólidos. Impactos Ambientais. Área turística. Comunidade Isolada.

ABSTRACT

One of the problems arising from mass tourism is the excessive generation of solid waste and its inadequate management. This research had as general objective to investigate the solid waste management in the Sete Fontes beach, in the city of Ubatuba-SP. It is a community, with a tourist activity, which does not have a waste collection service by the public authority. The methodology contemplated several actions, among them, we highlight the technical visits for non-participant observation, photographic records and the application of semi-structured interviews to the owners of the kiosks, which are the main waste generators. The results of the survey indicated problems with on-site waste. Among the problems identified is the large generation, mainly of recyclable material; accumulation of waste in the open air; improper disposal of some waste; and absence of comprehensive selective collection by the municipality. On the other hand, good initiatives have been identified, such as the separation of recyclable materials for sale; alternative to organic waste, as for natural compost; and reuse of waste.

Keywords: Solid Waste Management. Environmental Impacts. Tourist area. Isolated Community.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 6
2. OBJETIVOS..... 9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 10
3.1. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil..... 10
3.2. Legislação vigente..... 12
3.3. Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos..... 16
3.3.1. Gestão de resíduos sólidos em ilhas e áreas turísticas..... 18
3.4. Reciclagem..... 23
3.5. Compostagem aeróbica..... 25
4. METODOLOGIA..... 27
5. RESULTADOS..... 29
5.1. Panorama dos resíduos sólidos em Ubatuba-SP..... 29
5.2. Caracterização da área de estudo..... 31
5.3. Gestão dos resíduos sólidos na praia das Sete Fontes..... 33
6. DISCUSSÃO..... 46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 51
REFERÊNCIAS..... 53
APÊNDICE A..... 56

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas da atualidade é a crescente geração de resíduos sólidos que, aliado à falta de planejamento e gerenciamento inadequado, observado em muitas localidades, tem causado prejuízos ambientais, sociais, econômicos e à saúde humana.

No ano de 1955 se iniciou, pelo governo de Juscelino Kubitschek, uma nova etapa do desenvolvimento industrial brasileiro, que atraiu para o país empresas e capitais estrangeiros. Em decorrência da intensificação do processo de industrialização resultaram grandes mudanças sociais e econômicas no país. Uma das consequências foi o acelerado processo de urbanização da população brasileira observado a partir da metade do século XX. Até a década de 60 a maioria da população brasileira vivia na zona rural; enquanto que em 2010, a taxa de urbanização já superava 84% (IBGE, 2010).

Problemas sociais e ambientais se intensificaram, uma vez que as cidades não possuíam infraestrutura para suportar este rápido crescimento da população urbana. No final do século XXI houve um crescimento econômico no país, possibilitando melhorias aos brasileiros em sua qualidade de vida e acesso aos bens de consumo.

Atualmente, grande parte da população mundial vive em sociedades capitalistas, onde o consumo é estimulado; aliada ao avanço tecnológico criam-se novas utilidades, produtos descartáveis, novos padrões de consumo e mecanismos que dinamizam o consumo, como a obsolescência programada, que fabrica produtos com durabilidade limitada.

Este quadro de rápida urbanização e crescimento econômico do país, que propiciou maior poder de compra de compra ao brasileiro, somado à sofisticação dos mecanismos de estímulo ao consumismo, favorece o aumento da taxa geração de resíduos sólidos, que tem suas composições e características cada vez mais diversificadas e aumento de sua periculosidade.

Zaneti (2006 apud ÁLVARES, 2010, p. 41) alerta que “sem um eixo integrador de políticas, atores sociais e educação ambiental, sempre haverá problemas com os resíduos sólidos produzidos na sociedade”.

Os grandes centros urbanos têm, em geral, uma geração excessiva de resíduos e os locais para disposição final ambientalmente adequada são escassos, devido a restrições à instalação de aterros sanitários. Nos países considerados subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, grande parte dos resíduos gerados é disposta de forma irregular, a céu aberto, sem qualquer tipo de tratamento. Isto acarreta uma série de problemas socioambientais, dentre eles, a poluição do solo, dos recursos hídricos e a proliferação de animais vetores de doenças. Além disso, é frequente a presença de populações residentes próximas a esses locais e de coletores informais, que trabalham em condições insalubres. Estes grupos de indivíduos sofrem os impactos diretamente e demonstram as condições de pobreza e vulnerabilidade social.

No Brasil, grande parte dos resíduos coletados é encaminhada à disposição final - em lixões, aterros controlados ou aterros sanitários -, enquanto que as iniciativas concernentes às demais formas de tratamento ainda são incipientes.

Os processos de tratamento dos resíduos sólidos, como a reciclagem, compostagem e incineração propiciam, entre outros benefícios, a geração de produtos com valor econômico e de empregos, redução do volume enviado à disposição final, economia na geração de energia, diminuição da geração de gases de efeito estufa e do consumo de recursos naturais.

O turismo é definido por Mathielsen e Wall (1982 apud LEMOS, 2003, s/p) como “o movimento temporário de pessoas para destinos fora de seus locais habituais de trabalho e residência, as atividades desenvolvidas durante a permanência nesses destinos e as facilidades criadas para satisfazer as suas necessidades”.

A atividade turística é um grande propulsor econômico do desenvolvimento regional, no entanto, se esta atividade não for planejada em bases sustentáveis, causam efeitos negativos sobre a população local e sobre o meio ambiente. Um exemplo é o aumento da geração de resíduos sólidos e seu gerenciamento inadequado e mal planejado.

O gerenciamento dos resíduos sólidos é fundamental para o desenvolvimento do turismo. Caso seja inadequado e ineficaz pode afetar negativamente esta atividade, a qual deve se estabelecer em um local organizado, agradável e provido de uma

infraestrutura básica que atenda os moradores locais e os visitantes. (BENTO *et al.*, 2008)

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar o manejo de resíduos sólidos em uma comunidade isolada que sofre as consequências da inexistência de coleta dos resíduos pelo Poder Público municipal, a praia das Sete Fontes, localizada no município de Ubatuba-SP.

Os objetivos específicos da pesquisa consistem em identificar os tipos de resíduos gerados nos quiosques, identificar e analisar as informações obtidas com os proprietários dos quiosques sobre como é feito a gestão dos resíduos sólidos - ou seja, os processos de separação, acondicionamento, tratamento, reaproveitamento, transporte, coleta e destinação final -, identificar os principais problemas e impactos relacionados aos resíduos sólidos no local e a proposição de possíveis estratégias para solucionar ou mitigar os impactos ambientais e sociais existentes, a fim de assegurar o manejo correto dos resíduos sólidos, minimizar sua geração e a quantidade encaminhada para a coleta pelo Poder Público municipal.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Investigar o manejo de resíduos sólidos em uma comunidade isolada que sofre as consequências da inexistência de coleta dos resíduos pelo Poder Público municipal, a praia das Sete Fontes, localizada no município de Ubatuba-SP.

Objetivos específicos

- Identificar a geração e gestão dos resíduos sólidos nos estabelecimentos da praia das Sete Fontes.
- Identificar os principais impactos relacionados aos resíduos sólidos no local.
- Propor estratégias para mitigação dos impactos ambientais e sociais existentes, visando minimizar a geração e a quantidade encaminhada para a Coleta pelo Poder Público municipal.

.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil

A norma NBR 10004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos como:

> "Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos neta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.". (p. 1).

De acordo com levantamento realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2015, estimou-se a geração total anual de resíduos sólidos urbanos (RSU) em 79,9 milhões de toneladas no Brasil, aproximadamente, o que corresponde a 1,071 kg de RSU por habitante por dia. Comparados aos dados de geração de RSU de 2014, houve um aumento de 1,70% na geração total e 0,80% na geração *per capita*.

O índice de cobertura de coleta de RSU no país, em 2014, atingiu 90,8% dos resíduos gerados. Tais números permitem observar que mais de sete milhões de toneladas de RSU tiveram destino impróprio no ano de 2015, por não serem coletados. (ABRELPE, 2015).

Conforme Monteiro *et al.* (2001):

> "(...) a coleta do lixo é o segmento que mais se desenvolveu dentro do sistema de limpeza urbana e o que apresenta maior abrangência de atendimento junto à população, ao mesmo tempo em que é a atividade do sistema que demanda maior percentual de recursos por parte da municipalidade. Esse fato se deve à pressão exercida pela população e pelo comércio para que se execute a coleta com regularidade, evitando-se assim o incômodo da convivência com o lixo nas ruas. (...)". Porém, "A expansão da cobertura dos serviços raramente alcança as áreas realmente carentes, até porque a ausência de infraestrutura viária exige a adoção de sistemas alternativos, que apresentam baixa eficiência e, portanto, custo mais elevado.".

De acordo com D'Almeida e Vilhena (2000), as regiões metropolitanas brasileiras apresentam problemas similares com destaque para a pouca disponibilidade territorial para disposição final dos resíduos e com a presença de populações que são afetadas com os impactos negativos. Uma alternativa comum adotada nesses casos é a exportação dos resíduos para outro município, demandando gastos com transporte e gerando resistências das populações concernidas no destino.

Em relação à disposição final dos RSU, 58,7% do total coletado teve destinação adequada em aterros sanitários. O restante teve destinação imprópria em aterros controlados (24,1%), e em lixões (17,2%). Destaca-se que 59,7% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em locais inadequados, acarretando não somente problemas ambientais, como também sociais, pois em muitos desses locais, constata-se a presença de catadores, inclusive crianças, expostas à contaminação pelo resíduo e seus vetores. (ABRELPE, 2015).

Por ser um país com grande extensão territorial, com regiões tão desiguais entre si, o Brasil apresenta realidades diferentes na questão da geração e destinação dos resíduos sólidos.

Dentre todos os estados do Brasil, São Paulo possui os melhores índices de destinação final adequada dos RSU, onde 77,2% do total gerado foram encaminhados a aterros sanitários. (ABRELPE, 2015).

A região sudeste, onde a cobertura da coleta de RSU abrange 97,4%, é responsável por mais da metade do total dos resíduos coletados no Brasil, com 52,64%, e, somente o estado de São Paulo contribui com 31,49% do montante de RSU coletado no país. (ABRELPE, 2015)

Parâmetros relativos à geração de resíduos como a geração *per capita* e a composição gravimétrica são índices importantes a serem considerados para a gestão adequada dos resíduos sólidos. As características dos resíduos variam segundo aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Existem variações significativas na taxa de geração de RSU *per capita* em diferentes regiões brasileiras. A região sudeste possui o maior índice de geração *per capita*, 1,252

kg/hab/dia, enquanto que a região sul gera 0,773 kg/hab./dia, o menor índice entre as regiões brasileiras. (ABRELPE, 2015).

Existe correlação direta entre a população do município e sua taxa de geração de resíduos. Segundo o levantamento realizado pelo SNIS, em 2015, a faixa dos municípios de pequeno porte, até 30 mil habitantes, que abrangem 80% dos municípios brasileiros, tem geração *per capita* de 0,76 kg/hab./dia. Por outro lado, os municípios na faixa populacional entre um e três milhões de habitantes, possuem índices de 1,17 kg/hab./dia.

A ABRELPE (2015) constatou que 69,28% dos municípios contam com alguma iniciativa de implantação de coleta seletiva. No sudeste foi identificada alguma iniciativa em 86,93% dos municípios. Porém, em muitos destes, a coleta seletiva não abrange a totalidade da área urbana.

3.2. Legislação vigente

A Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Em seu art. 3º são definidos alguns termos importantes, dos quais pode se destacar os seguintes incisos:

- IV – ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

- V – Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

- VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos

competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

- VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

- X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

- XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

- XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

- XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos,

observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

- XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

- XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

- XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

Como pontos importantes da PNRS, pode-se destacar o estabelecimento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, instituída em seu art. 30º, a qual abrange os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

São objetivos da legislação a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A PNRS tem como meta a redução dos resíduos enviados para

a disposição final, por meio do estabelecimento de normas para tratamento adequado de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos e a implantação do sistema de logística reversa, ou seja, o retorno dos materiais como matéria prima à produção industrial, em que as empresas devem assumir o custo da coleta seletiva e pela remuneração dos serviços dos catadores.

A lei garante avanços na questão social ao prever, como princípio, a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, importantes atores na segregação dos resíduos sólidos, nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Essa integração poderá ocorrer por meio de parcerias, incentivos financeiros, capacitação e melhoria de produção e das condições de trabalho das cooperativas.

De acordo com o art. 18º, § 1º, os recursos da União serão priorizados aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e àqueles que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Conforme art. 5º, a PNRS deve se articular com outras políticas, dentre elas a Política Nacional de Educação Ambiental. Zaneti (2006 apud ÁLVARES, 2010, p. 45) destaca a necessidade desta articulação e explica que:

> “a verdadeira transformação social que uma política pode fazer acontece quando existe uma mudança de hábitos, padrões e comportamentos da sociedade, que pouco a pouco torna-se capaz de modificar uma realidade. Mudanças não surgem apenas por uma legislação vigente, mas sim, por vários fatores, dentre eles a educação ambiental (EA), entendida em contexto mais amplo como capaz de “consolidar sujeitos cidadãos e ser, acima de tudo, um ato político voltado para a transformação social”, minimizando principalmente o aumento da degradação socioambiental que a sociedade vem enfrentando.”

O prazo inicial para implantação do plano de manejo dos resíduos sólidos pelos municípios, em conformidade com as novas diretrizes, como a erradicação e recuperação dos lixões, era de quatro anos, depois de sancionada a lei, expirando-se, portanto em agosto de 2014. Diante da realidade de municípios com deficiências de quadros técnicos e gerenciais qualificados e de insuficiência de recursos financeiros, as metas estabelecidas não puderem ser atendidas em grande parte. Dessa forma, o

prazo foi prorrogado para datas-limite variando entre 2018 e 2021, de acordo com o porte e a localização dos municípios.

A nível estadual, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), Lei Estadual nº 12.300/2009, em vigor desde 2006, define categorias de classificação dos resíduos conforme sua origem e tem como princípios a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, a prevenção da poluição por redução na fonte, a adoção dos princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade pós- consumo. (CETESB, 2014).

A nível municipal, a lei nº 3802/2014 institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e dá outras providências. A lei municipal institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

3.3. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos é definido pela Lei 12.305 de 2010, em seu art. 3º, inciso X:

> "conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;". (BRASIL, 2010).

Monteiro *et al.* (2001, p. 8) definem Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos:

> "é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.".

De acordo com D'almeida e Vilhena (2000) cada localidade tem modelos de gerenciamento de resíduos adequados à sua realidade, tendo em vista que a quantidade e qualidade dos resíduos gerados têm influências do tamanho da população

e de fatores socioeconômicos e culturais, do grau de urbanização e dos hábitos de consumo.

A PNRS estabelece, em seu art. 9º, a seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010).

O gerenciamento dos resíduos sólidos tem influência de diferentes variáveis como a geração, peso, volume, capacidade de reciclagem, transferência de resíduos entre municípios, entre outras. (SOARES, 2010).

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2014) os resíduos sólidos podem ter, basicamente, as seguintes alternativas de destinações:

- Reciclagem: aproveitamento dos restos de papéis, vidros, plásticos e metais que não estejam contaminados para servir de insumo na fabricação de novos materiais;
- Compostagem: aproveitamento dos restos alimentares e outros componentes orgânicos (papéis, madeiras, poda de árvores e jardins) para produção de adubo natural;
- Recuperação energética: aproveitamento energético dos resíduos;
- Aterro sanitário: disposição final dos resíduos imprestáveis em local apropriado, com garantias sanitárias.

Os agentes sociais envolvidos no processo de gestão integrada são a população, que deve segregar os resíduos de acordo com a coleta seletiva; os grandes geradores, que devem se responsabilizar pelos próprios resíduos gerados; os catadores, que desempenham papel fundamental na coleta dos resíduos recicláveis para comercialização junto às fontes de beneficiamento; os estabelecimentos que tratam de saúde, cujos resíduos requerem manejo diferenciado, devido a sua periculosidade; e a prefeitura, principal agente, responsável pela implantação de ações, por meio de acordos, convênios e parcerias, pelo estabelecimento de parâmetros para seu desenvolvimento e pela conscientização dos cidadãos, técnicos e planejadores. (MONTEIRO *et al.*, 2001).

3.3.1. Gestão de resíduos sólidos em áreas turísticas e ilhas

Segundo Magalhães (2002 apud ÁLVARES, 2010), normalmente o turismo se apropria dos lugares de forma predatória, causando impactos negativos sobre o meio ambiente e a comunidade local. Álvares (2010) destaca a importância da questão dos resíduos sólidos gerados em destinos turísticos e como a sua má gestão pode ser prejudicial ao próprio turismo, devido a aspectos estéticos, emissão de odores e atração de vetores e animais.

De acordo com Álvares (2010), para a implantação de uma gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos (GIRSU) em destinos turísticos, é primordial o envolvimento de todos os atores envolvidos (poder público, população local, iniciativa privada e turistas).

Segundo uma perspectiva otimista de Álvares (2010), além de minimizar os impactos ambientais e sociais, a GIRSU pode ser um meio para conscientizar os turistas – agentes importantes que, em sua maioria, não se preocupam com os seus "restos" descartados, por não terem vínculo afetivo com o local visitado, no entanto se sentem incomodados com uma cidade suja e malcuidada - para que estes tomem iniciativas favoráveis à preservação do destino turístico, tais como a redução do consumo, segregação dos resíduos sólidos e sua disposição em local adequado. Nesse sentido, Monteiro *et al.* (2001), destaca a necessidade de campanhas de limpeza por parte da administração pública visando atingir especificamente os turistas, por parte da administração pública.

Conforme Álvares (2010), com a percepção ambiental dos atores sociais, aliado à implantação da GIRSU, haverá redução dos impactos negativos, assim como a diminuição da poluição, o aumento da qualidade de vida, a minimização dos conflitos socioecômicos e disputas socioespaciais, os quais contribuirão para o desenvolvimento sustentável do turismo que, por sua vez, minimizará o turismo de massa e a redução da geração de resíduos sólidos, fortalecendo assim a percepção ambiental dos atores sociais, completando a retroalimentação positiva.

Em municípios turísticos, de acordo com Monteiro *et al.* (2001), a implantação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve considerar a sazonalidade

turística, os hábitos da população local e adotar os seguintes procedimentos diferenciados em épocas de maior movimento turístico:

- Efetuar a varrição em horas extras, atentando para os limites da legislação trabalhista;
- Aumentar o número de turnos de varrição, criando o segundo turno de trabalho ou até mesmo o terceiro turno;
- Contratar funcionários extras em regime temporário.

Em períodos de alta temporada é importante considerar os horários de trânsito mais intenso de carros, para realizar a coleta; avaliar a mobilização de maior frota para coleta; e, se for preciso, redimensionar as rotas de coleta para a sua otimização. (MONTEIRO, *et al.,* 2010).

Os empreendimentos turísticos, grandes geradores de resíduos sólidos, têm o papel de realizar a triagem de seus rejeitos, acondicioná-los apropriadamente e transportá-los para sua disposição final adequada. (MONTEIRO, *et al.,* 2010).

Os catadores informais de recicláveis têm papel importante na gestão dos resíduos sólidos em destinos turísticos. Executam a coleta de materiais recicláveis para venda, em geral, a intermediários. São importantes atores, uma vez que contribuem para a gestão dos resíduos sólidos, ao diminuir a quantidade de resíduos sólidos coletado pelo poder público para disposição final e que teriam seu valor econômico perdido.

Apesar da importância dessa atividade, não é devidamente valorizada pela sociedade. Os catadores, quando não estão associados à cooperativas, são marginalizados, trabalham em condições precárias na ruas, são excluídos socialmente e mal incluídos economicamente na cadeia produtiva e econômica do turismo. Ou seja, não estão articulados ao sistema, mas sobrevivem das sobras dele. (ÁLVARES, 2010).

Temos o exemplo do estudo realizado nos meios de hospedagem da Ilha do Mel, área turística localizada no Paraná, onde Sperb e Telles (2014, p. 603) constataram que “(...) muitas das ações de tratamento e destinação dos resíduos sólidos acontecem, em geral, pelo livre arbítrio dos proprietários”. Resultado similar pode ser compreendido no estudo de Álvares (2010) pelos gestores da rede hoteleira de Caldas Novas-GO. Apesar de principiante, a segregação realizada nos meios de hospedagem, há uma

predisposição destes em receber informações e adotar medidas corretas em prol do meio ambiente, no entanto os autores constataram a ausência de instrução e conhecimento sobre os programas e projetos que estimulem a conservação do meio ambiente.

No estudo realizado por Álvares (2010) observou-se a inoperância na gestão dos resíduos dos gestores públicos e dos gestores da rede hoteleira de Caldas Novas-GO. Constatou-se que os gestores da rede hoteleira atribuem a responsabilidade pelos problemas relativos aos resíduos sólidos ao poder público e esperam que este se manifeste em relação à sua gestão, enquanto que o poder público espera que aqueles demandem diretrizes sobre essa problemática.

Assim como constatado na Ilha do Mel, Soares (2010) observa que em Caldas Novas-GO o maior incentivo para a seleção rigorosa dos resíduos sólidos deve-se ao valor econômico dos materiais, a exemplo das latinhas de alumínio. Também em Caldas Novas-GO, Álvares (2010) ratifica que nos hotéis da cidade realiza-se a separação deste material para venda às cooperativas de reciclagem. Bem como em Pirenópolis, onde Nicoletti (2002) verificou altos índices de venda ou doação de latas de alumínio, estimulados pelo pagamento pelo quilo prensado.

Quanto aos resíduos orgânicos, não há, em geral, uma direção ou informação clara sobre a correta destinação dada aos meios de hospedagem da Ilha do Mel, sendo que enterrá-los é uma prática recorrente e gestores os utilizam para produção de composto. (SPERB; TELLES, 2014).

O custeamento operacional da coleta na Ilha do Mel é feito por uma taxa de visitação turística. Os resíduos coletados são levados à Centrais de Triagem, que se encontram em situações precárias, onde são acondicionados para serem transportados ao continente, em embarcação disponibilizada pela Prefeitura de Paranaguá-PR. A geração de resíduos acompanha a sazonalidade do fluxo turístico. Dessa forma, em períodos de alta temporada, uma empresa privada é contratada para auxiliar na coleta e destinação dos resíduos. O estudo constata que:

> “por parte do setor público, foi verificada ausência de estruturas físicas adequadas para a gestão dos resíduos sólidos, assim como de critérios claros para o tratamento e destinação destes resíduos e a falta de orientações efetivas aos empresários.” (SPERB; TELLES, 2014).

No município turístico de Caldas Novas-GO, Biella (2008) assinala, dentre os problemas relativos aos resíduos sólidos, a disposição final inadequada em lixão, a presença de populações instaladas próximas à este local e a contaminação do lençol freático. Álvares (2010) constatou que o município não conta com um sistema de gestão integrada dos resíduos sólidos acarretando em problemas, tais como as condições precárias de trabalho dos catadores de recicláveis, que não utilizam Equipamento de Proteção Individual (EPI), a ausência de coleta seletiva pelo poder público, o acúmulo de resíduos sólidos nas ruas durante a alta temporada e a falta de diálogo entre os catadores, gestores da rede hoteleira, turistas e poder público, o que corrobora com os demais problemas citados anteriormente.

Conforme Álvares (2010) a atividade turística é a principal responsável pelo aumento de geração de resíduos sólidos, principalmente em períodos de alta temporada. Segundo a autora, os impactos deste aumento afetam o meio ambiente, a comunidade local e os próprios turistas. Para a autora, a situação dos resíduos do município seria revertida, caso sua gestão fosse compartilhada, por meio de um trabalho conjunto e consciente de todos os atores sociais envolvidos.

No mesmo município, Soares (2010, p. 84), em seu estudo em Caldas Novas-GO, conclui que:

> "O modelo de gestão de resíduos sólidos praticado atualmente pode ser considerado incipiente quanto se considera os pressupostos do referencial teórico e as melhores práticas de gestão associadas ao tema. Desta forma, é possível afirmar que a permanecer as mesmas condições, o referido modelo compromete, hoje, a sustentabilidade de médio e longo prazo do negócio do turismo.".

Destacam-se as seguintes constatações feitas por Soares (2010, p. 85):

- "O estudo realizado sugere que, a partir da atual fiscalização rigorosa do Ministério Público (MP), em Caldas Novas, os atores locais passarão a realinhar suas diretrizes com aquelas preconizadas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, recentemente aprovada. Isto comprova a visão reativa ao tema ambiental.".
- "Ficou evidenciado que para se realizar a sustentabilidade do negócio do turismo local, a problemática dos resíduos sólidos deve ser tratada de forma integrada e sistêmica. Isto implica a necessidade da participação das comunidades, bem como dos

> atores públicos e privados envolvidos, na busca contínua por propostas sustentáveis em todas as áreas que permeia.”.

Segundo Bento *et al.* (2008) para o desenvolvimento sustentável do turismo no município de Bambuí-MG, a municipalidade deve gerenciar adequadamente seus resíduos sólidos. O autor conclui que os resíduos devem ser tratados de forma sustentável, sendo assim, a primeira medida seria a implantação da usina de compostagem, que já está projetada desde 2005. Essa medida diminuiria o volume enviado à disposição final que se dá em área cuja regularização é outra necessidade do município.

Segundo Ricci (2002 apud SPERB e TELLES, 2014, p. 606), o tratamento por compostagem pelos meios de hospedagem, pode ser um destino inteligente para os resíduos verdes e resto de alimentos, a depender das dimensões de área verde do empreendimento.

Conforme Costa (2002 apud SPERB e TELLES, 2014, p. 606), dentre as alternativas de destinação final dos resíduos sólidos gerados em meios de hospedagem estão: a doação ou venda, se tiverem valor de uso; a disposição para a coleta pública os levar aos locais de tratamento; ou, se forem resíduos tóxicos, como pilhas e baterias, deverão receber atenção particular de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA] n° 257, de 30 de junho de 1999.

Em Pirenópolis-GO, cidade turística de pequeno porte, Nicoletti (2002) constatou que não há diferenciação de ônus aos empreendimentos geradores de grande quantidade de resíduos.

De acordo com Nicoletti (2002), o setor empresarial turístico de Pirenópolis é um grande gerador de resíduos, com a geração mais concentrada aos finais de semana, acompanhando a variação da população flutuante, entretanto nos períodos de maior fluxo turístico e consequente maior descarte de resíduos, não são acompanhados por maior cobertura dos serviços de limpeza urbana.

Parcela significativa dos resíduos alimentares dos empreendimentos turísticos de Pirenópolis é destinada à criação de animais e suinoculturas, prática conhecida popularmente como “lavagem”. Verificou-se um tipo de escambo entre os lavageiros e proprietários dos restaurantes. Ambas as práticas, lavagem e escambo, são advindas

da cultura local que podem ser apropriadas pelo empresariado local, favorecendo a redução de resíduos enviados ao aterro. (NICOLETTI, 2002).

Nicoletti (2002) destaca a importância de uma orientação técnica ao empresariado local sobre a prática de compostagem nos próprios empreendimentos, tendo em vista que são gerados resíduos de área verde, poda de árvores, galhos e folhas. Além disso, houve manifestação de interesse por parte de alguns empreendimentos.

Nicoletti (2002) verificou ações espontâneas de reaproveitamento de resíduos, tanto para fins lúdicos como para fins utilitários, que demonstram o potencial de envolvimento do empresariado, tanto com a coleta seletiva dos resíduos sólidos como com o turismo sustentável.

A poluição visual e como ela pode afetar a atividade turística foi o aspecto mais citado pelos gestores dos empreendimentos turísticos como preocupação relativa à situação dos resíduos sólidos em Pirenópolis-GO. (NICOLETTI, 2002).

No município turístico de Canela – RS, foi verificado por De Conto *et al* (2006) a necessidade de programa de sensibilização dos administradores da rede hoteleira em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos, com prioridade a redução da geração e práticas como reuso de embalagens de produtos de limpeza e compostagem para aproveitamento da fração orgânica em empreendimentos com áreas verdes.

3.4. Reciclagem

A Lei nº 12.305 de 2010 define reciclagem em seu art. 3º, inciso XIV:

> "processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;"

O processo de reciclagem possui vantagens ambientais, sociais e econômicas. Entre os benefícios a serem desfrutados pela sociedade estão a redução dos resíduos enviados à disposição em lixões ou aterros, a preservação dos recursos naturais, a economia de energia, a diminuição dos impactos ambientais negativos e a geração de empregos diretos e indiretos. (CEMPRE, 2000).

Somente depois de separados e classificados, os resíduos são inseridos no mercado, agregando valor econômico. Entretanto, deve-se observar a viabilidade da reciclagem associada à existência da demanda da indústria pela utilização dos produtos gerados pelo processamento como matéria-prima. (SOARES, 2010).

A coleta seletiva é etapa importante para desviar os resíduos da disposição final, encaminhando-os para a reutilização ou reciclagem. De acordo com o art. 3º, inciso V da PNRS, coleta seletiva é: “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

O compromisso empresarial para a reciclagem (Cempre) realizou em 2016 uma pesquisa com 1.055 municípios brasileiros e constatou que 18% do total, contam com coleta seletiva, atendendo 15% da população brasileira. Grande parte destes municípios se localiza na região Sudeste, onde 41% dos municípios possuem coleta seletiva, e na região Sul, em 40% de seus municípios.

Os modelos de coleta seletiva mais utilizados pelos municípios brasileiros são os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e as Cooperativas. Ambas as modalidades estão presentes em 54% dos municípios que possuem coleta seletiva, enquanto que 29% dos municípios possuem o modelo de coleta porta-a-porta. De acordo com a pesquisa, a combinação dos modelos resulta em programas mais eficientes. (CICLOSOFT, 2016).

A prefeitura atua como órgão executor da coleta seletiva municipal em 51% dos municípios brasileiros. Em 67%, empresas particulares são contratadas para executar o serviço e, em 44%, cooperativas atuam na coleta seletiva.

A coleta seletiva tem um custo 4,1 vezes maior que o custo da coleta tradicional, com um custo médio de R$ 389,46 por tonelada. (CICLOSOFT, 2016)

O percentual de rejeitos na composição da coleta seletiva é elevado, 35%. Este dado evidencia a necessidade de maior orientação para que a população separe os resíduos corretamente. Aproximadamente 34% do peso é composto por papel e papelão, 11% por plásticos, 6% por vidros, 5% por metais ferrosos e 9% o restante. Dentre os plásticos coletados, a maior parte, 42%, é representada pelo plástico PET.

Segundo o SNIS (2015), a estimativa de massa recuperada anual é de 8,0 kg por habitante, o que representa apenas 2,2% do total de resíduos domiciliares e públicos.

A ABRELPE divulgou em 2015 um levantamento dos índices de reciclagem no Brasil de alguns setores industriais. O levantamento constatou que o país possui destaque na reciclagem de latas de alumínio utilizadas para envase de bebidas. Com índice de reciclagem de 98,4%, que faz do Brasil o líder mundial neste setor específico. São cerca de 261 mil toneladas recicladas deste material no Brasil. O alto índice se deve ao grande valor agregado e por ser uma alternativa viável para obtenção de renda, em um país com grandes disparidades sociais.

O índice de reciclagem de materiais de alumínio, em geral, no Brasil, é de 33,7%, superior à média mundial, que é de 30,7%. Além do alumínio, tem forte participação nas atividades de reciclagem os setores industriais de papel e plástico. A taxa de recuperação de papel, em 2012, foi 63,4%, e de garrafas PET, foi de 51%. (ABRELPE, 2015).

A destinação adequada de embalagens plásticas primárias de agrotóxicos no Brasil atingiu o índice de 94% em 2015, o que faz do país referência mundial neste assunto. (ABRELPE, 2015).

3.5. Compostagem aeróbica

A norma NBR 13591 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define compostagem como:

> “Processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma de degradação ativa e outra de maturação.”. (p. 2).

A primeira fase da compostagem aeróbica, chamada de "bioestabilização", caracteriza-se pela redução da temperatura da massa orgânica, que atinge cerca de 65ºC e, em aproximadamente 60 dias, estabiliza na temperatura ambiente, nos sistemas de compostagem natural. A segunda fase, chamada de "maturação", dura mais 30 dias. Nesta fase ocorre a humificação e a mineralização da matéria orgânica. (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A compostagem aeróbica é realizada por organismos que só vivem na presença de oxigênio. As vantagens desse tipo de tratamento aos resíduos domiciliares são a rapidez do processo e a não emanação de odores agressivos. (MONTEIRO *et al.*, 2001).

O produto final do processo é o composto orgânico, rico em nutrientes minerais, com potencial fertilizante que pode ser aplicado na agricultura. Pode ser utilizado também em canteiros para a plantação de hortaliças e legumes; caldeiras das árvores e junto a arbustos; canteiros para flores, plantas decorativas e aromáticas; e vasos para flores e plantas de casa. (APASADO).

O processo de compostagem tem como vantagem a redução da quantidade de resíduos enviados para disposição final, ao permitir o aproveitamento da matéria orgânica para fins agrícolas, com a reciclagem de nutrientes para o solo. A compostagem é um processo ambientalmente seguro, pois, sob temperaturas elevadas, a eliminação dos patógenos é garantida. (D'ALMEIDA E VILHENA, 2002).

O tempo de decomposição da matéria orgânica da composteira é variável, pois há diversos fatores que influenciam, mas, em geral, demora de 2 a 6 meses, a depender da frequência com que a pilha é revolvida. (APASADO).

O teor de umidade e a aeração são os principais fatores que influenciam no processo de decomposição da matéria orgânica, dessa forma devem ser monitorados. A umidade, temperatura e granulometria influenciam na disponibilidade de oxigênio, cuja falta resulta em emanação de odores desagradáveis. A aeração do composto pode ser feita revolvendo-se o material. (MONTEIRO *et al.*, 2001).

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, uma vez que há pouca informação disponível sobre o tema no local estudado. O método utilizado para esta pesquisa foi o de Estudo de Caso. De acordo com YIN (2005), o estudo de caso se adequa quando o controle do investigador sobre os eventos é muito reduzido, ou ainda quando o foco temporal está em fenômenos contemporâneos, dentro do contexto de vida real.

Para obtenção dos dados secundários, utilizou-se o método documental, ao passo que os dados primários foram obtidos em trabalho de campo por meio de entrevistas, observação não participante e registros fotográficos.

As primeiras visitas à praia das Sete Fontes foram realizadas nos dias 21 e 23 de abril de 2016, período que coincide com o feriado de Tiradentes, no qual o fluxo de turistas no local é maior. Neste trabalho de campo foi realizado um primeiro contato com os gestores dos quiosques e o contato com um funcionário da principal agência de turismo que atua no local. Nas ocasiões utilizou-se a observação direta e obtenção de registros fotográficos.

No dia 21 de abril de 2016 foi realizada uma entrevista na principal agência de turismo que atua em Sete Fontes, com o intuito de se obter dados relativos ao turismo no local (período de operação, períodos de maior visitação, estimativa de visitantes em alta e baixa temporada) e relativos à gestão dos resíduos sólidos (destino dos resíduos e orientações dadas aos turistas). Estes questionamentos também foram realizados a todos os donos dos quiosques.

Estas primeiras visitas técnicas tiveram o objetivo de obter uma visão geral a cerca da situação do turismo, sua relação com os resíduos sólidos no local e os principais problemas envolvidos. Tais informações foram relevantes, principalmente para o auxílio na elaboração das entrevistas semiestruturadas.

As informações e análise a respeito do manejo dos resíduos gerados nos quiosques foram obtidas a partir de observação direta nas visitas a campo e entrevistas aplicadas aos donos dos quiosques e moradores locais. As entrevistas semiestruturadas, compostas de perguntas fechadas e abertas, foram elaboradas com base em Nicoletti (2002).

As entrevistas foram aplicadas presencialmente nos dias 19 de dezembro de 2016, 04 de fevereiro de 2017 e 01 de Abril de 2017 e tiveram duração média de de 18 minutos. As questões abordaram, em cada quiosque: dados sobre o empreendimento; dados relativos ao fluxo turístico; aspectos da gestão dos resíduos sólidos gerados em seus estabelecimentos, geração (quantidade e tipo), segregação e destino de cada resíduo; e a percepção dos gestores em relação aos principais problemas em relação aos resíduos sólidos e proposição de alternativas.

O principal local de disposição dos resíduos gerados na praia das Sete Fontes para serem coletados pela prefeitura é o *píer* localizado no Saco da Ribeira, verificado *in loco* nos dias em 20 de dezembro de 2016 e 07 de fevereiro de 2017, para obtenção de dados relativos ao acondicionamento de resíduos no local por meio de entrevista com funcionário do *píer* e registros fotográficos.

Por fim, a proposição de alternativas à gestão dos resíduos sólidos ocorreu a partir de consulta ao referencial teórico, de pesquisas acadêmicas relacionadas, levando-se em conta a realidade do local e as informações obtidas pelas entrevistas aplicadas aos gestores dos quiosques.

5. RESULTADOS

5.1. Panorama dos resíduos sólidos em Ubatuba-SP

De acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de 2014, do Município de Ubatuba, a coleta dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) ocorre porta a porta e atende 98% da população do município, com frequência diferenciada para cada região. (UBATUBA, 2014).

A geração de RSD está diretamente relacionada com a população residente de um município. Porém, em decorrência do alto fluxo turístico no município de Ubatuba, em determinados períodos, como na temporada, feriados prolongados e carnaval, a quantidade de RSD varia com a sazonalidade.

Nos períodos fora de temporada são coletados, em média, de 75 a 85 t/dia, enquanto que nos períodos de aumento da população flutuante, que envolvem cerca de três meses durante um ano, a média fica entre 150 a 160 t/dia. (UBATUBA, 2014).

O PMGIRS de Ubatuba constata que 37% do total de RSD produzidos ao longo do ano são gerados somente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Para acompanhar os efeitos dessa sazonalidade, a prefeitura disponibiliza uma frota de caminhões maior para a coleta de RSD, nesta época do ano. Enquanto na baixa temporada a frota mobilizada é de oito caminhões, na alta temporada são quatorze caminhões.

Em 2013, conforme o PMGIRS de Ubatuba, a população residente do município era de 81.711 habitantes e a geração de RSD, em média, de 81 toneladas por dia; ou seja, cada habitante gerou, em média, 0,991 kg de RSD diariamente, taxa inferior à média nacional, que é de 1,071 kg/hab./dia. Esta taxa não contabilizou o aumento da população flutuante em determinados períodos, que é um dado importante a ser considerado no planejamento da gestão dos resíduos sólidos do município.

Até o ano de 2007, os resíduos eram dispostos inadequadamente em um vazadouro conhecido como Lixão de Ubatuba, o qual foi desativado em janeiro de 2009. O local, segundo vistoria realizada no local em 2013, estava sendo recuperado naturalmente. Em 2014, a área foi readequada como Unidade de Transbordo. (UBATUBA, 2014).

O município de Ubatuba, assim como os demais que compõem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI 3), São Sebastião, Caraguatatuba e

Ilhabela, possuem condições naturais que restringem a possibilidade de implantação de um aterro sanitário em seus territórios. As planícies são arenosas, os lençóis freáticos são rasos e grande parte das encostas está inserida em áreas de preservação ambiental. Dessa forma, a solução encontrada mais adequada foi a destinação de seus resíduos a outros municípios. (UBATUBA, 2014).

No início de 2014, a prefeitura, que encaminhava seus resíduos ao município de Tremembé-SP, passou a dispô-los no aterro sanitário de Jambeiro-SP, a cerca de 120 km de distância. Tal mudança reduziu a quilometragem percorrida pelos caminhões que transportam os resíduos e, consequentemente, os custos para o poder público. (UBATUBA, 2014).

O manejo de resíduos sólidos e os serviços de limpeza pública são em parte executados pela prefeitura, enquanto que outra parte é terceirizada à empresas privadas. Os resíduos são coletados sem separação e levados até a Unidade de Transbordo Municipal onde, depois de pesados, são transferidos para carretas com maior capacidade e encaminhados para sua disposição final em aterro sanitário particular, localizado em Jambeiro-SP. (UBATUBA, 2014).

O transporte para a disposição final é feito por empresa terceirizada. Em alta temporada a média de viagens é de oito caminhões por dia, com capacidade de transportar até 30 toneladas de resíduos. No período fora de temporada são quatro viagens diárias em média. (SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, 2017).

Em 2011 foi realizado um estudo para estimar a composição gravimétrica dos RSD gerados em Ubatuba. Como resultado, obteve-se que 53% da composição é matéria orgânica, 35% são materiais passíveis de reciclagem e 12% são materiais considerados rejeitos. (UBATUBA, 2014).

A coleta seletiva é executada pela própria prefeitura, de forma manual, no modelo de coleta porta a porta e abrange somente a área urbana central. De acordo com o município de Ubatuba (2014), estima-se que a coleta seletiva atinja somente 1% de todo o resíduo gerado no município.

O material coletado é encaminhado à central de triagem, localizada na Unidade de Transbordo Municipal, onde são classificados e processados e, em seguida, destinados

à reutilização ou são vendidos para um dos 37 depósitos de sucata localizados na cidade. (UBATUBA, 2014).

O Plano Diretor de Ubatuba, instituído pela Lei nº 2892/2006, define em seu artigo 202 que apolítica pública do Saneamento Básico deverá: “I. promover a implementação de políticas, programas e projetos alternativos para redução de volume gerado com apoio ao processo de reciclagem” e “III. Implantar em todo Município a coleta seletiva”. (UBATUBA, 2006).

Com previsão para o final do ano de 2017 está sendo elaborado um estudo viabilidade técnica para implantação da coleta seletiva no município. (SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, 2017).

Conforme a administração do município de Ubatuba (2014, p. 81):

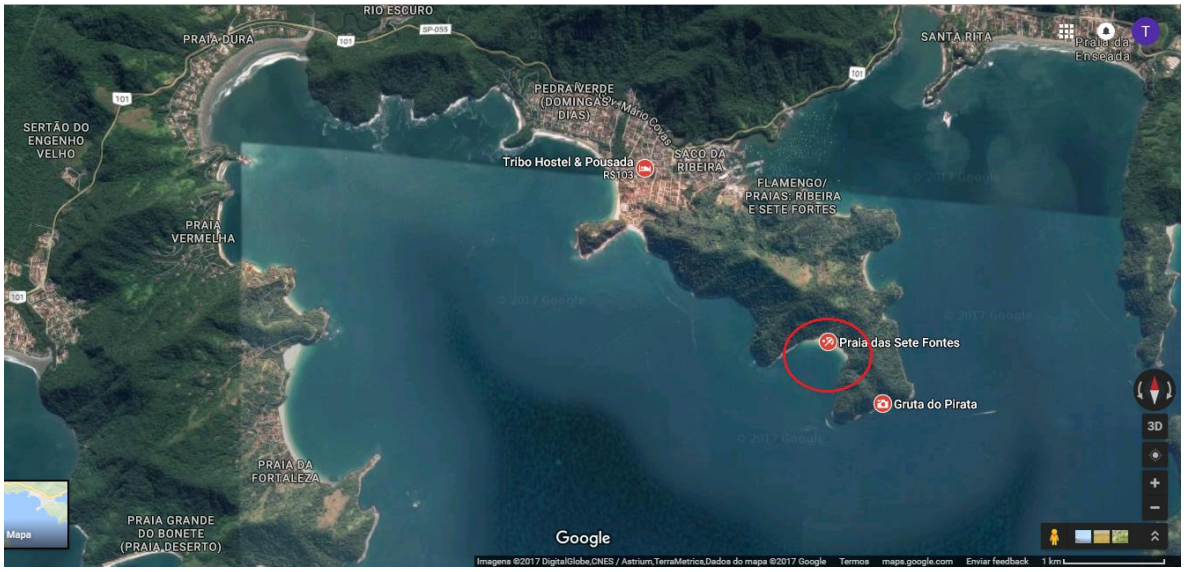
> “(...) O município ainda não tem uma política direcionada para a coleta seletiva, e tão pouco estruturação e infraestrutura para realiza-la (...)” e “(...) não existe uma organização dos trabalhadores da reciclagem, seja por cooperativas, associações ou grupos de carroceiros, catadores ou mesmo comerciantes da reciclagem.”
>
> “No caso específico de Ubatuba, não existe dentro do orçamento próprio do município, salvo um improvável grande aumento da arrecadação, a capacidade de executar os investimentos necessários em infraestrutura e equipamentos para atingir as metas estabelecidas pela PNRS nos prazos nela previstos.”.

Com base nos dados fornecidos pelo PMGIRS de Ubatuba, realizado em 2014, é possível notar que houve avanços nos últimos anos em relação à gestão dos resíduos do município, porém há ainda muitos problemas a serem transpostos. A indisponibilidade de locais no território do município para a instalação aterro sanitário exige que estes sejam encaminhados à outro município, o que gera custos aos cofres públicos. Tais custos poderiam ser diminuídos com a implantação de medidas alternativas para destinação dos resíduos sólidos, como reciclagem e compostagem. Estas formas de tratamento agregam valor econômico aos resíduos e reduzem a quantidade enviada à disposição final. Estas iniciativas são muito incipientes no município.

5.2. Caracterização da área de estudo

A praia das Sete Fontes, localizada no município de Ubatuba-SP (figura 1), está localizada na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar. Suas encostas possuem vegetação de Mata Atlântica bem preservada. A praia possui cerca de 400 metros de extensão, nas quais estão assentadas doze edificações, três delas pertencentes a moradores locais, o restante são casas de veraneios e casas abandonadas.

Figura 1 - Localização da praia das Sete Fontes, Ubatuba-SP, destacada pelo círculo em vermelho.



Fonte: Google Maps. Data: 04/05/2016.

O mapa de Zoneamento Ecológico Econômico de Ubatuba-SP, versão audiência pública, de setembro de 2016, enviado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, indica que a praia das Sete Fontes está classificada na zona Z3 na área terrestre, zona de uso predominantemente residencial, de densidade demográfica média, que permite a taxa do uso do solo entre 30 e 50%. (GERCO, 2016).

Além dos usos e atividades permitidas nas zonas mais restritivas, é aceito na Z3 atividades ligadas à agropecuária, compreendendo unidades integradas de beneficiamento, processamento ou comercialização dos produtos agroflorestais e pesqueiros, compatíveis com as características ambientais da zona; é permitida também a prática de silvicultura, exceto com espécies exóticas com potencial de invasão. (GERCO, 2016).

A praia das Sete Fontes não tem acesso por estrada, apenas por meio de embarcações ou a pé, utilizando trilhas. Possui grande potencial turístico, por ser um local isolado da urbanização, possui beleza natural, com vegetação no entorno bem preservada e praia com águas calmas e limpas, características que atraem muitos visitantes, sobretudo na temporada de férias de verão.

A área é explorada financeiramente por agências de turismo que oferecem pacotes que incluem a praia das Sete Fontes em seu trajeto de escuna. As escunas, meio de transporte utilizado pela maioria dos visitantes, permanecem no local em média por duas horas, aproximadamente, conforme foi durante as visitas técnicas realizadas.

Uma quantidade menor de turistas chega à praia por embarcações próprias e por meio da trilha que permite o acesso ao local, partindo do Saco da Ribeira. Assim, diversos turistas excursionistas (visitantes que não pernoitam no local) frequentam os quiosques existentes na praia e geram grande quantidade de resíduos.

Atualmente há cinco estabelecimentos comerciais em funcionamento no local, com serviços destinados aos turistas, nos quais são comercializadas comidas e bebidas. Dois dos quiosques são gerenciados por moradores da praia. Atualmente apenas três famílias residem no local, totalizando cinco moradores.

Os quiosques funcionam em função da demanda de turistas, que é variável em função do período do ano, das condições climáticas e das condições de navegação. O período de maior movimento de turistas ocorre na alta temporada, nos meses de janeiro a março. Nestes meses e nos feriados ao longo do ano existe visitação todos os dias da semana, se as condições climáticas e de navegação forem favoráveis.

5.3. Gestão dos resíduos sólidos na praia das Sete Fontes

A partir das entrevistas semiestruturadas registros fotográficos e observação direta, obteve-se o perfil da destinação dos resíduos gerados pelos estabelecimentos do local. Encontrou-se dificuldade na aplicação das entrevistas devido à ausência dos gestores nos trabalhos de campo realizados, bem como indisponibilidade de tempo dos entrevistados, pois as entrevistas foram requisitadas no período de funcionamento de seus estabelecimentos. Um dos gestores se recusou a conceder a entrevista. Dessa

forma, quatro dos cinco gestores (80%) foram entrevistados. Apesar disso, houve uma sondagem anterior às entrevistas, de caráter exploratório, com todos os gestores, o que permitiu ao pesquisador uma visão geral do trato destes para com os resíduos gerados em seus estabelecimentos.

Devido ao isolamento, os serviços de limpeza da Prefeitura de Ubatuba não realizam a coleta no local. Dessa forma, os donos dos quiosques se responsabilizam pelo manejo dos resíduos sólidos gerados em seus estabelecimentos, transportando-os por embarcações próprias até uma praia próxima, onde são acondicionados para posterior coleta pela prefeitura.

Os donos dos quiosques manejam os resíduos sem a devida orientação e, assim, podem adotar medidas arbitrárias que nem sempre são as mais adequadas. Dessa forma, há prejuízos econômicos, visto que grande parte dos resíduos que poderia agregar valor econômico, caso fosse direcionada a tratamento, como reciclagem ou compostagem, é destinada para a coleta pela prefeitura que os encaminha para disposição final em aterro sanitário.

Em visitas ao local, foi possível notar o acúmulo de resíduos nos entornos de alguns quiosques e casas, locais estes não visíveis aos turistas, conforme pode ser observado nas figuras 2, 3 e 4. As entrevistas concedidas pelos donos dos quiosques e a observação direta confirmaram que parte dos resíduos fica acumulada por tempo indeterminado na praia das Sete Fontes. Um gestor de um quiosque explicou que acumulava os resíduos para vendê-los em maior quantidade.

Figura 2 – Vasilhames de bebidas acumulados nas proximidades de um quiosque

Fonte: Própria. Data: 21/04/2016.

Figura 3 - Resíduos acumulados em Sete Fontes.

Fonte: Própria. Data: 21/04/2016.

Figura 4 - Resíduos acumulados em Sete Fontes.

Fonte: Própria. Data: 21/04/2016.

O acondicionamento inadequado dos resíduos acarreta em problemas como o acúmulo de água parada, que favorece a proliferação de vetores de doenças; pode servir como esconderijos de animais peçonhentos, colocando em risco a saúde dos moradores e dos turistas; e é fonte de poluição visual. Esses problemas decorrentes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos podem refletir negativamente na atividade turística do local e na qualidade de vida dos próprios moradores locais.

As figuras 5, 6 e 7 retratam o acúmulo de diversos tipos de resíduos em áreas próximas dos quiosques.

Figura 5 - Resíduos acumulados nas proximidades de um quiosque.

Fonte: Própria. Data: 23/04/2016.

Figura 6 - Resíduos acumulados em Sete Fontes.

Fonte: Própria. Data: 20/11/2015.

Figura 7 - Resíduos acumulados em Sete Fontes.

Fonte: Própria. Data: 07/02/2017.

Mais distante da faixa de areia e dos quiosques, em áreas menos visíveis aos turistas, também foram encontrados resíduos acumulados, como pode ser observado nas figuras 8 e 9, em áreas próximas às residências dos moradores do local.

Figura 8 – Resíduos acumulados em sacos de lixo em local próximo à residência.

Fonte: Própria. Data: 07/02/2017.

Figura 9 - Resíduos acumulados em local próximo à residência.

Fonte: Própria. Data: 07/02/2017.

De acordo com informações cedidas por funcionário que trabalha na portaria do *píer* do Saco da Ribeira, em 20 de dezembro de 2016, o local recebe e acondiciona os resíduos sólidos gerados nas localidades próximas, para serem coletados pela prefeitura. Entre os geradores de resíduos que encaminham seus resíduos ao Saco da Ribeira, estão as comunidades da Ilha Anchieta e das praias das Sete Fontes e Flamengo.

Conforme verificado em visita ao local no dia 07 de fevereiro de 2017 (figura 10), os resíduos são acondicionados em um contêiner para posterior coleta pela prefeitura. De acordo com o município de Ubatuba (2014) não há coleta seletiva no local, o que foi confirmado pelo funcionário do *píer* e pelos gestores dos quiosques de Sete Fontes. Dessa forma os resíduos são acondicionados sem segregação. O mesmo funcionário disse haver presença de coletores informais no local, que recolhem principalmente latinhas de alumínio para venda.

Figura 10 - Contêiner do *píer* do Saco da Ribeira para acondicionamento dos resíduos sólidos.

Fonte: Própria. Data: 07/02/2017.

A seguir serão descritos os resultados obtidos com as entrevistas concedidas pelos gestores dos quiosques. Foram obtidas informações de 80% dos quiosques em funcionamento, tendo em vista que um dos gestores se recusou a realizar a entrevista.

De acordo com as informações obtidas, o quiosque mais antigo está em funcionamento há 20 anos e o mais recente está em operação há cerca de um ano.

O quiosque que atende a maior parcela dos visitantes estima que, em alta temporada, são servidas 40 refeições por dia e cada uma delas serve três pessoas, estimando uma média de 120 pessoas atendidas diariamente neste período. 75% dos proprietários dos quiosques entrevistados não souberam estimar a demanda de visitantes, tendo em vista sua variabilidade. Um quiosque não serve refeições, apenas pastéis e tapiocas, e não possui estimativas de vendas.

Este último quiosque mencionado, de menor porte, funciona somente aos finais de semana, enquanto que os outros operam com frequência variável, conforme a demanda de turistas.

A quantidade de resíduos descartados, tendo como referência sacos de 100 litros/dia, é muito variável, conforme afirmaram todos os proprietários dos quiosques entrevistados. 25% deles disse descartar um saco a cada dois dias, em períodos de maior movimento. Outros 25% estima descartar um saco de 100 litros diariamente quando o fluxo é maior e cerca de 50 litros durante a semana, em que o número de clientes é reduzido. Os 50% restantes não souberam responder à pergunta.

Todos os gestores entrevistados afirmaram separar os resíduos conforme sua tipologia, entre resíduos secos e orgânicos, porém 25% descarta ambos para a coleta pública, com exceção de alguns materiais com maior valor de venda, como embalagens em metais e latinhas de alumínio, que são separados e vendidos para um catador de recicláveis. A maioria dos proprietários (75%) dos quiosques afirmou separar resíduos recicláveis para serem vendidos e os resíduos orgânicos, para alimentação de animais no próprio local ou para produção de adubo. Os considerados rejeitos, como isopor, plásticos sujos e alguns materiais recicláveis que não são vendidos são destinados à coleta pela prefeitura.

Todos os empreendimentos geram resíduos de área verde, que são oriundos da capina e varrição de folhas. Estes são descartados na mata do entorno por 50% dos

gestores entrevistados e queimados pela outra metade. Resíduos de alimentos são gerados por 75% dos quiosques entrevistados. Destes, 33% transporta-os e os dispõe no *píer* do Saco da Ribeira para a coleta pública; 66% utilizam este resíduo para compostagem natural, jogando-os na mata, sem acompanhamento do processo. Apenas um proprietário destina parte dos resíduos orgânicos à alimentação de animais e os restos de peixes são jogados no mar.

Todos os gestores armazenam o óleo de cozinha usado, o qual é recolhido por uma empresa para reciclagem. Em troca os proprietários dos quiosques recebem produtos de limpeza. Um dos proprietários realiza a produção de sabão caseiro com as sobras de óleo de cozinha, sendo uma prática ambientalmente correta.

Todos os empreendimentos geram papel e papelão. 75% disseram que descartam estes resíduos para a coleta pública no *píer* do Saco da Ribeira. Um dos proprietários (25%) separa para venda e usa os jornais para queima de resíduos. 100% dos proprietários dos quiosques afirmaram gerar latas de alumínio como resíduo e todos separam o material para venda, estimulados pelo preço pago pelo material. Metade dos gestores entrevistados afirmou que gera embalagens em metais diversos, e que os vendem.

Quanto aos vasilhames de bebida, 25% dos gestores afirmou utilizar garrafas de vidro para bebidas retornáveis, não havendo geração de resíduos desse tipo, 50% afirmou gerar e destinar para venda e 25% relata não utilizar em seu estabelecimento este tipo de material. As outras embalagens de vidro são geradas em 75% dos estabelecimentos. Destes, 66% afirmaram vender este resíduo e 33% disse separar, mas descartar no *píer* para coleta pública.

As embalagens de plástico PET e demais embalagens de plástico são utilizadas em todos os quiosques. Em 75% dos quiosques há separação para venda, caso estejam limpas, e 25% descarta para a coleta comum. Sacos de plásticos são gerados e descartados para coleta comum por todos os gestores.

Apenas um dos empreendimentos (25%) gera cinza de fogões/ churrasqueiras e utiliza-os para queimar com outros resíduos. Metade dos gestores afirmou gerar resíduos tóxicos (pilhas/ baterias), em pouca quantidade. Um deles descarta em um

ponto de coleta que há no *píer* do Saco da Ribeira e o outro afirmou descartar no lixo comum.

Com relação à presença de fossas sépticas, 75% dos estabelecimentos contemplam esta forma de destinação de efluentes. Destes, apenas um afirmou a necessidade de limpeza destas, e que o faz frequência anual. O descarte dos excedentes é feito em um buraco, em um bananal próximo. Um gestor utiliza um biodigestor para encaminhar seus efluentes.

O quadro a seguir apresenta os resultados obtidos das entrevistas, que foram descritos acima, quanto aos tipos de resíduos gerados nos estabelecimentos e os destinos dados a cada um deles pelos proprietários dos quiosques.

Quadro 1 – Tipos de resíduos gerados nos quiosques da praia das Sete Fontes e os respectivos destinos adotados.

TIPO DE RESÍDUO	GERAÇÃO	DESTINOS
Área verde	Em 100% dos quiosques	Descarte na mata no entorno (50%)
		Queima (50%)
Alimentos	Em 75% dos quiosques	Apenas compostagem natural (25%)
		Compostagem natural, alimentação de animais e restos de peixes no mar (25%)
		Coleta pública (25%)
Papel e papelão	Em 100% dos quiosques	Coleta pública (75%)
		Venda e uso de jornais para queima (25%)
Alumínio (latas)	Em 100% dos quiosques	Venda (100%)
Metais diversos	Em 50% dos quiosques	Venda (50%)
Vidro (bebidas)	Em 50% dos quiosques	Venda (50%)
Vidro (outras)	Em 75% dos quiosques	Venda (50%)
		Coleta pública (25%)
Plástico PET	Em 100% dos quiosques	Venda (75%)
		Coleta pública (25%)
Plástico (outras)	Em 100% dos quiosques	Venda (75%)
		Coleta pública (25%)
Sacos de plástico	Em 100% dos quiosques	Coleta pública (100%)
Cinzas de fogões/ churrasqueiras	Em 25% dos quiosques	Queima (25%)

Resíduos tóxicos (pilhas, baterias)	Em 50% dos quiosques	Ponto de coleta (25%)
		Coleta pública (25%)
Lodo de fossas	Em 25% dos quiosques	Descarte em buraco na mata no entorno (25%)
Óleo de Cozinha	Em 100% dos quiosques	Armazenado para recolhimento por empresa de reciclagem (100%)

Portanto, 50% dos gestores afirmaram destinar para coleta pública apenas o considerado rejeito, que não pode ser vendido; 25% destina rejeitos e alguns recicláveis que não são vendidos e 25% afirmou destinar resíduos orgânicos e grande parte de seu material reciclável gerado, mesmo realizando a separação entre orgânico e inorgânico.

Segundo informações sobre o tipo de resíduo que representa maior volume para descarte, os gestores apresentaram diferentes respostas: 25% afirmou ser principalmente composto de copos plásticos e resíduos orgânicos, 25% disse ser vidro e plástico, 25% afirmou ser vasilhames de bebidas e 25% não soube responder.

Quanto à estimativa do volume descartado de resíduos orgânicos em relação ao total descartado pelo estabelecimento, 25% afirmou ser mais da metade, 50% afirmaram ser muito pouco (menos da metade) e 25% não soube responder.

Quanto à opinião dos gestores relativa aos resíduos sólidos, primeiramente foi perguntado se os resíduos sólidos representam um problema para Sete Fontes. 75% afirmaram que sim e 25% respondeu negativamente. Dos gestores que responderam positivamente, as justificativas mencionadas foram que os turistas não se responsabilizam pelos resíduos que trazem consigo e deixam-no na praia e 50% do total entrevistado apontou problemas no trato com os resíduos por parte de outros quiosques, que adotam procedimentos inadequados, tais como a queima dos resíduos.

O gestor que respondeu que não representa um problema justificou que todos os problemas relativos aos resíduos gerados em seu estabelecimento são resolvidos, destinando-os corretamente.

As sugestões para sanar os problemas relativos aos resíduos convergiram para duas propostas, três gestores propuseram o auxilio da prefeitura, com a disponibilização de um barco para coleta e transporte dos resíduos e dois mencionaram a conscientização dos donos dos quiosques e turistas.

Por fim, 75% gestores são favoráveis em participar de um programa de coleta seletiva da prefeitura que implicasse na separação sistemática dos resíduos. Um dos proprietários que responderam positivamente à questão ressaltou que acredita ser improvável que tal iniciativa ocorresse por parte do gestor público. Um dos proprietários afirmou que participaria de tal programa se houvesse uma conversa com todos os gestores dos quiosques de modo que todos colaborassem.

As informações obtidas com as entrevistas com os gestores identificaram boas iniciativas e demonstraram preocupação de todos eles em relação aos resíduos gerados no local e com a limpeza da praia. Foi possível identificar o hábito comum de se separar os resíduos conforme sua tipologia por 100% dos entrevistados. Um gestor afirmou a intenção de implantar um sistema de compostagem para seu estabelecimento futuramente, 50% dos entrevistados disseram realizar a compostagem natural, apenas jogando os resíduos na mata no entorno, sem qualquer acompanhamento do processo.

Caso a prefeitura implantasse um programa de coleta seletiva, os gestores afirmaram que separariam corretamente seus resíduos. Pela análise das informações obtidas com as entrevistas, esta ação traria poucas mudanças para os gestores no processo de separação dos resíduos, pois está ação já é realizada para grande parte dos resíduos gerados.

Apesar de separar seus resíduos, um primeiro gestor dispõe juntamente recicláveis e orgânicos para a coleta pública, vendendo pequena parte, mais rentável, a exemplo das latinhas de alumínio. O destino inadequado adotado por este gestor se deve a ausência de coleta seletiva pela prefeitura e falta de articulação com catadores de recicláveis para venda do material.

Um segundo gestor afirmou encaminhar para a coleta pública somente os rejeitos que não têm valor econômico, enquanto vende os recicláveis e destina os resíduos orgânicos para alimentação de animais e compostagem natural. Este ainda se responsabiliza pelo material reciclável do terceiro quiosque transportando-os e vendendo-os. Um quarto gestor vende grande parte dos resíduos recicláveis e encaminha os resíduos orgânicos para a produção de adubo orgânico naturalmente, por compostagem natural, no próprio local.

6. DISCUSSÃO

Os dados obtidos nas visitas técnicas permitiram a identificação de problemas relativos aos resíduos sólidos no local de estudo. No âmbito municipal, verificou-se que não há programa de coleta seletiva abrangente implantado pela prefeitura. Assim, grande parte dos resíduos gerados em Ubatuba é encaminhada para aterro sanitário, localizado a 120 km de distância do município. Dessa forma, resíduos que poderiam ser direcionados à alguma forma de tratamento e gerar produtos com valor econômico, aumentam o volume total a ser transportado para disposição final, o que gera maiores custos para a municipalidade.

Na praia das Sete Fontes, alguns proprietários dos quiosques adotam procedimentos incorretos como a queima e o descarte inadequado de resíduos, entre eles, os resíduos tóxicos destinados para a coleta pública e lodo de fossa séptica descartado em buraco na mata no entorno. Além disso, parte dos resíduos orgânicos e recicláveis, que poderia ser encaminhada para reciclagem e compostagem, respectivamente, é encaminhada para a coleta comum, aumentando o volume de resíduos dispostos em aterro sanitário.

Por outro lado foram identificados pontos positivos como a adoção de boas iniciativas, tais como a separação dos resíduos em todos os quiosques entrevistados, a venda de materiais recicláveis a catadores informais, a prática de compostagem natural e a separação de óleo de cozinha para reciclagem.

As propostas para a gestão dos resíduos sólidos dos estabelecimentos da praia das Sete Fontes, visando mitigar os problemas existentes e minimizar a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final em aterro sanitário, são apresentadas a seguir.

A sazonalidade do turismo no local é aspecto fundamental a ser considerado no gerenciamento de resíduos sólidos da praia das Sete Fontes, tendo em vista que sua geração está diretamente relacionada ao fluxo de turistas.

Todos os atores sociais do local - moradores, gestores, turistas, catadores de recicláveis e poder público – devem ser envolvidos, a fim de se promover diálogos para definir as diretrizes em relação aos resíduos.

A primeira proposta, que deve ser priorizada no gerenciamento de resíduos sólidos, é a não geração de resíduos, seguida da redução e reutilização. Para isso seria necessária a mudança do hábito de excesso de consumo dos turistas, conscientizando-os dos impactos decorrentes.

Exemplo de medida que poderia ser implantada é a utilização de vasilhames de vidro para bebida retornáveis, que já são utilizadas por alguns quiosques, não havendo a geração de resíduos desse tipo de material.

Deve-se atentar ao plástico que envolve os talheres utilizados na refeição, pois este pode se espalhar facilmente pela praia, levados pelo vento, podendo causar impacto inclusive à vida marinha. Para evitar que isto ocorra, deve-se orientar os turistas a descartar este resíduo no momento em que forem retirados dos talheres.

Alguns gestores dos quiosques adotam ações para reutilizar os resíduos, a exemplo de um gestor que utiliza as caixas de leite vazias para armazenar água para produção de gelo.

Para se minimizar o desperdício de alimentos, poderiam ser acrescentadas opções de porções reduzidas no cardápio ou a cobrança de uma taxa pelo desperdício para o consumidor.

A separação dos resíduos gerados deve ser adequada, segregando o material orgânico dos recicláveis. Todos os gestores afirmaram realizar tal processo de forma adequada.

O armazenamento dos resíduos é inadequado nos quiosques, pois se observou grande quantidade acumulada a céu aberto nas proximidades dos quiosques e residências. Para este problema, propõe-se a instalação de uma central de triagem, de comum utilização a todos os quiosques para que a separação dos resíduos seja facilitada e o armazenamento dos resíduos ocorra em um só lugar. Este local deve ter estrutura para suportar os picos de geração de resíduos em alta temporada e ser abrigado, para evitar problemas como acúmulo de água parada, presença de animais e poluição visual.

A coleta e o transporte dos resíduos devem ocorrer considerando a sazonalidade da geração de resíduos, para que estes não se acumulem por tempo demasiado no local. Em algumas localidades isoladas, como Ilha do Mel-PR e Pouso da Cajaíba, no

município de Paraty-RJ, a prefeitura disponibiliza barcos para a coleta dos resíduos. Na Ilha do Mel-PR existe a cobrança de uma taxa de visitação aos turistas para o custeamento operacional do gerenciamento dos resíduos sólidos. (MARTINEZ, 2006). No caso da praia das Sete Fontes, não há auxilio da prefeitura e os donos dos quiosques levam seus resíduos até o Saco da Ribeira.

Alguns destinos turísticos, como os parques Ilha Anchieta, em Ubatuba-SP e Fernando de Noronha, localizado em Pernambuco, adotam limites de visitação com o objetivo de preservar o local, evitando a degradação pela atividade turística. Para a praia de Sete Fontes deve-se avaliar a capacidade suporte de turistas no local para verificar a necessidade de implantação de medidas similares.

As formas de tratamento como reciclagem e compostagem podem ser implantadas de forma mais abrangente para todos os quiosques. A primeira já ocorre mais largamente, pois a quantidade de material reciclável prevalece e há interesse na obtenção de renda com a sua venda.

Uma vez que a coleta seletiva do município se restringe à região central da cidade de Ubatuba, a alternativa viável adotada por alguns dos proprietários dos quiosques para os resíduos recicláveis é a sua venda para catadores informais. Para que maior volume de recicláveis possa ser comercializado e que sejam direcionados para disposição final somente o rejeito, é necessária maior articulação entre todos os geradores de resíduos e os compradores desse material e que sejam levados ao Saco da Ribeira com frequência definida.

Para os resíduos orgânicos uma alternativa viável no local é a implantação de um sistema de compostagem para todos os quiosques, pois se trata de uma alternativa simples, eficiente, de baixo custo e por haver espaço disponível para realização de tal processo em locais próximos a todas as edificações de Sete Fontes. Atualmente dois dos quiosques entrevistados afirmaram destinar seus resíduos orgânicos para compostagem natural.

A prática de “lavagem”, a destinação de resíduos alimentares para animais, adotada por um dos gestores entrevistados, é uma prática comum que contribui para a redução do volume de resíduos descartados e enviados à disposição final.

Para a implantação da compostagem aeróbica seria necessário a aquisição de instrumentos para o manejo da composteira, como tesoura de podar, ancinho e regador. Os geradores de resíduos devem ter o conhecimento de quais resíduos são passíveis de compostagem, para a sua correta separação, bem como da técnica para que haja condição de degradação do material orgânico pelos microrganismos. Devem estar informados também das causas possíveis dos problemas que possam ocorrer.

A operação do sistema de compostagem deve ser de responsabilidade dos gestores dos quiosques e seus funcionários e estes devem ser instruídos pelo poder público, de forma a compreender a importância dessa forma de tratamento, suas vantagens e da correta técnica para operar.

Os demais resíduos considerados rejeitos, aqueles que não podem ser aproveitados, devem ser encaminhados para a coleta comum pela prefeitura para disposição no aterro sanitário.

Com relação ao óleo usado, já existe gerenciamento organizado devido à existência de um comprador desse material e a produção de sabão caseiro pelos quiosques. Há algumas medidas para que o seu descarte seja menos frequente. Uma delas é a utilização do óleo de soja ou milho, tendo vista que estes demoram mais a atingir o ponto de fumaça. Outra forma para aumentar a vida útil do óleo é o uso de fritadeiras.

Para os resíduos com periculosidade como pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes deve haver descarte adequado. Para as pilhas e baterias é comum encontrar pontos de coleta em supermercados ou lojas de produtos eletrônicos. Para lâmpadas fluorescentes, existem pontos de coleta em lojas que vendem lâmpadas, como lojas de material de construção. Estes resíduos devem ser levados pelos seus geradores a esses pontos de coleta.

O lodo de fossas sépticas deve ser descartado em locais regularizados pelas companhias de saneamento do estado, com estrutura para tratar este resíduo e evitar contaminação do solo e recursos hídricos. Os proprietários dos quiosques devem contratar uma empresa regularizada para a remoção deste resíduo no local.

Para que todas as ações propostas acima sejam colocadas em prática é fundamental a sensibilização de todos os gestores dos estabelecimentos geradores de resíduos e dos turistas, com ações de educação ambiental, tais como avisos, folhetos

informativos, palestras ou outros eventos, para conscientizar sobre os impactos negativos da má gestão dos resíduos sólidos para o meio ambiente e para o desenvolvimento do turismo local.

O princípio da responsabilidade compartilhada, que consta na lei nº 12.305 de 2010 (PNRS), deve abranger todos os atores sociais envolvidos - poder público, moradores, iniciativa privada e turistas.

Entre as medida cabíveis ao poder público estão: a promoção da educação ambiental englobando iniciativa privada, turistas e moradores; a implantação de políticas públicas eficientes; planejamento do turismo em bases sustentáveis; cobrança diferenciada a grandes geradores; implementação da coleta seletiva; integração dos catadores (implantação de programas sociais que garantam a inclusão social, econômica e cultural dos catadores de recicláveis e dos seus filhos na sociedade); apoiar com respaldo legal a organização dos catadores por meio do cooperativismo para fomento à geração de renda; e adoção de instrumentos econômicos e fiscais para incentivo à iniciativa privada a colaborar com programas de educação ambiental que enfoquem a questão dos resíduos.

A iniciativa privada, que se beneficia economicamente com a atividade turística, deve minimizar os impactos socioeconômicos decorrentes de sua atividade e se responsabilizar pelos resíduos que gera. Entre as medidas cabíveis à iniciativa privada estão: orientação aos turistas da correta separação; implantação de práticas ambientais adequadas; segregar, armazenar e dispor adequadamente; e adotar parceria com os catadores de recicláveis. Já os turistas devem adotar práticas conscientes de consumo e separar e dispor corretamente os resíduos que geram.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O turismo de massa é caracterizado pela presença de grande quantidade de turistas em determinadas épocas do ano que, em geral, têm o hábito de consumir em excesso, o que gera grande volume de resíduos sólidos. Monteiro *et al.* (2001) afirmam que, devido à falta de vínculo afetivo com o local, estes visitantes, no geral, não se preocupam devidamente com os impactos decorrentes disso, em comparação aos moradores locais. Em campo, foram verificadas semelhanças com esse tipo de turismo e que há grande geração de resíduos, principalmente de materiais recicláveis.

A análise da gestão dos resíduos gerados pelos quiosques na praia das Sete Fontes permitiu identificar uma série de problemas, devido à falta de orientação e estrutura, que podem ter reflexos negativos ao meio ambiente, moradores e turismo. Por outro lado foi possível notar a demonstração de interesse por parte dos gestores dos quiosques em resolver os problemas relativos aos resíduos gerados em seus estabelecimentos.

A adoção de procedimentos inadequados, como a queima de resíduos e descarte inadequado foram apontados como problemas mais graves a serem resolvidos. Entre os descartes inadequados para coleta pública estão materiais recicláveis, que poderiam ser vendidos e resíduos tóxicos, como pilhas e baterias. Foi relatado o descarte inadequado de lodo de fossa séptica em um buraco na mata. Em visita ao local pode-se observar acúmulo de resíduos nas proximidades dos quiosques e das casas dos moradores do local.

Para a correta gestão dos resíduos sólidos da praia das Sete Fontes, é fundamental a conscientização dos proprietários, moradores e turistas, bem como o envolvimento de todos os interessados para definição de diretrizes, Devem ser consideradas as seguintes prioridades definidas na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

As medidas possíveis sugeridas para a mitigação dos principais problemas relacionados aos resíduos sólidos existentes no local são a implantação de uma central de triagem de uso comum a todos os quiosques, a cobrança de taxa de visitação aos turistas para o custeamento do gerenciamento dos resíduos sólidos, a maior articulação

dos proprietários dos quiosques com catadores informais, a definição de certa frequência para transporte dos resíduos sólidos ao Saco da Ribeira e a implantação de sistema de compostagem no local para os resíduos orgânicos gerados nos estabelecimentos.

REFERÊNCIAS

ÁLVARES, P. B. **Lixo turístico e a importância da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para um turismo sustentável:** O caso de Caldas Novas, Goiás. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília – D.F. Julho/2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2015.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004**. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13591.** Compostagem. Rio de Janeiro, 1996. 4 p.

ASSOCIAÇÃO DE PROTECÇÃO AMBIENTAL DO SADO – APASADO. **Compostagem doméstica: guia prático.** Disponível em: <http://www.geota.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/articleFile140.pdf >. Acesso em 14 jun. 2017.

BENTO, L. C. M; CAMPOS, T. P. P; FARIA, S, M. **O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Bambuí/MG e seus possíveis reflexos no desenvolvimento da atividade turística.** Revista Geográfica Acadêmica v.2 n.3 (xii.2008) 42-49.

BIELLA, Carlos Alberto**. Avaliação da qualidade da água freática em poços rasos no setor mansões das águas quentes em Caldas Novas- GO.** 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União – DOU de 03/08/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>, acesso em: ago. 2016.

CICLOSOFT 2016. Disponível em: < http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8>, acesso em: 22 set. 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.** 2014.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Reduzindo, reutilizando, reciclando: a Indústria Ecoeficiente**. São Paulo. CEMPRE, SENAI. 84p, 2000.

COSTA, S. S. (2004). **Lixo Mínimo: uma proposta ecológica para hotelaria**. Rio de Janeiro: Senac.

DE CONTO, S. M; BOFF, R. E; BONATTO, G; CADORE, J; PESSIN, N; ROVATTI, D; TELH, M. **Compostagem de Resíduos Sólidos em Meios de Hospedagem – Prevenção de Impactos Ambientais em Municípios Turísticos. In:** IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL. Universidade de Caxias do Sul – Mestrado em Turismo. Caxias do Sul, RS, Brasil – 7 e 8 de Julho de 2006.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** 2ª ed., São Paulo: IPT/CEMPRE, 370 p, 2000.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Rio de Janeiro. Outubro de 2014.

FREITAS, E. **A industrialização brasileira.** Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/a-industrializacao-brasileira.htm>, acesso em: 12 out. 2016.

GERENCIAMENTO COSTEIRO – GERCO. **Zoneamento Ecológico-Econômico Setor Costeiro do Litoral Norte.** Revisão do Decreto nº49.215/2004. Versão audiência pública – outubro e novembro de 2016. Corrigido em 26 de setembro de 2016. Ubatuba. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. **Taxa de urbanização.** Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122>, acesso em: 12 out. 2016.

LEMOS, L. **O valor turístico:** (Re)Definindo a Economia do Turismo. Revista Turismo. Síntese de sua tese de doutorado na USP. Out/03. Disponível em: <http://www.revistaturismo.com.br/artigos/valortur.html>, acesso em: 09 mar. 2017.

MARTINEZ, J. **Análise da degradação ambiental da Vila de Encantadas – Ilha do Mel/PR, com enfoque no lixo – uma Introdução.** Curitiba. 2006.

MONTEIRO, J.H.P; DE BRITO, J. C. X; DE ALMEIDA, T. P. F; DE MELO, M. A. F; FIGUEIREDO, C. E. M; MAGALHÃES, A. F; MANSUR, G. L. Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Gestão Integrada de resíduos sólidos. **Manual Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NICOLETTI, L. **O lixo, o turismo e os desafios para a gestão integrada dos resíduos sólidos em uma unidade de conservação: Estudo de caso em Pirenópolis, APA Pirineus de Goiás.** 2002. 204 f. Tese de doutorado – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

PEREIRA NETO, J. T. **Conceitos modernos de compostagem**. Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, abr/jun 1989.

RICCI, R. (2002). **Hotel: gestão competitiva no século XXI**. Rio de Janeiro: Qualitymark.

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS. **Ubatuba estuda implantação da coleta seletiva no município.** Disponível em: < http://www.ubatuba.sp.gov.br >, acesso em: 20 fev. 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015.** Brasília: MCIDADES.SNSA, 2017.

SOARES, M. **Gestão de Resíduos Sólidos: um estudo de caso no município de Caldas Novas (GO).** São Leopoldo, 2010.

SPERB, M. P.; TELLES, D. H. Q. **Gestão de Resíduos Sólidos e Turismo: O Tratamento Dado por Meios de Hospedagem e pelo Setor Público na Ilha do Mel, PR.** Revista Rosa dos ventos – Turismo e Hospitalidade. 6(4) 603--622, out-dez, 2014. © O(s) Autor(es) 2014. ISSN: 2178-9061. Associada ao: Programa de Pós-Graduação em Turismo e Hospitalidade Hospedada em: http://ucs.br/revistarosadosventos.

UBATUBA. **Lei Municipal 2.892/2006** – Institui o Plano Diretor Participativo e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Ubatuba. Ubatuba, 15 de dezembro de 2006. Disponível em: <https://www.ubatuba.sp.gov.br/download/LEI%202892_Plano%20Diretor_Cons%20cidades.pdf>, acesso em: 26 jun. 2017.

UBATUBA. **Lei Municipal 3.802/2014** - Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camaraubatuba.sp.gov.br/documentos/leis/2014/l_3802_2014.pdf >, acesso em: jun. 2017.

UBATUBA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Versão Preliminar para Audiência Pública. Município de Ubatuba. Junho/2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmann. 2005.

APÊNDICE A

Roteiro para entrevista: Gestores dos empreendimentos da praia das Sete Fontes (Quiosques)

DATA: **HORA:** **DURAÇÃO:**

- **Identificação**

  Nome:

  Estabelecimento:

- **Dados sobre o empreendimento**

A) Tempo de existência:

B) Número de refeições/mês:

C) Período de funcionamento:

D) Número total de pessoas/mês em serviço no empreendimento:

- **Geração e destino de Resíduos Sólidos**

E) Quantidade estimada de lixo descartada para coleta em sacos de 100 litros/dia:

E1) durante a semana (segundas às sextas):
E2) aos finais de semana (sábados e domingos):
E3) aos finais de semana prolongados (sexta, sábado e domingo):

F) Os resíduos gerados são separados? De que forma? Há separação em resíduos inorgânicos (lixo seco, recicláveis) e resíduos orgânicos?

G) Lixo gerado no estabelecimento:	Destino do lixo gerado no empreendimento:
Resíduo de área verde___	_____
Resíduo de alimentos___	_____
Óleo usado___	_____

papel/papelão (reciclável)___ _____
embalagens em alumínio (latas)___ _____
embalagens em metais diversos___ _____
embalagens de vidro (bebidas)___ _____
embalagens de vidro (outras)___ _____
plásticos embalagens PET___ _____
plástico embalagens outras___ _____
sacos de plástico___ _____
cinzas de fogões/churrasqueiras___ _____
Resíduos tóxicos (pilhas, baterias) ___ _____
lodo de fossas___ _____
número de vezes que esvazia fossas sépticas:
Nunca limpou ___ A cada 1 ano ou mais___ A cada 6 meses ou mais___
Não tem ___

H) São destinados à coleta pública:
   a. Resíduos recicláveis □
   b. Resíduos orgânicos □
   c. Orgânicos e recicláveis misturados □

I) Há resíduos maiores ou grande quantidade de resíduos que não podem ser transportados para local onde há coleta? o que é feito com estes?

J) Qual o componente de resíduo reciclável (papel, papelão, metais, vidros, plásticos) gerado que representa maior volume para descarte?

K) Quanto representa aproximadamente o resíduo alimentar, em volume, em relação ao total do resíduo descartado?

25% (menos da metade) □ 50% (metade) □
75% (mais da metade) □ 100% (totalidade) □

- **OPINIÃO**

L) O lixo representa um problema em Sete Fontes?
SIM □ NÃO □ Por quê?

M) Quais sugestões o sr. (a) teria no sentido de melhorar a situação relativa ao lixo em Sete Fontes?

N) O sr. (a) teria interesse em participar de um programa de coleta seletiva de lixo pela prefeitura que implicasse na separação sistemática do lixo no seu estabelecimento?
SIM □ NÃO□ TALVEZ □ Por quê?