

Universidade Camilo Castelo Branco  
Campus de São Paulo

CIBELE MACHADO

PROBLEMAS AMBIENTAIS E O DESCARTE CORRETO DE PONTAS  
DE CIGARRO NA PRAIA MARTIN DE SÁ – CARAGUATATUBA/SP

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND THE PROPER DISPOSAL OF CIGARETTE  
BUTTS ON MARTIN DE SÁ BEACH - CARAGUATATUBA/SP

São Paulo, SP  
2016

Cibele Machado

PROBLEMAS AMBIENTAIS E O DESCARTE CORRETO DE PONTAS DE  
CIGARRO NA PRAIA MARTIN DE SÁ – CARAGUATATUBA/SP

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gisele Herbst Vazquez

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

São Paulo, SP

2016

## FICHA CATALOGRÁFICA

M13p Machado, Cibele  
Problemas ambientais e o descarte correto de pontas de cigarro na praia Martin de Sá – Caraguatatuba/SP / Cibele Machado. -- São Paulo, 2016.  
59 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.  
Orientadora: Profª Drª Gisele Herbst Vazquez

1. Lixo de mão. 2. Poluição. 3. Educação ambiental.  
4. Sustentabilidade. I.Título.

CDD 363.7

### Termo de Autorização

#### Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da UNICASTELO e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a UNICASTELO a disponibilizar através do site <http://www.unicastelo.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

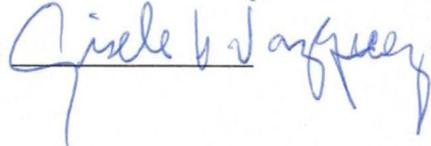
Título do Trabalho: **“PONTAS DE CIGARRO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS NA PRAIA MARTIN DE SÁ – CARAGUATATUBA/SP”**

Autor(es):

Discente: Cibele Machado

Assinatura: 

Orientadora: Gisele Herbst Vazquez

Assinatura: 

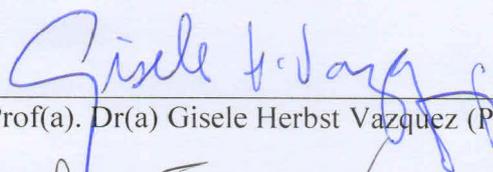
Data: 30/setembro/2016

**TERMO DE APROVAÇÃO**

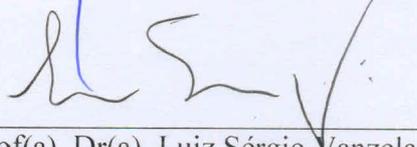
**CIBELE MACHADO**

**PONTAS DE CIGARRO E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS CAUSADOS NA  
PRAIA MARTIN DE SÁ – CARAGUATATUBA/SP.**

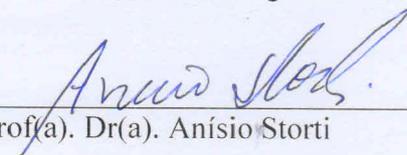
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:



Prof(a). Dr(a) Gisele Herbst Vazquez (Presidente)



Prof(a). Dr(a). Luiz Sérgio Vanzela



Prof(a). Dr(a). Anísio Storti

Fernandópolis, 30 de setembro de 2016.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Gisele Herbst Vazquez

Ao meu marido e filho, por me incentivarem a dar continuidade neste sonho e serem sempre compreensíveis com minha ausência.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus pela oportunidade de continuar meus estudos.

A meu marido Erasmo e a meu filho Allan, que me incentivaram a dar mais este passo e compreenderam todos os momentos em que estive ausente ou ocupada com tantos afazeres.

A minha mãe, por sempre estar comigo e me apoiar.

Aos meus amigos de mestrado, por me acompanharem nesta jornada e não me deixarem desistir. Também, por todas as vezes que me socorreram e me ajudaram quando necessitei.

A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gisele Herbst Vazquez, pelos ensinamentos, paciência e atenção. Obrigada por me guiar nessa caminhada.

Contem sempre comigo!

# PROBLEMAS AMBIENTAIS E O DESCARTE CORRETO DE PONTAS DE CIGARRO NA PRAIA MARTIN DE SÁ – CARAGUATATUBA/SP

## RESUMO

No Brasil, em praias, devido ao alto custo do serviço de limpeza periódica, normalmente somente aquelas de reconhecido valor turístico são regularmente limpas, sendo recolhidos apenas os itens maiores. Dessa forma, os resíduos pequenos ou lixo de mão, como pontas de cigarro, plásticos, palitos de picolé e outros permanecem misturados à areia. Com isso, é improvável que a simples limpeza da praia, dissociada de outras medidas, possa resolver definitivamente a questão do descarte das pontas de cigarro, que é considerado o resíduo mais comum do mundo. Por sua vez, o propósito da educação ambiental é a mudança do comportamento humano, bem como a sua conscientização sobre a valorização e a preservação do meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi aplicar e avaliar uma proposta para a redução de pontas de cigarro com o uso de bituqueiras como forma de descarte correto desse resíduo na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP. A praia possui 12 quiosques e, em quatro deles, foram instaladas bituqueiras confeccionadas com tubo PVC e sinalizadas com placa; em outros quatro foi realizada apenas a coleta das pontas de cigarro depositadas na areia em uma área de 100m<sup>2</sup> durante quatro sábados de abril de 2016. Além da implantação das bituqueiras, nos mesmos quiosques, foi realizada a entrega de panfletos aos usuários de modo a alertar sobre os danos ambientais causados pelo descarte incorreto das pontas de cigarro. Nos pontos sem bituqueira não foi realizada a distribuição de panfletos. O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, sendo um dos fatores a instalação ou não da bituqueira e os demais, o tempo, ou seja, a coleta das pontas de cigarro com quatro repetições. Os dois fatores avaliados, bem como sua interação, apresentaram interferência significativa. Nos oito pontos e em quatro sábados de coleta, um total de 484 pontas de cigarro foi recolhido. Nos quiosques com bituqueiras foram contabilizadas 117 pontas de cigarro e 367 nos locais onde não havia o equipamento. Pode-se inferir que uma média de 22,9 pontas foram depositadas num período de 6 h em 100 m<sup>2</sup> de praia, ou seja, cerca de 1 ponta de cigarro a cada 4 m<sup>2</sup>.

Quando havia a presença da bituqueira, essa média foi de 7,3, o que sugere que cerca de 32% das pontas foram recolhidos. Concluiu-se que a estruturação deste trabalho de educação ambiental na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP foi bem simples e não demandou vultosos recursos ou mão de obra especializada; apesar de modesto e rápido, alcançou resultados contundentes na mudança de comportamento dos envolvidos. A redução das pontas de cigarro descartadas na areia, pelo menos no curto prazo, foi incontestável. Portanto, cabe aos gestores de municípios e aos seus munícipes compreender a importância de pequenas medidas para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade, onde todos sairão beneficiados. Por fim, a insuficiente disponibilidade de lixeiras e a ineficácia da coleta pública demonstraram a necessidade de melhorias da infraestrutura de coleta de resíduos nessa praia.

**Palavras-chave:** Lixo de mão. Poluição. Educação ambiental. Sustentabilidade

# ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND THE PROPER DISPOSAL OF CIGARETTE BUTTS ON MARTIN DE SÁ BEACH - CARAGUATATUBA/SP

## ABSTRACT

On Brazilian beaches, due to the high cost of periodic cleaning, usually only those of recognized tourist value are cleaned regularly, and the larger items are the only ones removed, therefore, small waste such as cigarette butts, plastic, popsicle sticks and others remain mixed with the sand. Thereby, it is unlikely that simply cleaning the beach without other more effective measures could settle definitively the question of disposal of cigarette butts, which is considered the most common trash of the world. Thus, the purpose of environmental education is the change in human behavior, as well as their awareness of the recovery and preservation of the environment. The objective of this work was to implement a proposal to reduce cigarette butts using ashtrays as a way to proper disposal of that waste in Martin de Sá beach in Caraguatatuba, state of São Paulo (Brazil). The beach has 12 kiosks, and at four of them ashtrays made with PVC pipe and marked with signs were installed, and at other four kiosks there was only the collection of cigarette butts in the sand deposited in an area of 100m<sup>2</sup> for four Saturdays of April 2016. In addition to the implementation of ashtrays, at the same kiosks, pamphlets were delivered to users to warn about the environmental damage caused by improper disposal of cigarette butts. At points without ashtrays the distribution of leaflets was not performed. The statistical design was completely randomized in a factorial 2 x 4, one of the factors was the installation or not of ashtrays and the others, the time, i.e., the collection of cigarette butts and with four replications. The two analyzed factors and their interaction showed significant interference. At the eight points and four Saturdays, a total of 484 cigarette butts was collected. At kiosks with ashtrays, 117 cigarette butts were counted and 367 in places where that equipment was not present. So it can be inferred that an average of 22.9 objects were deposited within a period of 6 h in 100 m<sup>2</sup> of beach, or about 1 cigarette butt on each 4 m<sup>2</sup>. On the other hand, when there was an ashtray, the average was 7.3, suggesting that about 32% of the objects were collected. It was concluded that the implementation of the environmental education program in Martin de Sá beach in Caraguatatuba was simple and did not demand

significant resources or skilled labor, and although modest and quick, it reached conclusive results in changing the habit of those people involved. The reduction of cigarette butts discarded in the sand, at least in the short term, is undeniable. Therefore, it is up to the managers of municipalities and their citizens to understand the importance of small actions for the preservation of the environment and sustainability, so everyone will benefit. Finally, insufficient availability of dumpsters and ineffectiveness of public collection demonstrated the need for improvements in garbage collection infrastructure on this beach.

**Keywords:**Waste. Pollution.Environmental education. Sustainability

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pontas de cigarro encontradas na entrada da praia próximo ao calçadão.	42
Figura 2 - Pontas de cigarro encontradas próximas a uma árvore.	42
Figura 3 - Ponta de cigarro encontrada próxima ao mar e prestes a ser levada pela água.	42
Figura 4 - Pontas de cigarro encontradas na base de uma lixeira no calçadão de acesso à praia.	43
Figura 5- Quiosques aonde foram instaladas as bituqueiras.	44
Figura 6- Quiosques aonde não foram instaladas as bituqueiras.	44
Figura 7- Uma das bituqueiras implantada no ponto 4 (P4).	45
Figura 8 – Localização dos pontos de amostragem utilizados na pesquisa – praia Martin de Sá/Caraguatatuba-SP	45
Figura 9 - Panfleto utilizado para a divulgação das bituqueiras e da poluição causada pelas pontas de cigarro.	46
Figura 10 - Representação gráfica e equações de regressão para o desdobramento dos fatores instalação de bituqueira e tempo para o número de pontas de cigarro na praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP.	51
Figura 11 - Número de pontas de cigarro recolhidas nos quatro pontos e nos quatro sábados de avaliação em locais com e sem bituqueira.	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias históricas mensais e anuais de temperatura mínima, máxima e média do ar e da precipitação (chuva) do município de Caraguatatuba/SP.....	40
Tabela 2 - Valores médios e valores de F para número de pontas de cigarro de acordo com os fatores instalação de bituqueira e tempo. Praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP.....	49
Tabela 3 - Desdobramento dos fatores instalação de bituqueira e tempo para número de pontas de cigarro na praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP. ....	50

## **LISTA DE SIGLAS**

ABN/ NBR – Associação Brasileira de Normas e Técnicas/Norma Brasileira  
ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho  
AFUBRA – Associação de Fumicultores do Brasil  
CECOVISA – Centro de Colaborador em Vigilância Sanitária  
COMAR – Instituto de Conservação Marinha  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INCA – Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONG – Organização Não Governamental  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária  
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária  
UNEP – United Nations Environment Programme

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVO GERAL.....	18
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	19
3.1. Resíduos sólidos urbanos.....	19
3.2. Legislação brasileira referente a resíduos sólidos .....	21
3.3. Preservação ambiental e a indústria.....	26
3.4. Política dos 3 R's .....	27
3.5. As pontas de cigarro e os problemas ambientais.....	28
3.6. As pontas de cigarro e a poluição da água e das praias.....	31
3.7. Soluções para o descarte das pontas de cigarro .....	33
3.8. A educação ambiental.....	36
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	39
4.1. Caraguatatuba e a Praia Martin de Sá.....	39
4.2. Análise inicial do local da pesquisa.....	41
4.3. Processo de coleta.....	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	48
6. CONCLUSÃO .....	54
REFERÊNCIAS.....	55

## 1. INTRODUÇÃO

O propósito da educação ambiental é a mudança do comportamento humano, bem como a sua conscientização sobre a valorização e a preservação do meio ambiente. Sendo o mundo contemporâneo consumista, onde tudo é descartável, frágil ou desvalorizado rapidamente para que o indivíduo adquira outro, tanto as empresas, quanto os consumidores, acabam por deixar a questão ambiental em segundo plano.

Atualmente, com o agravante das questões ambientais, principalmente em função da intensificação dos impactos das atividades humanas, surge a necessidade de se introduzir princípios básicos de ecologia e de conservação dos recursos naturais, ou seja, desenvolver a cultura e a educação ambiental dos cidadãos (LAYRARGUES, 2003).

Em todo o mundo, empresas cada vez mais se preocupam com o ambiente, confeccionando garrafas, papéis e embalagens recicladas entre outros, transmitindo essa informação no rótulo do produto e a importância do reciclar.

Porém, mesmo com a atuação das empresas e do governo com a implantação de leis ambientais, é necessário que a população também se mobilize, evitando o desmatamento, a queimada de matas e florestas, a poluição em áreas urbanas, rios e praias, o descarte indevido de resíduos de longa durabilidade, como os descartáveis, além de outras atitudes que degradam os ecossistemas e o planeta.

Dentre os itens citados como poluição gerada pela população, existe o que se denomina lixo de mão, itens que após o consumo gera algum resíduo que necessita ser descartado, e que muitas vezes ao invés de ser depositado em lixeiras, comumente são arremessados em ruas, praças, parques e praias.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) apud Almeida et al. (2015), a ponta de cigarro é considerada o resíduo mais comum do mundo, representando cerca de 30% do resíduo de mão jogado nas ruas, bueiros, praias, sendo altamente tóxico.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de tabaco, atrás apenas da China, com produção de cerca de 695 mil toneladas e 308 mil ha na safra de 2015, de acordo com dados da Associação de Fumicultores do Brasil (AFUBRA, 2015). Estima-se que para a produção do papel e a alimentação dos fornos à lenha

necessários na produção do tabaco, para cada 300 cigarros produzidos, uma árvore é queimada. Havendo ainda grande utilização de defensivos agrícolas pelos fumicultores; liberação de substâncias tóxicas, como o monóxido de carbono gerado pela fumaça do cigarro; incêndios causados por pontas de cigarro acesas, causando graves danos à flora e à fauna e problemas decorrentes por pontas de cigarro jogadas no ambiente que, carregadas de materiais tóxicos, podem demorar anos para se decompor, contaminando solos e rios (FIGUEIRAL et al., 2014).

De acordo com o relatório Global da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre as Tendências no Uso de Tabaco, no ano de 2010, o número de fumantes no mundo seria de 1,1 bilhão de pessoas, ou seja, 22% da população mundial com 15 anos ou mais de idade (ONU, 2015) e que de acordo com a Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT, 2013), 7,7 pontas de cigarro seriam descartadas por pessoa em um dia, totalizando cerca de 12,3 bilhões de pontas descartadas diariamente.

Segundo a United Nations Environment Programme (UNEP, 2009), agência para o ambiente do sistema das Nações Unidas, mais de 80% do resíduo disposto nos mares é formado por sacolas plásticas e garrafas PET. Filtros de cigarros, embalagens de tabaco e restos de cigarro formam 40% do resíduo marinho no Mar Mediterrâneo, enquanto no Equador o resíduo proveniente do mercado do fumo foi responsável por mais da metade de todos os descartes encontrados na costa em 2005.

Souza e Silva (2015) afirmam ainda que o resíduo deixado nas praias altera a vida dos microrganismos, podendo causar doenças de pele e outras enfermidades, além de afetar a microfauna da areia e atrair a presença de animais transmissores de doenças, como ratos e urubus, criando um efeito visual desagradável, diminuindo assim, a atividade turística daquele ambiente.

No Brasil, em praias, devido ao alto custo do serviço de limpeza periódica, normalmente só as de reconhecido valor turístico, são regularmente limpas. Na praia Martin de Sá, cidade de Caraguatatuba/SP, apesar da limpeza constante, só os itens maiores do resíduo são recolhidos, ficando para trás os resíduos pequenos ou lixo de mão, como pontas de cigarro, pedaços de plástico, palitos de sorvete e outros, que permanecem misturados à areia. Daí é improvável que a simples limpeza da praia dissociada de outras medidas mais efetivas, possa resolver definitivamente a questão do descarte de pontas de cigarro no ambiente costeiro e marinho.

## **2. OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho foi aplicar e avaliar uma proposta para a redução de pontas de cigarro com o uso de bituqueiras como forma de descarte correto deste resíduo na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP. O trabalho foi desenvolvido de forma a conscientizar a população sobre os males das pontas de cigarro para o meio ambiente, além da implantação de bituqueiras nos quiosques e a sua divulgação, quantificando-se o seu uso e a mudança de comportamento dos envolvidos no processo.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Contribuir para a incorporação dos valores ambientais no dia-a-dia das pessoas;
- b) Destacar a importância da destinação adequada dos resíduos de mão;
- c) Influenciar a mudança de comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente e seus recursos.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Resíduos sólidos urbanos

De acordo com Mucelin e Belini (2008) a palavra lixo tem origem latina (lix), que significa “cinza”, vinculada às cinzas dos fogões. Já Jardim e Wells (1995) definem lixo como “[...] os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis”.

A Lei 12.305/2010 em seu artigo 13 item I, subitem i, define Resíduos Sólidos Urbanos como os originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana) (BRASIL, 2010).

Por sua vez, a Lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, em seu Art. 6º diz que os resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano (BRASIL, 2007).

Os resíduos sólidos podem ser separados em comum (resíduo orgânico e reciclável), público (derivados da limpeza urbana) e especiais (provenientes de hospitais, construção civil, indústrias e também rejeitos radioativos), havendo os que podem ser reaproveitados ou reciclados e os que devem ser rejeitados por serem perigosos.

Segundo Teodoro (2015), o manejo inadequado dos resíduos sólidos é um dos principais problemas encontrado, não apenas no Brasil, mas em diversos países do mundo, sendo o homem maior causador dos problemas ambientais mundiais, bem como dos resíduos; com o processo de urbanização, a população migrou do campo para as cidades, gerando um adensamento populacional, aumentando a geração de resíduos que, em sua maior parte, são descartados em locais inadequados, além, claro, da industrialização, o consumismo, a busca pelo mais prático, rápido e mais barato, que também auxiliaram no crescimento dos resíduos gerados no mundo.

Dentre os itens citados como poluição gerada pela população, existe o que se denomina resíduo de mão, itens que após o consumo gera algum resíduo que

necessita ser descartado, e que muitas vezes ao invés de ser depositado em lixeiras, comumente são arremessados em ruas, praças, parques e praias.

Nesse contexto tem-se o microlixo, que são aqueles lixinhos como papéis de bala, tampas de garrafa, canudos, palitos de picolé e pirulito, goma de mascar, bitucas de cigarro, embalagens plásticas e de cigarro, anéis de latinha, cacos de vidro encontrados nas ruas, nos gramados, entre outros(LOSEKANN et al., 2013).

No Brasil, juntamente a esses problemas, ocorre um gerenciamento pouco ordenado de resíduos desde a sua geração até o seu destino final, com o uso de técnicas inadequadas para o seu depósito, não havendo muitas vezes qualquer tipo de controle de descarte. Sendo a falta de incentivos e desinformação da população os principais agravantes quanto ao descarte incorreto de resíduos no meio ambiente.

A falta de consciência por parte da população agrava ainda mais o cenário ambiental, tendo em vista a visão equivocada sobre os impactos provocados por esse resíduo. Em geral, há a crença que eles são inofensivos, pois são pequenos (JUNG; TOCCHETTO; GONÇALVES, 2014).

De acordo com o IBGE (2008) são gerados no Brasil 228.413 toneladas de resíduo por dia, dentre eles 48.321,7 toneladas são destinados a vazadouros a céu aberto (lixão), 232,6 toneladas a vazadouros em áreas alagadas, 84.575,5 toneladas a aterros controlados, 82.640,3 toneladas a aterros sanitários, 6.549,7 toneladas a estação de compostagem, 2.265,0 toneladas a estação de triagem, 1.031,8 toneladas a incineração, 1.230,2 toneladas a locais não-fixos e 1.566,2 toneladas a outras. Portanto, aproximadamente 22% do resíduo produzido no Brasil são destinados a áreas prejudiciais ao meio ambiente (lixão e áreas alagadas), causando enchentes, interferindo em ecossistemas, além de ser a causa de doenças patológicas.

Além disso, parte dos resíduos sólidos também são resíduos tóxicos, que, quando em contato com o solo/ar pode liberar gases e substâncias que poluem e trazem sérios riscos para a saúde.

Resíduos Perigosos (Classe I): são aqueles que por suas características podem apresentar riscos para a sociedade ou para o

meio ambiente. São considerados perigosos também os que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. Na norma estão definidos os critérios que devem ser observados em ensaios de laboratório para a determinação destes itens. Os resíduos que recebem esta classificação requerem cuidados especiais de destinação (FARIA, 2016).

Segundo o Centro Colaborador em Vigilância Sanitária da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (CECOVISA, 2006) diversos produtos de uso domiciliar são considerados resíduos tóxicos, como, as lâmpadas fluorescentes, latas ou resto de tintas, óleos, solventes e similares, pilhas e baterias, medicamentos impróprios para o consumo (prazo de validade vencido) termômetros, dentre outros, o oferecendo riscos e danos para o meio ambiente. A ponta de cigarro também pode ser adicionada a esta lista por ser tóxica e nociva não apenas para o ser humano, mas para o meio ambiente também.

Assim, faz-se necessário repensar o modelo de consumo e descarte atual, mudar atitudes e, por conseguinte, proporcionar caminhos seguros e para as futuras gerações (LOSEKANN et al., 2013).

### **3.2. Legislação brasileira referente a resíduos sólidos**

Em decorrência dos atuais problemas ambientais, em 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº12.305 (BRASIL, 2010), com o intuito de prevenir e reduzir a produção desses resíduos, de acordo com a chamada política dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Dentre outras coisas, tal Lei afirma que:

Art. 3º: Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

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: visa desenvolvimento econômico e social, sendo um conjunto de ações, procedimentos e meios que viabilizem a coleta e a restituição dos resíduos sólidos às empresas, para que ocorra o reaproveitamento;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos 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 não podem mais serem tratados ou recuperados, não apresentando outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: todo material resultante de atividades humanas em sociedade, que não pode ser lançado na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, exigindo assim, outra solução para seu descarte;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de ações para reduzir os resíduos sólidos descartados indevidamente, bem como seus impactos à saúde humana e à qualidade ambiental, nas quais serão atribuídas para a sociedade em geral, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores.

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Nesse momento, deve-se ressaltar a criação da figura do poluidor-pagador pela referida legislação, apontando a responsabilização financeira de quem produz o resíduo. Além da responsabilidade compartilhada da destinação final do produto por parte dos envolvidos na geração do mesmo. Nota-se claramente que ao se

descartar uma embalagem, tanto o usuário do produto consumido quanto o seu produtor, o vendedor e demais envolvidos no processo produtivo são corresponsáveis pelo resíduo. Portanto, responsáveis financeiramente pelo resíduo e pela destinação final. No caso das pontas de cigarro, que se enquadram como resíduos sólidos, cada vez que algum usuário termina seu prazer, acaba por se tornar um poluidor-pagador, conforme a lei (FERREIRA, 2012).

Ainda de acordo com a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010):

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

- I - quanto à origem:
  - a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
  - b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
  - f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
  - g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
  - h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Portanto, a ponta de cigarro por conter toxinas pode ser definida como um resíduo perigoso, e que de acordo com a referida lei, todo empreendimento que opere com resíduos perigosos precisa comprovar condições de gerenciamento desses resíduos, o que justifica o uso de bituqueiras para o recolhimento das pontas de cigarro e a sua posterior destinação final.

Ainda de acordo com a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010):

Art. 38: As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

Art. 39. § 2. § 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no caput;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

Por sua vez, a Lei nº 11.445/07 (BRASIL, 2007) referente ao tratamento e manejo dos resíduos, afirma que:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de (entre outros):

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo doméstico e do resíduo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

Art. 7. Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e da lei de tratamento e manejo dos resíduos, a classificação dos resíduos sólidos no Brasil também obedece à norma brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10.004. Assim, de acordo com esta normativa, a ponta de cigarro poderia ser classificada como um resíduo classe I (perigoso).

Por sua vez, a ABNT NBR 10.004 (2004) classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, sendo eles:

- Resíduos de Classe I - Perigosos: Apresentam riscos à saúde pública ou ao ambiente, caracterizando-se por terem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;
- Resíduos de Classe II – Não-inertes: Podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém, não se enquadram como resíduo I ou II;
- Resíduos de Classe III – Inertes: Não têm nenhum dos seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade de águas.

A Resolução CONAMA nº 005 de 05 de agosto de 1993 (CONAMA, 1993) designa como resíduos sólidos de atividades humanas os de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. E a própria PNRS trata, quanto à origem, como resíduos urbanos os domiciliares e os derivados de limpeza urbana.

Segundo Belloe Líbano (2012), aponta de cigarro é considerada um resíduo sólido que se enquadra em resíduo urbano, considerada também um resíduo orgânico pela sua composição e como micro resíduo bastante volumoso. A PNRS aborda a forma correta da coleta seletiva conforme sua constituição ou composição, dando uma destinação adequada ambientalmente utilizando à reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, evitando danos ao meio ambiente e a saúde.

### **3.3. Preservação ambiental e a indústria**

Desde a era pré-industrial que se fala em gases tóxicos. Durante a revolução industrial a emissão aumentou causando grandes riscos ao meio ambiente e a população que vivia nos grandes centros, por ficarem expostas à fumaça tóxica liberada pelas indústrias.

A indústria é a principal utilizadora de matérias primas, e com o avanço tecnológico, o crescimento da população e o consumismo, cada vez mais matérias são gastas na produção em massa para suprir o consumo excessivo do povo. Porém, as empresas são as principais colaboradoras no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos para o meio ambiente.

No que se refere à siderurgia, diversas empresas têm se esforçado para ter um crescimento econômico sem deixar de lado o pensamento de desenvolvimento sustentável, tendo como grande desafio a produção do aço com menos insumos e matérias-primas. Como grande aliado, tais empresas contam com alguns programas de conservação de energia, de recirculação de água e de reciclagem do aço, nos quais têm aumentado a ecoeficiência das indústrias.

Além disso, grandes empresas como a Unilever, a Coca-Cola e a Natura já promovem campanhas referente à sustentabilidade (cujas informações estão nos sites das próprias empresas), alterando até a forma de produção para garantir a redução da poluição. Atitudes como o uso da embalagem reciclada, garrafas retornáveis e a confecção de produtos ecológicos, que possuem uma porcentagem mínima de toxinas nocivas ao meio ambiente, estão cada vez mais se propagando, diminuindo os impactos ambientais.

Como já citado anteriormente, a lei nº 12.305/2010 em seu art. 3º afirma que é muito importante que haja uma logística reversa dessas pontas de cigarro, o que

até os dias atuais não é cumprido (BRASIL, 2010). A lei garante que a indústria tabagista deveria utilizar as pontas para a confecção de novos cigarros, para assim, diminuir a poluição gerada pelas mesmas, em resumo, cada empresa deveria ser responsável pela suas pontas, assim, o impacto ambiental seria muito menor, como já acontece com as garrafas PET.

### **3.4. Política dos 3R's**

A produção de resíduos é um dos principais problemas ambientais dos últimos tempos, e, por este motivo, em 1992, durante a Conferência da Terra, ocorrida no Rio de Janeiro, foi criada a Política dos 3R's. Tal política consiste em um conjunto de ações que devem ser adotadas para que o impacto ambiental causado pelos resíduos sólidos seja minimizado da melhor forma possível.

A Política dos 3R's, cujo significado é: Reduzir, Reutilizar e Reciclar, consiste, de acordo com Cerqueira e Francisco (2016) em:

**Reduzir** – A quantidade de resíduo gerado deve ser minimizada ao máximo. A redução é obtida através da aquisição de produtos mais resistentes que apresentem maior durabilidade, evitando ao máximo os produtos descartáveis. Algumas ações que contribuem para a redução da produção de resíduos: optar por guardanapos de pano em vez de papel, evitar o uso de sacolas de plástico, não desperdiçar alimentos, entre tantos outros. Ou seja, fazer o necessário para reduzir a produção de novos produtos, contribuindo com a preservação dos recursos naturais.

**Reutilizar** – consiste no ato de, quando possível, utilizar várias vezes um determinado produto, priorizando as embalagens retornáveis e não as descartáveis. Com criatividade, novas funções podem ser dadas a objetos que seriam descartados, como o caso de latas, que podem ser transformadas em porta-lápis. Revistas, jornais, livros, entre outros materiais de leitura que poderiam ser doados para escolas e creches. Ou seja, desenvolver possíveis novas utilizações antes do descarte de um objeto.

**Reciclar** – Não sendo possível a reutilização de um objeto, a reciclagem é a melhor solução. Consiste na transformação dos resíduos em novos produtos ou matérias-primas. A coleta seletiva proporciona a separação de produtos passíveis de reciclagem. Materiais como o alumínio, papel, plástico, vidro, entre outros, podem

ser reciclados, contribuindo com a preservação dos recursos naturais, evitando a extração de mais matérias-primas.

Não é difícil colocar em prática estas atitudes, que mesmo com a constante divulgação da mídia, ainda encontra-se distante de uma conscientização pela população para a obtenção de um país com atitudes sustentáveis.

Vale lembrar, como ressaltam Jung, Toccheto e Gonçalves (2014), que o desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado às adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou um modelo múltiplo, para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica como a ecológica, na qual “a conscientização é o resultado da melhoria do conhecimento atingida pela divulgação de informações até então, desconhecidas pela maioria da população e dos próprios fumantes”.

### **3.5. Aspontas de cigarro e os problemas ambientais**

O cigarro é um produto fabricado com os seguintes ingredientes básicos: papel, filtro, mistura de fumos e agentes de sabor, que conferem características sensoriais próprias (AMERICAN BLEND TABACCOS, 2011).

De acordo com Souza Cruz (2014) o mercado do tabaco produz no mundo cerca de 5,5 trilhões de unidades por ano, sendo o Brasil o maior mercado latino-americano, representando 42% do total vendido na América Latina.

Figueiral et al. (2014) relatam que segundo dados a OMS, o tabagismo é a principal causa de morte evitável do mundo, sendo responsável por cerca de 200.000 mortes por ano no Brasil.

A fumaça do cigarro possui uma fase gasosa composta por diversas substâncias como, o monóxido de carbono, a amônia e cetonas, dentre outras substâncias e uma fase particulada, que contém nicotina e alcatrão. O alcatrão concentra 48 substâncias cancerígenas, como o arsênico, o chumbo, o acetato de celulose, substâncias radioativas e resíduos de agrotóxicos (INCA, 2013). De acordo com o ECYCLE (2013b), pesquisadores da Escola de Minas do Colorado (EUA) relataram que no tabaco existem substâncias tóxicas que podem afetar a tireoide, o sistema reprodutivo e metabólicos, dentre elas estão os herbicidas Pendimethalin e Trifluralina, e também a Flumetralina.

Um dos primeiros prejuízos causados ao meio ambiente está diretamente relacionado ao cultivo do tabaco. O desmatamento em larga escala, para obtenção da lenha usada nas estufas onde é feita a cura (secagem) das folhas do tabaco, contribui para a ocorrência de erosões e destruição do solo que se torna exposto às chuvas fortes e à insolação, e para a perda de matéria orgânica com consequente empobrecimento do solo (MANGELLI, 2014).

A função do filtro do cigarro é reduzir a inalação pelo fumante de alcatrão e de outras substâncias tóxicas presentes na fumaça. A ponta de cigarro, também chamada de bituca, contém o filtro, que acumula diversas substâncias químicas, um restante de fumo não queimado e os resíduos da queima do cigarro. Assim, tanto a fumaça quanto as pontas de cigarro descartadas no solo incorretamente causam danos à saúde e ao meio ambiente, contaminando a água, o solo e os lençóis freáticos pela dissolução de substâncias, como a nicotina e o alcatrão. Além disso, filtros de cigarros podem ser confundidos com comida por peixes, aves e baleias, levando-os a morte por engasgamento ou intoxicados por substâncias químicas (MISU et al., 2010).

No Brasil existem mais de 30 milhões de fumantes, assim milhares de pontas de cigarros são descartadas incorretamente todos os dias nas ruas, avenidas e outros espaços públicos do país. Esses resíduos, quando coletados pelos serviços de limpeza urbana, vão parar em aterros e lixões. Se não são coletados, geralmente seguem para o sistema de esgotamento sanitário e vão poluir lagoas, rios e lençóis freáticos. Em São Paulo/SP, 34 milhões de pontas de cigarro são jogadas no chão diariamente, e na capital fluminense, este número é de aproximadamente 20 milhões/dia (PORTAL EcoD, 2013).

O consumo de cigarros também contribui para o desmatamento, pois para cada 300 cigarros produzidos, uma árvore é derrubada. Sendo assim, o fumante de um maço de cigarros por dia consome duas árvores em um mês. Outra consequência grave apontada são os incêndios rurais e urbanos provocados por bitucas ou guimbas ou pontas de cigarros desprezadas de maneira inadvertida (ACT, 2013).

De acordo com Figueiral et al.(2014), cerca de 25% dos incêndios rurais e urbanos são provocados por pontas de cigarro acesas, causando graves danos a flora e a fauna.

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer – INCA apud Almeida et al. (2015) a ponta de cigarro é considerada o resíduo mais comum do mundo, representando cerca de 30% do resíduo de mão jogado nas ruas, bueiros e praias, sendo altamente tóxico por conter substâncias consideradas nocivas para a saúde e meio ambiente.

De acordo com ECYCLE (2013a), a ponta de cigarro possui mais de 4,7 mil substâncias tóxicas impregnadas, o que prejudica o solo, contamina rios e córregos e entope tubulações e bueiros, sendo um dos fatores para o agravamento do efeito das enchentes. Além disso, outro agravante é o tempo de decomposição do cigarro, que pode demorar até 15 anos em ambiente seco (TRIGUEIRO, 2005) e de 5 a 10 anos de acordo com Zhao et al. (2010).

A ponta de cigarro não é biodegradável, e com o descarte irregular desse material, pode contaminar o solo, assim como o lençol freático. Conforme estudo realizado pelos professores Aristides Almeida Rocha e Mário Albanese nos laboratórios da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), em 2010, duas bitucas de cigarro lançadas no meio ambiente poluem tanto quanto 1 litro de esgoto doméstico. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é um indicador que mede a poluição causada por matéria orgânica biodegradável. Assim, quanto maior for a DBO, maior é o indicativo de poluição. O esgoto doméstico, em geral, rouba o oxigênio da água em taxas que variam de 300 a 600 mgL<sup>-1</sup>. Sendo que 20 pontas de cigarro dissolvidas em 10 litros de água atingiram uma DBO de 317 mgL<sup>-1</sup> (SILVEIRA, 2010).

Por sua vez, existem outras substâncias presentes nas pontas, além do acetato de celulose, que faz com que ela se torne um resíduo sólido tóxico – de alta periculosidade – sendo eles: cádmio, chumbo, monóxido de carbono, compostos radioativos (Polônio 210 e Carbono 14) e solventes (benzeno, formol e outros). Sendo que todas essas substâncias são capazes de penetrar no solo com o simples contato com a água (LEGACY INSTITUTE, 2011).

Segundo Marchi; Machado; Trevisan (2014), além dos malefícios que o consumo de tal droga traz à saúde e da agressão ao solo causada pelo uso excessivo de agrotóxicos no cultivo do tabaco, outro grave problema associado ao consumo do cigarro é a poluição devido o descarte incorreto das pontas de cigarro. Esse resíduo, aparentemente insignificante, polui o solo, as águas, entope as vias

fluviais e também é visto como principal causador de incêndios nas margens das estradas em épocas de seca.

De acordo com Mendonça (2013), um estudo realizado nos Estados Unidos pelo grupo americano Legacy, no qual trabalha com o combatido uso de tabaco, aponta de cigarro éo resíduo mais encontrado em estradas, praias e cursos de água em todo o mundo. “Embora 88% dos americanos achem que as pontas de cigarro são uma preocupação ambiental, mais de 44% dos que fumam ou fumaram admitem ter jogado uma delas no chão e quase 32% já as atiraram pela janela do carro.”

Mendonça (2013)ressalta ainda que este resíduo, além de colocar a vida selvagem em perigo, causa sérios danos em cursos de águas, parques, praias ruas e estradas, tudo isso porque a ponta de cigarro contém um filtro de plástico que se biodegrada apenas em condições extremas, além de elementos carcinogênicos que podem vaziar para o solo, e substâncias químicas tóxicas para a vida, ameaçando contaminar fontes de água.

### **3.6. As pontas de cigarro e a poluição da água e das praias**

Segundo Moermane Potts(2011), ao entrar em contato com a água, as substâncias tóxicas que compõe o cigarro, como o chumbo e o cádmio, podem atingir lençóis freáticos ou até mesmo permanecerem armazenadas nas superfícies. As pontas de cigarro podem ser letais para microrganismos de água doce (consumidores primários importantes para o equilíbrio energético de um ecossistema aquático), podendo persistir no meio ambiente como fontes de poluição por até 18 meses, já que possuem acetato de celulose, um tipo de plástico não degradável.

No processo de decomposição, micro-organismos como bactérias, protozoários e fungos alimentam-se do material orgânico poluente e consomem o oxigênio dissolvido no meio aquático. Quanto maior for à demanda por oxigênio, mais prejudicada será a sobrevivência dos peixes e de outros organismos aquáticos (MANGELLI, 2014).

Os resíduos sólidos chegam ao ambiente marinho por duas fontes: a marinha e a terrestre.A fonte marinha dá-se por atividades realizadas no próprio mar, como a extração do petróleo, navios, balsas e outros transportes, além da pesca e do lazer.Já a fonte terrestre, dá-se pela desembocadura do rio no mar, a

drenagem pluvial, o vento, que acaba carregando resíduos até o mar e a atividade humana que, ao ir se divertir nas praias, no momento da saída acabam “esquecendo” seus resíduos na praia(OLIVEIRA; TESSLER; TURRA, 2011).

Os mesmos autores ressaltam que este resíduo marinho, assim denominado, causa sérios danos à biodiversidade marinha, assim como o emaranhamento e sufocamento dos animais, prejuízos aos caiçaras que sobrevivem da pesca, à economia da cidade, pois com as praias sujas diminui a atividade turística e por fim, os riscos à saúde pública gerada por essa poluição ambiental. Salientam ainda que afluabilidade dos resíduos tem forte influência em seu tempo de permanência no mar, sendo que os itens com maior fluabilidade se depositam em praias ou vão para o oceano aberto mais rápido, dependendo da força dos ventos.

Jung, Tocchetto e Gonçalves (2014), citam que a contaminação das águas, do solo e dos lençóis freático pode ocorrer pela dissolução das substâncias como nicotina e o alcatrão. Além da contaminação química, filtros de cigarro já foram encontrados no estômago de peixes, aves e baleias que os confundiram com comida.

Nas praias, as pontas de cigarro têm sido um dos principais componentes do resíduo recolhido por mutirões de limpeza. Segundo a United Nations Environment Programme(UNEP, 2009), mais de 80% do resíduo disposto nos mares é formado por sacolas plásticas e garrafas PET, enquanto filtros de cigarros, embalagens de tabaco e restos de cigarro formam 40% do resíduo marinho no Mar Mediterrâneo, enquanto no Equador o resíduo proveniente do mercado do fumo foi responsável por mais da metade de todos os descartes encontrados na costa em 2005.

No Brasil, diversos trabalhos mostram que as praias urbanas são principalmente contaminadas por pontas de cigarro, embalagens de comida, copos e talheres plásticos, palitos de sorvetes e pirulitos, garrafas e latas de bebida (GREGORY, 1999; ARAÚJO; COSTA, 2007; SILVA; BARBOSA; COSTA, 2008; SILVA-CAVALCANTI; ARAUJO; COSTA, 2009).

Os resíduos sólidos poluem o meio ambiente tanto em escala local como em escala global, pois podem viajar longas distâncias afetando o meio ambiente em curto e em longo prazo, como também podem ficar aprisionados nos recifes, comprometendo atividades de turismo, como mergulho, causando danos aos

ambientes recifais e aos animais marinhos, sendo os usuários são os principais responsáveis pela poluição da praia, descartando inadequadamente seu resíduo na areia (DANTAS, 2015).

Nas praias, as pontas de cigarros têm sido um dos principais componentes do resíduo recolhido por mutirões de limpeza. Um trabalho promovido pela Organização Não Governamental (ONG), Instituto Conservação Marinha do Brasil (Comar) na Praia de Praia Grande, em São Francisco do Sul (SC), em 2010, resultou na coleta de 237 kg de resíduo. Desse total, 1 kg era constituído de 2 mil “bitucas”, o que é capaz de provocar uma DBO equivalente à retirada por mil litros de esgoto (SILVEIRA, 2010).

De acordo com Silva-Cavalcanti, Araújo e Costa (2009) na praia de Boa Viagem em Pernambuco, o resíduo mais abundante relacionado aos usuários da praia é a ponta de cigarro (filtro). Esse resíduo possui um elevado potencial de acúmulo na praia, porque além de ser descartado em grande quantidade, seu tamanho reduzido e coloração clara faz com que se misture e fique camuflado na areia, sendo pouco recolhido pelos serviços de limpeza. A produção e soterramento desse resíduo durante a época de maior uso da praia pode se constituir num reservatório, que pode ser remobilizado pela dinâmica costeira e aumentar a quantidade de resíduos presentes, mesmo em épocas de menor uso.

Já para Dias Filho et al. (2012), a categoria papel, na qual se encontra as pontas de cigarro foi a segunda mais frequente na praia de Boa Viagem em Recife/PE. Seu elevado índice se deve a dificuldade de seu recolhimento durante a limpeza manual pela passagem do rastilho. Devido ao seu tamanho, sua cor e lenta degradação, a possibilidade de permanecerem enterradas e não serem coletadas pelos funcionários públicos é enorme, com consequências óbvias para os usuários e biota marinha.

De acordo com Cézar et al. (2014), filtros de cigarros desprezados no chão e outros locais inadequados e, depois, levados pela chuva para lagos, rios, mares, florestas e jardins, podem matar peixes, animais marinhos e aves ao ingeri-los.

### **3.7. Soluções para o descarte das pontas de cigarro**

A ponta de cigarro, apesar de ser um resíduo sólido, apresenta uma maneira correta para ser descartada e reciclada por ser considerada um resíduo tóxico. O

descarte incorreto de resíduos de cigarro tem causado diversos transtornos à população, aos aspectos públicos e à natureza, pelo fato de as impurezas do cigarro se concentrar justamente no filtro.

A ponta de cigarro é um resíduo sólido tóxico que agride a saúde, o solo e a água e há pouco tempo foram criados métodos para extração de suas toxinas para posterior reciclagem.

Segundo a página Universo Jatobá (2016), o primeiro processo de reciclagem foi desenvolvido por Tom Szaky, em Nova Jersey/EUA, fundador da empresa Terracycle, onde as pontas de cigarro são coletadas e transformadas em plástico, ou seja, o processo de reciclagem consiste na retirada do acetato de celulose das pontas, material plástico utilizado no filtro do cigarro.

No Brasil já existe uma iniciativa de transformar as pontas em papel realizado pela Universidade de Brasília (UNB). De acordo com Kranz (2004), tal processo foi desenvolvido pela pesquisadora Therense Hoffmann Gatti, esse inicia com a mistura das pontas com soda cáustica e água oxigenada, que após um processo de cozimento, origina uma pasta que deve ser espalhada e seca naturalmente, resultando no papel. A reciclagem de pontas é uma alternativa de gerenciamento, porém ainda pouco difundida no Brasil. A pesquisadora Therense Hoffmann Gatti registrou em 2007, a patente PI nº 0305004-1: Reaproveitamento das Fibras de Acetato de Celulose - Pontas de Cigarro (GATTI; OLIVEIRA, 2012). Neste processo, as pontas que contêm o acetato de celulose, o papel e os resíduos de fumo sofrem um cozimento alcalino. O produto resultante é lavado e refinado para posteriormente ser usado na fabricação de papel. O rendimento do processo é significativo: 1 quilograma de pontas de cigarro resulta em 1 quilograma de papel (TRIGUEIRO, 2005).

No caso das pontas de cigarro, o Programa Bituca Zero, criado pela empresa Ecocitydo empresário Roberto Façanha de Curitiba/PR, adotou a reciclagem baseada na "reutilização", aonde todo o resíduo do cigarro é reaproveitado como um novo subproduto. A ponta de cigarro é composta por três partes distintas: os restos do tabaco, o papel e o filtro (acetato de celulose). Uma vez separados pelo processo mecânico, todo o resíduo é colocado em um biodigestor de rápida ação. Neste local as bactérias irão consumir todas as substâncias tóxicas que fazem parte da bituca, em um processo que leva aproximadamente 90 horas. Uma vez "limpos" os resíduos são separados em dois grupos: o primeiro, os restos de fumo e os papéis, serão utilizados como fertilizantes. O segundo grupo, os

filtros, farão parte de uma manta de sustentação para o processo de hidrossemeadura em áreas degradadas, como laterais de estradas ou campos de passivos ambientais, recebendo posteriormente sementes e os fertilizantes da decomposição do papel e do tabaco (FAÇANHA, 2011).

No Brasil, além de ser um problema cultural, não existe uma política específica para o descarte das pontas de cigarro, a não ser um programa de coleta seletiva e algumas iniciativas tomadas por ONGs que visam à sustentabilidade e a preservação ambiental. Talvez seja por isso que ainda exista o descarte indevido de tantas pontas, o que prejudica o processo de reciclagem das mesmas.

Segundo Tonon et al. (2012), a empresa Poiato Recicla foi a primeira estação de coleta e triagem de bitucas de cigarro do Brasil, instalando sua primeira coletora no dia 28 de dezembro de 2010, na cidade de Votorantim/SP, observando em pouco tempo bons resultados em seus serviços.

Outro processo para o uso das pontas de cigarro é a hidrossemeadura, que consiste na revegetação do solo, onde parte das pontas seria utilizada como adubo para auxiliar no processo. A hidrossemeadura é indicada para controle de erosão em áreas como encostas de rodovias ou grandes áreas, pois, devido a sua agilidade na aplicação é possível atender grandes áreas e dividir o processo de plantio em fases, conforme planejamento do processo.

De acordo com Tonon et al. (2012), a hidrossemeadura é um processo de revestimento vegetal que consiste na aplicação de uma massa pastosa por fertilizantes, sementes adesivos e matéria orgânica viva lançada por jato de alta pressão que adere à superfície, formando uma camada protetora, fixando as sementes e demais componentes, sendo indicadas para situações de difícil acesso e em locais rochosos com risco de desprendimento de pequenas frações.

Sobre esse processo, Herrero (2012) diz que há vários cestos de lixo em São Paulo exclusivos para as pontas, onde após o descarte elas são levadas para a reciclagem no qual transforma a bituca em adubo para recompor áreas degradadas, sendo que tal iniciativa partiu do publicitário Roberto Dias, que após a aprovação da lei antifumo, previu que as calçadas seriam usadas como lixeiras para as bitucas e resolveu investir em uma técnica sustentável para diminuir tal problema.

Já em um estudo publicado em uma revista chinesa, Zhao et al. (2010) relataram que o filtro de cigarro usado produz nove substâncias químicas diferentes

- entre elas a nicotina - quando imerso em água, e que extratos contendo essas substâncias quando aplicados em canos de aço tem a propriedade de impedir a corrosão do material, mesmo quando o metal foi submetido a condições extremas. Sabe-se que a corrosão do aço custa a produtores de petróleo milhões de dólares anualmente e a reciclagem dos filtros poderia resolver o problema.

Além dos processos já citados, existe ainda o “Bitueco”. Bitueco, segundo Jung, Toccheto e Gonçalves (2014) é um programa de coleta e reciclagem de pontas de cigarro, onde as pessoas voluntariamente coletam e entregam os resíduos, sendo posteriormente distribuídos entre as empresas que utilizam seu material como matéria prima para as indústrias siderúrgicas, cimenteiras e de papel.

A fabricação de papel com a incorporação de pontas de cigarro também vem sendo desenvolvida. Nesse processo é feita a limpeza química do material para retirar o odor forte que depois é incorporado na pasta de celulose para produção do papel (JUNG; TOCCHETTO; GONÇALVES, 2014).

Porém, a reciclagem de bitucas se tornará viável tanto sob o aspecto técnico quanto o econômico, quando uma maior quantidade deste material for descartado em locais adequados, viabilizando assim a coleta e o processamento para obtenção de um papel de qualidade (JUNG; TOCCHETTO; GONÇALVES, 2014)

Para Marchi et al. (2014) muitos setores conseguem tirar proveito das bitucas pela reciclagem, já que a mesma pode ser transformada em adubo, utilizada no lugar do carvão vegetal pela indústria siderúrgica, transformada em papel pela empresa de celulose, além ainda de ser utilizada na fabricação de roupa, misturando a sua parte interna com lã, tendo como resultado um tecido.

### **3.8. A educação ambiental**

Uma das atitudes para solucionar o problema é a educação ambiental, na qual, tem como objetivo a mudança de comportamento do indivíduo e a sua conscientização sobre a valorização e a preservação do meio ambiente.

A crise ambiental se torna cada vez mais evidente, principalmente em função da intensificação dos impactos ambientais das atividades humanas. Nesse contexto, a necessidade de introduzir na educação dos cidadãos princípios básicos de ecologia e de conservação dos

recursos naturais levou ao surgimento da educação ambiental (LAYRARGUES, 2003).

A educação ambiental pode ser considerada como uma educação para a cidadania, pois a mesma visa motivar e sensibilizar as pessoas para a organização de um mundo sustentável.

Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. Entende-se, portanto, que a educação ambiental é condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental (JUNG; TOCCHETO; GONÇALVES, 2014).

Monteiro, Levy e Souza (2007) afirmam que “caso exista uma intervenção de Educação Ambiental, os hábitos dos fumantes [...] podem ser modificados, levando a uma melhoria na qualidade de vida [...]”

“Uma vertente da educação ambiental, relativamente pouco trabalhada, porém, com grandes implicações no meio ambiente, é a problemática referente ao descarte incorreto de pontas de cigarro” (ALMEIDA et al., 2015).

A difusão da educação ambiental demanda profissionais preparados para lidar com sua complexidade, pois, além de abrangente, demanda um caráter interdisciplinar. A evidência dessa interdisciplinaridade é facilmente visualizada pelo envolvimento de questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente, ambas relacionadas aos males do cigarro (ALMEIDA et al., 2015).

“Nunca é demais lembrar que o cigarro mata cinco milhões de pessoas anualmente no mundo, no Brasil são 200 mil mortes anuais. É mais do que a soma das mortes por alcoolismo, AIDS, acidentes de trânsito, homicídios e suicídios juntos” (INCA, 2007).

De acordo com Santos et al. (2004), para manter uma praia turística livre de resíduos antrópicos a solução pode ser abordada do ponto de vista da remediação ou da eliminação das fontes. Neste sentido, a limpeza pública tem caráter remediador e, embora necessária, é bastante dispendiosa e não resolve o problema em longo prazo. Já a educação ambiental tem a finalidade de eliminar as fontes pela conscientização da população, aumentando a sua qualidade de vida e, ainda,

reduzindo os custos da limpeza. A educação ambiental necessita um grande envolvimento da administração local e de mão de obra qualificada, entretanto tem grandes chances de resolver o problema em longo prazo.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Caraguatatuba e a Praia Martin de Sá

O município de Caraguatatuba se localiza no litoral norte de São Paulo, na latitude de 23° 37' 31" S e longitude de 45° 24' 44" W, com uma altitude de 2 m, área de 485,097 km<sup>2</sup> e distante 178 km da capital do Estado. Em 2015, a estimativa populacional do município foi de 113.317 habitantes, o que resultou em uma densidade demográfica de 207,88 habitantes km<sup>-2</sup> (IBGE, 2015).

Segundo a classificação climática de Köppen, o município de Caraguatatuba é classificado como Af (Clima Tropical Chuvoso), sem estação seca com a precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm. Período de chuva bem definido nos meses de verão: dezembro, janeiro, fevereiro e março, sendo a média de 224,7 mm por mês, com picos de precipitação em janeiro de 251,6 mm. As temperaturas mínima e máxima do ar são de 18,2°C e 31,6°C (com a média em 24,9°C), respectivamente, e a média anual de chuva de 1757,9 mm (CEPAGRI, s/d) (Tabela 1).

A grande intensidade pluviométrica apresentada no litoral norte paulista é devido a essa região ser cortada pelo trópico de Capricórnio, o que caracteriza a influência de massas polares e tropicais que variam ao longo do ano, gerando uma complexa circulação atmosférica (SILVA DIAS; HALLAK, 1994).

Em todo o litoral brasileiro, incluindo Caraguatatuba, a vegetação original predominante é a Mata Atlântica, que está reduzida a 7,84% de sua área original, tendo grande parte da biodiversidade ameaçada de extinção (APREMAVI, 2015).

Conforme dados da Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em junho de 2012, o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, no período de 2010 a 2011, mostra que 100% das áreas das cidades do Litoral Norte de São Paulo estão inclusas em leis que visam cuidados e preservação da Mata Atlântica. Ubatuba apresenta-se como a cidade com o maior espaço remanescente, ou seja, 60.360 ha, tendo o município 71.892 ha, seguido por Caraguatatuba, que de seus 48.854 ha apresentam 35.455 ha remanescentes da floresta. A Mata Atlântica do município de Caraguatatuba tem aproximadamente 75% de sua área recoberta de vegetação natural e parte desta está situada em planícies costeiras (INSTITUTO POLIS, 2012).

De acordo com a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006), a Mata Atlântica é protegida por legislação própria. Grande parte dessa importante e rica vegetação pertence ao Núcleo Caraguatatuba do Parque Estadual da Serra do Mar. O Núcleo faz parte da rede de Unidades de Conservação, administrada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, por meio do Instituto Florestal.

Com o nome inicial de Reserva Florestal de Caraguatatuba, a área de preservação passou a se chamar Núcleo Caraguatatuba em agosto de 1977, quando o Litoral Norte do Estado de São Paulo ganhou sua primeira reserva protegida. Sua extensão abrange cerca de 88.000 ha, incluindo, além de Caraguatatuba, os limites dos municípios de São Sebastião, Paraibuna, Salesópolis e Natividade da Serra.

Tabela 1–Médias históricas mensais e anuais de temperatura mínima, máxima e média do ar e da precipitação (chuva) do município de Caraguatatuba/SP

Mês	TEMPERATURA DO AR (C)			CHUVA (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
<b>JAN</b>	21,8	34,2	28,0	251,6
<b>FEV</b>	22,1	34,5	28,3	216,9
<b>MAR</b>	21,3	33,9	27,6	217,5
<b>ABR</b>	18,5	31,7	25,1	139,1
<b>MAI</b>	15,8	29,3	22,5	100,4
<b>JUN</b>	14,3	27,9	21,1	64,3
<b>JUL</b>	13,3	28,2	20,9	62,5
<b>AGO</b>	14,0	30,5	22,8	65,1
<b>SET</b>	17,0	30,8	23,9	117,3
<b>OUT</b>	18,4	31,9	25,2	160,0
<b>NOV</b>	19,6	33,2	26,4	160,3
<b>DEZ</b>	21,11	33,3	27,2	202,9
<b>Ano</b>	18,2	31,6	24,9	1757,9
<b>Min</b>	13,5	27,9	20,9	62,5
<b>Max</b>	22,1	34,5	28,3	251,6

Fonte: CEPAGRI(s/d).

A cidade de Caraguatatuba é um dos grandes pontos turísticos do Estado de São Paulo e é muito visitada, por ter, entre outras coisas, praias que atraem a população até mesmo de outros Estados. As suas praias são: Praia do Camaroeiro, Praia Martin de Sá, Praia da Tabatinga, Praia da Mococa, Praia da Cocanha, Praia do Massaguaçu, Praia do Capricórnio, Praia Brava, Praia do Garcez (também conhecida como Pedra da Freira), Praia Grande, Praia do Indaiá, Praia Pan Brasil, Praia do Romance, Praia das Flechas e Praia do Porto Novo, onde deságua o principal rio da cidade, o Rio Juqueriquerê.

A praia Martin de Sá, objeto desta pesquisa, é uma das mais urbanizadas do município, com 1,5 km de extensão e sua areia é fina e amarelada, sendo uma das mais concorridas do município nos dias ensolarados de verão, fins de semana e feriados prolongados. No lado norte, a praia é de “tombo”, sendo frequentada mais por surfistas e pessoas que não gostam de banho de mar. Já em seu lado sul, as águas são rasas e calmas, dando oportunidade para quem gosta de nadar e mergulhar, sendo também uma boa opção para quem está com a família, principalmente crianças. O calçadão conta com ciclovia e possui uma estrutura própria para caminhadas contemplando o mar. A área da praia também possui bares, restaurantes e quiosques oferecendo aos banhistas infraestrutura necessária para um dia de lazer.

A praia Martin de Sá tem várias opções de lazer, como passeios de ski-banana e de escuna, além de outras atividades esportivas, como aeróbica, futevôlei, voleibol, frescobol e surfe. No lado norte, a praia é de tombo e em seu lado sul, as águas são rasas e calmas (CARAGUATATUBA, 2016).

#### **4.2. Análise inicial do local da pesquisa**

Antes do início da pesquisa de campo, foi realizada uma análise da praia em vários pontos a fim de constatar se realmente as pontas de cigarro constituíam-se em um problema ambiental.

Foram encontradas pontas de cigarros em diversos pontos, desde a calçada até a beira mar, ou seja, ao lado de lixeiras, nas muretas, na base das mesas dos quiosques, embaixo de árvores e outros (Figuras 1 a 4).



Figura 1 - Pontas de cigarro encontradas na entrada da praia próximo ao calçadão.  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)



Figura 2 - Pontas de cigarro encontradas próximas a uma árvore.  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)



Figura 3 - Ponta de cigarro encontrada próxima ao mar e prestes a ser levada pela água.  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)



Figura 4 - Pontas de cigarro encontradas na base de uma lixeira no calçadão de acesso à praia.  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)

#### 4.3. Processo de coleta

O levantamento de campo na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP consistiu na coleta de pontas de cigarro em diversos locais.

A praia conta com 12 quiosques em toda a sua extensão, sendo que para a pesquisa, foram utilizados oito quiosques. Assim, em quatro quiosques foram instaladas bituqueiras confeccionadas com cano PVC e sinalizadas com placa e em outros quatro quiosques, intercalados entre si, foi realizada apenas a coleta das pontas de cigarro depositadas na areia ou em outro lugar impróprio, ou seja, ponto 1 (P1) com bituqueira, ponto 1 (P1) sem bituqueira, ponto 2 (P2) com bituqueira, ponto 2 (P2) sem bituqueira, e assim sucessivamente (Figuras 5 a 7).



Figura 5– Quiosques aonde foram instaladas as bituqueiras.  
 Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)



Figura 6– Quiosques aonde não foram instaladas as bituqueiras.  
 Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)



Figura 7– Uma das bituqueiras implantada no ponto 4 (P4).  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)

Para a escolha dos quatro quiosques a serem instalados as bituqueiras, observou-se os mais frequentados de acordo com a região da praia, optando-se por amostrar todo o comprimento da praia, ou seja, um quiosque ao norte, logo no início da praia, outro ainda ao norte, porém, mais próximo a uma praça existente no calçadão na região central da praia, outro mais ao sul, quando termina a praça e o último também ao sul, no final da praia (Figura 8).



Figura 8 – Localização dos pontos de amostragem utilizados na pesquisa – praia Martin de Sá/Caraguatatuba-SP.  
Fonte: A autora, 2016. (Acervo pessoal)

A coleta foi realizada em quatro sábados do mês de abril de 2016 (09, 16, 23 e 30/04), onde as bituqueiras foram instaladas às 11 horas e recolhidas às 17 horas

do mesmo dia. Além da implantação das bituqueiras, nos mesmos quiosques, foi realizado um trabalho de entrega de panfletos das 11h às 12h aos usuários do local, onde se procurou alertar sobre os danos ambientais causados pelo descarte incorreto das pontas de cigarro (Figura 9).

Nos pontos sem bituqueira não foi realizada a distribuição de panfletos e as pontas de cigarro foram recolhidas com o auxílio de luvas plásticas em uma área de 100 m<sup>2</sup> próxima aos quiosques às 17h. Anteriormente, entre 9h e 10h, essa área de 100 m<sup>2</sup> de cada quiosque foi percorrida retirando-se as pontas de cigarro de forma a não interferir na quantidade a ser recolhida no final do dia.

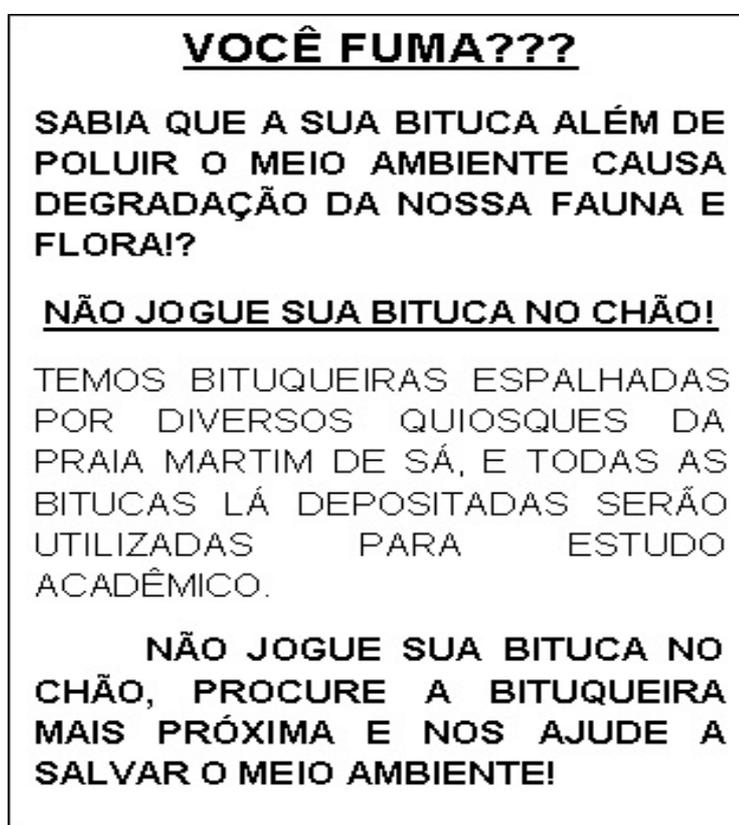


Figura 9 - Panfleto utilizado para a divulgação das bituqueiras e da poluição causada pelas pontas de cigarro.

Fonte: A autora, 2016.

Após o recolhimento das pontas de cigarro nos oito pontos, procedeu-se a contagem e registro dos dados.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4, sendo um dos fatores a instalação ou não da bituqueira e o demais, o tempo, ou seja, a coleta das pontas de cigarro nos quatro finais de semana e com quatro repetições.

Os resultados foram analisados por meio do teste F, que quando significativo, procedeu-se a comparação das médias com o auxílio do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o fator instalação ou não de bituqueira, por ser qualitativo e para o fator tempo, por ser quantitativo, o teste de regressão. A análise estatística foi realizada com o uso do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quatro finais de semana de coleta do mês de abril de 2016, a temperatura do ar estava bem elevada, média de 25°C, não havendo precipitações (CIIAGRO, 2016).

Um total geral de 484 pontas de cigarro foi recolhido nos oito pontos em quatro sábados de coleta, totalizando cerca de 0,25 kg. Nos quiosques onde foram instaladas as bituqueiras foram contabilizadas 117 pontas de cigarro, já nos locais onde não havia o equipamento o total foi de 367 unidades. Ou seja, considerando-se que foram descartadas diretamente na areia 367 pontas de cigarro em quatro sábados e que esta quantidade refere-se a quatro pontos de coleta, pode-se inferir que uma média de 22,9 bitucas foram depositadas num período de seis horas (das 11 às 17h) em uma área de 100 m<sup>2</sup> de praia, ou seja, cerca de uma ponta a cada quatro metros quadrados. Já quando havia a presença da bituqueira, esta média foi de 7,3 pontas de cigarro, o que sugere que cerca de 32% das pontas foram recolhidas, deixando de poluir as areias da praia Martin de Sá, indicando ser promissora a ideia de conscientização da população praiana quanto a este resíduo e o seu recolhimento por meio da bituqueira.

Esse resultado pode ser comprovado pela análise de variância dos fatores avaliados, ou seja, nos quiosques onde foram instaladas as bituqueiras uma menor quantidade de pontas de cigarro foi recolhida (7,3) do que nos pontos sem o equipamento (22,9) (Tabela 2). Da mesma forma que o fator instalação de bituqueira (I), o fator tempo (T), além da interação dos fatores, também apresentaram interferência significativa.

No Paraná, estimativas da Secretaria do Meio Ambiente (Sema) indicam que os fumantes costumam deixar na praia cerca de cinco pontas de cigarro a cada metro quadrado, dados estes superiores aos encontrados neste trabalho. Assim, nos últimos anos, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) vem distribuindo a cada temporada de verão, cerca de 5 mil minilixeiras para os fumantes recolherem seus resíduos. As minilixeiras são colocadas nos postos de controle da balneabilidade das praias, reduzindo em 70% a quantidade de pontas de cigarro atiradas na areia (SILVEIRA, 2010).

Já Oigman-Pszczole Creed (2007) classificaram e quantificaram os resíduos presentes em dez praias de Armação de Búzios (RJ), encontrando uma média de 13,76 resíduos em 100 m<sup>2</sup>. O papel representou 50,6% do total de

resíduos observados em todas as praias, sendo as pontas de cigarro responsáveis por 87% da abundância total da categoria papel. Portanto, o número de pontas de cigarro encontradas em Caraguatatuba foi muito expressivo, resultando ser um sério problema ambiental.

Tabela 2 - Valores médios e valores de F para número de pontas de cigarro de acordo com os fatores instalação de bituqueira e tempo. Praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP

TRATAMENTOS	NÚMERO DE PONTAS
<b>Instalação (I)</b>	
Sem bituqueira	22,9 a
Com bituqueira	7,3 b
<b>Tempo (T)</b>	
Sábado 1	11,9
Sábado 2	15,1
Sábado 3	25,6
Sábado 4	7,9
<b>Valores de F</b>	
Instalação (I)	53,81**
Tempo (T)	12,74**
I x T	8,88**
DMS (Instalação)	4,39
<b>CV (%)</b>	<b>39,8</b>

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. \*\* significativo a 1%. DMS – diferença mínima significativa pelo teste de Tukey. CV (coeficiente de variação).

Fonte: A autora, 2016.

No Brasil, outros trabalhos também identificaram contaminação nas praias urbanas principalmente por pontas de cigarro, embalagens de comida, copos e talheres plásticos, palitos de sorvetes e pirulitos, garrafas e latas de bebida (GREGORY, 1999; ARAÚJO; COSTA, 2007; SILVA; BARBOSA; COSTA, 2008; SILVA-CAVALCANTI; ARAÚJO; COSTA, 2009).

Teodoro (2015) avaliando os frequentadores e os resíduos sólidos presentes em áreas próximas aos quiosques de alimentação e bebida da praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP, em três finais de semana do verão de 2015, determinou que a maioria é do sexo masculino com idade entre 31 a 50 anos e possui o mau hábito de descartar os resíduos na areia, o que representa 27,2 g m<sup>2</sup> ou 377,7 itens em 100

m<sup>2</sup>, sendo a bituca de cigarro o item mais encontrado (69,3%), além de plástico, madeira, metal e vidro.

Ainda de acordo com Teodoro (2015), ao longo da praia Martin de Sá existem lixeiras a cada 50 metros, porém com pouca capacidade, não sendo suficientes para acondicionar todo o resíduo produzido, sendo este depositado fora delas ou deixados na areia. E que para promover uma real mudança de hábitos, devem ser intensificadas ações de conscientização e de cidadania, por meio de um programa de educação ambiental.

Nos três primeiros sábados de avaliação, o número de pontas depositadas na areia superou ao das recolhidas pelas bituqueiras, porém, no quarto, não houve diferença significativa (Tabela 3). Neste dia, 30/04/2016, o número de usuários na praia foi bem inferior aos demais, visto haver um grande evento em outro município próximo. Por sua vez, no terceiro sábado (23/04/2016), o número de pontas de cigarro foi bem expressivo (39,5 sem bituqueira e 11,7 com), por ser um período de feriado prolongado, havendo muitos turistas e moradores locais na praia.

No mundo, a maioria das praias públicas arenosas em áreas de turismo está repleta de pontas de cigarros. Em eventos da Limpeza Costeira Internacional (ICC), realizados entre 2002 e 2006 em praias no Mediterrâneo, 57.810 voluntários coletaram mais de 222 mil filtros de cigarros, o que corresponde a quase quatro filtros de cigarro por voluntário. Em outra pesquisa na costa da Espanha, as pontas de cigarros foram também o item mais abundante, correspondendo a 46% dos objetos observados na alta estação turística (UNEP, 2009).

Tabela 3 - Desdobramento dos fatores instalação de bituqueira e tempo para número de pontas de cigarro na praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP

Instalação Bituqueira	Tempo				Média
	Sábado 1	Sábado 2	Sábado 3	Sábado 4	
<b>Sem</b>	21,0 a	24,5 a	39,5 a	6,7 a	22,9 a
<b>Com</b>	2,7 b	5,7 b	11,7 b	9,0 a	7,3 b
<b>DMS</b>	8,79				
<b>CV</b>	39,8%				

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. DMS – diferença mínima significativa pelo teste de Tukey. CV (coeficiente de variação).

Fonte: A autora, 2016.

O problema dos resíduos sólidos ocorre não só em praias, mas também na rede de drenagem dos municípios obstruindo canais, aumentando a frequência de inundações e contaminando as águas. Gava e Finotti (2012) avaliando os resíduos

sólidos urbanos na rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio do Meio, em Florianópolis/SC, descreveram as categorias plástico e materiais de construção como os mais quantificados, porém as pontas de cigarro também chamaram a atenção pela grande quantidade, além de sua periculosidade.

Na Figura 10 está representado o desdobramento da interação dos fatores I x T. Nos pontos com bituqueira, o número de pontas de cigarro recolhidas nas diversas épocas de avaliação se ajustou a uma equação linear crescente ( $p < 0,79$ ), indicando que houve uma conscientização dos usuários da praia quanto ao problema que deste resíduo. Já nos pontos sem bituqueira, os dados se ajustaram melhor a uma equação polinomial de segundo grau ( $p < 0,01$ ), indicando que o número de pontas de cigarro descartadas depende diretamente do público presente na praia, sendo este, de certa forma, imprevisível.

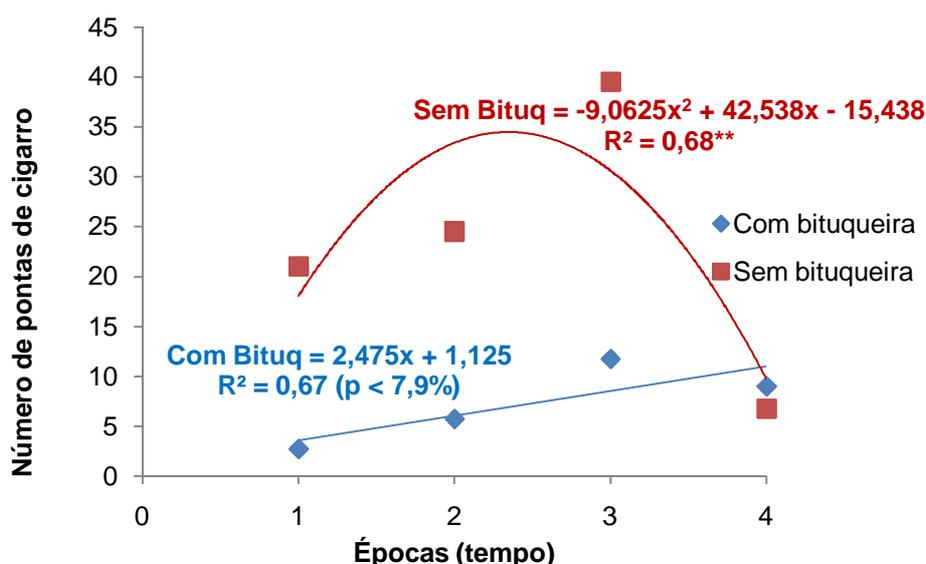


Figura 10 - Representação gráfica e equações de regressão para o desdobramento dos fatores instalação de bituqueira e tempo para o número de pontas de cigarro na praia Martin de Sá, Caraguatatuba/SP.

Fonte: A autora, 2016.

A parte sulda praia (P4 com e sem bituqueira), de forma geral, foi a que apresentou o maior descarte de pontas de cigarro (Figura 11). Isso provavelmente ocorreu devido a alguns fatores como a alta frequência de usuários e a morfologia da praia. Neste ponto, como o mar é mais calmo, existe um maior número de famílias, havendo também um parque infantil na areia, aonde se concentram um grande número de adultos responsáveis pelas crianças. De acordo com Teodoro (2015), o P4 é o local com maior número de usuários da praia Martin de Sá, além de

seu público adulto ser constituído por cerca de 50% de homens e 50% de mulheres e levando-se em consideração a média de pontas descartadas na areia nos quatro sábados nos P4, pode-se inferir que 30,3% das “bitucas” foram recolhidas com o uso das bituqueiras.

A parte norte da praia (P1 com bituqueira) foi a que apresentou o menor número de pontas recolhidas nos quatro sábados analisados, o mesmo não ocorreu na P1 sem bituqueira, que durante todo o período avaliado foi o ponto com o segundo maior número de pontas descartadas na praia (Figura 11). De acordo com Teodoro (2015), o P1 é o local com maior concentração de homens adultos da praia (60%), aonde o mar é muito agitado e propício para a prática de esportes aquáticos. Assim, considerando-se a média de pontas descartadas na areia nos quatro sábados no P1, pode-se inferir que apenas 17,3% das “bitucas” foram recolhidas com o uso das bituqueiras, o que indica que a ação de educação ambiental não apresentou o sucesso desejado, mostrando haver, de certa forma, uma maior resistência dos homens para a mudança de hábitos.

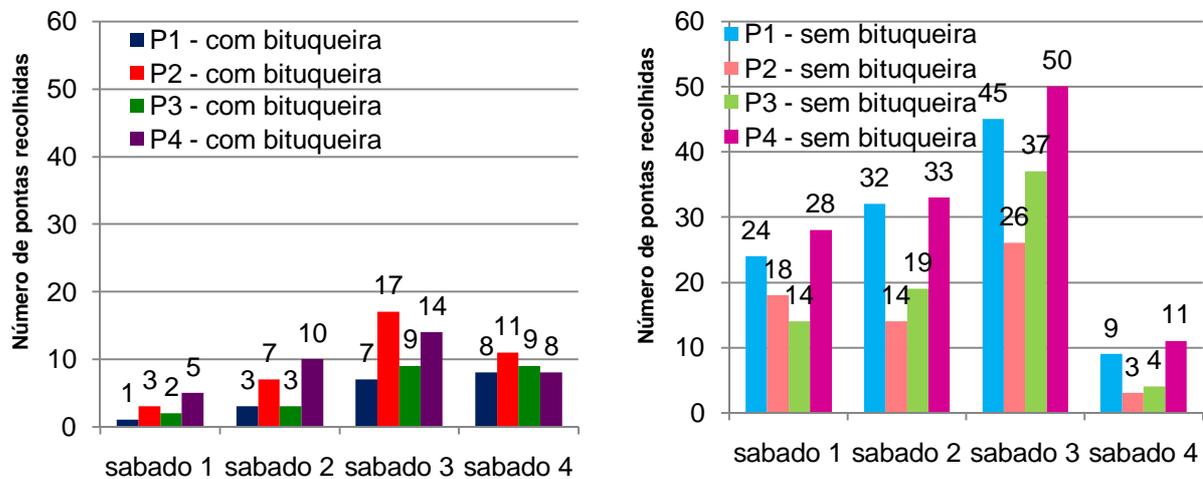


Figura 11 - Número de pontas de cigarro recolhidas nos quatro pontos e nos quatro sábados de avaliação em locais com e sem bituqueira.

Fonte: A autora, 2016.

Por sua vez, na região central da praia, os pontos P2 e P3 apresentaram tendências opostas. No P2, 62,3% das pontas de cigarro foram recolhidas com as bituqueiras, enquanto no P3, 31,1% (Figura 11). Segundo Teodoro (2015), no P2 as mulheres são maioria (56%) e no P1, os homens totalizam 55%. Assim, novamente em locais com maior número de homens parece haver uma menor conscientização quanto ao problema deste resíduo tóxico que é a ponta de cigarro.

Assim, de certa forma os resultados comprovaram que a falta de uma infraestrutura de coleta de resíduos de cigarro, associado com a falta de educação e conscientização das pessoas, tem sido a principal fonte de contaminação das praias.

As bituqueiras são uma ferramenta simples e barata, mas muito importante na construção do processo de educação ambiental e que, com a sua instalação nas praias, espera-se chamar a atenção e sensibilizar as pessoas para as questões ambientais, em especial, os fumantes para os riscos que os resíduos de cigarro podem provocar ao meio ambiente e à saúde dos seres em geral, em virtude das milhares de substâncias impregnadas nas pontas de cigarro e, que, presentes no meio ambiente podem contaminar solo, água e lençóis freáticos.

## 6. CONCLUSÃO

A estruturação deste trabalho de educação ambiental na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP foi bem simples e não demandou vultosos recursos ou mão de obra especializada, e apesar de modesto e rápido, alcançou resultados contundentes na mudança de comportamento dos envolvidos no período avaliado. A redução das pontas de cigarro descartadas na areia, pelo menos no curto prazo, foi incontestável.

Não se pode negar também o fato de que a real mudança de comportamento humano demanda de um longo processo, e que surgirá em longo prazo, necessitando do auxílio de programas do governo para a solução deste problema ambiental, que é o descarte incorreto de pontas de cigarro.

Outra atitude, não menos importante, mas muito eficaz, é a divulgação de conceitos de preservação ambiental nas escolas. Levando-se em consideração que no município de Caraguatatuba as escolas já contam com aulas de empreendedorismo, no qual as crianças desde o 1º ano são incentivadas a reutilizar e reciclar, também seria interessante a discussão de assuntos relacionados à preservação ambiental, os impactos gerados pelo homem e as suas soluções, criando futuras gerações de adultos que se importam, valorizam e cuidam do meio ambiente.

Sendo assim, cabe não apenas aos munícipes, mas também aos gestores de municípios, compreender a importância de pequenas atitudes para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade, onde todos sairão beneficiados.

Além disso, é notória a necessidade de melhorias da infraestrutura de coleta de resíduos na praia Martin de Sá em Caraguatatuba/SP devido a insuficiente disponibilidade de lixeiras e a ineficácia da coleta.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR. 10.004:Resíduos sólidos: Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. 71p. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2016.

ACT - Autoridade para as Condições de Trabalho. **Por um mundo sem tabaco**, 2013. 45p. Disponível em: <[http://actbr.org.br/uploads/conteudo/52\\_290\\_Por\\_um\\_mundo\\_sem\\_tabaco-Manual.pdf](http://actbr.org.br/uploads/conteudo/52_290_Por_um_mundo_sem_tabaco-Manual.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2016.

AFUBRA - Associação dos Fumicultores do Brasil. **Fumicultura no Brasil.** 2015. 1p. Disponível em: <<http://www.afubra.com.br/fumicultura-brasil.html>>. Acesso em: 08 ago. 2016.

ALMEIDA, A. N.; NEVES, L. S.; GONÇALVES, A. de O.; ANGELO, H.; SCHIRIGATTI, E. L. Implantação e monitoramento de um programa de educação ambiental para o descarte correto de bitucas de cigarro. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.10, n.1, p.42-55, 2015.

AMERICAN BLEND TABACCOS. **Campanha da American Blend Tabacco pelo consumo consciente de cigarro.** 2011. 1p. Disponível em: <[http://www.americanblendtobaccos.com/#!/\\_\\_welcome/page-8](http://www.americanblendtobaccos.com/#!/__welcome/page-8)>. Acesso em: 23 jan. 2016.

APREMAVI – Associação de Preservação do Meio Ambiente do Alto do Vale do Itajaí. **Plano de Manejo – Parque Estadual da Serra do Mar.** 2015. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/1-Anexos.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

ARAÚJO, M.C.B.; COSTA, M.F. Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. **Waste Manag.**, v.27, p.833-839, 2007.

BELLO, A. V.; LIBANO, A. M. **Bitucas de cigarro, riscos ambientais, descarte correto e reciclagem.** Faculdade de Ciências da Educação e Saúde (FACES), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/6451/1/20900109.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 26.12.2006 - retificado em 9.1.2007. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, de 8.1.2007 retif. em 11.1.2007. Brasília, 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, de 3.8.2010. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 20 abr. 2016.

CARAGUATATUBA. Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Caraguatatuba. **Praias e Ilhas**. Caraguatatuba, 2016. Disponível em: <<http://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/index.php?mact=Services,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=126&cntnt01returnid=6>> Acesso em: 20 abr. 2016.

CECOVISA - Centro Colaborador em Vigilância Sanitária da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz. (2006). **Lixo tóxico domiciliar. O que fazer?** Disponível em: <[http://www6.ensp.fiocruz.br/visa/files/Cartilha\\_fim\\_rgb.pdf](http://www6.ensp.fiocruz.br/visa/files/Cartilha_fim_rgb.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2016.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Clima dos Municípios Paulistas – Caraguatatuba/SP. **Cepagri** Unicamp, (s/d). Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_121.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_121.html)>. Acesso em: 22 jun. 2016.

CERQUEIRAe FRANCISCO, W. A política dos 3R's. **Mundo Educação**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/politica-dos-3rs.htm>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

CÉZAR, A. E. D. et al. Os problemas causados pelos fumantes ativos aos passivos na UNIT e a criação de um fumódromo. **CadGradCiênc Exatas Tecnol.**, v.2, n.1, p.11-20, 2014.

CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. **Monitoramento Climatológico**, Caraguatatuba, 2016. Disponível em: <[www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Listagens/MonClim/LMClimLocal.asp](http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Listagens/MonClim/LMClimLocal.asp)>. Acesso em: 23 ago. 2016.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 5**, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviário. **Diário Oficial da União**, n. 166, de 31 de agosto de 1993, Seção 1, p. 12996-12998. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_1993\\_005.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1993_005.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2016.

DANTAS, I. P. B. **Avaliação da população em duas praias do Rio Grande do Norte (Praia do meio e Piranguí do Norte)**: relação com o uso da praia. 2015. 29 p. Monografia (Bacharel em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2005/1/Monografia%206.2%20vers%C3%A3o%20final%20pdf.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

DIAS FILHO, M. J. O. et al. Contaminação da praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com o uso da praia. **Tropical Oceanography**, v.40,n.2, p. 33-39, 2012.

ECYCLE.Bituca de cigarro: uma grande vilã ambiental. **Ecycle**, Paraná, 2013a. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/1894-bituca-de-cigarro-um-grande-vilao-ambiental.html>>. Acesso em:22 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Pesticidas estão presentes até nos cigarros, segundo pesquisadores americanos. **Ecycle**, Paraná, 2013b. Disponível em: <[http://www.ecycle.com.br/component/content/article/38-no-mundo/1925-pesticidas-estao-presentes-ate-nos-cigarros-segundo-pesquisadores-americanos-.html?utm\\_source=eCycle8001a10000&utm\\_campaign=677ce7b7e9-Newsletter\\_31\\_25\\_11\\_2013&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_7346a4aefe-677ce7b7e9-93536449](http://www.ecycle.com.br/component/content/article/38-no-mundo/1925-pesticidas-estao-presentes-ate-nos-cigarros-segundo-pesquisadores-americanos-.html?utm_source=eCycle8001a10000&utm_campaign=677ce7b7e9-Newsletter_31_25_11_2013&utm_medium=email&utm_term=0_7346a4aefe-677ce7b7e9-93536449)>. Acesso em:22 de agosto de 2016.

FAÇANHA, R. A reciclagem da bituca do cigarro. Paraná, **EcoCity**, 2011. Disponível em: <[http://ecocitybrasil.blogspot.com.br/2011\\_05\\_01\\_archive.html](http://ecocitybrasil.blogspot.com.br/2011_05_01_archive.html)>. Acesso em: 10 de março de 2016.

FARIA, C. Classificação e tipos de resíduos sólidos. Florianópolis, **InfoEscola**, 2016. Disponível em:<<http://www.infoescola.com/ecologia/residuos-solidos/>>. Acesso em:03 maio 2016.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, R. **Não se fumam pontas de cigarro**: como dar-lhes um fim sem que virem fumaça. 2012. 35 p. Monografia (Especialização em Gestão ambiental) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/12372163-Universidade-candido-mendes-faculdade-integrada-instituto-a-vez-do-mestre-avm.html>>. Acesso em: 23 ago. 2016

FIGUEIRAL, V. D. et al. Conscientização de jovens sobre os riscos do Narguilé por meio de material informativo. **Arquivos do MUNDI**, v.18, p.18, 2014.

GATTI, T. H.; OLIVEIRA, D. de. In: ROCHA, C. et al. (org.). **Art - Arte e Tecnologia // Modus Operandi Universal**. Brasília: Instituto de Arte da Universidade de Brasília, 2012. p. 224-232.

GAVA, T.; FINOTTI, A.R. Resíduos sólidos urbanos na rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio do Meio, Florianópolis/SC. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.1, n.2, p.80-102, 2012.

GREGORY, M.R. Plastics in South Pacific Islandshores: environmental implications. **Ocean Coast. Manag.**, v.42, p.603-615, 1999.

HERRERO, T. **De cigarro a grama**. Informação para o novo século, São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, n.63,p. 48, 2012. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/pagina22/issue/view/1670>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico**. Brasília, IBGE,2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo\\_coletado/lixo\\_coletado110.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm)>. Acesso em: 24 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. **Informações estatísticas de Caraguatatuba**.Brasília:

IBGE,2015.Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351050&search=sao-paulo|caraguatatuba>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Tabagismo**: um grave problema de saúde pública. Rio de Janeiro: INCA, 2007. 26p. Disponível em: <[http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/t\\_Tabagismo.pdf](http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/t_Tabagismo.pdf)>. Acesso em: 31 maio2016.

\_\_\_\_\_,**Tabagismo passivo e ambientes livres da fumaça do tabaco**. Rio de Janeiro. INCA, 2013.s/p. Disponível em:

<[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes\\_programas/site/home/nobrasil/programa-nacional-controle-tabagismo/tabagismo-passivo](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes_programas/site/home/nobrasil/programa-nacional-controle-tabagismo/tabagismo-passivo)>. Acesso em: 24 jul. 2016.

INSTITUTO POLIS. Litoral sustentável desenvolvimento com inclusão social,**Resumo executivo de Caraguatatuba**, São Paulo, 2012, 23 p. Disponível em: <<http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Resumo-executivo-caraguatatuba-Litoral-Sustentavel.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2016.

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.).**Lixo municipal**: Manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT; CEMPRE, 1995. 370 p.

JUNG, A. A.; TOCCHETTO, M. R. L.; GONÇALVES, J. A. Papa bitucas: coletor para o descarte correto de bitucas de cigarro.In: IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, de 19-21 maio 2014, Rio Grande do Sul.**Anais...**2014.8 p. Disponível em: <<http://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id879.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

KRANZ, B. Professora transforma bituca em papel.**Folha de São Paulo**, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u3408.shtml>>.Acesso em: 02 set. 2016.

LAYRARGUES, P. P. **A natureza da ideologia e a ideologia da natureza**: elementos para uma sociologia da educação ambiental.2003. 106p. Tese (Doutorado em Sociologia) –Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2003.Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000293110>>. Acesso em: 16 maio 2016.

LEGACY INSTITUTE. Environmental Impact of Cigarettes.Califonia, USA,**Tobaccocontrol**, 2011.2 p. Disponível em:

<<http://www.legacyforhealth.org/what-we-do/warner-series/environmental-impact-of-cigarettes/?o=3571#>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

LOSEKANN, V. L. et al. Discutindo a questão do microlixo por meio de ações sustentáveis. In: **2º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR**, Santa Maria/RS, 23 e 24 de setembro de 2013, 2013. 10 p. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2013/arquivos/artigos/ECO328.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

MANGELLI, L. **Os males sociais e ambientais do cigarro**. Dom Helder, MG, 2014. Disponível em: <<http://www.ecossocioambiental.org.br/editoriais/os-males-sociais-e-ambientais-do-cigarro/>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

MARCHI, J.; MACHADO, E. C.; TREVISAN, M. Descarte e destinação adequados aos resíduos pós-consumo de cigarros: inovação e alternativas possíveis. In: XVI ENGEMA, São Paulo. **Anais...** 2014.

MARCHI, J. et al. Destinação adequada aos resíduos pós consumo de cigarros: Alternativas possíveis. In: **3º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR**, Santa Maria/RS, 3 a 4 de setembro de 2014, 2014. 7p. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2014/arquivos/resumos/ECO402.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

MENDONÇA J. E. **A maldição das bitucas de cigarros**. São Paulo: Abril, 2013. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/planeta-urgente/a-maldicao-das-bitucas-de-cigarros/>>. Acesso em: 23 jul. 2014.

MISU, M. et al. A influência do cigarro no crescimento de plantas de feijão. **Revista Ciências do Ambiente**, v.6, p. 89-90, 2010.

MOERMAN, J. W.; POTTS, G. E. Analysis of metals leached from smoked cigarette litter. **Tobacco Control**, v.20, Suppl. 1, p.i30-i35, 2011.

MONTEIRO, G.; LEVY, L. O.; SOUZA, M. Bitucas de cigarro jogadas no chão de Instituto de Biologia/UNICAMP. Projeto **BE-597 Educação Ambiental**. Campinas: UNICAMP, 2007. 3p.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Soc. nat.**, Uberlândia, MG, v.20, n.1, p. 111-124, 2008.

OLIVEIRA, A.; TESSLER, M. G.; TURRA, A. Distribuição de lixo ao longo de praias arenosas – Estudo de caso na Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba, SP. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v.11, n.1, p.75-84, 2011.

OIGMAN-PSZCZOL, S.S., CREED, J.C. Quantification and classification of marine litter on beaches along Armação dos Buzios. **Brazil. J. Coast. Res.**, Rio de Janeiro, v.23, p.421-428, 2007.

ONU. Organização das Nações Unidas. OMS afirma que consumo de tabaco caiu no mundo. Nova York, **Notícias e Mídia - Rádio ONU**, 2015. Disponível

em: <<http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2015/03/oms-afirma-que-consumo-de-tabaco-caiu-no-mundo/index.html#.V68DW6Kx5aU>>. Acesso em: 08 ago. 2016.

PORTALEcoD. Pontas verde aposta na logística reversa das pontas de cigarro, Bahia, **Portal Eco Desenvolvimento**, 2013. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2013/dezembro/pontas-verde-aposta-na-logistica-reversa-das#ixzz4EfaK1m8q>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SANTOS, I.R. et al. Geração de resíduos sólidos pelos usuários da praia do Cassino, RS, Brasil. **Gerenciamento Costeiro Integrado**, v.3, p.12-14, 2004.

SILVA, J.S.; BARBOSA, S.C.T.; COSTA, M.F. Flag items as a tool for monitoring solid wastes from users on urban beaches. **J. Coast. Res.**, v.24, n.4, p.890-898, 2008.

SILVA-CAVALCANTI, J. S.; ARAÚJO, M.C.B.; COSTA, M. Plastic litter on an urban beach - a case study in Brazil. **WasteManag. Res.**, v.27, p.93-97, 2009.

SILVA DIAS, M.A.F; HALLAK, R. Análise de casos de formação de vórtices de ar frio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 1994, Belo Horizonte. **Anais...**, v.8, p.613-616, 1994.

SILVEIRA, A. Bitucas causam dano ambiental. **Gazeta do povo**, Paraná, 2010. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/bitucas-causam-dano-ambiental-cf6okxundbcwt12z7in1wh7bi>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

SOUZA CRUZ. O mercado de cigarros. **Grupo Souza Cruz**, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <[http://www.souzacruz.com.br/group/sites/sou\\_7uvf24.nsf/vwPagesWebLive/DO7V9KNX?opendocument](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/sou_7uvf24.nsf/vwPagesWebLive/DO7V9KNX?opendocument)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Avaliação da qualidade ambiental das praias da Ilha de Itaparica, Bahia de todos os Santos, Bahia. **Revista Sociedade & Natureza**, v.27, n.3, 16 p., 2015.

TEODORO, S. de F.M. **Resíduos sólidos na praia Martin de Sá** – Caraguatatuba/SP. In: III Encontro de Pós-Graduação e IX Encontro de Iniciação Científica. Universidade Camilo Castelo Branco São Paulo, 2015. 2 p. Disponível em: <[http://universidadebrasil.edu.br/epginic2016/edicoes\\_antteriores/files/2015/EPG/Multidisciplinar/537%20-20Sandra%20de%20F%C3%A1tima%20Mira%20Teodoro.pdf](http://universidadebrasil.edu.br/epginic2016/edicoes_antteriores/files/2015/EPG/Multidisciplinar/537%20-20Sandra%20de%20F%C3%A1tima%20Mira%20Teodoro.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

TONON, F. A. L. et al. A utilização de bitucas de cigarro recicladas em projetos de hidrossemeadura. **BE\_310 – Ciências do ambiente**. UNICAMP, Campinas, SP, 2012. 6 p. Disponível em: <[http://www.ib.unicamp.br/dep\\_biotologia\\_animal/sites/www.ib.unicamp.br/site/dep\\_biotologia\\_animal/files/19.%20A%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20BITUCAS%20DE%20CIGARRO.pdf](http://www.ib.unicamp.br/dep_biotologia_animal/sites/www.ib.unicamp.br/site/dep_biotologia_animal/files/19.%20A%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20BITUCAS%20DE%20CIGARRO.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2016.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável** – abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação. São Paulo: Globo, 2005.p. 58-59.

UNEP -United Nations Environment Programme.**Marine Litter**: a global challenge. Nairobi: UNEP, 2009, 232p.

UNIVERSO JATOBÁ.**Pontas de cigarro podem ser recicladas**.São Paulo: Universo Jatobá, 2016. Disponível em:<<http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/reciclagem/pontass-de-cigarro-podem-ser-recicladas>>.Acessoem: 16 abr. 2016.

ZHAO, J. et al. Cigarette butts and their application in corrosion inhibition for N80 steel at 90 °C in a hydrochloric acid solution.**Industrial & Engineering Chemistry Research**, v.49, n.8, p.3986-3991, 2010.