

Coleta seletiva e educação ambiental: como um aplicativo móvel pode auxiliar na implantação da política nacional de resíduos sólidos em um município

Marcos Rogério Ferreira (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) marcosrogerio.jrf@gmail.com,

Gilson Junior Schiavon (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) gilsonschiavon@utfpr.edu.br

Resumo: Com a promulgação da Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estão sujeitos a observação desta lei todos os responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos a desenvolverem ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. Nesse contexto a coleta seletiva se apresenta como uma ferramenta fundamental para o cumprimento da legislação vigente. Esta pesquisa analisa as principais leis e decretos que deverão nortear os gestores públicos municipais para a criação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Este trabalho apresenta um protótipo, para a criação de um aplicativo mobile, que poderá ser implementado por gestores públicos e ser utilizado como um canal de comunicação entre a prefeitura e seus munícipes. Se o planejamento tem como base a coleta seletiva, os principais atores nesse cenário são os cidadãos, então criar uma tecnologia que facilite a comunicação apresentando uma agenda de coleta seletiva, pontos de coleta especializada e um espaço para promover a educação ambiental deve ser prioridade.

Palavras chave: Educação Ambiental. Sustentabilidade. Coleta Seletiva. Aplicativos.

Selective collection and environmental education: using a mobile application to implement the national solid waste policy in a city.

Abstract: With the enactment of Law 12.305/2010 that instituted the National Solid Waste Policy. And all those responsible, directly or indirectly, for the generation of solid waste to carry out actions related to integrated management or solid waste management are subject to the observation of this law. In this context, selective collection is a fundamental tool for compliance with current legislation. This research analyzes the main laws and decrees that should guide the municipal public managers for the creation of the Municipal Plans for Integrated Management of Solid Waste.

This work presents a prototype, for the creation of a mobile application, which can be implemented by public managers and be used as a communication channel between the city and its residents. If planning is based on selective collection, the main actors in this scenario are the citizens, so creating a technology that facilitates communication by presenting a selective collection agenda, specialized collection points and a space to promote environmental education should be a priority.

Key-words: Environmental education. Sustainability. Selective collect. App.

1. Introdução

Na atual conjuntura, a sustentabilidade não se restringe somente a mais uma palavra bonita ou a uma bandeira que se levanta apenas por modismo casual. É um modo de vida que deve ser adotado por todos, pois é inaceitável, por exemplo, que o lixo urbano seja ainda negligenciado por cidadãos. Que a falta de educação ambiental seja responsável por pequenos atos que poderiam, em muito, auxiliar na sustentabilidade, como a própria separação do lixo doméstico e a participação ativa da coleta seletiva de resíduos sólidos. É preciso que o poder público auxilie as cooperativas de catadores que têm um papel fundamental na reciclagem, pois além de movimentar a economia do setor e aliviar a atividade de coleta realizada pela prefeitura, recolhe os materiais recicláveis para que possam ser reutilizados.

O governo federal tem apresentado leis e normas que orientam os governos estaduais e municipais no que tange à sustentabilidade, como a Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e “que dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos” (L12305, 2010)

Não se pode restringir somente em realizar eventos esporádicos sobre sustentabilidade, coleta seletiva e proteção ao meio ambiente, é preciso criar uma cultura, um estilo de vida mais sustentável. A falta de comunicação entre prefeituras e municípios sobre a importância da coleta seletiva, separação de resíduos sólidos e educação ambiental é evidente quando se tem um número elevado de materiais recicláveis sendo encaminhados para os aterros sanitários, forçando os catadores a trabalharem em condições insalubres e perigosas.

Sem o apoio da população toda estratégia relacionada à coleta seletiva e sustentabilidade será fadada ao fracasso. Deste modo, este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta tecnológica para a criação de um aplicativo móvel, que possa ser implantada pelas prefeituras para se aproximar dos municípios e tratar diretamente sobre os assuntos relacionados às questões ambientais, pois as famílias estão consumindo mais tecnologias como Smartphones e estão mais conectadas à internet (IBGE, 2016), conforme pode ser contatado na Figura 1.

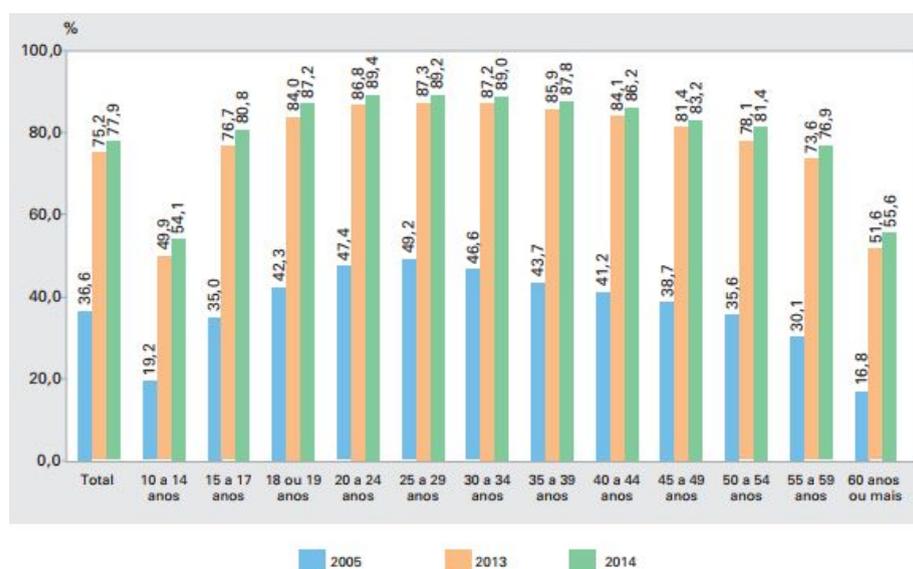


Figura 1: Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal (IBGE, 2016)

Em 2016, já havia telefone móvel celular em 92,6% dos domicílios do país e, em 2017, o percentual aumentou para 93,2%. Com relação à parcela dos domicílios em que existia somente telefone fixo convencional, esta passou de 2,0% em 2016 para 1,7% em 2017 (IBGE, 2018).

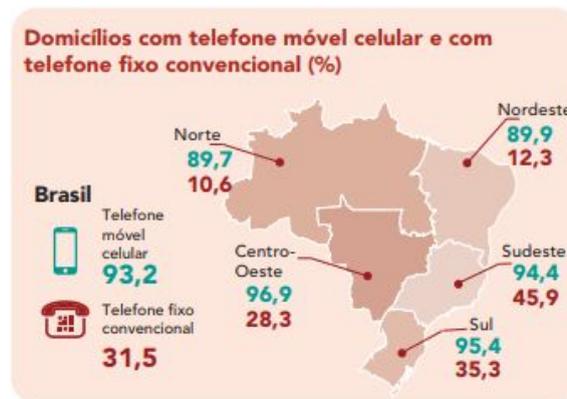


Figura 2: Existência de telefones nos domicílios (IBGE, 2018)

A criação de um aplicativo para celular se apresenta como uma ferramenta poderosa para auxiliar na educação ambiental da população para uma vida mais sustentável, o que é uma obrigatoriedade como está disposto em lei, ou seja, é necessário que se tenha “[...] programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos [...]” (Decreto 7.404, 2010).

A proposta deste aplicativo poderá auxiliar também outros projetos como o Programa Reciclo, desenvolvido pelo Instituto das Águas do Paraná, que faz um convênio com as prefeituras para a reestruturação e aquisição de infraestrutura destinada à implantação de coleta seletiva e reciclagem como também a implantação de cooperativas de catadores.

O Sistema Integrado de Coleta Seletiva, desenvolvido pelo Instituto das Águas do Paraná, além de promover a preservação do meio ambiente e se preocupar com a saúde pública, é inovador no que tange a sustentabilidade dos recicladores e conscientização da população através da educação ambiental. (ÁGUASPARANÁ, 2018)

Ter acesso a agenda de coleta de lixo pode afetar significativamente a manutenção em várias áreas de uma cidade. Quando o cidadão coloca seu lixo ele deve saber se a coleta será de lixo úmido ou seco, e também se é o dia correto de coleta. Lixo depositado para a coleta em dias errados podem ser extraviados por animais soltos como os cães e gatos. “Os cães, pelo fato de muitos destes serem abandonados e buscarem no lixo o único alimento disponível, espalham resíduos na rua” (VIEIRA, 2012). E com isso o lixo pode ser espalhado pela cidade causando outros problemas que afetarão ainda mais a população e a manutenção e limpeza.

O lixo espalhado nas ruas pode entupir esgotos e causar inundações em tempos chuvosos, gerando mais serviço para as secretarias municipais de infraestrutura. E quando levado pelo vento, como as sacolas plásticas, podem acumular água de chuva e contribuir para a proliferação de mosquitos, dentre os quais o *aedes aegypti*.

A coleta de lixo urbana é uma das principais medidas sanitárias que ajuda a

prevenir a proliferação de doenças em zonas urbanas e rurais. A presença humana em uma região é capaz de produzir um alto sortimento e volume de resíduos, que precisam ser coletados e devidamente tratados (SOBRAL, 2019).

A criação de um aplicativo que manterá uma agenda de horários de coleta de lixo seco, úmido e entulho por bairro, bastando para isso o cadastro do endereço do munícipe para receber os horários atualizados ou mudanças nos horários por falta de caminhão ou pessoal, por exemplo, evitando assim que o lixo fique por muito tempo exposto na rua e que sejam violados por animais destaca-se como sendo de grande valia.

O aplicativo também deverá permitir o cadastro de recicláveis. Assim, a cooperativa de catadores teria um mapa atualizado de coleta e seus cooperados passariam nas casas e realizariam a coleta desses materiais diretamente com o morador. Esta medida poderia impactar significativamente na economia daqueles que trabalham com reciclagem gerando uma maior renda, pois muito material reciclável deixaria de ir para o aterro sanitário, o que aumentaria o número de empregados nesse segmento e a vida útil do aterro.

2. Coleta Seletiva e Educação Ambiental, responsabilidade de todos

Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. (L12305, 2010)

Lei nº 9.795/1999. Política Nacional de Educação Ambiental. “Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental”

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (L9795, 1999)

Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei no 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Art. 40. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e a logística reversa priorizarão a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 41. Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos definirão programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. (D7404, 2010)

3. Sobre a construção do protótipo

Este estudo se baseia em uma pesquisa exploratória, mediante a análise de dados qualitativos focando no estudo das leis e decretos que fundamentam as principais ações que estabelecem normas e regras relacionadas à sustentabilidade, educação ambiental e coleta seletiva a serem implantadas nos municípios. A pesquisa apresenta um protótipo para a construção de um aplicativo mobile que reúne as principais ações para manter um diálogo entre prefeituras e seus munícipes.

3.1 Uso do aplicativo

O aplicativo poderá ser disponibilizado para download nas plataformas Android e IOS. O usuário poderá utilizar o aplicativo (app) sem se cadastrar para acessar as seções relacionadas à educação ambiental, ao mapa de coleta do município e aos pontos de coletas especializadas. Para ter acesso a todas as funcionalidades, o usuário deverá realizar o cadastro e informar qual seu bairro. Com isso, visualizará a agenda de coleta seletiva de sua localidade bem como a coleta de entulhos, e terá ainda funcionalidades relacionadas à comunicação com a prefeitura ou departamento responsável e à cooperativa de recicláveis.

3.2 Principais funções do aplicativo

O usuário, depois de instalado o aplicativo em seu smartphone, terá acesso à tela principal, como mostra a Figura 3, onde poderá abrir a seção para visualizar o mapa de coleta seletiva do município, dias e horários e tipos de coleta. Terá acesso também às seções de pontos de coleta e educação ambiental. Nesta, o usuário poderá acessar vários artigos e vídeos instrutivos sobre sustentabilidade, meio ambiente, coleta seletiva, dentre outros temas que a gestão julgar pertinente. Na segunda tela, apresentada pela Figura 4, o usuário poderá visualizar onde há coleta especializada para que possa depositar o lixo que não poderá ir para o aterro e que também não é reciclável, como pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e lixos eletrônicos.

Quando cadastrado, o usuário receberá informações referentes às coletas do seu bairro, se houver mudanças, por motivos de manutenção de caminhões por exemplo, poderá se orientar para depositar seu lixo no dia correto. Também poderá visualizar a agenda de coleta do município. O usuário poderá cadastrar materiais recicláveis para que os catadores possam coletar diretamente em sua residência.

A prefeitura manterá atualizado no aplicativo o mapa com todos os pontos de coletas específicas, e incentivará a ampliação dos pontos criando outras categorias.

A seção destinada à educação ambiental deverá ser mantida pela prefeitura, que poderá criar mecanismos de cooperação com as escolas e a comunidade para gerar conteúdo destinado a educar a população sobre sustentabilidade e meio ambiente. Os temas poderão ser diversos como compostagem, separação dos recicláveis e hábitos sustentáveis. A prefeitura recebe as postagens e faz uma seleção para disponibilizá-las no aplicativo, bem como poderá criar concursos para geração de conteúdo.

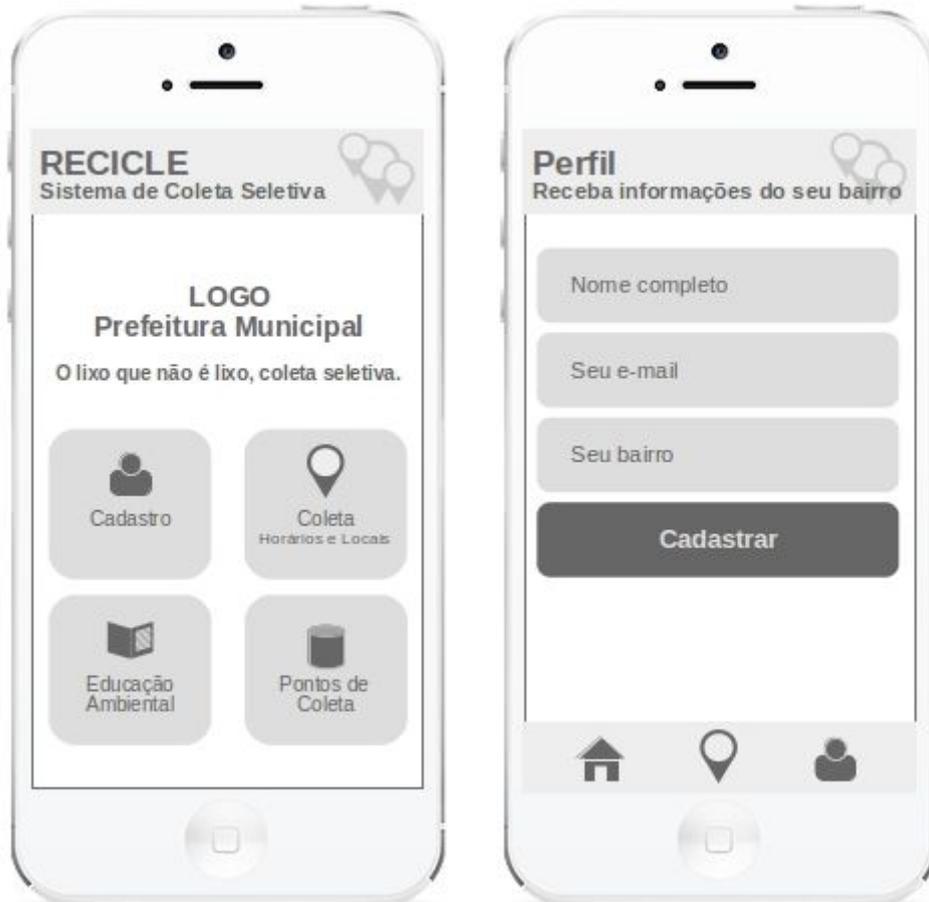


Figura 3: Tela principal e de cadastro de usuários

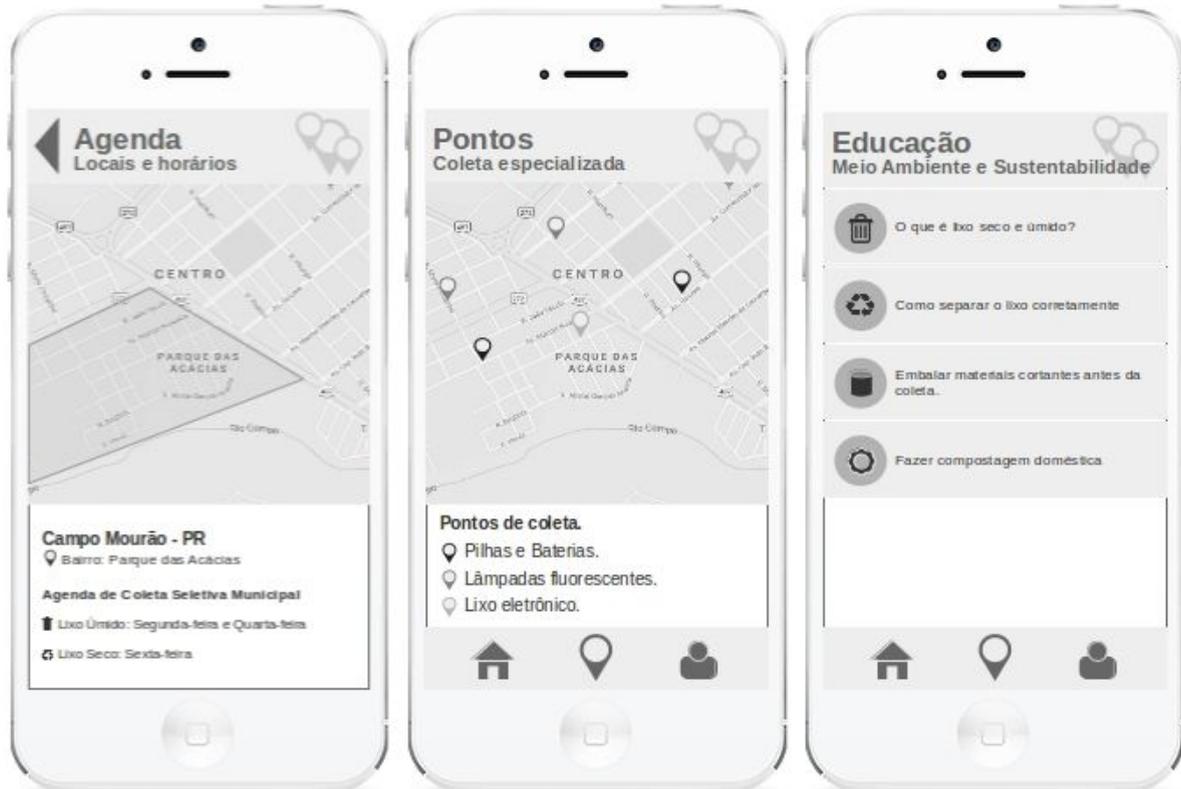


Figura 4: Telas de agenda, pontos de coleta e educação ambiental

3.3 Implantação e utilização do aplicativo

O projeto contendo o aplicativo, o código-fonte e a documentação associada ficará disponível no acervo de Softwares do Governo Federal, mantido pelo “Portal do Software Público Brasileiro do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão” (SOFTWARE PÚBLICO, 2019).

O Software Público Brasileiro é um tipo específico de software livre que atende às necessidades de modernização da administração pública de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e é compartilhado sem ônus no Portal do Software Público Brasileiro, resultando na economia de recursos públicos e constituindo um recurso benéfico para a administração pública e para a sociedade. (SOFTWARE PÚBLICO, 2019).

Parcerias com entidades públicas ou privadas, cujo ramo de atividades se relaciona com sustentabilidade, coleta seletiva e meio ambiente, como o Instituto das Águas e Instituto Ambiental do Paraná, também poderão utilizar o projeto do aplicativo e ou incentivar seu uso por gestores, que buscam novas técnicas ou ferramentas para otimizar a coleta seletiva em seus municípios.

4. Conclusão

Criar uma cultura de coleta seletiva em um município, vai muito além de alguns trabalhos esporádicos de conscientização. Vale lembrar que o Governo Federal já estabeleceu normas e diretrizes que apresentam, inclusive, os responsáveis à observância dessas leis como está previsto na Lei 12.305 em seu Art. 1º parágrafo 1º “Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou

indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.” E também como é apresentado no Decreto no 7.404 em seu Art. 7º: “O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]”.

No final a responsabilidade de criar uma cultura mais sustentável aplicar coleta seletiva, desenvolver políticas públicas e planejamento urbano ficará a cargo do poder público como está previsto em lei.

Como esta pesquisa apresenta um protótipo que poderá ser implementado por qualquer gestor público que queira utilizar um aplicativo como ferramenta de comunicação entre a prefeitura e seus cidadãos. A ideia é que o aplicativo seja desenvolvido de acordo com a região ou cidade, tratando também das especificidades do local e que possa ser disponibilizado em plataforma pública para que possa ser utilizado por outros gestores. Apresenta-se neste protótipo alguns direcionamentos para sua implementação que também possa suprir as exigências previstas em Lei.

Referências

AGUASPARANÁ - INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, **Programa Reciclo: Sistema Integrado de Coleta Seletiva**. Disponível em :

<<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=326>>

Acesso em: 14 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em:

14 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 02 dez. 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso

em: 14 dez. 2018.

FRAGA, Simone Carvalho Levorato. **Reciclagem de Materiais Plásticos: Aspectos Técnicos, Econômicos, Ambientais e Sociais**. 1 ed. São Paulo : Érica, 2014.

IBGE. **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal : 2014** / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro : IBGE, 2016.

Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95753.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

IBGE. **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017**. Rio de Janeiro: 2018. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf>

Acesso em: 20 dez. 2018.

SOBRAL, Marcos Felipe Falcão; SOBRAL, Ana Iza Gomes da Penha. **Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil.** Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 1075-1082, Mar. 2019. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019000301075&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06/08 2019.

SOFTWARE PÚBLICO. **Portal do Software Público Brasileiro, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.** Disponível em: <<https://softwarepublico.gov.br/social/>>. Acesso em: 05 jan. 2019

VIEIRA PC. SILVEIRA JLG, RODRIGUES FF. **Percepção e hábitos relacionados ao lixo doméstico entre moradores da comunidade do Coripós, Blumenau, SC.** V. 15 N. 1 (2012).

Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/14779>>. Acesso em: 03/08/2019.