

A LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUMÁTICOS E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RECURSOS HÍDRICOS- MÉDIO PARAÍBA DO SUL

LA LOGÍSTICA INVERSA DE LA NEUMÁTICA Y LA POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BRASIL: UN ESTUDIO DE CASO SOBRE LA REGIÓN RECURSOS HIDROGRÁFICOS DE AGUA- MEDIO PARAÍBA DO SUL

THE REVERSE LOGISTICS OF PNEUMATICS AND THE NATIONAL POLICY OF SOLID WASTE IN BRAZIL: A CASE STUDY ABOUT THE REGION WATER RESOURCES HYDROGRAPHIC - PARAÍBA DO SUL MEDIUM

Marcela Aguiar Portugal Viotti*
maoceano@hotmail.com

Ana Alice de Carli*
anacarli@id.uff.br

Alexandre Lioi Nascentes**
alexandrelioi@gmail.com

Felipe da Costa Brasil *, ***
felipebrasil@ambientebrasil.net

*Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda- RJ – Brasil

** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ – Brasil

***Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro- RJ – Brasil

Resumo

A proposta deste artigo é avaliar o cumprimento das obrigações impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil no que tange a implantação da logística reversa de pneumáticos, em 11 municípios pertencentes à Região Hidrográfica do Recursos Hídricos-Médio Paraíba do Sul, dentre eles se destacam (Barra do Piraí, Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro Valença) no Estado do Rio de Janeiro. Estes Municípios foram escolhidos por serem municípios cadastrados no IBAMA. Para isso foi realizada uma pesquisa exploratória com levantamentos bibliográficos, além de uma revisão das principais legislações referentes ao Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, e sua adequação em relação às obrigações legais a logística reversa dos pneumáticos inservíveis dos municípios estudados. Dentre os 11 municípios estudados 7 não possuem Plano Municipal de Resíduos Sólidos, nenhum dos Municípios criou legislação específica para a logística reversa dos pneus. Desta forma podemos concluir que o atual modelo de logística reversa de pneumáticos inservíveis estabelecido na região estudada ainda precisa ser melhor difundido e ampliado, sendo fundamental uma maior interação entre os geradores finais, o poder público e os fabricantes de pneus.

PALAVRAS- CHAVES: pneus inservíveis, resíduos sólidos, reciclagem, logística reversa.

Resumen

El propósito de este artículo es evaluar el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la Política Nacional de Residuos Sólidos en Brasil con respecto a la implementación de la logística inversa de neumáticos, en 11 municipios pertenecientes a la Región Hidrográfica de los Recursos Hídricos-Medio Paraíba do Sul, en el Estado de Río de Janeiro. Para ello, se realizó una investigación exploratoria con encuestas bibliográficas, además de una revisión de la legislación principal referente a la Gestión de Residuos Sólidos, y su adecuación en relación con las obligaciones legales para la logística inversa de neumáticos usados en los municipios estudiados. Entre los 11 municipios estudiados no tienen un plan municipal de residuos sólidos, ninguno de los municipios creó una legislación específica para la logística inversa de los neumáticos. De esta manera, podemos concluir que el modelo logístico inverso actual de neumáticos insertados establecidos en la región estudiada aún debe difundirse y ampliarse, siendo fundamental una mayor interacción entre los generadores finales, el poder público y los fabricantes de neumáticos.

PALABRAS CLAVE: llantas de desecho, desechos sólidos, reciclaje, logística inversa.

Abstract

The purpose of this article is to evaluate the fulfillment of the obligations imposed by the National Solid Waste Policy in Brazil regarding the implementation of reverse logistics of tires, in 11 municipalities belonging to the Hydrographic Region of the Water Resources-Middle Paraíba do Sul, in the State of Rio de Janeiro. For this, an exploratory research was carried out with bibliographic surveys, in addition to a review of the main legislation referring to the Solid Waste Management, and its adequacy in relation to the legal obligations for the reverse logistics of waste tires in the municipalities studied. Among the 11 municipalities studied 7 do not have municipal solid waste plan, none of the municipalities created specific legislation for the reverse tire logistics. In this way we can conclude that the current reverse logistics model of inserted tires established in the studied region still needs to be better disseminated and expanded, being fundamental a greater interaction between the final generators, the public power and the tire manufacturers.

KEYWORDS: scrap tires, solid waste, recycling, reverse logistics.

1. INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial, que se expandiu progressivamente da Inglaterra para o resto do mundo, podem ser destacados elementos marcantes de transformação profunda na interação dos homens com o meio ambiente e, conseqüentemente, das condições da saúde humana e da sustentabilidade ambiental. Estas mudanças nas condições de vida dos homens contribuíram para o crescimento populacional, a organização das sociedades de consumo, e para a necessidade de novas tecnologias para satisfazer as grandes demandas industriais de produção.

Com este novo padrão de comportamento da chamada sociedade industrial, que se intensificou na segunda metade do século XX, também foi gerada uma grande quantidade de resíduos, que ainda hoje

vem crescendo tanto em quantidade, como na incorporação de elementos perigosos em sua composição. Além disto, o descarte inadequado destes resíduos no Mundo e no Brasil apresentaram, e continuam apresentando inúmeros problemas e riscos ambientais, tanto na disposição inadequada em vazadouros a céu aberto, também denominados de lixões, como na poluição e na contaminação do sistema solo-água-atmosferabiota, tão marcantes no atual cenário de degradação ambiental do planeta.

No Brasil, especificamente a indústria de pneumáticos iniciou suas atividades em 1936 e, desde então, o avanço tecnológico contribuiu para que o pneu estivesse inserido de forma massiva na sociedade de consumo, principalmente nos veículos automotores de transportes de cargas, transporte coletivo, bem como nos veículos particulares. Entretanto, a preocupação com a gestão ambiental dos pneumáticos inseríveis, não acompanhou este desenvolvimento da indústria, não havendo ao longo de grande parte do século XX nenhum dispositivo legal para a regulação dos resíduos de pneumáticos pós-consumo, o que ocasionou inúmeros impactos ambientais negativos com o descarte irregular da carcaça de pneus em todo o território nacional.

A importação de pneumáticos inservíveis de países desenvolvidos foi proibida com a Convenção de Basileia em 1989, que foi um tratado internacional sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, e também pela Portaria nº 8 de 13 de maio de 1991, do Departamento de Operações de Comércio Exterior – DECEX, para que a responsabilidade dos pneumáticos inservíveis ficasse sob a responsabilidade dos países geradores, e não fosse mais transferida para o meio ambiente dos países importadores.

Em 1999, o Conselho Nacional de Meio Ambiente, através da Resolução CONAMA nº 258, que foi posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 301 de 2002, determinou a obrigatoriedade das empresas fabricantes e das importadoras de pneumáticos em coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Em 2004 no estado do Rio de Janeiro foi criada a Lei 4.430 de 2004, que proibiu a comercialização de pneus usados e importados, considerando a carcaça dos pneus usados oriundos de qualquer outro país, mesmo que tenha sido remoldado, recauchutado ou recapado no exterior ou no território nacional. Em 2009 foi instituída a Resolução CONAMA 416, que revogou as anteriores, e incluiu em seu texto além do conceito da logística reversa, o de prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Esta nova resolução determina aos fabricantes e importadores de pneus novos, a coletarem e destinarem adequadamente os pneus inservíveis existentes no território nacional, além de estabelecer a obrigatoriedade de implementação de pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a 100 mil habitantes. No ano de 2010, foi sancionada a Lei Federal 12.305 que instituiu a Política

Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, foi definido no art. 3º, XII, que a logística reversa deve ser instituída como um instrumento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2019). Em 2010 foi criada a Lei Federal 12.305 de 2010, a obrigatoriedade de todos os municípios elaborarem seus Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos de forma individual ou integrada, sendo que a primeira data limite apresentada pela Lei era em 2012. Entretanto, uma constatação que tem sido relatada infelizmente, é que muitos municípios ainda não apresentaram estes Planos de Resíduos mesmo passados 10 anos da Lei, e a grande maioria que apresentou, não contemplou em seus Planos, a Logística Reversa de Pneumáticos Inservíveis.

Uma das principais regiões industrializadas e estratégicas do Estado do Rio de Janeiro, que merece destaque nos estudos de Logística Reversa de Pneumáticos Inservíveis, em função de sua localização e desenvolvimento econômico, é a do Região Hidrográfica dos Recursos Hídricos-Médio Paraíba do Sul localizada no extremo Sul Fluminense. Esta região, além de ser historicamente conhecida pela economia do setor siderúrgico-metalúrgico, nos últimos 20 anos vem se destacando como

um dos mais importantes Polos de desenvolvimento econômico relacionados ao setor automotivo do país.

Como já relatado nesta introdução, a situação da Logística Reversa de pneus e a sua rastreabilidade na gestão de resíduos sólidos municipal, ainda carece de estudos específicos sobre o quantitativo de pneus inservíveis que são gerados nos municípios e que são coletados para a destinação final ambientalmente correta, bem como, a identificação da adequada integração e articulação dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos com as legislações Estaduais e Federais, e a atuação dos municípios como órgãos de fiscalização e controle da gestão de pneumáticos inseríveis no seu território.

Desta forma, considerando a obrigatoriedade legal da logística reversa de pneumáticos, dos dispositivos previstos nas Legislações Federal e Estadual de Resíduos Sólidos, com destaque a Resolução CONAMA nº 416 de 2009, e considerando a importância da Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro, este trabalho foi desenvolvido de maneira a avaliar o estado da arte das políticas públicas municipais de gestão de resíduos sólidos e seus impactos na logística reversa de pneumáticos nos principais municípios desta importante Região Fluminense.

O objetivo geral deste trabalho concentrou-se em avaliar o cumprimento das obrigações impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, e o atual cenário de implantação da logística reversa de pneumáticos na Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul no Sul Fluminense. Já os específicos concentraram-se em: a) Caracterizar os principais impactos ambientais e de ocasionados pela má destinação/disposição final de pneumáticos inservíveis, b) Realizar um diagnóstico sobre o atual cenário da geração, do gerenciamento e da rastreabilidade de pneus inservíveis nos municípios da Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul, c) Identificar os principais modelos utilizados para a logística reversa e consequente destinação final ambientalmente adequada de pneus inservíveis na Região estudada, d) Avaliar o atual cumprimento das principais obrigações legais estabelecidas pela Legislação Federal e a implementação das políticas públicas municipais de gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios da Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul.

1.1 DEFINIÇÃO, ORIGEM E COMPOSIÇÃO DOS PNEUS

Em 1493, durante viagem ao Haiti, à tripulação do navegador Cristóvão da Gama notou que os nativos brincavam com bolas que ao tocarem o chão subiam a grandes alturas. Essas bolas eram produzidas com uma goma chamada pelos nativos de "CAUCHU", que na língua indígena significava "Árvore que Chora", mais que na verdade era a substância denominada de látex. produzida por algumas espécies vegetais. Levado para a Europa, esse material foi batizado com o nome de "Borracha", que em espanhol e português arcaico significava "Recipiente para Bebidas". Extraída basicamente da seringueira (*Hevea Brasilienses*), também conhecida no Brasil como "Árvore de Borracha", o látex pode ser obtido a partir de outras árvores, como a Maniçoba e a Balata, entre outras. A partir dessa goma foram produzidos uma série de materiais impermeabilizantes e elásticos, mas que tinham algumas características indesejáveis: eram grudentos e variavam de forma, de acordo com a temperatura ambiente (MICHELIN; SINPEC, 2019).

De forma simplificada, Ramos (2005), apresenta como principais matérias prima utilizadas para a fabricação de pneus as seguintes: negro de fumo, arame de aço, nylon e poliéster e outros produtos químicos.

1.2 A PRODUÇÃO MUNDIAL DE PNEUS

A revista Tire Business (2018) apresentou um ranking mundial, dentre os 75 fabricantes de pneus de maior expressão, considerando o período de 2014 a 2017, apresentando ainda os dados referentes à localização da empresa, ao faturamento anual e à produção anual. A 1ª colocada é a Bridgestone que se localiza em Tokyo/ Japão com o faturamento anual de 24,350.0 milhões de dólares e uma produção de

75%. A 2ª colocada é a Grupo Michelin que se localiza em Clermont- Ferrand/ França com o faturamento anual de 23,560.0 milhões de dólares e uma produção de 95%. (TIRE BUSINESS, 2018).

1.3 A PRODUÇÃO DE PNEUS NO BRASIL

Atualmente o Brasil conta com a instalação de 18 fábricas de pneus de maior expressão tanto nacionais como internacionais, como a Bridgestone Firestone, Goodyear, Pirelli e Michelin. Considerando a produção destas grandes multinacionais e as demais fabricantes nacionais, hoje, da produção mundial, o Brasil é o sétimo na categoria de pneus para automóveis e o quinto em pneus para caminhão, ônibus e camionetas (SINPEC, 2019; TIRE BUSINESS, 2018).

1.4 OS IMPACTOS AMBIENTAIS DOS PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS

Apesar de o pneu ser um material inerte e não conter metais pesados em sua composição, não ser solúvel em água e, portanto, não sofrer lixiviação (carregamento pela água da chuva de materiais que são carregados ao lençol freático), seu descarte ou disposição final requer gerenciamento específico. Desta forma, o descarte incorreto dos pneus inservíveis representa um dos grandes problemas ambientais e de saúde pública, pois sua disposição inadequada pode causar grandes danos ao meio ambiente e a saúde pública, por favorecer a proliferação de vetores que causam doenças ao ser humano (ODA; FERNANDES JÚNIOR, 2001; ANDRADE, 2007).

Os pneus inservíveis que não são destinados corretamente podem causar inúmeros problemas de degradação, poluição e contaminação ambiental. Se sofrerem combustão a céu aberto por exemplo, o que é muito comum ainda, podem liberar substâncias tóxicas como monóxido de carbono (CO), óxido de enxofre (SOx), óxido de nitrogênio (NOx) e compostos orgânicos voláteis, além de dioxinas, furanos, ácido clorídrico e benzeno (ALVES, *et al.*, 2015).

1.5 A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA APLICADA AOS PNEUS INSERVÍVEIS

A Resolução CONAMA nº 258/ 1999 determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis (CONAMA, 1999).

A Resolução CONAMA nº 416/2009 fixou regras de prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis que consiste na sua destinação ambientalmente adequada. Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2 kg, ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida pela citada Resolução (CONAMA, 2009).

Em relação ao tratamento dos Pneumáticos inservíveis como resíduos sólidos, o que já foi conceituado no item 3.3.1 desta revisão, a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) torna-se balizadora no contexto desta pesquisa bibliográfica. Seu principal objetivo é determinar soluções e responsabilidades ao governo e instituir a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos incluindo os pneumáticos inservíveis: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo (BRASIL, 2010).

1.6 CONVENÇÃO DE BASILÉIA

A Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito aconteceu na Suíça em 22 de março de 1989 e foi responsável por um tratado internacional com 187 países objetivando minimizar a geração de resíduos perigosos através do monitoramento dos impactos ambientais das operações de depósito, recuperação e reciclagem destes resíduos, modificações nos próprios processos produtivos e a redução do movimento transfronteiriço desses resíduos. O tratado também estabeleceu a necessidade de consentimento prévio, por escrito, por

parte dos países importadores e a correta administração ambiental dos depósitos de resíduos (ANDRADE; FONSECA; MATTOS, 2010); BRASIL (2019).

1.7 LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUMÁTICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Segundo o relatório do IBAMA (2018) estão cadastrados 74 pontos de coletas de pneus inservíveis com capacidade total para armazenar pelo Estado do Rio de Janeiro 113.850 pneus, já os dados da RECICLANIP (2020) são somente 49 pontos de coletas de pneus inservíveis para o Estado do Rio de Janeiro.

Os pontos de coleta dos pneus segundo RECICLANIP (2020) são disponibilizados e administrados pelas prefeituras Municipais que são responsáveis pelas coletas, armazenamentos através do serviço Municipal de limpeza pública e em alguns borracheiros, recapadores, e cidadãos também contribuem para levar estes pneus para os pontos de coleta quando são informados. A RECICLANIP é responsável por retirar estes pneus dos pontos de coleta e dar a destinação final de acordo com as empresas que são licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e homologada pelo IBAMA.

O município do Rio de Janeiro que, através do Decreto nº 42605 de 25 de novembro de 2016, instituiu o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro. Nele foram adotadas políticas para redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos. Com isso, o município do Rio de Janeiro busca alcançar, no final de 2020, uma redução de 35% do quantitativo de resíduos encaminhados ao Aterro Sanitário.

1.8 PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA O REAPROVEITAMENTO DOS PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS.

Segundo Lagarinhos (2004), as tecnologias mais utilizadas para a reutilização, reciclagem e a valorização energética de pneus usados são: recapagem, recauchutagem e remoldagem de pneus; coprocessamento em fornos de cimenteiras; retortagem ou coprocessamento de pneus com a rocha de xisto pirobetuminoso; pavimentação com asfaltoborracha; queima de pneus em caldeiras; utilização na construção civil; regeneração de borracha; desvulcanização; obras de contenção de encostas (geotecnia); indústria moveleira; equipamentos agrícolas; mineração; tapetes para reposição da indústria; solados de sapato; cintas de sofás; borrachas de rodos; pisos esportivos; equipamentos de playground; tapetes automotivos; borracha de vedação; confecção de tatames; criadouros de peixes e camarões; amortecedores para cancelas em fazendas; leitos de drenagem em aterros, entre outras.

Através da técnica de trituração dos pneus são extraídos a borracha, Nylon/lona e o aço. O aço é aproveitado pelas indústrias de siderurgia e a borracha extraída pode ser utilizada para a fabricação de outros produtos como: chinelo, tapete automotivo, pisos industriais, solas de sapato, borrachas de vedação, quadras esportivas, composição do asfalto e concreto, e como matriz energética em indústrias cimenteiras. (RECICLANIP, 2015).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo selecionada para esta pesquisa foi a Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul situada ao longo da região do Vale do Paraíba no estado do Rio de Janeiro.

Segundo dados do SEBRAE (2015) o Médio Paraíba possui 881.042 habitantes, o que corresponde a 5,5% do total do Estado do Rio de Janeiro (ERJ). A região apresenta a 7ª maior densidade demográfica (141 hab km⁻²) em comparação com as outras. Entre os seus municípios, Volta Redonda é o mais populoso e com maior densidade demográfica: 1.413 hab km⁻² (11º no ranking estadual). Em seguida, estão Porto Real (327 hab km⁻²) e Barra Mansa (325 hab km⁻²), com densidades praticamente iguais. Em Rio Claro, a densidade é a mais baixa da região e a 4ª menor do estado (apenas 21 hab km⁻²).

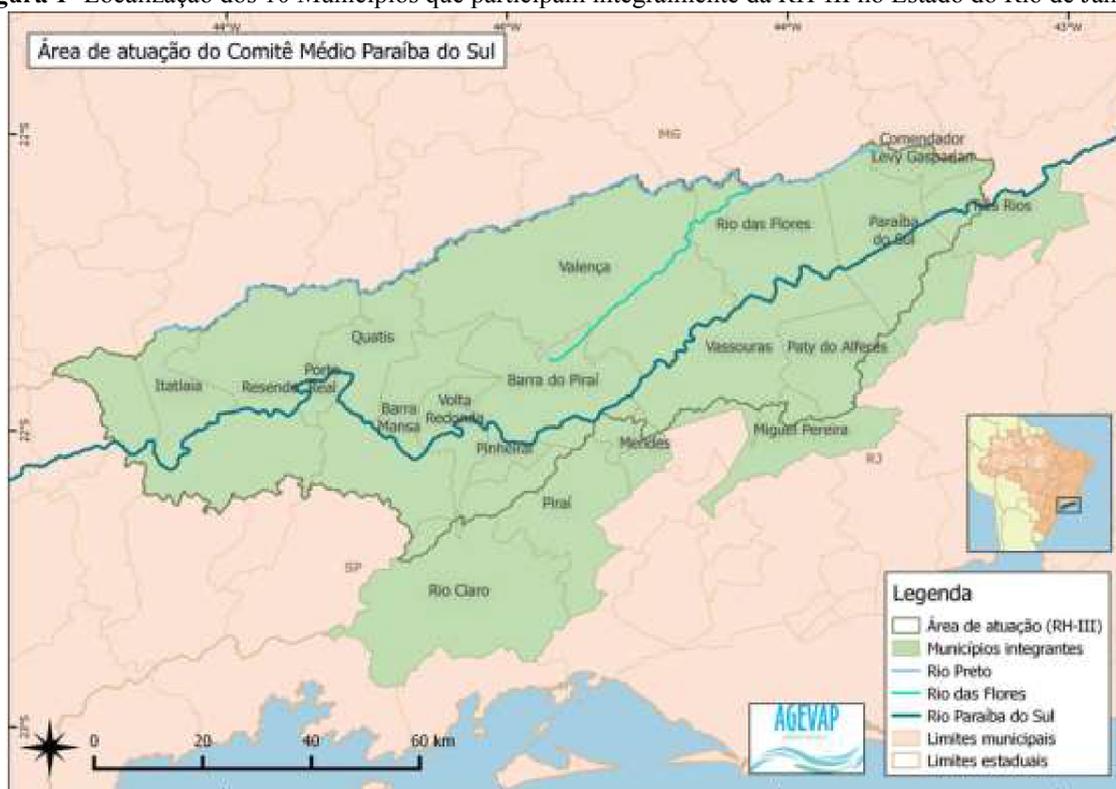
Quatis, que tem a menor população do Médio Paraíba, também apresenta uma densidade pequena (45 hab km²).

As principais regiões do Estado do Rio de Janeiro e destacada a região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul, que também é denominada de Região Sul Fluminense.

Para este estudo de caso, foi definido um recorte geográfico foram selecionados quase a totalidade nesta região fluminense, sendo estes: Barra do Pirai, Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Pirai, Resende, Porto Real, Quatis, Volta Redonda, Valença, Rio das Flores que podem ser observados no mapa abaixo.

A figura 1, apresenta um recorte geográfico com a localização dos Municípios que participam integralmente da região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul (RH-III).

Figura 1- Localização dos 10 Municípios que participam integralmente da RH-III no Estado do Rio de Janeiro.



Fonte:COMITÊ DE BACIAS MÉDIO PARAÍBA DO SUL, 2020.

Para a Revisão Bibliográfica foram realizadas pesquisas através da plataforma periódicos CAPES, Scielo, entre outras, onde foram selecionadas as principais revistas científicas e revistas específicas de pneus e pneus inservíveis, além disso foram utilizados sites especializados em pneus como o www.anip.com.br e www.reciclanip.com.br, além de relatórios de órgãos públicos e empresas privadas especializadas em produção de pneus e na logística reversa dos pneus inservíveis.

As principais palavras-chaves utilizadas foram: —pneus inservíveis, acompanhadas ou não dos termos —gerenciamento e —logística reversa.

Também foi realizada uma revisão legal sobre as principais legislações utilizadas para a logística reversa de pneus inservíveis tanto nas esferas Federal e Estadual, com especial interesse na legislação do Estado do Rio de Janeiro.

Em seguida, foram pesquisadas as legislações Municipais para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, e sua adequação em relação às obrigações legais a logística reversa dos pneumáticos inservíveis dos municípios selecionados para este estudo de caso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, inicialmente serão apresentados os estudos sobre as legislações municipais de resíduos sólidos e sua interface com as obrigações previstas para a destinação final dos pneus inservíveis. Em seguida, serão apresentados os demais resultados obtidos relativos à logística reversa dos pneus inservíveis nos municípios estudados.

No Quadro 1 abaixo é apresentada uma síntese com as principais legislações municipais aplicadas a resíduos sólidos, e demais iniciativas para a logística reversa de pneus inservíveis.

Quadro 1- Legislações municipais resíduos sólidos, de pneus inservíveis e demais ações para a coleta e destinação ambientalmente correta dos pneus.

Municípios	Política Municipal de Resíduos Sólidos	Códigos Municipais de Meio Ambiente	Legislação Específica para pneus	Projetos ou ações para o recolhimento de pneus inservíveis
Barra do Pirai	Não	Não	Não	Não
Barra Mansa	PMGIRS (2018)	Não	Não	Projeto EcoPneus (2008) Projeto Arte com Pneu (2019)
Itatiaia	Não	Não	Não	Não
Pinheiral	PMGIRS (2019)	Não	Não	Parceria com a empresa Renna e Renna Assessoria Ambiental Ltda
Pirai	Não	Não	Não	Não
Porto Real	Não	Não	Não	Parceria com a Prefeitura de Resende
Quatis	Não	Não	Não	Parceria com a Prefeitura de Resende
Resende	PMGIRS (2018)	Não	Não	Programa de coleta em parceria com a Reciclanip/ANIP
Rio Claro	Não	Não	Não	Não
Valença	Não	Não	Não	Programa de coleta em parceria com a Reciclanip/ANIP
Volta Redonda	Sim	Não	Não	Programa de coleta em parceria com a Reciclanip/ANIP

Fonte:Elaborada pela a Autora.

Em relação aos cadastros de pontos de coleta declarados por fabricantes e importadores e publicados pelo IBAMA em 2019, apenas 5 Municípios que participam integralmente da Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul (RH-III), possuem estes pontos, sendo 11 pontos de coleta no total, com uma capacidade máxima declarada de 18.775 pneus por ano, conforme a Tabela 2 a seguir.

Tabela 2- Municípios com ponto de coleta e a capacidade de coleta.

Municípios	Endereço do Ponto de Coleta	Capacidade (un/ano)
Barra Mansa 3 pontos de coleta	Avenida Presidente Kennedy, 3050 – Centro.	2000
	Rua Jarbas Cansado, 52 – Santa Rita – Acesso Pela Br 393)	2300
	Rua Prefeito João Chiesse Filho, 213 – Centro	2300
Piraí	Rod. Presidente Dutra, km 239 - Arrozal	2000
Resende 3 pontos de coleta	Estrada Resende - Riachuelo, S/N Morada da Colina	2000
	Rua Abel Rodrigues Pontes, 41 – Jardim Belisco	75
	Rua Willy Austich, N° 64 - Bairro Elite	2000
Valença	Rodovia rj 145 – Fazenda da Conquista	2000
Volta Redonda 3 pontos de coleta	Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 8500	100
	Avenida Almirante Adalberto Barros Nunes, 600	2000
	Avenida Almirante Adalberto Nunes, 1120 – Vila Mury	2000
Total		18.775

Fonte: IBAMA, 2018.

O funcionamento destes Postos de foi idealizado para que o poder público municipal, em convênio com a Reciclanip, disponibilize estes pontos de coleta para o recebimento e armazenamento dos pneus inservíveis recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública ou, ainda, aqueles que são entregues diretamente no ponto de coleta.

Após este recebimento, coleta e armazenamento temporário, a Reciclanip é responsável pela retirada dos pneus dos pontos de coleta e pela destinação ambientalmente adequada do material coletado.

3.1 LOGÍSTICA REVERSA DOS PNEUS INSERVÍVEIS NOS MUNICÍPIOS

Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão apresentados abaixo, estão separados por município, conforme descrição a seguir:

Barra do Piraí

Nesta pesquisa em relação ao município de Barra do Piraí só foi identificado o documento intitulado Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (PMBP, 2014) estabelecido entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda., e contempla, segundo o documento final, as modalidades: água, esgoto e drenagem urbana.

Desta forma, o município ainda não apresentou oficialmente seu Plano individual ou Integrado que trate especificamente, do gerenciamento dos resíduos sólidos, e de maneira específica da destinação final dos pneus inservíveis, não obstante o município ter lojas e distribuidores de pneus novos de diferentes fabricantes e marcas.

Também não foi identificado nesta pesquisa, nos dados oficiais do IBAMA ou da Prefeitura Municipal, nenhum ponto de coleta para pneus.

Barra Mansa

O município de Barra Mansa apresenta um Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Barra Mansa que foi criado em 2011 para atender a Lei Federal n 11.445/2011, incluindo os requisitos básicos referente ao manejo dos resíduos sólidos municipais, que embora não muito bem especificado, este Plano está voltado principalmente para aos RSU.

O município tem o seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município – PMGIRS (PMBM, 2018a), elaborado com recursos do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), sob supervisão da Associação Pró- Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e tendo a Deméter Engenharia como empresa responsável pelo desenvolvimento do plano.

O documento final referente ao PMGIRS foi entregue em 2018, entretanto, desde 2008, através do Projeto EcoPneus, o município de Barra Mansa mantém um sistema de logística reversa de pneumáticos usados. Este projeto foi criado pelo Poder Público Municipal por meio de convênio com a Reciclanip e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SMMADS é responsável pelo seu gerenciamento.

Itatiaia

O município de Itatiaia não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (PMI, 2014) não contempla um programa direcionado para a gestão desses resíduos.

Pinheiral

Em janeiro de 2019 foi aprovado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Pinheiral/RJ – PMGIRS (PMP, 2019). O documento é fruto da parceria entre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e tem como responsável pelo desenvolvimento do plano a empresa Deméter Engenharia.

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os pneus inservíveis deverão ficar armazenados no Ponto de entrega de Resíduos Sólidos (PEV) sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal até a destinação final. Este armazenamento é realizado em galpão coberto e fechado localizado na PEV, a partir do momento que o volume atinge o volume que poderá completar um caminhão trucado, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural (SEMADER) solicita o recolhimento dos pneus, que é realizada pela empresa Renna e Renna Assessoria Ambiental Ltda., de Rio Claro/RJ através de acordo que efetiva a logística reversa destes resíduos.

Piraí

Assim como Barra do Piraí – RJ, o município de Piraí – RJ possui um Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (PMP, 2014) estabelecido entre a Associação Pró- Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda e contempla, segundo o documento final, as modalidades: água, esgoto e drenagem urbana.

O município não conta com um programa que trate, especificamente, do gerenciamento dos resíduos sólidos, o que compromete o tratamento e a destinação ambientalmente adequada desses materiais.

Porto Real

O município de Porto Real não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (PMPR, 2015) não contempla um programa direcionado para a gestão desses resíduos.

Entretanto, quando analisado o PMGIRS do município de Resende/RJ, foi identificada a descrição de uma parceria com o município de Porto Real/RJ, onde os pneumáticos inservíveis gerados em Porto Real deverão ser encaminhados para a Associação de Catadores Recicla Resende – ACRR.

Quatis

O município de Quatis não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (PMQ, 2014) não contempla um programa direcionado para a gestão desses resíduos.

Este município também está contemplado na parceria com o município de Resende, e segundo a reportagem do Jornal a Voz da Cidade (2020), a prefeitura de Quatis realizou no dia 20 de janeiro de 2020 o descarte de 331 pneus inservíveis para o Ecoporto de Resende por meio da Secretaria do Meio Ambiente, tendo sido relatado pelo Prefeitura que nos últimos sete anos pelo menos 2.000 pneus foram recolhidos anualmente e descartados de forma ambientalmente adequada.

Resende

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Resende/RJ – PMGIRS (PMR, 2018) foi realizado através da parceria entre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), tendo como responsável pelo desenvolvimento do plano a empresa Deméter Engenharia.

De acordo com o PMGIRS, a Agência do Meio Ambiente de Resende – AMAR é responsável pelo gerenciamento dos pneumáticos inservíveis e conta com a participação de borracharias parceiras, de municípios, e também como já citado, os municípios vizinhos Porto Real e Quatis, que entregam seus pneus inservíveis no pátio da Associação de Catadores Recicla Resende – ACRR.

Após este armazenamento na ACRR, o recolhimento é feito pela entidade RECICLANIP, através do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis.

Por ano, são enviados uma média de 14 mil pneus da Região das Agulhas Negras, composta pelas cidades citadas, para a Reciclanip.

Rio Claro

O município de Rio Claro – RJ não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (PMRC, 2014) não contempla um programa direcionado para a gestão desses resíduos.

Valença

O município de Valença – RJ não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e seu Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (PMV, 2014) não contempla um programa direcionado para a gestão desses resíduos.

O município não conta com um programa que trate, especificamente, do gerenciamento dos resíduos sólidos, o que compromete o tratamento e a destinação ambientalmente adequada desses materiais, incluindo os resíduos inservíveis.

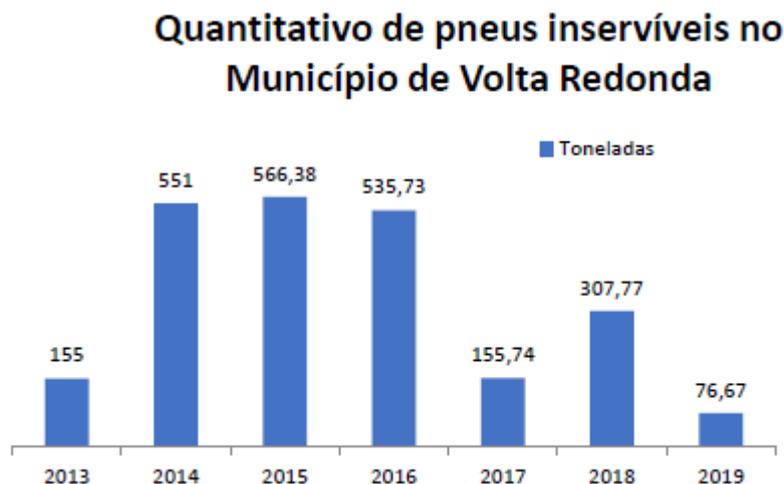
Volta Redonda

O município de Volta Redonda tem um Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Volta Redonda. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Volta Redonda no item 5.5.5 (Pneumáticos) diz que a Secretaria de Serviços Públicos é responsável pela coleta e a destinação dos pneus (VIOTTI, 2017).

O sistema de gerenciamento dos pneus inservíveis no município de Volta Redonda teve início em 2013, e é considerado um dos mais antigos da região, e anterior a própria Política de resíduos sólidos.

O quantitativo de pneus inservíveis gerados em toneladas entre o ano de 2013 até março de 2019 pode ser verificado através dos dados disponibilizados pela RECICLANIP, conforme apresentado da Figura 2.

Figura 2- Quantitativo dos pneus inservíveis coletados no Município de Volta Redonda.



Fonte: RECICLANIP, 2019.

Como pode ser observado nesta Figura 2, e o que já foi comentado anteriormente, é a dificuldade de se manter um padrão constante de coleta ao longo dos anos, principalmente em função da grande dependência que existe dos municípios para a manutenção da modelo de logística reversa com a Reciclanip.

4. CONCLUSÕES

Os pneus inservíveis ainda representam um grande passivo ambiental na Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul.

Muitos dos Municípios estudados ainda não possuem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, descumprindo a Lei Federal 12.305 de 2010, sendo que na totalidade dos municípios não existe nenhuma legislação específica para a logística reversa dos pneumáticos, sendo descartados como resíduos sólidos urbanos.

De acordo com atual modelo de logística reversa de pneumáticos inservíveis estabelecido na Região Hidrográfica do Recursos Hídricos- Médio Paraíba do Sul algumas medidas são necessárias para ampliar a gestão dos pneus inservíveis, sendo fundamental uma maior interação entre os geradores finais, o poder público e a Reciclanip representante dos fabricantes de pneus.

Torna-se necessário estabelecer um modelo de rastreabilidade mais eficiente e que possa garantir os pneumáticos inservíveis não continuem sendo queimados a céu aberto tão pouco destinados de forma incorreta nos logradouros públicos ou nos diferentes ambientes a céu aberto.

Referências

ALVES, V. E. da S., Vasconcelos, G. M., Moreira, R. N., Filho, M. J. A., & Barreto, T. S. **Impacto Ambiental provocado pela destinação incorreta de pneus**. REVISTA ENIAC PESQUISA, 4(2), 162, 2015. <https://doi.org/10.22567/rep.v4i2.277>

ANDRADE, H. de S. **Pneus inservíveis: Alternativas possíveis de reutilização**. Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para aprovação na disciplina CNM 5420 – Monografia, 2007.

ANDRADE, R. T. G. de; FONSECA, C. S. M; MATTOS, K. M. da. C. **Geração e destino dos resíduos eletrônicos de informática nas instituições de ensino superior de Natal-RN.** Holos, Natal. v.2, n.26, p. 100-112. 2010.

BRASIL. **PROJETO DE RESOLUÇÃO Nº 1600/2010.** Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro0711.nsf/1e1be0e779adab27832566ec0018d838/9397fcc3f0ddaca9832577f90073d8f6?OpenDocument>>. Acesso em: 14 abr 2020.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. – “Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010”.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htmf. Acesso em: 21jun. 2019.

COMITÊ DE BACIAS MÉDIO PARAÍBA DO SUL. **Área de atuação. 2020.** Disponível em: <<http://www.cbhmedioparaiba.org.br/area-atuacao.php>>. Acesso em: 288 abr 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. - **—RESOLUÇÃO CONAMA nº 416, 20 de setembro de 2009”.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>. Acesso em: 21 jun. 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. – **“RESOLUÇÃO CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999** Publicada no DOU no 230, de 2 de dezembro de 1999, Seção 1, página 39. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1999_258.pdf. Acesso em: 21 jun 2019.

COUTO, M. C. L; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil.** Eng Sanit Ambient. V. 22 n. 5. p. 889-898. 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522017149403.

IBAMA. **Relatório de pneumáticos: Resolução CONAMA nº416/ 09: 2018/** Diretoria de Qualidade Ambiental. Brasília, 2018. 75 p.

LAGARINHOS, C. A. F. **Reciclagem de Pneus: Coleta e Reciclagem de pneus. Coprocessamento na indústria de cimento, Petrobras SIX e Pavimentação asfáltica.** Monografia de conclusão de mestrado em Tecnologia Ambiental- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.

MICHELIN. **A Árvore por trás do Pneu!** Disponível em:<<https://corporativo.michelin.com.br/arvore-por-tras-do-pneu/>>. Acesso em: 26 abr 2020.

ODA, S; JÚNIOR, J. L. F. **Borracha de pneus como modificador de cimentos asfálticos para uso em obras de pavimentação.** Acta Scientiarum. Maringá, v. 23, n. 6, p. 1589-1599,2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAÍ – PMBP. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** 2014. Disponível em: <https://www.barradopirai.rj.gov.br/planosaneamento.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA MANSA – PMBM. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barra Mansa - PMGIRS - Barra Mansa/RJ**. Produto 3– Diagnóstico Municipal Participativo. 2018a. Disponível em: <
http://www.sigaceivap.org.br:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_149-2017_LP.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIAIA - PMI. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wpcontent/uploads/downloads/SEAS/PMSB%20-%20ITATIAIA.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020

PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHEIRAL – PMP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Pinheiral - PMGIRS - Pinheiral/RJ**. Produto 6 –Versão Final. 2019. Disponível em: <https://pinheiralpmgirs.wixsite.com/pmgirs>. Acesso em: 02 mar.2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAÍ - PMPiraí. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsbfluminenses/pmsbpirai.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO REAL - PMPR. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2015. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsbfluminenses/pmsb-portoreal.pdf>Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUATIS - PMQ. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsbfluminenses/pmsbquatis.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESENDE – PMR. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barra Mansa - PMGIRS - Resende/RJ**. Produto 6 –Versão Final. 2018. Disponível em: <https://resendepmgirs.wixsite.com/pmgirs/downloads>.Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO – PMRC. **Plano Municipal de SaneamentoBásico**. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsb-rioclaro.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALENÇA – PMV. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsbvalenca.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VOLTA REDONDA – PMVR. **Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Volta Redonda – Documento 3 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Versão Final**. 2015. Disponível em:
http://www.voltaredonda.rj.gov.br/projetos/saneamento/mod/consulta_publica_2015/pdf/DOC3_PMGIR S.pdf. Acesso em: 02 mar. 2020.

RAMOS, L. S. N. (2005) **A logística reversa de pneus inservíveis: O problema da localização dos pontos de coleta**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis-SC

RECICLANIP. **Informações da destinação de pneus inservíveis**. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/formas-de-destinacao/principais-destinacoes/>. Acesso em: jul.2019.

RECICLANIP. **O que são os pontos de coleta.** Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/o-que-sao/>>. Acesso em 7 abr. 2020.

SINPEC. **História do Pneu.** Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/sinpec/sobre-osinpec/historia-do-pneu/>>. Acesso em: nov. 2019

TIRE BUSSINESS. **Ranking dos fabricantes de pneus 2018.** 2018. Disponível em:<<https://www.tirebusiness.com/assets/PDF/TB117299928.PDF>>. Acesso em 7 abr 2020.

VIOTTI, M. A. P; ARAÚJO, J. A; OLIVEIRA, F.A. **Avaliação do Sistema Gerenciamento de Pneus para o Município de Volta Redonda.** Cadernos UNIFOA. v.12, n.33, 2017.

Recebido em: 28/02/2020
Aceito em: 07/08/2021

Endereço para correspondência:
Nome: Marcela Aguiar Portugal Viotti*
Email: maoceano@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)