



## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS NA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.IV-021>

Francisco das Chagas Pereira dos Santos Filho(\*), Mayra Fernandes Nobre Moscardi, Melissa Rafaela Costa Pimenta, Jean Prost Moscardi

\* Universidade Federal do Piauí (UFPI) [francisco.filho10@hotmail.com](mailto:francisco.filho10@hotmail.com)

### RESUMO

O presente estudo busca avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos em unidades residenciais do programa: Minha Casa, Minha Vida, na cidade de Teresina, Piauí. Com base nos critérios de tipologia construtiva e distribuição espacial, foram selecionados dois residenciais, dos quais foram coletadas informações através de entrevista à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação, observações in loco e aplicação de formulários aos moradores. Verificou-se que nos residenciais selecionados, a coleta regular ocorre de forma eficiente, porém, devido à ausência de políticas voltadas à logística reversa e à educação ambiental, pilhas, baterias, lâmpadas e medicamentos também são destinados à coleta regular. Há uma ausência de medidas alternativas para a disposição de resíduos, fomentando o surgimento de pontos de disposição irregular nos entornos dos residenciais. A limpeza pública nos residenciais é deficiente, não há coleta seletiva e as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos não são aplicadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, Coleta regular, Educação ambiental, Gestão ambiental.

### ABSTRACT

The present study seeks to evaluate the management of solid waste in residential units of the: My home, My life, program in the city of Teresina, Piauí. Based on the criteria of constructive typology and spatial distribution, two residences were selected, from which information was collected through an interview with the Municipal Department of Urban Development and Housing, observations in loco and application of forms to the residents. It was found that in the selected residences, regular collection takes place efficiently, however, due to the absence of policies aimed at reverse logistics and environmental education, batteries, light bulbs and medicines are also destined for regular collection. There is an absence of alternative measures for the disposal of waste, encouraging the emergence of irregular disposal points in the surroundings of residential buildings. Public cleaning in residential areas is deficient, there is no selective collection and the guidelines of the National Solid Waste Policy are not applied.

**KEY WORDS:** Solid waste, Regular collection, Environmental education, Environmental management.

### INTRODUÇÃO

O Programa 'Minha Casa, Minha Vida' (PMCMV), lançado pelo governo federal em 2009, trata-se de uma iniciativa governamental à produção e a aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos para famílias de baixa renda. Em se tratando do PMCMV, algumas diretrizes impostas, somadas a condicionantes de mercado, levam a escolha, por parte das construtoras, de terrenos baratos, geralmente na periferia dos centros urbanos, mas que devem ser dotados de infraestrutura urbana (KOPPER, 2016). Desta forma, caso não haja esses serviços de necessidade básica, que envolvem o gerenciamento dos resíduos sólidos, estes devem ser implementados a fim de atender as conformidades exigidas.

No tocante a legislação referente a gestão de resíduos sólidos, é possível pontuar como marco no estabelecimento de diretrizes nacionais relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada em 2010, por meio da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010). Dentre os princípios citados no texto da lei está o desenvolvimento sustentável e o reconhecimento dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis como bens econômicos e de valor social, devendo sua gestão apresentar mudanças visando o aproveitamento do potencial destes resíduos para geração de emprego e renda.



A nível municipal, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Teresina foi lançado apenas no ano de 2018, porém isso não é condição que impedisse a aplicação das diretrizes e dos princípios regulamentados na PNRS em empreendimentos de programas sociais como o Minha Casa, Minha Vida lançados antes de 2018, tendo em vista que a falta ou ineficácia do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, principalmente no que diz respeito ao seu manejo e destinação, podem ocasionar problemas ambientais como poluição do solo e de corpos hídricos, bem como a propagação de vetores transmissores de doenças.

Levando em conta a localização periférica dessas unidades habitacionais, bem como a histórica falta ou precariedade de acesso da população mais carente a serviços públicos, como relatam Pimenta e Pimenta (2011), é passível de serem feitos os seguintes questionamentos: “Os serviços básicos, incluindo o gerenciamento de resíduos sólidos, chegam a esses residenciais? São serviços de qualidade? Estão de acordo com as diretrizes dispostas na PNRS?”.

Face o acima exposto, a pesquisa ora apresentada se propôs a verificar o gerenciamento de resíduos sólidos nesses residenciais, avaliando sua qualidade e eficácia, tendo como base a da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de modo que fosse possível identificar as falhas existentes e melhorias que podem ser aplicadas aos residenciais ‘Minha Casa, Minha Vida’ da cidade de Teresina.

### OBJETIVOS

O artigo buscou avaliar o gerenciamento de resíduos sólidos em unidades residenciais do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) na cidade de Teresina- PI. O programa foi lançado pelo governo federal em 2009, uma iniciativa à produção e a aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos para famílias de baixa renda. A legislação referente a gestão de resíduos sólidos nacional, tem como marco a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada em 2010 (BRASIL, 2010). A nível municipal, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Teresina, lançado no ano de 2018. O artigo propôs a verificar o gerenciamento de resíduos sólidos em residenciais do PMCMV, avaliando sua qualidade e eficácia, tendo como base a PNRS.

### METODOLOGIA

A listagem de residenciais identificadas foram: 13 (treze) residenciais, sendo 11 (onze) deles localizados na zona Sul, 1 (um) na zona Leste e 1 (um) na zona Norte da capital piauiense. É possível observar três tipologias construtivas nos residenciais: unifamiliares, multifamiliares e mistos (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018).

O critério de tipologia construtiva foi utilizado para se verificar se existe uma maior organização relacionada ao gerenciamento em conjuntos com edificações residenciais multifamiliares do que em conjuntos com edificações residenciais unifamiliares. Já a localização geográfica foi escolhida como critério de comparação para observar se existe uniformidade no gerenciamento de resíduos nas diversas zonas da cidade. Para determinar o tamanho da amostra de residenciais, o critério temporal foram os residenciais entregues entre os anos de 2014 a 2018.

Foram selecionados dois residenciais. Definiu-se o percentual mínimo de unidades habitacionais submetidas ao formulário em 10% do total (TABELA 1).

**Tabela 1. Quantitativo amostral para submissão de formulário por residencial, Teresina, 2019**  
Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2018 (Adaptado).

Identificação do residencial	Nº de unidades habitacionais	Nº de unidades a serem submetidas ao formulário	Margem de erro
Residencial A	400	40	14,90%
Residencial B	459	46	13,80%

As etapas da pesquisa subdividiram-se em: aplicação de checklist em observação in loco nos residenciais, entrevista na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMDUH) e aplicação de formulário aos moradores dos residenciais.



Para a análise do gerenciamento de resíduos sólidos nos residenciais selecionados, considerou-se, as dimensões de sustentabilidade propostas por Santiago e Dias (2012) e utilizadas por Alvarenga (2014): dimensão ecológica/ambiental e dimensão educação ambiental e mobilização social. No tocante a dimensão ecológica/ambiental, avaliou-se, dentre outros aspectos, o reaproveitamento de resíduos pela população e destinação dada aos resíduos quanto a sua adequação ambiental. Já para a dimensão educação ambiental e mobilização social, temos como elementos avaliados a aceitabilidade de medidas de intervenção voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos por parte dos moradores entrevistados e a investigação quanto a realização de ações de educação ambiental nos residenciais.

A comparação entre residenciais foi feita utilizando-se as análises realizadas por Zanta et al. (2015): implantação da coleta regular no residencial; qualidade da coleta regular; qualidade dos pontos de armazenamento dos resíduos para a coleta regular; existência de pontos de entrega voluntária nos residenciais ou nas proximidades; existência de pontos de recebimento de resíduos nos residenciais ou nas proximidades; existência de pontos irregulares de disposição de resíduos nos residenciais ou nas proximidades; aproveitamento de resíduos reutilizáveis pela população; destinação dos resíduos quanto a sua adequação ambiental; inclusão de ações de educação ambiental.

Ao fim, foi verificado o gerenciamento de acordo com a PNRS, utilizando-se as diretrizes também abordadas por Zanta et al. (2015), sendo estas: logística reversa, responsabilidade compartilhada, destinação ambientalmente correta e uso de instrumentos econômicos, voluntários ou de comando e controle.

## RESULTADOS

No tocante a coleta regular dos resíduos sólidos, foi verificado por meio de entrevista à coordenadora de limpeza pública da SEMDUH que a implantação da coleta regular nos residenciais não ocorre de forma imediata e concomitante a entrega do residencial, tendo em vista que a mudança dos moradores para as novas residências também não é imediata. Segundo o órgão, o residencial passa a integrar a rota da coleta regular quando os novos moradores entrarem em contato com a Coordenação de Limpeza Pública (CELIMP) da SEMDUH solicitando a inserção na rota. Apesar de evitar que os veículos façam uma rota em locais em que não há demanda, a ausência de coleta nos momentos iniciais de ocupação pode estimular a disposição inadequada de resíduos.

Em ambos os residenciais, a coleta ocorre nos residenciais três vezes por semana, compatível com a frequência de coleta predominante na cidade de Teresina que, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2016, é de duas ou três vezes por semana para 95,5% dos moradores teresinenses (BRASIL, 2018), indicando que nesse quesito, a zona de localização do residencial não interfere na coleta. A frequência de coleta de três vezes na semana foi confirmada por 62,5% dos moradores consultados do Residencial A e por 93,5% dos moradores consultados do Residencial B. Retirando-se o percentual que não soube informar a frequência da coleta, 88% dos moradores do Residencial A e 81,40% dos moradores do Residencial B consideraram adequada a frequência de coleta de três vezes na semana.

Com relação à assiduidade da coleta, a resposta predominantemente dada pelos moradores é que a coleta ocorre normalmente nos dias estipulados, sendo recorrente também a resposta de que quase nunca o caminhão da coleta deixa de passar, não ocorrendo interferências nem mesmo em dias de chuva. Segundo Simonetto e Borenstein (2004), a confiança e participação da população nas ações ligadas ao gerenciamento de resíduos sólidos estão associadas a uma maior regularidade e eficácia no recolhimento dos materiais. Logo, a obediência a frequência estabelecida estimula os moradores a utilizarem o serviço de coleta regular.

Quando questionados sobre o que deveria melhorar no residencial, 2,50% dos moradores do Residencial A reclamaram do fato do caminhão da coleta regular não recolher os resíduos que não se encontram dentro dos tambores. Já no Residencial B, 4,35% dos moradores reclamaram que a coleta não possui um horário certo, 2,17% ainda consideraram a frota de caminhões insuficiente, enquanto 2,17% ainda relataram que o caminhão não coleta o resíduo sólido quando este está acondicionado em uma sacola pequena. Percebe-se que, apesar da regularidade da coleta, alguns aspectos qualitativos da coleta ainda deixam a desejar para alguns moradores, especialmente no residencial unifamiliar.

No que se refere à estrutura existente nos residenciais para a alocação dos resíduos domésticos, por meio da observação in loco, foi possível verificar que o Residencial A conta com abrigos para alocação dos resíduos a serem recolhidos pela coleta regular. A aplicação de entrevista à coordenadora da SEMDUH confirmou que todos os residenciais multifamiliares do PMCMV são entregues com um abrigo coberto e fechado para a alocação dos resíduos domésticos gerados. O Residencial A apresenta dois abrigos em cada quadra, totalizando seis abrigos que apresentam compartimentos separados para a alocação de resíduos recicláveis e resíduos orgânicos. No entanto, segundo relatos dos



próprios moradores, durante o processo de coleta e transporte, os resíduos são coletados pelo mesmo caminhão compactador, sendo assim perdida a separação prévia dos resíduos.

Já o Residencial B não conta com um local específico para a alocação dos resíduos destinados a coleta regular, ficando a cargo do morador dispor os resíduos de modo a facilitar a coleta. Dessa forma, alguns moradores instalaram lixeiras na frente de suas casas, principalmente com o intuito de evitar que animais vasculhem os resíduos em busca de alimento.

A cidade de Teresina ainda apresenta outras duas possibilidades de disposição de resíduos: os Pontos de Recebimento de Resíduos (PRRs) e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Os Pontos de Recebimento de Resíduos (PRRs) são destinados ao descarte dos materiais caracterizados como lixo seco: restos de podas, componentes de móveis e pequenos resíduos de construção e demolição. Já os PEVs visam a destinação de resíduos recicláveis, possuindo identificação por cores para cada tipo de resíduo. Durante a observação in loco dos residenciais, não foi possível identificar a presença de Pontos de Recebimento de Resíduos (PRRs) e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Conforme informado pela SEMDUH, o PRR mais próximo do Residencial A localiza-se a uma distância de quase dois quilômetros do residencial, enquanto o mais próximo do Residencial B localiza-se a uma distância de aproximadamente três quilômetros, o que dificulta e praticamente inviabiliza a utilização desses pontos pelos moradores dos residenciais, atrelado ao fato de que não há previsão para a implantação de novos PRRs na cidade.

Já a ausência de PEVs nos residenciais ou em suas proximidades é justificada, de acordo com a SEMDUH, porque estes, diferentemente dos PRRs, não são implantados em larga escala por questões de custos e devido ao seu propósito. A locação dos PEVs se dá através de estudos de viabilidade, sendo dispostos em locais estratégicos, preferencialmente onde há grande circulação de pessoas. A implantação de um PRR nos residenciais teria uma grande aceitabilidade e utilização por parte dos moradores, tendo em vista que 90% dos moradores entrevistados do Residencial A e 91,30% dos moradores entrevistados do Residencial B utilizariam o PRR caso existisse. Quanto à implantação de PEVs, foi verificada uma grande aceitabilidade por parte dos moradores do Residencial B, tendo em vista que 97,8% relataram que utilizariam o mesmo se houvesse um no residencial.

No residencial A, há um local destinado para a alocação dos resíduos recicláveis nos abrigos não se tratando especificamente de um PEV, porém tendo a mesma função. No entanto, 70% dos moradores entrevistados não utilizam o compartimento destinado aos resíduos recicláveis, mostrando que há uma ausência de estímulo para se realizar a separação, tendo em vista que não há coleta seletiva no residencial. De forma geral, foi possível observar uma grande aceitabilidade das medidas voltadas ao melhor gerenciamento dos resíduos.

Referente à destinação dos resíduos orgânicos, verifica-se que a maior parte dos moradores consultados no Residencial A (77,5%) armazena os resíduos orgânicos nos abrigos existentes para que sejam recolhidos pela coleta regular, enquanto a utilização dos resíduos orgânicos para a alimentação de animais domésticos pelos moradores é de 20%. Já no Residencial B, 63,04% dos moradores destinam os resíduos orgânicos para a alimentação de animais domésticos, enquanto os demais que geram esse tipo de resíduo realizam a devida armazenagem e disposição dos resíduos na porta da casa para que sejam recolhidos pela coleta regular. A predominância na destinação de resíduos orgânicos a animais domésticos no Residencial B pode ser explicada pela maior facilidade oferecida à criação de animais domésticos, tendo em vista que é um residencial unifamiliar cujo espaço livre permite tal prática, ao contrário do Residencial A, que é multifamiliar.

Referente aos resíduos inorgânicos recicláveis (plásticos, papéis e vidros), aqueles que não são reaproveitados são integralmente dispostos para serem recolhidos pela coleta regular. Não foi citada a destinação para pontos de entrega voluntária ou outros tipos de locais para recebimento de resíduos recicláveis, o que indica que esse tipo de destinação para resíduos ainda é realidade distante para os moradores desses residenciais.

A aplicação do formulário junto aos moradores permitiu verificar que 42,50% dos moradores do Residencial A reaproveitam algum tipo de resíduo inorgânico, enquanto no Residencial B esse percentual já sobe para 65,22%. O menor índice de reaproveitamento no Residencial A pode ser justificado, baseando-se no relato de alguns moradores, pelo fato de que como eles vivem em apartamentos, há pouco espaço e poucas possibilidades de reaproveitamento de resíduos. Em ambos os residenciais, os resíduos que são reaproveitados resumem-se, em quase sua totalidade, as garrafas PET, principalmente para armazenamento de água. Isso mostra que, de uma forma geral, o reaproveitamento está limitado a apenas um tipo de resíduo que, segundo os próprios moradores, não é consumido com bastante frequência. Isso indica uma baixa percepção quanto ao valor agregado aos demais tipos de resíduos e suas possibilidades de reutilização. Essa percepção dos resíduos sólidos como sendo algo que não possui mais serventia e



deve ser jogado fora, foi também verificado por Querino e Pereira (2016) em um estudo com moradores de São Sebastião de Lagoa de Roça - PB, mostrando o distanciamento da população para com as possibilidades de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos.

Ao serem perguntados sobre a destinação de pilhas, baterias e outros resíduos eletroeletrônicos, 77,50% dos moradores do Residencial A e 91,30% dos moradores do Residencial B destinam esses resíduos à coleta regular, juntamente com demais resíduos domésticos, conforme é visto na Tabela 2.

**Tabela 2. Destinação de pilhas, baterias e outros resíduos eletroeletrônicos, segundo os moradores**  
Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Destinação de pilhas, baterias e outros resíduos eletroeletrônicos	Residencial		Total
	A	B	
Retorno para o local de aquisição do produto	5,00%	2,17%	3,49%
Entrega para ponto de recebimento de pilhas e baterias	5,00%	0,00	2,33%
Armazenamento e disposição junto aos resíduos domésticos a serem recolhidos pela coleta regular	77,50%	91,30%	84,88%
Disposição em terreno baldio	0,00	2,17%	1,16%
Armazenamento na própria residência	7,50%	0,00	3,49%
Não gerou esse tipo de resíduo/ não necessitou descartar	5,00%	4,35%	4,65%

No tocante a logística reversa, o cenário mostra que apenas 3,49% dos entrevistados retornam o resíduo para o local de aquisição do produto e 2,33% destinam pilhas e baterias para pontos de recebimento desses resíduos, o que indica o desconhecimento quanto a destinação correta desses resíduos ou a ausência de facilidades para a correta destinação dos mesmos. Para que haja o sucesso de um sistema de logística reversa, a adesão da população é fundamental. Verificou-se também que 7,50% dos moradores deixam esses resíduos armazenados na própria residência. Isso mostra que existe uma certa consciência de que esse resíduo não pode receber o mesmo destino dos resíduos domésticos, no entanto há ainda um desconhecimento quanto a destinação mais adequada para esse tipo de resíduo. No total, 84,88% dos moradores entrevistados destinam esses resíduos à coleta regular, juntamente com demais resíduos domésticos. Também se verificou que 2,17% dos entrevistados dispõem os resíduos eletroeletrônicos em terrenos baldios. Esse tipo de descarte oferece inúmeros perigos, pois “os metais pesados presentes como chumbo, níquel, cádmio, mercúrio, cobre, zinco, manganês, prata entre outros, podem ser lixiviados infiltrando-se e contaminando o solo, o lençol freático e também a fauna e a flora das regiões próximas”. (KEMERICH et al., 2013, p. 209)

Quanto à disposição de lâmpadas queimadas, verifica-se que, no total, 91,86% dos moradores entrevistados destina as lâmpadas juntamente com demais resíduos domésticos para serem recolhidos pela coleta regular. A popularização das lâmpadas fluorescentes, ocasionada pelo fim da comercialização de lâmpadas incandescentes no Brasil, torna-se um sinal de alerta tendo em vista que há mercúrio na sua composição. De acordo com Li, Jia, Zhao e Kang (2018), o mercúrio é o poluente perigoso mais persistente dentre os metais pesados, podendo migrar através de rios e da circulação atmosférica, além de se acumular continuamente em organismos. As lâmpadas, assim como pilhas, baterias e outros resíduos eletroeletrônicos, são alvos da logística reversa, determinada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Logo, seu descarte não deve seguir a mesma logística de descarte dos demais resíduos domésticos. De acordo com Zhang, Chen, Kim e Cheng (2016), fabricar lâmpadas com baixo teor de mercúrio e e aumentar a taxa de reciclagem de lâmpadas pode reduzir significativamente as emissões de mercúrio para o meio ambiente. Li, Jia, Zhao e Kang (2018) já recomendam a substituição das lâmpadas fluorescentes por LEDs que economizam energia e favorecem o meio ambiente.

No que diz respeito à destinação de medicamentos, verifica-se que, no total, 76,74% dos moradores entrevistados destinam os medicamentos juntamente com demais resíduos domésticos para serem recolhidos pela coleta regular, conforme pode ser visto na Tabela 3.

**Tabela 3. Destinação de medicamentos vencidos ou que não são mais úteis pelos moradores**  
Fonte: Pesquisa de campo, 2019

Destinação de medicamentos vencidos ou que não	Residencial	Total
--	-------------	-------



são mais úteis	A	B	
Retorno para o local de aquisição do produto	0,00%	2,17%	1,16%
Armazenamento e disposição junto aos resíduos domésticos a serem recolhidos pela coleta regular	72,50%	80,43%	76,74%
Disposição em terreno baldio	0,00%	4,35%	2,33%
Armazenamento na própria residência	2,50%	0,00%	1,16%
Rede de esgoto (através da pia ou do vaso sanitário)	15,00%	8,70%	11,63%
Não gerou esse tipo de resíduo/ não necessitou descartar	5,00%	2,17%	3,49%
Outros	5,00%	2,17%	3,49%

Um percentual significativo (11,63%) do total dos moradores destina os medicamentos à rede de esgoto através do ralo da pia ou do vaso sanitário, sendo enviada para o lixo comum apenas a embalagem. Pereira, Barros e Pereira (2017) destacam que no Brasil há apenas programas locais de devolução de medicamentos e que a importância do desenvolvimento de uma logística reversa nacional voltada aos medicamentos não é importante apenas para diminuir a poluição decorrente dos fármacos, mas também pela ótica econômica, vista a redução do desperdício de medicamentos e, conseqüentemente, de dinheiro que se perderia pelo seu descarte.

Em Teresina, conforme informado pela SEMDUH, todos os resíduos da coleta regular são destinados ao aterro controlado existente na cidade. Não há nenhum tipo de segregação do resíduo que chega através do caminhão da coleta regular, existindo apenas a pesagem do caminhão, de modo que os resíduos domésticos, juntamente com as lâmpadas, pilhas, baterias e medicamentos descartados pelos moradores, são destinados à mesma célula do aterro. Como o aterro não possui todas as características necessárias para o correto tratamento desse tipo de resíduo, há o risco de contaminação do solo e de águas subterrâneas. Como os moradores estão sujeitos apenas à coleta regular que se limita aos resíduos domésticos, o surgimento de pontos de disposição irregular de resíduos torna-se bem mais provável, especialmente no entorno dos residenciais. Essa hipótese foi confirmada durante a observação in loco dos residenciais. No Residencial B, os locais de disposição irregular apresentam-se de forma mais espalhada no entorno, enquanto no Residencial A, a disposição irregular é mais pontual. As áreas em que foi visualizada disposição irregular de resíduos do Residencial A estão localizadas nas proximidades dos portões que dão acesso aos blocos de apartamentos, o que leva a supor que essas áreas, por serem mais próximas da saída, tornam-se mais favoráveis para a disposição irregular pelos moradores. No Residencial B, a organização por meio de unidades segregadas permite uma disposição irregular mais difusa.

O tipo de resíduo observado é bastante diverso. Foi constatado no entorno de ambos os residenciais a presença de resíduo cerâmico. Além de resíduos típicos da construção civil, provavelmente advindos de pequenas reformas realizadas pelos moradores em suas casas, existe uma grande diversidade com relação ao tipo resíduo encontrado nos pontos de disposição irregular, como sacolas plásticas, papel, papelão, restos de poda, componentes de móveis de madeira, espumas de sofá e eletrodomésticos. Conforme foi citado anteriormente, com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, distribuidores e comerciantes de alguns tipos de resíduos são obrigados a implantar sistemas de logística reversa para os resíduos eletroeletrônicos. Para isso, a população deve, após o consumo, devolver o resíduo eletroeletrônico ao local em que foi adquirido (ou que forneça o mesmo tipo de produto).

A diversidade de resíduos observados mostra que alguns moradores dispõem de forma inadequada resíduos que poderiam ser recolhidos pela coleta regular, como sacolas plásticas, papel, papelão e pet. No entanto, o ideal, segundo a PNRS é que esses resíduos fossem destinados à reciclagem e que fosse encaminhado aos aterros apenas os rejeitos sólidos. A presença de resíduos que não são atendidos pela coleta regular retrata os impactos decorrentes da ausência de PRRs e de sistemas efetivos de logística reversa que englobem os residenciais em questão. No tocante à fiscalização de disposição irregular de resíduos, de acordo com a SEMDUH, existe uma fiscalização diária na cidade nos postos mapeados como sendo os mais críticos. As equipes de fiscalização são compostas por fiscais do Programa Lixo Zero, fiscal da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (STRANS) para multar veículos que atirem resíduos sólidos em via pública e um Guarda Municipal. Há ainda a possibilidade de a comunidade realizar a denúncia caso seja verificada a disposição irregular de resíduos.

Foi possível verificar também resquícios de queimada nos locais de disposição irregular de resíduos. Alguns moradores relataram que a prática de queimar dos resíduos sólidos é recorrente na região dos residenciais. A prática não é



recomendada pois pode causar sérios problemas ao ambiente e à saúde dos moradores que residem nessas localidades, tendo em vista que os resíduos sólidos domésticos possuem vários elementos químicos, principalmente inorgânicos, na sua composição que causam contaminação aeróbica, além dos riscos de incêndios. Além dos locais de disposição irregular, foi possível observar diversos tipos de resíduos sólidos espalhados nas ruas de ambos os residenciais. Pode-se constatar também que as vias não eram alvo do serviço de capina e varrição há bastante tempo. Segundo informações obtidas na SEMDUH, no que diz respeito aos serviços de capina e varrição, a Gerência de Serviços Urbanos (GRU) de cada SDU (Norte, Sul, Sudeste e Leste) é responsável pela escala de limpeza de cada zona, que geralmente ocorre de forma trimestral.

Contudo, a sugestão de melhoria da limpeza das ruas foi citada por 10% moradores entrevistados no Residencial A e por 36,96% dos moradores entrevistados no Residencial B. A grande reclamação é de que o serviço de capina e varrição dificilmente ocorre. Durante a aplicação dos formulários no Residencial A, estava ocorrendo o serviço de capina e varrição, e, segundo alguns moradores, era a primeira vez em que o residencial estava sendo atendido por esse serviço. No residencial B, de acordo com um morador a frequência de limpeza é de ano em ano, outros já informaram que a limpeza ocorreu apenas uma vez nos quase três anos de existência do residencial, havendo em ambos os residenciais uma divergência quanto a informação obtida junto a SEMDUH.

A ausência de coleta seletiva nos residenciais é mais um ponto que demonstra fragilidade em programas e ações voltados ao gerenciamento de resíduos sólidos nesses residenciais. A cidade de Teresina, de acordo com a SEMDUH, oferta um serviço de coleta seletiva para condomínios, cujo interesse de adesão deve vir de uma iniciativa do condomínio. É necessário, conforme informado durante entrevista a SEMDUH, que o residencial possua uma estrutura instalada para a segregação dos resíduos e entre em contato com a CELIMP/SEMDUH para que o serviço de coleta seletiva seja implantado. Essa condição, necessária para que a implantação da coleta seletiva seja viável, acaba por dificultar sua implantação nos residenciais unifamiliares, tendo em vista que não há estrutura executada para a disposição e segregação dos resíduos.

No tocante aos residenciais Minha Casa Minha Vida, a procura por esse serviço é quase nula. Houve uma tentativa por parte de moradores de um residencial da zona Sul de Teresina que já possuía a estrutura necessária. No entanto, apesar dos trabalhos com carro de som e panfletagem, a adesão foi de poucos moradores, sendo possível verificar nos abrigos que havia mistura dos resíduos recicláveis com os resíduos orgânicos. Devido a isso, verificou-se que a implantação no residencial em questão se mostrou inviável. Segundo dados do SNIS de 2016, são recuperadas 286,6 toneladas de materiais recicláveis por ano. Se comparado com a quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletada por todos os agentes, que é de 375.222,00 toneladas por ano, a taxa de recuperação de materiais recicláveis é de apenas 0,08% desse total, demonstrando que as ações voltadas para a coleta seletiva na cidade de Teresina, de uma forma geral, ainda são bastante pontuais (BRASIL, 2018).

De acordo com Mannarino, Ferreira e Gandolla (2016), “as dificuldades para a efetiva implantação de um sistema de reciclagem de materiais no Brasil estão relacionadas também a: falta de adesão da população à coleta seletiva; pouca participação do setor industrial no desenvolvimento de um sistema de logística reversa; inexistência de locais adequados para separação dos resíduos por tipo de material; além de, em muitos casos, longas distâncias entre os centros geradores de resíduos e as indústrias de processamento e reciclagem de materiais concentradas, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste do país.”

Quando questionados sobre a adesão à coleta seletiva caso fosse implantada no residencial, a aceitação por parte dos moradores foi alta, com um índice de 92,50% de adesão no Residencial A e de 97,83% no Residencial B. Outro fator importante é a educação ambiental, que está ligada diretamente ao gerenciamento de resíduos sólidos, tendo em vista a importância de um maior conhecimento por parte da população sobre a destinação adequada dos resíduos. De acordo com informações da SEMDUH, os trabalhos de educação ambiental em residências do programa Minha Casa Minha Vida ainda são bastante recentes, havendo uma empresa realizado esse trabalho social em dois residenciais e com o trabalho em andamento em outros quatro. Esse trabalho social não foi realizado ainda nos residenciais alvos da pesquisa, porém está sendo realizada a licitação para que novas empresas possam realizar esse trabalho social nos residenciais que não foram abrangidos. Ainda, segundo órgão supracitado, nos residenciais em que já foi realizado esse trabalho social, a participação dos moradores foi mínima.

A ausência de educação ambiental nesses residenciais reflete-se nas práticas de disposição inadequada e de queima dos resíduos sólidos. Oliveira e Galvão Junior (2016) informam que “a não geração, a redução e a reutilização somente alcançam resultados no longo prazo, haja vista que envolvem forte componente de educação ambiental e dependem de mudança comportamental da sociedade”. Uma maior conscientização ou mudança de hábitos foi citada por 38,37% dos



moradores entrevistados quando perguntados sobre sugestões para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos no residencial, demonstrando o papel importante e decisivo do morador nesse quesito.

Todas as informações coletadas permitam ser feitas comparações entre os residenciais. No tocante a localização geográfica, verifica-se que não há grande divergência no gerenciamento de resíduos sólidos nos aspectos relacionados a zona geográfica do residencial. Não há diferenciação quanto à implantação da coleta regular no residencial, bem como no tocante a frequência e o modo de coleta, tendo em vista que em todos os residenciais a coleta é feita por meio do mesmo consórcio, sendo obedecida a frequência de três vezes na semana. No tocante a limpeza pública, pelos relatos dos moradores, em ambos os residenciais ainda há uma grande deficiência nesse quesito, pois o serviço raramente ocorre. Além disso, em ambos os residenciais, verificou-se a ausência de PRRs e PEVs.

Já no tocante à tipologia construtiva, já se percebe uma diferença significativa entre os residenciais. Os residenciais unifamiliares não possuem um local apropriado para alocar os resíduos destinados a coleta regular, diferentemente dos residenciais multifamiliares que apresentam um abrigo destinado a isso, sem falar em um compartimento destinado aos resíduos recicláveis, o que já facilitaria a implantação da coleta seletiva. A disposição em blocos dos residenciais multifamiliares também permite uma maior organização quanto ao gerenciamento dos resíduos. Em contrapartida, os residenciais unifamiliares permitem um maior reaproveitamento de resíduos. A maior facilidade para criação de animais domésticos permite um maior reaproveitamento de resíduos orgânicos, assim como a disponibilidade de mais espaço nas residências permite um maior reaproveitamento de outros tipos de resíduos, como resíduos plásticos para jardinagem. Apesar de não interferir diretamente no gerenciamento dos resíduos sólidos, é possível verificar que os moradores do residencial unifamiliar possuem uma maior percepção referente a frequência da coleta regular. Isso se dá pela ausência de abrigos destinados a alocação dos resíduos, de modo que os moradores precisam saber o dia e o horário aproximado da coleta regular de modo a evitar a disposição de resíduos sólidos na frente das residências por muito tempo.

Foi possível também avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos quanto às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A diretriz de logística reversa não é vista nos residenciais, cujas práticas são consideradas pontuais, tendo em vista a ausência de cadeias de logística reversa que abrangem a população desses residenciais. Pôde-se notar que poucos moradores sabem que pilhas, baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas não devem receber o mesmo destino que os demais resíduos domésticos, e verifica-se que um número inexpressivo de moradores sabe qual a destinação correta desse tipo de resíduo. Também não foram identificadas ações por parte do governo público que incentive a logística reversa.

Quanto à responsabilidade compartilhada, verifica-se que está é bastante deficiente. Existem práticas de reaproveitamento de resíduos por parte dos moradores, mas elas se concentram em reaproveitamento de garrafas PET. As ações do governo concentram-se na coleta regular, com o intuito de afastar o resíduo das residências. Não há PRRs nos residenciais e as ações de limpeza das ruas são raras. As práticas de disposição irregular de resíduos também são evidentes por parte dos moradores. Também há uma deficiência quanto a destinação ambientalmente correta. Verifica-se os resíduos orgânicos e inorgânicos são destinados ao aterro controlado. No entanto, outros resíduos são destinados ao aterro, como medicamentos, lâmpadas e pilhas, pois eles são alocados juntamente com os resíduos domésticos. Além do fato de ainda não existir um aterro sanitário na cidade, não há coleta seletiva nos residenciais, de modo que o potencial de resíduos recicláveis é perdido. Ações voltadas para a correta destinação dos resíduos são pontuais e há pouco incentivo por parte do poder público.

Por fim, quando ao uso de instrumentos econômicos, voluntários ou de comando e controle, também se nota uma carência. As ações de fiscalização, pelo menos nos bairros consultados, não se mostraram presentes, tendo em vista que os pontos de disposição irregular são frequentes na região dos residenciais. As práticas de educação ambiental também não foram realizadas com os moradores nos quase três anos de existência dos residenciais. Além disso, não há incentivo econômico do governo para que os moradores realizem a segregação dos resíduos e a coleta seletiva.

### CONCLUSÕES

Nos residenciais pesquisados identificou-se que a coleta regular ocorre com frequência e assiduidade adequadas para os resíduos domiciliares. As políticas voltadas à logística reversa e à educação ambiental se mostram ausentes, os moradores acabam por destinar pilhas, baterias, lâmpadas e medicamentos junto com os demais resíduos sólidos domésticos. Esses fatores, somados à distância dos residenciais à PRRs ou PEVs, estimulam o surgimento de pontos de disposição irregular de resíduos nos entornos dos residenciais. De forma geral, existe uma carência de programas e ações voltados ao gerenciamento de resíduos sólidos. Foi possível evidenciar que as diretrizes da PNRS referentes à



logística reversa, responsabilidade compartilhada, destinação ambientalmente correta e uso de instrumentos econômicos, voluntários ou de comando e controle não estão presentes nos residenciais.

O programa 'Minha Casa, Minha Vida' na cidade de Teresina merece reconhecimento no intuito de amenizar o déficit habitacional brasileiro ao proporcionar moradia a população de baixa renda. No entanto, deveria estar atrelado à PNRS, porém a situação verificada mostra que o gerenciamento de resíduos sólidos nos residenciais ainda é bastante limitado.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVARENGA, Júlio Campos Fontes de. Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da Zona da Mata de Minas Gerais utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2014. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2014. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3842>. Acesso em: 02 jun. 2018.
2. BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em: 12 mar. 2018.
3. BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS - Série Histórica 2016. 2018. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 26 nov. 2018.
4. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Gerência Executiva de Habitação. [Relação de residenciais do programa 'Minha Casa, Minha Vida' entregues na cidade de Teresina, Piauí entre os anos de 2014 e 2018]. Teresina, PI, 2018.
5. KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha et al. Impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de lixo eletrônico no solo. Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 2, p. 208-219, mar. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281410594\\_IMPACTOS\\_AMBIENTAIS\\_DECORRENTES\\_DA\\_DISPOSICAO\\_INADEQUADA\\_DE\\_LIXO\\_ELETRONICO\\_NO\\_SOLO\\_ENVIRONMENTAL\\_IMPACTS\\_DUE\\_TO\\_IMPROPER\\_DISPOSAL\\_OF\\_ELECTRONIC\\_WASTE\\_ON\\_LAND](https://www.researchgate.net/publication/281410594_IMPACTOS_AMBIENTAIS_DECORRENTES_DA_DISPOSICAO_INADEQUADA_DE_LIXO_ELETRONICO_NO_SOLO_ENVIRONMENTAL_IMPACTS_DUE_TO_IMPROPER_DISPOSAL_OF_ELECTRONIC_WASTE_ON_LAND). Acesso em: 4 nov. 2018.
6. KOPPER, Moisés. "Minha Casa, Minha Vida": experts, sentidos de classe e a invenção do "mercado" da casa própria no Brasil contemporâneo. Horizontes Antropológicos: Economia e Cultura, Porto Alegre, v. 22, n. 45, p. 185-215, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://journals.openedition.org/horizontes/1196>. Acesso em: 28 mar. 2018.
7. MANNARINO, Camille Ferreira; FERREIRA, João Alberto; GANDOLLA, Mauro. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Europeia. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 21, n. 2, p. 379-385, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522016146475>.
8. OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41520201600100155929>.
9. PEREIRA, André Luiz; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos; PEREIRA, Sandra Rosa. Pharmacopollution and Household Waste Medicine (HWM): how reverse logistics is environmentally important to Brazil. Environmental Science And Pollution Research, v. 24, n. 31, p. 24061-24075, 2017. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-017-0097-9>.
10. PIMENTA, Margareth de C Afeche; PIMENTA, Luís Fugazzola. Globalização e desafios urbanos: Políticas públicas e desigualdade social nas cidades brasileiras. Eure (Santiago), v. 37, n. 112, p. 43-61, 2011. Disponível em: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612011000300003&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612011000300003&lng=es&nrm=iso). Acesso em: 14 abr. 2018.
11. QUERINO, Luana Andrade Lima; PEREIRA, Jógerson Pinto Gomes. Geração de resíduos sólidos: a percepção da população de São Sebastião de Lagoa de Roça, Paraíba. Revista Monografias Ambientais, v. 15, n. 1, p. 404-415, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/19452/pdf>. Acesso em: 4 out. 2018.
12. SANTIAGO, Leila Santos; DIAS, Sandra Maria Furiam. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522012000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522012000200010). Acesso em: 2 jun. 2018.
13. SIMONETTO, Eugênio de Oliveira; BORENSTEIN, Denis. SCOLDSS - Sistema de Apoio à Decisão Aplicado ao Planejamento e Distribuição da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos. Revista Produção Online, v. 4, n. 4, p. 5229-5236, 2004. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/1857>. Acesso em: 9 nov. 2018



14. ZANTA, Viviana Maria et al. Análise da gestão de resíduos sólidos em conjuntos habitacionais do Programa 'Minha Casa, Minha Vida' na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, v. 3, n. 1, p. 14-26, 2015. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/13002>. Acesso em: 2 jun. 2018.

15. ZHANG, Jiaying; CHEN, Sha; KIM, Junbeum; CHENG, Shuiyuan. Mercury flow analysis and reduction pathways for fluorescent lamps in mainland China. *Journal Of Cleaner Production*, v. 133, p. 451-458, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.101>