

PROPOSIÇÃO DE MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIOS FECHADOS HORIZONTAIS EM SOROCABA/SP, BRASIL

Felipe PEDRAZZI¹

Fabiano Tomazini da CONCEIÇÃO²

Eder Paulo SPATTI JUNIOR³

Alexandre Martins FERNANDES⁴

Resumo

Considerando a autonomia administrativa dos condomínios fechados, o apelo de um estilo de vida diferenciado, e o mau gerenciamento de resíduos sólidos pelos municípios, o objetivo deste trabalho foi propor e aplicar indicadores para avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos em condomínios fechados localizados na cidade de Sorocaba (SP). Para tanto, foram elaborados 11 indicadores representando cinco condições, os quais receberam uma pontuação única desde o pior cenário (nível 1) até a condição ideal (nível 5). Os indicadores foram definidos e aplicados, os resultados obtidos no estudo apresentaram um mau desempenho, sendo 67% composto por notas 1 e 15% de notas 2 no gerenciamento de resíduos. Posteriormente, foram analisadas as principais fragilidades no gerenciamento de resíduos sólidos, bem como a identificação de boas práticas e soluções ambientais. De maneira geral, pode-se inferir que os indicadores propostos neste trata permitiram avaliar o desempenho do gerenciamento de resíduos sólidos em condomínios fechados, propondo ações como a implantação de gerenciamento de resíduos orgânicos, recicláveis, construção civil e outros da logística reversa, visando prevenir, controlar, monitorar, corrigir e mitigar os impactos ambientais decorrentes de sua operação.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Condomínios fechados. Gerenciamento Ambiental. Desenvolvimento urbano.

¹ Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, Doutor, Avenida 24-A, 1515, 13506-900 Rio Claro - SP, Brasil. E-mail: felipe.pedrazzi@terra.com.br

² Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, Professor Doutor, Avenida 24-A, 1515, 13506-900 Rio Claro - SP, Brasil. E-mail: ftomazizini@rc.unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, Doutorando, Avenida 24-A, 1515, 13506-900 Rio Claro - SP, Brasil. E-mail: ederspatti@hotmail.com

⁴ Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Faculdade de Engenharia de Bauru - Departamento de Engenharia Civil, Pós-Doutorando, Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, 17033-360 Bauru - SP, Brasil. E-mail: alefernandes1966@yahoo.com.br

Abstract

Proposition of the management assessment method of solid waste in horizontals closed condominiums in Sorocaba/SP, Brazil

Considering the administrative autonomy of closed condominiums, the appeal of a differentiated lifestyle, and the mismanagement of solid waste by municipalities, the aim of this study was to propose indicators and apply them in evaluating the management of solid waste in closed condominiums located in the city of Sorocaba (SP). For this, 11 indicators were developed to represent five conditions, which received a single score from the worst case scenario (level 1) to the ideal condition (level 5). The indicators have been defined and applied, and the results indicated a poor performance in solid waste management, with 67% comprising notes 1 and 15% by notes 2. Subsequently, the main weaknesses in the management of solid waste were analyzed, as well as identification of good practices and environmental solutions. In general, it can be inferred that the proposed indicators allowed to assess the performance of solid waste management in closed condominiums, and propose actions for the solid waste management deployment, such as to organic waste, recyclable waste, construction waste and other reverse logistics wastes, in order to prevent, control, monitor, correct and mitigate environmental impacts arising from its operation.

Key words: Solid waste. Closed condominiums. Environmental management. Urban development.

INTRODUÇÃO

O crescente aumento das populações urbanas e a falta de um planejamento efetivo têm elevado a complexidade dos processos de desenvolvimento das cidades e atividades humanas, fato que, por consequência, agrava a deterioração e impactos sobre os sistemas ecológicos e potencializa os problemas de infraestrutura nos municípios. Um destes problemas é a geração e disposição final de resíduos sólidos urbanos (RSU). Segundo estudo da ABRELPE (2012, p.28), no Brasil a geração de RSU tem apresentado um crescimento maior que o verificado para o aumento da população urbana, sendo que em 2012 essa quantidade foi de 201.058 toneladas diárias. Apesar do alto índice de coleta, acima de 90% desse total gerado, o referido estudo apontou problemas quanto a disposição final, com 42% ainda destinado a lixões e aterros.

Para auxiliar a minimizar e reverter essa situação, em 2010, foi sancionada a Lei Federal nº 12.305, que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010).

Esta legislação pretendia acabar com a disposição de resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto até 2014, além da implementação de planos de logística reversa para produtos de difícil destinação e implantar a denominada "responsabilidade compartilhada" entre empresas, governo e consumidores, garantindo a responsabilidade pelo resíduo a seu produtor até a disposição final adequada. Apesar de a PNRS prever que os municípios deveriam elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos até 02 de agosto de 2012, instrumento esse compatível com a realidade local que conteria um diagnóstico da situação dos resíduos, as metas para redução e para reciclagem e o estabelecimento do fim dos lixões a céu aberto; que para o ano de 2013 deveriam apresentar os projetos integrados determinados pela PNRS e a conclusão total desses planos em 2014, isso não ocorreu na maioria dos municípios brasileiros, quer por falta de recursos financeiros, quer por desconhecimento de seus benefícios (GOMES et al., 2014).

Além deste cenário de dificuldades no gerenciamento de resíduos, as cidades têm alterado sua configuração e o padrão de estabelecimento das famílias, as quais migram da área central para a periferia, isolando-se em condomínios fechados, por diversos motivos (CALDEIRA, 2000; MANZI; SMITH-BOWERS, 2005; GRANT, 2005; CSÉFALVAY, 2011).

Os condomínios fechados são caracterizados pelo controle de acesso, fechamento com muros e monitoramento constante (CSÉFALVAY, 2011), fator que dificulta ainda mais a coleta seletiva de resíduos sólidos. No município de Sorocaba/SP houve um incremento populacional em torno de 10% nos últimos 10 anos (IBGE, 2013), ou aproximadamente 60.000 novos habitantes. Apesar de as políticas federal e estadual de resíduos sólidos preconizarem que todo tipo de condomínio, sejam industriais, comerciais ou residenciais, devam realizar a coleta seletiva, os condomínios fechados acabam não conseguindo viabilizá-la devido à falta de infra-estrutura para este serviço, que via de regra é executado por cooperativas e associações de catadores que são financiadas pelo poder público municipal.

Dentro deste cenário de novos empreendimentos, violência urbana, falta de lazer nos bairros abertos e crescimento populacional acima da média, muitos condomínios atrelam a venda das novas unidades habitacionais no marketing "condomínio verde" ou "condomínio sustentável", surgindo assim a necessidade de verificar o real desempenho ambiental destes novos condomínios fechados, mais especificamente, no gerenciamento de resíduos sólidos, que é um problema que precisa ser resolvido por força de lei (BRASIL, 2010).

Hansen (1996), já verificou a necessidade de "desenvolvimento sustentável" nos empreendimentos imobiliários, mas na literatura não foram encontrados indicadores determinados para a verificação do desempenho da gestão ambiental relacionados aos resíduos sólidos em loteamentos habitacionais. Assim, o objetivo deste trabalho foi propor um conjunto de indicadores para avaliar a gestão de resíduos sólidos em condomínios fechados, os quais foram aplicados em três diferentes condomínios fechados localizados na cidade de Sorocaba, interior do estado de São Paulo.

MATERIAIS E TÉCNICAS

Os indicadores estabelecidos neste trabalho foram baseados em Bockstaller e Girardin (2003), que propuseram a validação do uso de indicadores para realizar a análise ambiental. Além disso, alguns indicadores também foram adaptados da norma brasileira para a verificação de desempenho ambiental NBR 14.031 (ABNT, 2004) e do trabalho desenvolvido por Carra *et al.* (2013), o qual propôs e validou indicadores para avaliação do desempenho ambiental referentes aos resíduos sólidos gerados no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas.

O critério de decisão para a definição dos indicadores parte de alguns princípios adaptados de Donnelly *et al.* (2007), que elaboraram diretrizes para a definição de indicadores estratégicos de desempenho ambiental: os indicadores devem estar alinhados com políticas já definidas, ser aplicáveis a vasta gama de locais, de relevância ao planejamento, demonstrarem tendências, de fácil entendimento e fundamentados em conhecimento técnico e científico, priorizar problemas-chave, prover informações de rápido aviso e serem adaptáveis à condições diversas.

Estes indicadores, quando tangíveis, estimulam o interesse e participação das pessoas (FUNG; WRIGHT, 2003; GRAYMORE *et al.*, 2010), melhorando a discussão das questões socioambientais no nível da comunidade abrangida. Pelos indicadores, pode-

se então coletar os dados para avaliar o desempenho ambiental da gestão dos resíduos sólidos e identificar onde as melhorias são necessárias, contemplando um processo contínuo que segue um modelo gerencial PDCA ou ciclo de Deming (ABNT, 2004), como ilustrado na figura 1.

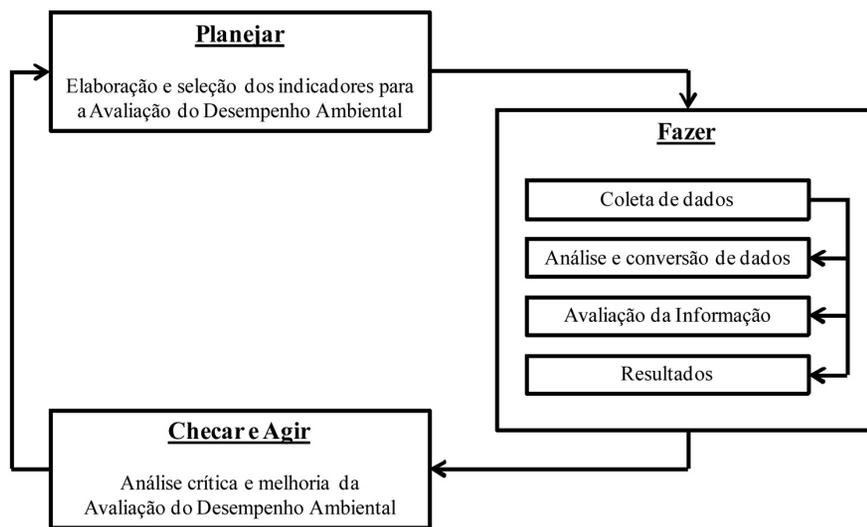


Figura 1 – Modelo gerencial PDCA (ABNT, 2004) usado para a avaliação do desempenho ambiental nos três condomínios fechados estudados

A primeira etapa (Plan - planejar) consistiu em selecionar e elaborar os indicadores com base no levantamento dos principais aspectos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos nos condomínios fechados.

Com base nos dados bibliográficos foram criados 11 indicadores para avaliar o desempenho ambiental dos condomínios fechados no tocante à gestão de resíduos sólidos.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS): considera se o condomínio dispõe de um PGRS, se o plano foi atualizado nos últimos 5 anos e o grau de execução das ações propostas.

Coleta Seletiva (CS): considera a disposição de resíduos comuns à coleta seletiva pública e se há ou não rastreabilidade dos resíduos sólidos.

Gestão na Geração de Resíduos (GGR): considera se os resíduos são separados e controlados e qual a meta para a redução da geração de resíduos sólidos, sendo esta uma meta de melhoria contínua.

Controle de Emissões na Coleta (CEC): avalia a definição das rotas de coleta e se a quantidade de combustível utilizado é registrada.

Resíduos Verdes (RV): avalia a coleta de resíduos verdes das áreas comuns e particulares e se há destinação destes resíduos à compostagem.

Disposição de Resíduos Comuns (DRC): avalia a colocação e disposição dos resíduos para a coleta nas áreas comuns aos condôminos, se são deixados nas calçadas ou se há contêineres individualizados para resíduos comuns e coleta seletiva.

Retirada dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD): avalia se o condomínio controla a disposição dos RCD e se os destina à reciclagem ou a “fornecedores” controlados.

Gestão de Lâmpadas Fluorescentes (GLF): avalia se as lâmpadas fluorescentes usadas são devolvidas aos fabricantes para reciclagem imediata, se são enviadas para a reciclagem ou se há armazenamento deste material.

Gestão de Baterias e Pilhas (GBP): determina se as pilhas e baterias geradas no condômino têm destinação adequada em sistemas de reciclagem e armazenamento em aterros Classe I.

Gestão de Pneus Usados (GPU): considera o armazenamento e destinação correta dos pneus, isto é, se os mesmos são destinados à trituração e à reutilização ou destinados a aterros Classe II.

Gestão de Resíduos de Gesso (GRG): avalia se todas as obras realizadas no condomínio possuem destinação adequada de gesso, se este é aproveitado.

Foram definidos cinco cenários de avaliação qualitativa a serem aplicados aos indicadores de desempenho ambiental, desde um cenário menos adequado relacionado à uma avaliação de desempenho ambiental crítica até um cenário mais adequado onde o desempenho ambiental é considerado excelente, aos quais foram atribuídos uma pontuação (figura 2).

Pontuação	1	2	3	4	5
Cenário	Cenário menos adequado				Cenário mais adequado
Avaliação	Crítico	Ruim	Regular	Bom	Excelente

Figura 2 – Cenário e pontuação para avaliação do desempenho ambiental nos três condomínios fechados estudados

Os critérios de avaliação para pontuar cada indicador podem ser observados na tabela 1 e consideram o atendimento à Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), a Resolução nº. 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2002), à Lei Estadual nº 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS no estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2006) e os conceitos de melhoria contínua e gestão da qualidade preconizados na NBR ISO 9001 (ABNT, 2008).

A segunda etapa (Do/fazer) consistiu na aplicação do método em três condomínios fechados distintos localizados no município de Sorocaba, que se voluntariaram em participar e demonstraram interesse nos resultados do trabalho. As características gerais desses condomínios fechados são:

Condomínio Fechado A (CFA): inaugurado em 2006, formado por classe média e uma área total de 113.163,04 m². Desse total, 54% é ocupado por 212 lotes com tamanho médio de 250 m² cada, 25% por pavimentação de ruas, 16% por área verde reservada e 5% de área institucional.

Condomínio Fechado B (CFB): inaugurado em 1973, formado por classe alta e área total de 922.471,82 m². Possui 100 lotes com tamanho médio de 5000 m² cada, que ocupam 67% da área total; 14% correspondem a ruas pavimentadas e 18% a área institucional. O CFB não possui área verde reservada.

Tabela 1 – Critérios de classificação dos indicadores para avaliar o desempenho ambiental relacionado à gestão de resíduos sólidos em condomínios fechados de acordo com os cenários propostos

Indicador	1. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) – PNRS/PERS
Cenário 1	O condomínio não dispõe de PGRS.
Cenário 2	O condomínio dispõe de PGRS sem atualização a mais de cinco anos.
Cenário 3	O condomínio dispõe de PGRS atualizado a menos de cinco anos, com menos de 50% das ações propostas executadas.
Cenário 4	O condomínio dispõe de PGRS atualizado a menos de cinco anos, com mais de 50% das ações propostas executadas.
Cenário 5	O condomínio dispõe de PGRS atualizado a menos de cinco anos, com 100% das ações propostas executadas.
Indicador	2. Coleta Seletiva (CS) – PNRS/PERS
Cenário 1	O condomínio dispõe todos os resíduos à coleta pública.
Cenário 2	O condomínio separa materiais recicláveis, mas a CS não é garantida.
Cenário 3	O condomínio separa materiais recicláveis e realiza a CS.
Cenário 4	O condomínio separa materiais recicláveis e realiza a CS, mas o coletor não garante a rastreabilidade.
Cenário 5	O condomínio separa materiais recicláveis e realiza a CS, o coletor garante a rastreabilidade.
Indicador	3. Gestão na Geração de Resíduos (GGR) – NBR ISO 9001
Cenário 1	Os resíduos gerados não são separados e nem controlados.
Cenário 2	Os resíduos gerados são apenas separados.
Cenário 3	Os resíduos gerados são separados e controlados.
Cenário 4	Os resíduos gerados são separados e controlados, mas a meta para redução não está definida.
Cenário 5	Os resíduos gerados são separados, controlados e a meta para redução está definida.
Indicador	4. Controle de Emissões na Coleta (CEC) – NBR ISO 9001
Cenário 1	As rotas de coleta não são determinadas.
Cenário 2	As rotas de coleta são previamente definidas, mas sem planejamento de redução.
Cenário 3	As rotas de coleta são definidas e a quantidade de combustível é registrada.
Cenário 4	As rotas de coleta são definidas e a quantidade de combustível é registrada, mas não há controle de emissões.
Cenário 5	As rotas de coleta são definidas, a quantidade de combustível é registrada e há controle de emissões.
Indicador	5. Resíduos Verdes (RV) – PNRS/PERS
Cenário 1	O condômino não controla a coleta e disposição de RV.
Cenário 2	O condômino possui um contratado para a coleta de RV.
Cenário 3	O condômino possui e controla um contratado para a coleta de RV.
Cenário 4	O condômino possui sistemática de coleta de RV das áreas comuns e destina-os à compostagem.
Cenário 5	O condômino possui sistemática de coleta de RV das áreas comuns e particulares e destina-os à compostagem.

(continua)

(continuação)

Indicador	6. Disposição de Resíduos Comuns (DRC) - PNRS/PERS
Cenário 1	O condomínio não possui local intermediário para DRC, colocando-os sobre as calçadas.
Cenário 2	O condomínio exige a colocação de lixeiras acima do nível do solo, evitando contato com animais.
Cenário 3	O condomínio possui contêineres com tampa para DRC.
Cenário 4	O condomínio possui contêineres separados, um para DRC e outro para coleta seletiva (CS).
Cenário 5	O condomínio possui contêineres separados, um para DRC e outro para CS, com limpeza periódica dos mesmos.
Indicador	7. Retirada dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) – CONAMA 307/2002
Cenário 1	O condomínio não controla a disposição de RCD.
Cenário 2	O condomínio controla a disposição de RCD em caçambas.
Cenário 3	O condomínio controla a disposição de RCD, destinando-os a fornecedores controlados.
Cenário 4	O condomínio controla a disposição de RCD, destinando-os a reciclagem.
Cenário 5	O condomínio controla a disposição de RCD, destinando-os a reciclagem e obriga os condôminos a fazerem o mesmo.
Indicador	8. Gestão de Lâmpadas Fluorescentes (GLF) – PNRS/PERS
Cenário 1	As lâmpadas fluorescentes (LF) usadas no condomínio não são enviadas para reciclagem.
Cenário 2	As LF usadas no condomínio são enviadas para reciclagem e ficam armazenadas por mais que 12 meses.
Cenário 3	As LF usadas no condomínio são enviadas para reciclagem e ficam armazenadas por menos que 12 meses.
Cenário 4	As LF usadas no condomínio são enviadas para reciclagem e ficam armazenadas por menos que 6 meses.
Cenário 5	As LF usadas no condomínio são devolvidas aos fabricantes para reciclagem imediatamente.
Indicador	9. Gestão de Baterias e Pilhas (GBP) - PNRS/PERS
Cenário 1	As baterias e pilhas (BP) geradas no condomínio são dispostas em lixões ou não há controle sobre a destinação.
Cenário 2	As BP geradas no condomínio são dispostas em aterros de resíduos comuns.
Cenário 3	As BP geradas no condomínio são dispostas em aterros Classe I.
Cenário 4	As BP geradas no condomínio são destinadas a reciclagem.
Cenário 5	As BP geradas no condomínio são destinadas a reciclagem e ficam armazenadas por períodos inferiores a dois meses.
Indicador	10. Gestão de Pneus Usados (GPU) - PNRS/PERS
Cenário 1	Não há controle sobre o destino dos pneus, que ficam armazenados a céu aberto.
Cenário 2	Não há controle sobre o destino dos pneus, que ficam armazenados em local coberto.
Cenário 3	Os pneus são destinados a aterros Classe II.
Cenário 4	Os pneus são destinados à trituração e a aterros Classe II.
Cenário 5	Os pneus são destinados à trituração e reutilizados.
Indicador	11. Gestão de Resíduos de Gesso (GRG) – CONAMA 307/2002
Cenário 1	Não há controle dos resíduos de gesso.
Cenário 2	Informa sobre a necessidade da destinação correta do gesso nas obras.
Cenário 3	Informa sobre a necessidade da destinação correta do gesso nas obras e encaminha parcialmente os resíduos de gesso.
Cenário 4	Todas as obras possuem destino adequado dos resíduos de gesso.
Cenário 5	Todas as obras possuem destino adequado dos resíduos de gesso, que é reaproveitado.

Condomínio Fechado C (CFC): inaugurado em 2010, formado por classe média e área total 363,000.00 m². Possui 414 lotes com tamanho médio de 350 m² cada, representando 40% da área total, 25% correspondem a pavimentação de ruas, 25% a área verde reservada, 5% de área de bens públicos e 4% de área de recreação.

Os administradores ou o presidente da associação de moradores de cada condomínio fechado foram entrevistados após prévia explicação de cada indicador e de seus diferentes níveis de pontuação, cabendo a uma única resposta. Após a realização da entrevista, foi feita uma visita em campo para a verificação/validação das respostas obtidas.

Na terceira e quarta etapas (Check – checar e Act – agir, respectivamente), foram analisadas as principais fragilidades no gerenciamento de resíduos sólidos nos três condomínios fechados, adotando o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OCDE, 1994). Esse modelo baseia-se em três frentes, a pressão do homem, o estado do meio e a resposta da sociedade/ambiente, servindo para identificar os prováveis impactos ambientais e definir as estratégias de manejo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 2 sintetiza os resultados obtidos para os 11 indicadores nos três condomínios fechados estudados com a realização das entrevistas e a verificação/validação das respostas com a visita em suas respectivas instalações. De forma geral, 67% dos indicadores foram avaliados como de desempenho crítico e 15% como ruins. Somente três indicadores tiveram boa avaliação, a coleta seletiva (bom) e a disposição de resíduos comuns (excelente) no CFA e resíduos verdes (excelente) no CFB.

Tabela 2 – Resultados obtidos a partir das entrevistas e realização das visitas técnicas nos três condomínios fechados estudados

Indicador	CFA	CFB	CFC
1. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Crítico	Crítico	Crítico
2. Coleta Seletiva	Bom	Crítico	Crítico
3. Gestão na Geração de Resíduos Sólidos	Crítico	Crítico	Crítico
4. Controle de Emissões na Coleta	Crítico	Crítico	Crítico
5. Resíduos Verdes	Crítico	Excelente	Crítico
6. Disposição de Resíduos Comuns	Excelente	Regular	Regular
7. Retirada dos Resíduos de Construção e Demolição	Ruim	Ruim	Ruim
8. Gestão de Lâmpadas Fluorescentes	Crítico	Crítico	Crítico
9. Gestão de Baterias e Pilhas	Crítico	Crítico	Crítico
10. Gestão de Pneus Usados	Crítico	Crítico	Crítico
11. Gestão de Resíduos de Gesso	Crítico	Crítico	Crítico

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) não estabelece a necessidade de condomínios residenciais fechados terem seus planos de resíduos sólidos, uma vez que é competência constitucional do município “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local...”, conforme Art. 30-V da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), entre os quais se enquadra a coleta e destinação adequada de todo lixo gerado. Apesar disso, considerando que os condomínios fechados demarcam no ambiente urbano espaços de produção concentrada de resíduos sólidos e que os mesmos apresentam características como a delimitação por estruturas físicas (muros, cercas e/ou grades), a uniformidade de nível socioeconômico dos moradores e a administração centralizada (ZANTA et al., 2015), estes constituem-se em um ambiente propício para a adoção de um gerenciamento adequado desses resíduos, formalizado através da implantação de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS). Este PGRS deveria conter, no mínimo, um inventário local identificando seu perfil de geração, uma vez que os condomínios fechados congregam diversas residências e serviços, como por exemplo, a limpeza de áreas comuns, poda de árvores e manutenção de áreas verdes, bem como a disposição adequada para cada tipo de resíduo. No presente estudo, os três condomínios fechados avaliados apresentaram as condições mínimas para implantarem o PGRS, mas não o possuem.

A partir do conhecimento dos resíduos gerados, há a necessidade de realizar a coleta de resíduos seletivamente. Dentre todos os condomínios fechados, somente o CFA dispõe de coleta seletiva periódica, mas o coletor não garante a rastreabilidade dos resíduos encaminhados, ou seja, não garante que estes resíduos foram destinados a empresas licenciadas para tal fim. Neste caso, a garantia da rastreabilidade dos resíduos sólidos visa à minimização dos impactos ambientais, danos e riscos à saúde, uma vez que intermediários na cadeia da reciclagem podem não possuir licenciamento ambiental ou documentação formal para a atividade (BRASIL, 2009). Assegurar a destinação adequada dos resíduos de coleta seletiva caracteriza-se como uma boa prática de responsabilidade socioambiental e vem ao encontro do disposto no Inciso VII do Artigo 3º da Lei Federal no 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Para a Gestão da Geração de Resíduos Sólidos o estabelecimento de metas de redução ganha destaque e se configura como um importante instrumento gerencial. Considerando que há um diagnóstico dos resíduos gerados, com destaque para o volume gerado e sua caracterização, torna-se necessário a proposição de ações que visem tanto a sua redução como, por exemplo, a redução gravimétrica por meio de programas de não geração de resíduos, como também a implantação da segregação e da coleta seletiva visando seu melhor aproveitamento e destinação antes da coleta municipal. Nenhum dos condomínios fechados estudados apresentou ações que visavam à redução de resíduos, evidenciando o desconhecimento dos gestores sobre a atual situação de geração e destinação adequada dos mesmos.

O Controle de Emissões na Coleta apresenta uma forte sinergia com a determinação da rotina e roteiro de coleta, uma vez que aperfeiçoar o trajeto utilizado permite eliminar desperdícios financeiros e otimizar a mão de obra, com reflexos positivos na redução das emissões oriundas da queima de combustíveis fósseis pelos veículos de coleta. Nos condomínios fechados avaliados não foi verificado registro ou qualquer outro sistema com vistas à melhoria da logística interna para a realização da coleta de resíduos.

Os Resíduos Verdes apresentam características únicas e em condomínios fechados são provenientes principalmente de poda de jardins. Esses resíduos são de fácil tratamento e apresentam um elevado potencial de aproveitamento como composto orgânico, porém são de difícil manejo, por ser volumoso e não poderem ser descartados em aterros sanitários convencionais. Até novembro de 2013 o município de Sorocaba dispunha de um único aterro licenciado para o recebimento de resíduos

verdes, quando foi retirado de seu escopo tal destinação (CETESB, 2013). Entre os condomínios fechados estudados, CFA e CFC declararam não possuir sistemática para disposição e descarte de resíduos verdes, tendo em vista o tamanho dos lotes, 250 e 350 m², respectivamente. Já CFB, que possui lotes com tamanho médio de 5.000 m², apresentou um programa de reciclagem de resíduos verdes, no qual uma organização não governamental realiza a coleta do material e o destina à compostagem.

Os resíduos comuns devem ser acondicionados em locais seguros para evitar o contato com seres humanos e animais domésticos, bem como de outros animais oportunistas. Esses resíduos devem ser acondicionados nas fontes geradoras em recipientes adequados que permitam a salubridade deste local. Para escolher o melhor tipo de recipiente é importante verificar sua adequação às características do resíduo, que pode conter materiais perfurocortantes ou pontiagudos, a quantidade de resíduos gerada, o tempo de armazenamento até sua coleta e disposição final e o custo do recipiente. Além disso, a sua higienização é um fator importante, pois mantém a segurança biológica quando ocorre o contato humano com o recipiente. Os condomínios CFB e CFC dispõem seus resíduos comuns em contêineres, porém não apresentaram uma sistemática de limpeza, acarretando em uma avaliação regular desse indicador. O condomínio CFA apresentou um desempenho ambiental excelente por possuir um contêiner específico para a disposição de resíduos comuns e outro para a coleta seletiva e haver uma programação de limpeza periódica dos mesmos.

Segundo o Artigo 110 da Resolução CONAMA no 307/2002 (CONAMA, 2002), todos os resíduos de construção e demolição (RCD) devem ter coleta e destinação adequadas. Nesse sentido, a determinação, o controle e o gerenciamento de RCD em condomínios fechados deveriam seguir um procedimento interno preestabelecido. Os três condôminos fechados estudados mostraram-se semelhantes quanto aos procedimentos adotados. Nas obras em áreas comuns, sob responsabilidade do condomínio, a retirada de RCD sempre é realizada por fornecedores que emitem nota fiscal, visto a necessidade da prestação de contas perante a diretoria do condomínio. Para as obras particulares ocorrem casos em que os proprietários contratam "caçambas" de empresas que retiram entulho, cabendo ao pessoal da obra o seu carregamento, e geralmente a destinação do RCD é o aterro de inertes do município de Sorocaba. Entretanto, também é prática a contratação de "freteiros" para a retirada de RCD, os quais nem sempre garantem uma destinação correta para os resíduos, que por vezes acabam sendo dispostos inadequadamente em terrenos baldios. Esses motivos influenciaram negativamente a avaliação desse indicador, considerado ruim para os três condomínios fechados.

Os três condomínios estudados apresentaram classificação crítica para os indicadores Gestão de Lâmpadas Fluorescentes, Gestão de Baterias e Pilhas e Gestão de Pneus Usados, uma vez que estes materiais não são separados e acabam dispostos junto com os resíduos comuns gerados. O mesmo ocorreu com o indicador Gestão de Resíduos de Gesso, sendo relatado e verificado que o descarte desse resíduo é realizado com os demais resíduos de construção e demolição e que acabam sendo encaminhados erroneamente para os aterros de inertes de Sorocaba e Votorantim. O grave problema ambiental associado a esse descarte indevido é que o resíduo de gesso libera gás sulfídrico quando se decompõe e promove uma acidificação do chorume, fato que permite a mobilização maior de metais tóxicos contidos nos aterros de inertes para outros ambientes (CONAMA, 2002).

ESTRATÉGIAS DE MANEJO E MELHORIA CONTÍNUA

O diagnóstico do desempenho ambiental relacionado à gestão de resíduos sólidos nos três condomínios fechados estudados, obtido a partir da aplicação do conjunto de indicadores, permitiu identificar as não-conformidades e propor estratégias de manejo e melhoria contínua para as principais delas, relacionadas aos indicadores que apresentaram avaliação crítica e ruim, utilizando-se o modelo de Pressão-Estado-Resposta (OECD, 1994). Essas propostas encontram-se sintetizadas na tabela 3.

Tabela 3 – Matriz Pressão-Estado-Resposta para a gestão de resíduos sólidos nos condomínios fechados estudados

Pressão	Estado	Resposta
a) Disposição inadequada dos resíduos sólidos;	a) Ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);	a) Elaborar PGRS;
b) Contaminação das águas superficiais e subterrâneas, solos e ar;	b) Falta de programas de Coleta Seletiva e de metas de redução de geração de resíduos;	b) Implantar Programas de Coleta Seletiva;
c) Diminuição de locais para a disposição de resíduos sólidos.	c) Ausência de plano de gestão lâmpadas fluorescentes, baterias e pilhas, pneus usados e de resíduos de gesso.	c) Implantar e monitorar metas de redução de consumo;
		d) Firmar parcerias para coleta e compostagem de resíduos verdes;
		e) Organizar e monitorar a retirada de resíduos de construção e demolição;
		f) Elaborar programa de gestão de lâmpadas fluorescentes, baterias e pilhas, pneus usados e de resíduos de gesso;
		g) realizar campanhas de conscientização sobre a gestão de resíduos sólidos.

As estratégias de manejo e melhoria contínua propostas são factíveis e não demandam grandes investimentos por parte dos condomínios fechados, mesmo para as relacionadas às características estruturais dos condomínios e que demandem a realização de obras físicas. Apesar da sinergia entre as ações propostas, elas podem ser implantadas de forma independente e gradual. Após a realização das medidas propostas, os indicadores devem ser aplicados novamente para verificar a eficiência das ações.

Recomenda-se também a execução de um monitoramento ambiental periódico, visando subsidiar novas ações e proporcionar um controle eficaz dos resíduos sólidos nestes condomínios fechados. O monitoramento ambiental deve envolver essencialmente a coleta, análise e avaliação de dados ambientais para a orientação do manejo ambiental mais adequado para o local estudado. As técnicas a serem utilizadas devem estar embasadas em consultas à literatura e contar com a orientação de profissionais da área ambiental. Esse monitoramento poderá fornecer, ao longo do tempo, uma base de dados para o uso futuro no processo de gestão dos resíduos sólidos e contribuir na elaboração de outros programas de gestão, como por exem-

plo, o consumo de água, além de determinar se os objetivos das ações de manejo estão produzindo os resultados esperados.

Programas de educação ambiental também devem fazer parte da proposta de minimização dos impactos descritos neste estudo. Estes programas podem despertar nas pessoas a conscientização dos valores ambientais que serão agregados e das melhorias em seu cotidiano. Para uma eficiência ainda maior desses programas, devem-se promover atividades educativas para as crianças, sempre com o objetivo de demonstrar que a gestão responsável de resíduos uma ação de cidadania.

CONCLUSÕES

Um dos principais problemas associados ao gerenciamento de resíduos sólidos em condomínios fechados está relacionado à sua geração, considerando-se os aspectos de quantidade e diversidade, os quais podem trazer impactos ambientais negativos caso não haja efetividade em sua gestão. Através deste trabalho foi possível desenvolver e aplicar indicadores para avaliação da gestão de resíduos sólidos em condomínios fechados, de maneira a auxiliar sua administração a identificar os aspectos ambientais significativos e as oportunidades para melhorar a gestão.

Os três condomínios fechados estudados apresentaram um desempenho crítico em quase todos os indicadores avaliados, revelando que o gerenciamento de seus resíduos sólidos ainda não é uma prioridade. Considerando a autonomia administrativa dos condomínios, o apelo ao marketing verde e a primazia nos serviços prestados aos condôminos, foram propostas estratégias de manejo e de melhoria contínua para o gerenciamento de seus resíduos sólidos, que podem ser implantadas de forma independente e gradual.

A gestão de resíduos sólidos é um processo e somente com o estabelecimento de metas e a adoção de uma prática contínua e sistemática será possível prevenir, controlar, monitorar, corrigir e mitigar os impactos ambientais decorrentes de sua operacionalidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE. 115f. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14.031**. Gestão Ambiental - Avaliação de Desempenho - Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9001**. Sistemas de Gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT. 2008.

BOCKSTALLER, C., GIRARDIN, P. How to validate environmental indicators. **Agricultural Systems**, Londres, v. 76. p. 639-653, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 28 out. 2015.

BRASIL. **Lei federal 12.305 de 02 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. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm

BRASIL. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade**. Fundação Nacional de Saúde - Brasília: Funasa. 2009.

CALDEIRA, T. **Cidade de Muros**. Crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: Edusp. 399p. 2000.

CARRA, T.A., CONCEIÇÃO, F.T., TEIXEIRA, B.B. Indicadores para a gestão de resíduos sólidos em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas, São Paulo. **Rev. Eng. Sanit. Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 131-138, 2013.

CETESB, Companhia de Saneamento e Tecnologia Ambiental. Processo 06/00885/08, Licença de Operação 6007257. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado2.asp?razao=PREFEITURA+MUNICIPAL+DE+SOROCABA+%2D+ATERRO+DE+RES%CDUOS+INERTES&muni=SOROCABA&logrd=AVENIDA+GENERAL+MOTORS&nmunpc=669&nseqnc=29550&cgc=14192039000162> 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 05/07/2002 - Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

CSÉFALVAY, Z. Gated Communities for Security or Prestige? A Public Choice Approach and the Case of Budapest. **International Journal of Urban and Regional Research**, Londres, v. 35, n.4, p. 735-752, 2011.

DONNELLY, A., JONES, M., O' MAHONY, T., BYRNE, G. Selecting environmental indicator for use in strategic environmental assessment. **Env. Imp. Assessment review**, Nova Iorque, v.27, p. 161-175, 2007.

FUNG, A., WRIGHT, E.O., Deepening democracy: institutional innovations in empowered participatory governance. Londres: Verso, 2003. 310p.

GOMES, M.H.S.C., OLIVEIRA, E.C., BRESCIANI, L.P., PEREIRA, R.S., Política nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas de cumprimento da Lei 12.305/2010 nos municípios brasileiros, municípios paulistas e municípios da região do ABC. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v.7, edição especial, p. 93-110, 2014.

GRANT, J. Planning Responses to Gated Communities in Canada. **Housing Studies**, Londres, v.20, n.2, p. 273-285. 2005.

GRAYMORE, M.L.M, SIPE, N.G., RICKSON, R.E. Sustaining Human Carrying Capacity: a tool for regional sustainability assessment. **Ecological Economics**, Amsterdã, v.69, p. 459-468, 2010.

HANSEN, J.W. Is agricultural sustainability a useful concept? **Agricultural Systems**, Londres, v.50,p.117-143, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTA-TÍSTICA (IBGE). **Contagem Populacional**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: jan. 2013.

MANZI, T., B. SMITH-BOWERS. Gated Communities as Club Goods: Segregation or Social Cohesion. **Housing Studies**, v.20, n.2, p. 345-359, 2005.

OCDE. Organization for economic co-operation and development. **Environmental Indicators**. Paris. 1994.

SÃO PAULO. **Lei estadual 12.300, de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial [Estado de São Paulo]. 2006. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=20060317&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=1>

ZANTA, V.M., LIMA, J.A.R., QUEIROZ, L.M., MIYAMOTO, H.P., SILVEIRA, G.S.B., D'SOARES, I.S.S. 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.

Recebido em agosto de 2015

Revisado em dezembro de 2015

Aceito em fevereiro de 2016