

III-393 - DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIOS

Katia Monte Chiari Dantas⁽¹⁾

Engenheira Civil pela UFRJ, Mestre em Engenharia de Produção (Gerenciamento Ambiental) pela COPPE/UFRJ e Doutora em Engenharia Civil, área de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos pela COPPE/ UFRJ. Integrante do GETRES – Grupo de Estudo em Tratamento de Resíduos da COPPE/UFRJ. Coordenadora do Programa de coleta seletiva - Recicla CT - Centro de Tecnologia – Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21945-970 - Brasil - Tel: (5521) 2562-7999 - (21)96844254

e-mail: chiari@poli.ufrj.br

Claudio Fernando Mahler

Engenheiro Civil, Professor Associado IV da UFRJ, Diretor de Administração e Finanças da FAPERJ. Livre Docente pela Faculdade de Saúde Pública da USP, Pós Doutorado pela FSP/USP e pelo Institut für Umweltsystemforschung - Universidade Osnabrück, IUSF-UOS, Alemanha, D.Sc em engenharia civil pela COPPE-UFRJ. Pesquisador IB do CNPq e Cientista do Nosso Estado da FAPERJ. Coordenador do GETRES – Grupo de Estudo em Tratamento de Resíduos da COPPE/UFRJ. Centro de Tecnologia – Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ - CEP: 21945-970 - Brasil - Tel: (5521) 2562-7775 e-mail: cfmahler@acd.ufrj.br

José Paulo Soares de Azevedo

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestre em Engenharia Civil pela COPPE/UFRJ e Doutor em Mecânica Computacional pelo Wessex Institute of Technology (Southampton/UK). Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro no Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Escola Politécnica e na Área de Recursos Hídricos do Programa de Engenharia Civil da COPPE. Laboratório de Hidráulica Computacional – Cidade Universitária - CEP.:21945-970 - Rio de Janeiro- RJ - Brasil -Tel.: (5521) 25627832 - e-mail: zepaulo@coc.ufrj.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia para avaliação das condições dos Sistemas de Gestão de resíduos sólidos em municípios brasileiros. O índice numérico criado recebeu o nome de ICGR - Índice de Condição da Gestão de Resíduos – e foi estabelecido através de uma planilha. A planilha ICGR fornece resultados numéricos que são relacionados ao “status” das condições de gestão, como “gestão adequada”, “gestão parcialmente adequada” e “gestão inadequada”, de acordo com os índices alcançados, em um intervalo entre zero e dez pontos. O ICGR surge como uma ferramenta para aprimorar os métodos de avaliação já desenvolvidos, como Índice de Qualidade de Aterros – IQR (CETESB, 2013)/ IQA (FARIA, 2002)/ IQS (LOUREIRO, 2005), contribuindo para uma possível melhoria da gestão de resíduos nos municípios brasileiros.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Coleta e tratamento de resíduos, Avaliação Ambiental, Indicadores de Condição Ambiental.

INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos em uma cidade, para ser considerada sustentável, precisa atender a um conjunto mínimo de requisitos. Ainda com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, em 2010, a sociedade não consegue ver resultados significativos com relação à melhoria da gestão de resíduos nas cidades. A Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira destaca o desenvolvimento de programas que visem estimular a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, assim como programas que introduzam mudanças nos padrões de produção e de consumo e estímulos para novas formas de tratamento e disposição final, economicamente viáveis, incluindo o incentivo à coleta seletiva, ao cooperativismo e à logística reversa. Propõe-se neste trabalho uma avaliação da gestão de resíduos sólidos em municípios, considerando não só a disposição final dos resíduos, mas também, a varrição, a coleta, a educação ambiental, as formas de armazenamento, etc

METODOLOGIA

A partir de um diagnóstico inicial foram criados Indicadores de Condição Ambiental (ICA) – seguindo referências da NBR ISO 14.031- relacionados à gestão de resíduos sólidos que permitiram a elaboração da planilha ICGR. Para análise das condições do Sistema, criou-se um modelo de avaliação que inclui 40 indicadores agrupados como subitens relacionados a 3 tipos de itens: infra-estrutura do sistema, planejamento e execução dos serviços. Esses indicadores pontuados devem sinalizar dentro de uma faixa de valores, as condições do Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos urbanos nos municípios. A idéia central é que estes indicadores possam demonstrar em que áreas se encontram as deficiências na gestão e com isso, apontar os caminhos que possibilitam melhorias. O modelo de avaliação proposto é apresentado em uma planilha sendo o resultado denominado de ICGR - Índice de Condições da Gestão de Resíduos. A etapa seguinte consiste na realização de visitas e pesquisa nas prefeituras municipais e nas unidades de tratamento e disposição final para aplicação da planilha elaborada onde se procurou adaptar e avaliar as condições de gestão. Foram visitados 20 municípios, 14 deles na região serrana do Estado do Rio de Janeiro e 6 municípios, adjacentes a esta região, para validação do modelo conceitual elaborado. As entrevistas foram realizadas, em sua maioria, com os responsáveis pela gestão de resíduos ligados à Secretaria de Meio Ambiente ou Secretaria de Obras e seus acessores, que acompanharam a vistoria nas unidades de tratamento e disposição final.

O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os principais objetivos de um Sistema de Gestão de Resíduos além da limpeza urbana eficiente e da disposição final adequada, são a minimização ou redução do volume e a inertização dos resíduos e isto se consegue através da reciclagem, da compostagem e do pré-tratamento. A figura 1, abaixo, engloba as etapas do SGI de resíduos sólidos:

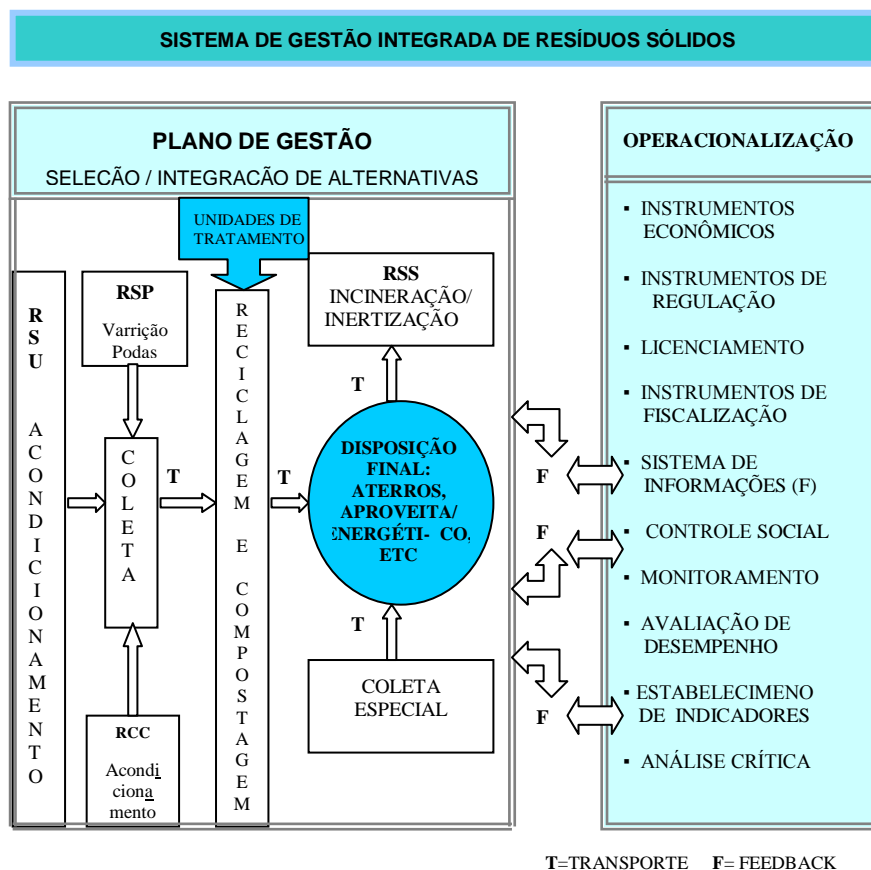


Figura 1: Composição de um SGI de Resíduos Sólidos

Fonte: elaboração própria

A AVALIAÇÃO AMBIENTAL: UTILIZAÇÃO DE INDICADORES

Segundo a UNEP - United Nations Environment Programme, os indicadores podem se transformar em uma importante ferramenta para tornar acessível a informação científica e técnica para os diferentes grupos de usuários. A função dos indicadores é resumir uma grande quantidade de dados, tornando possível a avaliação da gestão. Os índices são parâmetros que medem cada indicador, atribuindo-lhe valores numéricos, ou são resultados da combinação de variáveis ou parâmetros em um só valor, assumindo um peso relativo a cada componente do índice (DEUS *et al*, 2004, *apud* LOUREIRO, 2005). O desafio que se impõe aos sistemas de controle na área do saneamento básico diz respeito à adaptação de seus instrumentos, às novas formas da gestão pública, especialmente, em função das Agências Executivas de Controle e as organizações sociais não governamentais e suas formas de pressão. Assim, na avaliação da gestão pública, através da mensuração de resultados, pode-se tornar evidente que, parte de seus problemas, traduzem-se na continuidade de modelos de administração que não contemplam adequadamente técnicas de planejamento, controle de custos, administração eficiente de recursos humanos e documentação de informações gerenciais.

Na gestão ambiental, os indicadores permitem observar e acompanhar a situação do meio ambiente, o impacto e as consequências dos processos de desenvolvimento sobre os recursos naturais, as funções ecológicas e as inter-relações entre os diferentes fatores do desenvolvimento. No processo de elaboração das planilhas de avaliação, deve-se ser capaz de reduzir e agrupar os indicadores padronizados e determinar a importância de cada um, referenciando-os a um setor do Ciclo PDCA (Planejar-Fazer-Corrigir-Agir) com objetivo de facilitar a análise crítica. A padronização tem por finalidade expressar os indicadores em valores comparáveis, alocados por setores da gestão. O modelo de avaliação proposto se baseia em 3 itens:

1. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA:

Este item compreende 10 subitens ou indicadores que têm por objetivo caracterizar o Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. Nesta etapa se quer analisar questões relativas às atividades de coleta, varrição, capina, roçada, poda de árvores, o transporte e os equipamentos. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 32.

2. PLANEJAMENTO DO SISTEMA:

Este item compreende 12 subitens que têm por objetivo avaliar como está sendo realizado o planejamento do Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. A base de todo planejamento deve ser o Plano de Gestão de Resíduos e ele deve abordar os planejamentos locais da execução dos serviços. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 38.

3. CONDIÇÕES OPERACIONAIS

Este item compreende 18 subitens ou indicadores que têm por objetivo avaliar as condições operacionais do Sistema de Gestão Integrada de resíduos de um município. A execução dos serviços deve estar de acordo com o planejamento realizado. A pontuação máxima que se pode atingir neste item é 60.

DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE GESTÃO:

Para iniciar a concepção do Sistema de Gestão Integrada (SGI), deve-se começar por um diagnóstico preliminar da gestão municipal de RSU no município, estabelecendo um paralelo entre a capacidade e a qualidade do atual sistema, avaliando-se o que pode ser mantido no SGI a ser implantado, e o que deve ser descartado. Deve ser realizado um levantamento das estimativas futuras de geração de resíduos dentro dos prazos estabelecidos, para que se possa projetar novas unidades. O levantamento também, pode identificar as deficiências existentes no atual sistema, as alternativas possíveis e os recursos econômicos necessários para implantação do sistema. Nesse momento, a hipótese da gestão associada com outros municípios, para equacionamento dos problemas, deve ser avaliada. Após a escolha final das alternativas, os projetos básicos das unidades de tratamento e disposição devem ser desenvolvidos. As mudanças no modelo de gestão de resíduos podem incluir a opção por Centros de Tratamento e Disposição de Resíduos (CTR's), que podem receber vários tipos de resíduos, de alguns municípios, de maneira a ter volume de resíduos suficiente para geração de biogás, captação e futuro aproveitamento do mesmo. O levantamento de dados realizado neste trabalho englobou informações sobre os tipos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, como: aterros, usinas de aproveitamento energético, unidades de reciclagem, unidades de compostagem, unidades de tratamento de resíduos de podas e jardinagem, unidades de tratamento de resíduos do serviço de saúde e unidades de tratamento de resíduos da construção civil.

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PROPOSTA PARA TOMADA DE DECISÃO NOS MUNICÍPIOS

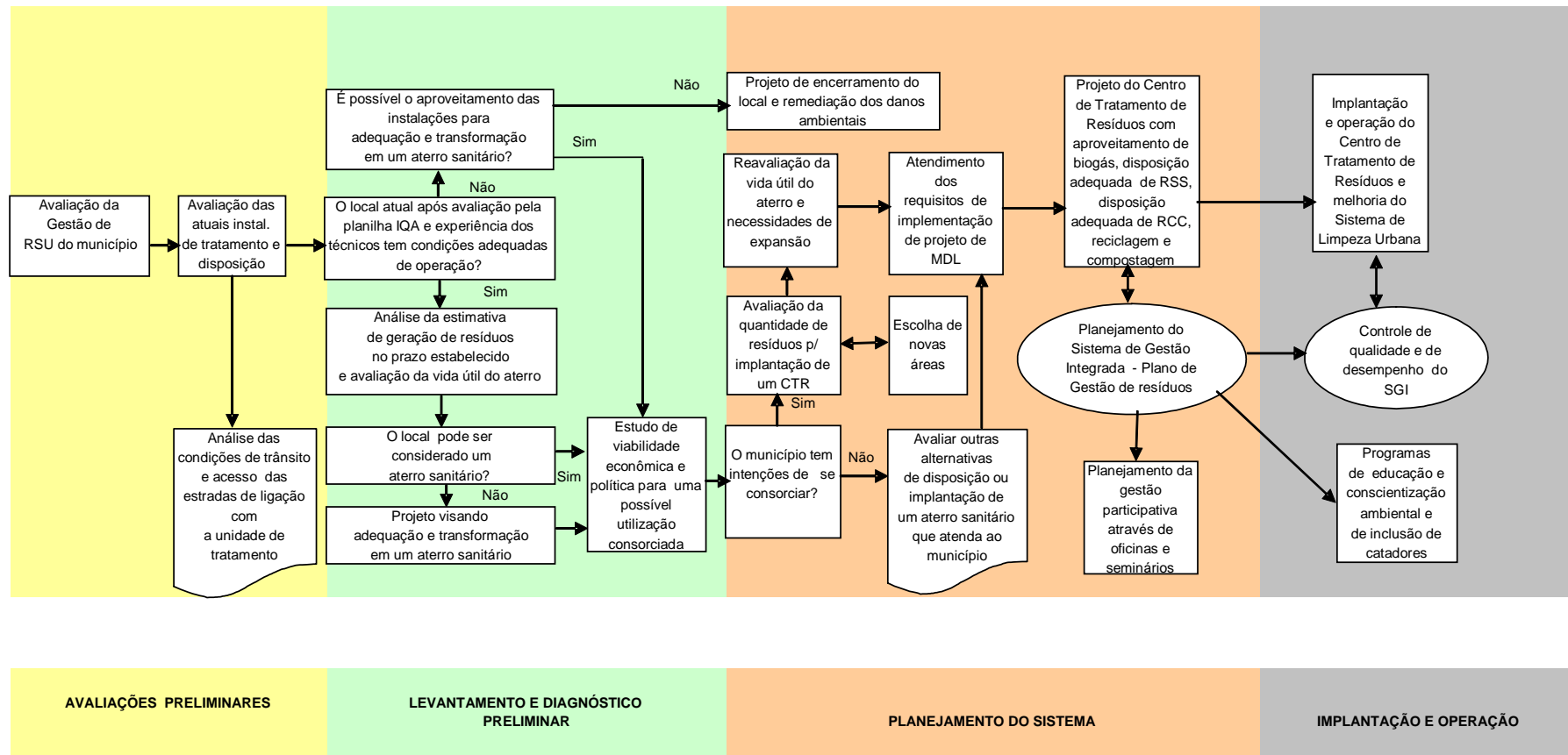


Figura 2: Proposta para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos em um município

Fonte: elaboração própria

UM NOVO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO: ICGR

Levando em consideração que a composição do Sistema de Gestão Integrada de resíduos sólidos inclui várias tarefas, alternativas e unidades de tratamento e disposição final, desenvolveu-se uma metodologia que permitisse avaliar todo o Sistema e expressasse o resultado através de um índice capaz de fornecer a condição presente da gestão de resíduos nos municípios. Abaixo encontra-se o modelo de planilha ICGR, utilizada para avaliação em cada município:

ÍNDICE DE CONDIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS - ICGR														
Município:					Bacia Hidrográfica:									
Órgão gestor:					Consórcio:									
Tipo de contrato de gestão:					Data vistoria:									
Responsável:					Responsável pela vistoria:									
Contato:														
Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos	Item	Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos					
C A R A C T E R Í S T I C O S S I S T E M A	cobertura da coleta regular domiciliar e comercial	C = 90 % 70% < C < 90% C < 70%	5 3 0		C O N D I Ç O E S O P E R A C I O N A I S	remoção do lixo público	adequada inadequada	4 0						
	coleta seletiva de resíduos recicláveis	implantada parcialm. implant. não realiza	5 3 0			operacionalização da coleta regular domiciliar e comercial	adequada parcialm. adeq. inadequada	5 3 0						
	coleta de resíduos do serviço de saúde	realiza/controla não	2 0			operacionalização da coleta seletiva	adequada parcialm. adeq. não real./inadeq.	5 3 0						
	coleta de resíduos da construção civil	realiza não	3 0			controle financeiro do sistema	realiza não realiza	2 0						
	coleta de equip. eletrôn., baterias, pilhas (inserv.)	sim não	1 0			controle de desempenho	realiza não realiza	3 0						
	coleta de pneus	sim/ sem relev. não	1 0			avaliação crítica - introdução de objetivos e metas	realiza não realiza	2 0						
	aspecto visual dos logradouros quanto à varrição	bom regular ruim	4 2 0			destinação final de RSS	adequada inadequada	3 0						
	aspecto visual dos logradouros quanto à capina, roçada e poda	bom regular ruim	4 2 0			operação de unidade de reciclagem	adequada inadeq. / inexist.	3 0						
	frota de veículos e equipamentos	adeq. e sufici. insuf. ou inadeq.	4 0			reaproveitamento dos resíduos orgânicos	adequado parcial inoper./ inexist.	4 2 0						
	existência de papelarias e coletores nos locais públicos	suficiente regular inexistente	3 2 0			destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município	ater sanit./ a ene ater parc. adeq. lixão / inadeq.	5 3 0						
	sub-total 1			32		0	destinação final dos resíduos da construção civil	reutiliz./reciclagem aterro	4 2					
	P L A N E J A M E N T O D O S S I S T E M A	controle de solicitações e reclamações	sim não	2 0			realização de limpeza de de ralos e sarjetas	sim não	2 0					
		existência de equipe de fiscalização	sim não	3 0			remoção de animais mortos e veículos abandonados	sim/ atvês solict. não realiza	2 0					
		existência de Plano de Gestão	sim não	5 0			limpezas especiais (terrenos vazios, praças, favelas, etc)	sim não realiza	2 0					
		planejamento da coleta regular	sim não	4 0			controle de utilização e manutenção da frota	realiza/ terceriz. não realiza	4 0					
plano integrado de gestão de RCC		sim não	3 0		controle de acidentes do trabalho	sim não	3 0							
planejamento da gestão de RSS		sim não	3 0		controle de utilização EPI's (bota, luva, máscara, etc)	sim não	4 0							
planejamento da varrição de logradouros		sim/ diária não	3 0		controle de absenteísmo nas equipes	sim não	3 0							
existência de plano de capina, roçada e poda		sim não	2 0		sub-total 3		60	0						
programas de educação ambiental e conscientização		sim parcial não realiza	5 3 0		Soma dos pontos (Sub-total 1+2+3)				130	0				
auto sustentabilidade econômica financeira		sim não	3 0		ICGR = Soma dos pontos / 13				ICGR = 0,00					
programas de inclusão de catadores no sistema		sim/ aus. catad. não	3 0		ICGR				Avaliação					
apoio à gestão participativa e consórcios		sim não	2 0		0 a 6,0				Gestão inadequada					
sub-total 2				38	0	6,01 a 8,0				Gestão parcialm. adequada				
								8,01 a 10				Gestão adequada		
								Avaliação:						

Figura 3 : Planilha de avaliação ICGR

Fonte: elaboração própria

Após serem aplicados valores para cada indicador, estes são somados fornecendo um subtotal de cada item. Depois encontra-se o valor total do Índice (ICGR) através do somatório dos subtotais (subtotal 1 + subtotal 2 + subtotal 3) dividido por 13. Assim será encontrada uma pontuação final que varia de 0 a 10,0. Os valores encontrados permitem caracterizar a gestão de resíduos sólidos no município de acordo com a seguinte relação:

- 0 a 6,0 → gestão inadequada;
- 6,01 a 8,0 → gestão parcialmente adequada;
- 8,01 a 10,0 → gestão adequada.

CONCLUSÕES FINAIS

Na prática, o que se observou com esta pesquisa é que poucos municípios realizam o gerenciamento de resíduos com uma visão sistêmica, e que a maioria das prefeituras divide as atividades ligadas à gestão de resíduos entre dois ou três setores. De uma maneira geral, a visão das secretarias de meio ambiente é mais pró-ativa às questões ambientais e aos impactos associados às atividades do que as secretarias de obras, sobrecarregadas com atividades de fiscalização e execução de obras, quando o maior foco passa a ser a execução das atividades da forma mais rápida e ao menor custo.

As conclusões foram as seguintes:

- Dos 20 municípios avaliados, 14 tiveram pontuação indicando “gestão inadequada” e 6 “gestão parcialmente adequada”. Nenhum obteve ICGR > 8,0 para receber indicação de “gestão adequada”;
- A análise dos resultados do subitem “Planejamento do Sistema” demonstrou que 90% dos municípios tem deficiências severas de planejamento do Sistema (18 municípios com valores < 6,0). Nenhum município avaliado apresentou Plano de Gestão de resíduos até a data da avaliação.
- Coleta seletiva: dos 20 municípios, somente 4 têm ações e programas *parciais* de coleta seletiva, os outros 16 municípios não têm programas ambientais de coleta seletiva formalmente implantados nas cidades. Somente 2 municípios organizaram a coleta de pilhas, lâmpadas e baterias;
- Controle de desempenho do SGI: somente 1 município apresentou indicadores de controle de desempenho operacional do Sistema, mas nenhum deles apresentou controle de desempenho com indicadores ambientais ou sociais;
- Controle Financeiro do SGI: somente 4 municípios apresentaram planilhas de controle financeiro dos Sistemas implantados, indicando valores cobrados aos cidadãos e despesas. Todos os gestores entrevistados alegaram dificuldades com a cobrança de taxas sobre os serviços de limpeza urbana. Os gestores consideram que a gestão de resíduos deve ter arrecadação, como água, luz e gás, cobrados separadamente do IPTU, como normalmente é feito;
- Unidades de Tratamento e Reciclagem de RSU: foram avaliadas 8 UTR's em operação nos municípios e algumas dificuldades operacionais foram constatadas. Foram vistoriadas em alguns municípios, Unidades prontas, sem operação devido à falta de Licença ambiental de Operação do INEA (órgão de fiscalização do ERJ);
- Unidades de Reaproveitamento de RCC: nenhum município avaliado possui unidade de tratamento de resíduos de construção civil. A fim de se conseguir escala para tornar o empreendimento economicamente viável, os consórcios públicos são a solução. Uma segunda alternativa seria a utilização de tecnologias de baixo custo, como o aluguel usinas móveis para britagem dos resíduos;
- Cooperativismo e inclusão de catadores: 8 municípios apresentaram ações para inclusão de catadores autônomos no Sistema de Gestão, de forma a valorizar a criação de associações e cooperativas organizadas formalmente para apoiar a coleta seletiva de resíduos e a reciclagem;
- Consórcios Públicos: 19 municípios declararam ser favoráveis à gestão participativa da população e à adoção de medidas para realização de consórcio público com outros municípios para resolverem os problemas de disposição final do lixo, mas na prática, nenhum consórcio foi formalmente constatado.

A maior conclusão deste trabalho, é que este tipo de avaliação de campo deve ocorrer periodicamente, pois mudanças podem acontecer, alterando a pontuação final. As auditorias poderiam se tornar uma ferramenta importante para que as prefeituras se sintam pressionadas para a tomada de decisões e à adoção do princípio de melhoria contínua.

RECOMENDAÇÕES

- O foco dos sistemas de gestão deve ser, como diretriz da Política Nacional de Resíduos Sólidos, na implantação da coleta seletiva com geração de renda para as associações de catadores de lixo, de acordo com o enfoque da Rio+20, que abordou a geração de renda e empregos verdes como solução para o desemprego nas cidades;
- Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos: a tomada de medidas necessárias para a reativação e reestruturação da Usinas de Reciclagem, contemplando as seguintes etapas: remediação das áreas contaminadas; reforma das instalações seguindo a normas do setor; instalação de prensas; reativação do centro de compostagem. Após a triagem de resíduos inorgânicos e da compostagem de resíduos orgânicos, obter-se-ão materiais de valor econômico agregado que poderão se inserir novamente em atividades produtivas (recicláveis e composto) e menor quantidade de resíduos para a destinação final;
- A revisão, pelas prefeituras, dos mecanismos de cobrança para execução dos serviços primordiais de limpeza urbana, a serem equiparados com a cobrança de outros serviços essenciais, como água, esgoto, luz e gás;
- RSS e RCC: elaborar planos de gestão que incluam a fiscalização, tratamento e disposição final destes resíduos em Unidades consorciadas ou através de parcerias público privadas, se o município não tiver recursos para resolução deste problema ambiental;
- Foco na minimização da geração de resíduos, com incentivo às ações de educação ambiental em residências, escolas e empresas, enfatizando a separação correta dos resíduos. As políticas públicas para que isso ocorra, podem prever incentivos relacionados a criação de Programas Ambientais, como o projeto piloto da UFRJ, programa Recicla- CT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CETESB.** Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, site da CETESB, 17/04/2013.
2. **CONAMA nº 307.** “Resolução que estabelece diretrizes para o gerenciamento de resíduos da construção civil”, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 2002.
3. **CONAMA nº 358.** “Resolução que dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos do serviço de saúde”, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 2005.
4. **DANTAS, K.M.C.** “Proposição e avaliação de sistemas de gestão ambiental integrada de resíduos sólidos através de indicadores em municípios do Estado do Rio de Janeiro”, Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, 2008.
5. **DEUS, A. B. S., CLARKE, R. T., LUCA, S.** “Índice de Impacto dos Resíduos Sólidos Urbanos na Saúde Pública (IIRSP): Metodologia e Aplicação”, Engenharia Sanitária e Ambiental/ 2004.
6. **FARIA, F. S.,** “Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos - IQA”, Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2002.
7. **LEI nº 11.107.** Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos, 06/04/2005.
8. **LEI nº 12.305.** Política Nacional de Resíduos Sólidos, 02/08/2010.
9. **LOUREIRO, S. M.** “Índice de Qualidade no Sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS”, Tese de mestrado, Rio de Janeiro, COPPE/ UFRJ, 2005.
10. **NBR ISO 14.031.** “Gestão ambiental - Avaliação de desempenho ambiental- Diretrizes”, Norma Brasileira, ABNT, Brasil, 2004.