

### III-309 - AVALIAÇÃO DE ÍNDICE DE QUALIDADE PARA PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (IQCS) EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS

**Jacqueline R. Bringhenti<sup>(1)</sup>**

Engenharia Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo, UFES. Mestre e Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, USP. Professora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo, IFES.

**Paula Storani**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).

**Wagner Reis e Silva**

Biomédico pela Organização Santamarense de Educação e Cultura (OSEC-SP), Especialista em Saneamento Ambiental pela Universidade Mackenzie de São Paulo e Consultor Ambiental.

**Wanda Maria Risso Gunther**

Engenheira civil e cientista social. Mestre e Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, USP. Livre docente pela Faculdade de Saúde Pública, USP. Professora do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, USP.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Vitória, 1.776, Vitória – ES – CEP: 29040-780 – Brasil – Tel.: (27) 3331-2237 – e-mail: [jacquelineb@ifes.edu.br](mailto:jacquelineb@ifes.edu.br)

#### RESUMO

Neste estudo avaliou-se a aplicação do Índice de Qualidade para Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos (IQCS), desenvolvido em etapa anterior de pesquisa. Foram coletados dados operacionais de diversos municípios brasileiros com coleta seletiva em funcionamento há pelo menos um ano (primários) e dados secundários de diferentes fontes de informação. Os dados foram inseridos na planilha de cálculo do IQCS para avaliação, sendo realizados ajustes em função da qualidade dos dados obtidos resultando no IQCS ajustado. Todos os programas avaliados tiveram baixo desempenho em termos do IQCS. Porém, com a aplicação do IQCS ajustado, 87% dos municípios estudados tiveram avaliação regular com aplicação dos dados da prefeitura e 37,5% e 62,5%, respectivamente, obtiveram classificação “boa” e “regular”. Este resultado reforça a importância de se criar mecanismos de registro rotineiro de dados operacionais e de custo pelas iniciativas de coleta seletiva. Neste contexto, a proposição de índices e indicadores pode representar um incentivo para o melhor uso de ferramentas de gestão ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, indicadores, coleta seletiva, gerenciamento.

#### INTRODUÇÃO

No Brasil, a maior parte das iniciativas e ações de coleta seletiva é informal. Apenas 17% dos municípios operam programas de coleta seletiva, o que corresponde a 927 experiências implantadas e em funcionamento. A maioria das iniciativas está concentrada nas regiões Sudeste e Sul do país, correspondendo a 81% do total experiências avaliadas na pesquisa CICLOSOFT, 2014.

As diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) tem contribuído para o aumento do número de municípios com programas de coleta seletiva, pois incorporam conceitos modernos e indutores como responsabilidade compartilhada e logística reversa, que pressupõem o envolvimento dos gestores públicos, empresas privadas e a sociedade civil organizada.

Cabe destacar que a carência de informações confiáveis sobre o tema tem levado os técnicos e pesquisadores do setor a apontar a necessidade de padronização na apresentação de experiências, fundamentais para comparações e análises que possam subsidiar a implantação de novos programas, assim como o planejamento e a execução de políticas e ações mais adequadas para o setor.

Neste contexto, a utilização de indicadores e índices representa uma medida adequada uma vez que possibilita, a partir da informação sobre a situação existente, o estabelecimento de comparações entre realidades distintas, de modo a subsidiar a tomada de decisões sobre ações a recomendar ou a aplicar de imediato. Por sua vez os temas ambientais não possuem tradição de produção estatística no país, fato atribuído em parte à pouca disponibilidade de informações da área ambiental para a sua construção (BESSERMAN, 2003).

Considerando que seria possível representar os diversos aspectos envolvidos em Programas de Coleta Seletiva a partir de um grupo de indicadores, em etapa anterior de pesquisa foi proposto e validado um Grupo de Indicadores de Referência para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos (GIR-CSRSU) que contempla os aspectos de custo, escala, operação e participação social e apresentam caráter universal, pois têm sido utilizados em programas de coleta seletiva urbana em diversos países (BRINGHENTI; ZANDONADE; GUNTHER, 2011).

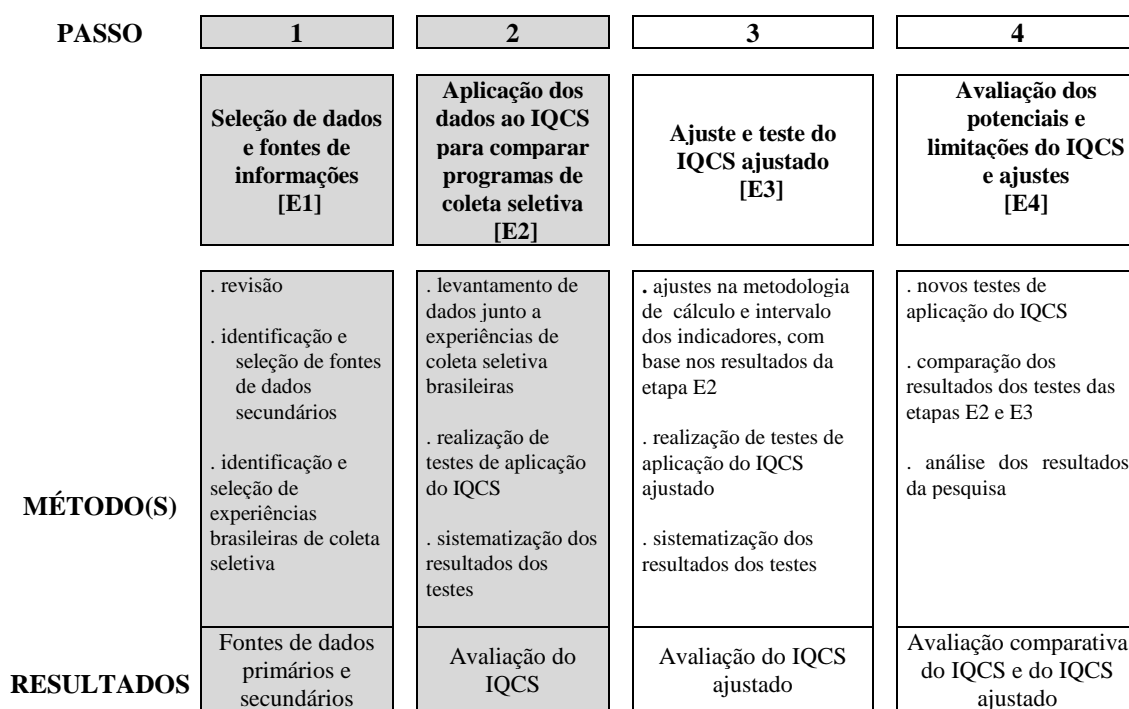
A pesquisa que motivou o presente estudo faz parte de um projeto, desenvolvido desde 2004, que considera a hipótese de que a formulação de um Índice de Qualidade da Coleta Seletiva com base no GIR-CSRSU poderia levar a maior utilização prática destes indicadores de gestão ambiental.

Em estudos anteriores foi proposto o Índice de Qualidade para Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos (IQCS), o qual se mostrou conservador na avaliação de alguns programas ~~existindo~~ e evidenciou grande dificuldade na coleta de dados confiáveis para a sua utilização. Este estudo busca, portanto, ajustar o IQCS, e avaliar de forma comparativa o uso de dados secundários de modo a representar a realidade dos programas de coleta seletiva implantados nos municípios brasileiros.

O índice que se busca estabelecer deverá ser de fácil entendimento e aplicação prática aos diversos portes e peculiaridades dos municípios brasileiros, como contribuição para a padronização da apresentação de experiências, fundamental para comparações e análises que poderiam subsidiar a implantação de novos programas, o planejamento e execução de políticas e ações mais adequadas para o setor.

## METODOLOGIA

De acordo com Pereira (2005), os indicadores e índices somente passam a ser efetivamente utilizados quando são capazes de retratar de forma clara e prática, seguidos de preceitos éticos, os aspectos para os quais foram propostos, além de terem critérios claramente definidos para sua avaliação. Essa premissa foi adotada como referencial teórico no processo de avaliação do desempenho do IQCS. O presente estudo ~~e~~ contemplou as etapas metodológicas (E3 e E4), conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1: Fluxograma das etapas metodológicas**

Inicialmente foram identificados e selecionados dados e informações junto a programas de coleta seletiva existentes no Brasil que permitiram a aplicação do IQCS e a identificação e avaliação de seus pontos críticos. Para o levantamento e atualização de dados junto a experiências de coleta seletiva brasileiras foi utilizada a internet como principal meio de pesquisa [E1].

A escolha dos municípios foi direcionada para as capitais e regiões metropolitanas brasileiras, considerando que, em geral, essas regiões possuem sistemas de gerenciamento de resíduos mais estruturados. Ao todo foram selecionados 109 municípios brasileiros com experiências de coleta seletiva distribuídos da seguinte forma: Acre (1), Alagoas (1), Amazonas (1), Bahia (2), Ceará (1), Distrito Federal (1), Espírito Santo (12), Goiás (2), Minas Gerais (9), Mato Grosso (1), Paraíba (1), Pará (1), Paraná (7), Pernambuco (10), Rio de Janeiro (7), Rio Grande do Norte (2), Rio Grande do Sul (14), Roraima (1), Santa Catarina (7), Sergipe (1) e São Paulo (27).

Foram realizadas buscas em bancos de dados referentes a programas municipais de coleta seletiva no país. As principais fontes encontradas foram o Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos produzido pelo Ministério das Cidades, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e na Pesquisa Ciclossoft, realizada bianualmente pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2014). Além disso, foi utilizada a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para verificar as diretrizes a serem seguidas [E1].

Do grupo selecionado, 7 prefeituras não possuíam informações sobre setores responsáveis pela coleta seletiva e em outras 3 a página estava indisponível; logo esses 10 municípios foram retirados da amostra, que foi composta por 99 municípios. A esses foi enviado e-mail apresentando a pesquisa e solicitando dados sobre coleta seletiva registrados em formulário enviado por meio da ferramenta gratuita “Google docs” [E2]. O critério de corte utilizado foi o funcionamento da coleta seletiva, de forma regular, pelo período mínimo de um ano.

Para os municípios que enviaram informações incompletas, inicialmente tentou-se contato por e-mail e telefone. Nos casos em que não foi possível obter os dados, definiu-se que seria atribuída a menor nota da planilha de cálculo ao parâmetro não respondido.

As informações colhidas no levantamento de dados primários e secundários foram utilizadas como base para realização dos testes de aplicação do IQCS e sistematização dos seus resultados [E2]. Foram utilizados os

dados mais recentes do diagnóstico elaborado pelo SNIS e da pesquisa Ciclossoft (2014), realizada pelo CEMPRE.

O valor de referência para o cálculo do custo médio da coleta seletiva foi atualizado para US\$ 195,23, considerando o dólar a R\$2,98. Ainda para o cálculo do custo médio, foi considerado o custo da coleta seletiva de 4,6 vezes o custo da coleta convencional (CEMPRE, 2014).

A etapa de avaliação dos potenciais e limitações do IQCS [E3] foi desenvolvida a partir da análise crítica dos resultados da etapa E2, que serviu de base para a redistribuição dos pesos atribuídos aos indicadores na planilha original para o cálculo do IQCS. A partir do ajuste de pesos na planilha do IQCS, foram realizados novos testes de aplicação do índice, os quais foram comparados com os resultados da etapa anterior [E3], utilizando-se de critérios estatísticos, e quando necessário novos ajustes [E4].

Após realizar os ajustes do IQCS, os dados foram testados novamente e reclassificados, de acordo com a nota obtida no cálculo do IQCS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao levantamento de dados secundários para o IQCS foram sistematizados e são apresentados no Quadro 1.

Fonte de informação	Parâmetros/ indicadores registrados sobre Coleta Seletiva	Cobertura	Periodicidade	IQCS
Ciclossoft	Quantidade coletada População atendida Custo	Nacional/ municípios pesquisados	Bianual	Quantidade coletada População atendida Custo
SNIS	Quantidade coletada Modalidade Custo IRMR	Nacional/ municípios pesquisados	Anual	Quantidade coletada IRMR Custo
IBGE	Quantidade de municípios	Nacional	Sem regularidade	Dados dispersos
ABRELPE	Informações em geral	Nacional	Anual	Dados dispersos
IPEA	Informações em geral	Nacional	Por demanda	Dados dispersos
Prefeitura Municipal	Dados sobre coleta Custo População atendida	Municipal	Por consulta	Custo Quantidade coletada População atendida Quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados

**Quadro 1 - Fontes de dados secundários levantadas e sua aplicação para o cálculo do IQCS**

Optou-se por utilizar as fontes que continham mais dados concentrados, de forma a possibilitar a avaliação do maior número possível de municípios. Com isso, os bancos de dados mais utilizados foram o SNIS e a Pesquisa Ciclossoft para os dados secundários (S).

Quanto aos dados primários (P), dos 99 municípios consultados, 6 formulários não chegaram aos destinatários e apenas 9 municípios devolveram respondidos, sendo que 1 executava o programa de coleta seletiva há menos de um ano e foi descartado, logo 8 foram considerados como válidos. Dentre eles, 4 (50%) enviaram as informações incompletas conforme apresentado no Quadro 2.

MUNI- CÍPIO	ESTADO	POPULAÇÃO (hab)	MODALIDADE DA COLETA SELETIVA	TEMPO DE FUNCIONAMENTO	COBERTURA DE ATENDIMENTO	DADOS INCOMPLETOS	
						S	P
A	ES	348.268	Porta a porta, PEV, Catadores	acima de 4 anos	-	2	1
B	RS	46.000	Porta a porta	acima de 4 anos	100%	2	0
C	PR	115.336	Porta a porta	acima de 4 anos	87%	2	0
D	SC	453.285	Porta a porta	acima de 4 anos	100%	2	1
E	SP	762.245	Porta a porta, grandes geradores	acima de 4 anos	30%	3	1
F	SP	256.726	Porta a porta, PEV	acima de 4 anos	100%	2	1
G	ES	35.000	Porta a porta, PEV, Catadores	acima de 4 anos	6%	2	0
H	AM	1.982.179	Porta a porta, PEV	acima de 4 anos	17%	2	0

**Quadro 2 - Caracterização dos municípios e comparação dos dados do SNIS (S) e prefeituras (P)**

Os dados foram sistematizados e aplicados para cálculo do IQCS conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 – Avaliação de iniciativas selecionadas de coleta seletiva brasileiras com o IQCS.**

INDICADORES	MUNICÍPIOS															
	A		B		C		D		E		F		G		H	
Fonte de Dados	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
Cobertura de Atendimento (%)	2,5	2,5	2,5	10	2,5	10	2,5	10	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	2,5
Quantidade Mensal Coletada Seletivamente (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5	2,5
Custo Médio da Coleta Seletiva (R\$/ton)	10	10	10	10	7,5	7,5	5	7,5	2,5	2,5	10	2,5	7,5	10	2,5	7,5
Quantidade de Itens de Materiais Recicláveis Comercializados(un)	2,5	5	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5
<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>5,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>
<b>DESVIO PADRÃO</b>	3,4	3,3	3,4	4,1	2,2	3,8	1,1	3,5	0,0	1,1	3,4	3,3	2,2	3,3	0,0	2,2
<b>NORMAL</b>	RU	RU	RU	RU	RU	<b>B</b>	RU	RU	RU	RU	RU	RU	RU	RU	RU	RU

Com o uso dos dados do SNIS (S), 100% dos municípios obtiveram avaliação ruim (RU). Tal fato pode ser atribuído à falta de informação, especialmente dos indicadores cobertura de atendimento e quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados, sendo que o critério de considerar a pontuação mais baixa existente para estes no cálculo do IQCS pode ter sido muito conservador.

Por sua vez na avaliação realizada com os dados fornecidos pelas prefeituras municipais (P), apenas o município C obteve avaliação boa (B) de acordo com o IQCS, resultando em 87% com avaliação ruim. Entre os fatores que podem ter influência direta sobre esta avaliação tem-se a falta da informação e/ou registro impreciso de dados.

A partir de tais resultados constatou-se a necessidade de realizar ajustes no cálculo do IQCS. Nesse sentido foram ajustados a escala de avaliação, com a inclusão de mais uma faixa, uma vez que o conceito ruim tinha uma amplitude maior em relação aos demais (Tabela 2).

A planilha de cálculo do IQCS ajustado por faixas de intervalo está apresentada na Tabela 2 e a nova faixa de avaliação encontra-se no Quadro 3.

**Tabela 2 – Planilha de cálculo do IQCS ajustado por faixas de intervalo.**

Tabela 2 – Tabela de Cálculo do IQOS ajustado por faixas de intervalo.				
DIMENSÃO	INDICADOR	AVALIAÇÃO	PONTOS	PONTUAÇÃO
Escala	Cobertura de Atendimento (%)	Acima de 76%	10	
		51 a 75%	7,5	
		26 a 50%	5	
		0 a 25%	2,5	
	Quantidade Mensal Coletada Seletivamente (%)	Acima de 76%	10	
		51 a 75%	7,5	
		26 a 50%	5	
		0 a 25%	2,5	
Participação	IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%)	Acima de 76%	10	
		51 a 75%	7,5	
		26 a 50%	5	
		0 a 25%	2,5	
Custo	Custo Médio da Coleta Seletiva (R\$/ton)	0 a 1	10	
		1,1 a 2	7,5	
		2,1 a 3	5	
		Acima de 3	2,5	
Operacional	Quantidade de Itens de Materiais Recicláveis Comercializados (un.)	Acima de 31	10	
		21 a 30	7,5	
		11 a 20	5	
		1 a 10	2,5	
TOTAL DE PONTOS				
MÉDIA DOS PONTOS				

**Quadro 3 - Intervalo de avaliação ajustado**

PONTUAÇÃO	AVALIAÇÃO
7,6 a 10,0	Ótima (O)
5,1 a 7,5	Boa (B)
2,6 a 5,0	Regular (RG)
0,0 a 2,5	Ruim (RU)

Os dados primários e secundários levantados foram utilizados para testar o IQCS ajustado, conforme Tabela 3.

Observa-se que com o ajuste nos intervalos de avaliação, o IQCS resultou na melhoria do desempenho das experiências municipais avaliadas em relação à formulação original. Das 16 avaliações obtidas para os 8 municípios avaliados, 3 indicaram a coleta seletiva municipal como “boa”, 11 como “regular” e 2 como “ruim”.



INDICADORES	MUNICÍPIOS															
	A		B		C		D		E		F		G		H	
Fonte de dados	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
Cobertura de Atendimento (%)	2,5	2,5	2,5	10	2,5	10	2,5	10	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	2,5
Quantidade Mensal Coletada Seletivamente (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5	2,5
Custo Médio da Coleta Seletiva (R\$/ton)	10	10	10	10	7,5	7,5	5	7,5	2,5	2,5	10	2,5	7,5	10	2,5	7,5
Quantidade de Itens de Materiais Recicláveis Comercializados (un)	2,5	5	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5
<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>5,5</b>	<b>3,5</b>	<b>6,5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	<b>5,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>
<b>DESVIO PADRÃO</b>	3,4	3,3	3,4	4,1	2,2	3,8	1,1	3,5	0,0	1,1	3,4	3,3	2,2	3,3	0,0	2,2
<b>AJUSTADO</b>	RG	RG	RG	B	RG	B	RG	RG	RU	RG	RG	RG	RG	B	RU	RG

**Tabela 3 – Avaliação de iniciativas brasileiras selecionadas de coleta seletiva com o IQCS ajustado.**

Considerando as diferentes fontes de dados, a avaliação realizada com os dados fornecidos pelos municípios indicou que 37,5% das iniciativas alcançaram o conceito “bom” e 62,5 % o conceito “regular”. Com os dados secundários, 87% foram classificados como “regular” (Tabela 3).

O ajuste do IQCS foi positivo, porém a falta de dados referente ao indicador “quantidade de itens de materiais recicláveis comercializados” pode estar contribuindo para a avaliação mais conservadora do IQCS. Foram buscadas alternativas para substituir este indicador operacional dentre os que foram levantados, mas não foi possível identificar outro que pudesse representar a dimensão operacional. Uma possibilidade seria relacionar o mesmo à “modalidade da coleta seletiva”, porém são necessários estudos mais detalhados a respeito.

Ainda em relação à deficiência de informações sobre coleta seletiva, há o indicador “cobertura de atendimento”, que a princípio seria uma informação de fácil registro. Essa informação, que a princípio foi obtida via contato telefônico com as prefeituras, posteriormente detectou-se que não há registro nos municípios estudados, logo a informação é estimada e sem muita precisão.

É importante avaliar de forma mais detalhada a possibilidade de alimentar a planilha do IQCS com dados primários e secundários de forma complementar, visto que os dados fornecidos pelas prefeituras municipais e os dados encontrados no diagnóstico do SNIS são diferentes, podendo indicar o uso de metodologias distintas na coleta e registro dos mesmos dados.

Outros autores também abordam as limitações no uso de indicadores. De acordo com Assis e Barros (2014) essas limitações são encontradas principalmente no que diz respeito à obtenção, coleta e sistematização de dados de forma eficaz. Os autores afirmam ainda que as informações imprecisas contribuem para a geração de

avaliações duvidosas. Kovacs et al. (2010) destacam ainda a importância de os registros serem atualizados para que o indicador retrate verdadeiramente a realidade do local, no momento analisado. Estas dificuldades também foram encontradas na aplicação do IQCS.

## CONCLUSÃO

A dificuldade de se obter dados sobre iniciativas de coleta seletiva pode ser observada em todo o país, tornando-se necessário uma maior preocupação e investimento para o tema, em face das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O ajuste realizado no cálculo do IQCS foi positivo. A utilização da análise multicriterial com os indicadores selecionados no trabalho de Bringhenti (2004) poderia subsidiar ajustes futuros do IQCS.

Entretanto, somente o registro sistemático e criterioso pode tornar possível a adoção de ferramentas de gestão mais modernas, resultando em avaliações mais confiáveis sobre a realidade da coleta seletiva nos municípios. É importante ressaltar ainda que a discrepância nos valores obtidos em diferentes fontes de dados dificultou a avaliação de desempenho do IQCS.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às prefeituras municipais que participaram da pesquisa. Bolsa de Iniciação Científica fornecidas pelo Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória (FACITEC) também contribuiu para o trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSIS, C.M.; BARROS, R.T.V. Indicadores qualitativos do serviço de catação de recicláveis e de limpeza pública em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (MG). In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014, Natal. Rio Grande do Norte, 2014.
2. BESSERMAN, S. Indicadores. In: Trigueiro A. (coord.). Meio Ambiente no Século 21. Rio de Janeiro: Sextante; 2003. p. 90-105.
3. BRINGHENTI, J.R.; ZANDONADE, E.; GÜNTHER, W.M.R. Selection and validation of indicators for programs selective collection evaluation with social inclusion. **Resources, Conservation and Recycling**, n. 55, p. 876– 884, 2011.
4. BRINGHENTI, J.R.; GUNTHER, WMR. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 421-430, 2011.
5. CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. CEMPRE Review. São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE\\_review\\_2013.pdf](http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2014.
6. CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Pesquisa Ciclosoft. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/ciclosoft/id/2>>. Acesso em: 04 abr. 2014.
7. FRANCISCO, C.E.S. et al. Análise multicriterial na seleção de bacia hidrográfica para recuperação ambiental. **Ciência Florestal**. Rio Grande do Sul, v.18, n.1, p.1-13, 2008.
8. IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio-92: mundo desperta para o meio ambiente. **Desafios do desenvolvimento**. Brasília, ano 7, ed. 56, dez. 2009.
9. KOVACS, A. et al. Um indicador para avaliação da coleta seletiva e da infra-estrutura de triagem de materiais recicláveis, nos municípios paulistas. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2010, Maceió. Alagoas, 2014.



## ANEXO I

Planilha de cálculo do IQCS original

**Tabela 1 - Cálculo do IQCS**

Tabela 1 - Critério de IQES				
DIMENSÃO	INDICADOR	AVALIAÇÃO	PONTOS	PONTUAÇÃO
Escala	Cobertura de Atendimento (%)	Acima de 65%	10	
		30 a 65%	5	
		0 a 30%	2,5	
	Quantidade Mensal Coletada Seletivamente (%)	Acima de 65%	10	
		30 a 65%	5	
		0 a 30%	2,5	
Participação	Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis - IRMR (%)	76 a 100%	10	
		51 a 75%	7,5	
		26 a 50%	5	
		0 a 25%	2,5	
Custo	Custo Médio da Coleta Seletiva (R\$/ton)	0 a 1	10	
		1,1 a 2	7,5	
		2,1 a 3	5	
		Acima de 3	2,5	
Operacional	Quantidade de Itens de Materiais Recicláveis Comercializados (un.)	Acima de 30	10	
		16 a 30	5	
		1 a 15	2,5	
TOTAL DE PONTOS				
MÉDIA DOS PONTOS				

PONTUAÇÃO	AVALIAÇÃO
8,0 a 10,0	Ótima
6,0 a 7,9	Boa
0,0 a 5,9	Ruim