

III-121 - INDICADORES QUALI-QUANTITATIVOS DA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (MG)

Camila Moreira de Assis⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (DESA/UFMG).

Raphael Tobias de Vasconcelos Barros

Professor do DESA/UFMG.

Endereço⁽¹⁾: Rua Eugênio Volpini, 130/ Apto: 604 – São João Batista - Belo Horizonte - MG - CEP: 315.15-212 - Brasil - Tel: (31) 33175224 - e-mail: assiscamila2@yahoo.com.br

RESUMO

Diante do crescimento econômico do Brasil, acentuado na última década, a questão dos resíduos sólidos já emergida se coloca como cada vez mais complexa, exigindo competência para seu correto equacionamento e para a implementação dos planos cabíveis. Nas áreas de maior aglomeração populacional, agrava-se a situação diante de limitações geográficas, das quantidades produzidas e dos impactos daí decorrentes. Uma gestão capaz de lidar com tantas considerações importantes deve contar com elementos que instrumentalizem a análise, orientando e permitindo a elaboração de estratégias, a execução de ações e seu acompanhamento.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos (GRSU) em vários municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) com base na aplicação de indicadores quali-quantitativos. Observa-se uma variação entre as formas de gestão dos resíduos adotadas por cada município estudado, embora todos eles executem os principais serviços relacionados com a limpeza urbana. Uma importante variação é em relação ao prestador do serviço – pela própria administração pública ou terceirizado. Os serviços de limpeza urbana também são programados e monitorados de forma diferenciada entre os municípios: alguns adotam rotas e cronogramas para o controle, outros optam por um trabalho embasado na experiência diária e na rotina. Observa-se de forma geral que a avaliação “Muito favorável” dos serviços é majoritária, evidenciando uma tendência positiva, em termos dos indicadores, para os serviços de limpeza urbana praticados em 15 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Embora indicadores analisados com tendências negativas apareçam em proporções percentuais abaixo das porcentagens positivas, não se exclui a necessidade de maiores investimentos, de discussões e atenção.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de resíduos sólidos, indicadores, região metropolitana de Belo Horizonte.

INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo de afastamento das características rurais de uma localidade ou região, para características urbanas; o caso brasileiro foi marcado por enorme volume migratório. A princípio, predominaram as migrações do tipo rural-urbano, mas, a partir dos anos 70, intensificaram-se os deslocamentos “urbano-urbano”. Dentre estes, vale destacar os movimentos populacionais para os grandes aglomerados metropolitanos e as migrações entre os municípios metropolitanos (Souza & Brito, 2006). A Constituição Federal de 1967 definiu institucionalmente as Regiões Metropolitanas¹ (RRMM) no Brasil (BRASIL, 1967). Em 1973, a Lei Complementar nº 14 regulamentou as RRMM e seus serviços de interesse comum, delegando aos Estados a competência de legislar sobre o sistema de gestão e definir as políticas desenvolvimentistas (BRASIL, 1973).

¹ Considera-se região metropolitana o agrupamento de Municípios limítrofes que assumam destacada expressão nacional, em razão de elevada densidade demográfica, significativa conurbação e de funções urbanas e regionais com alto grau de diversidade, especialização e integração sócio-econômica, exigindo planejamento integrado e ação conjunta dos entes públicos nela atuantes (SÃO PAULO, 1989). Com isso, a instituição oficial de uma região metropolitana visa a propiciar mecanismos de gestão metropolitana das funções públicas de interesse comum dos municípios, como saneamento, planejamento territorial, saúde e educação.

Todo crescimento das regiões metropolitanas vem acompanhado de ocupações desordenadas e de problemas social, educacional, político e sanitário. As prefeituras precisam constantemente se adaptar, em tempo hábil, às necessidades que as populações demandam, incluindo aquelas dos sistemas de limpeza urbana. A inexistência de informação em quantidade e qualidade suficientes tem sido um problema para os tomadores de decisão na gestão dos resíduos sólidos urbanos (GRSU), qualquer que seja o tamanho de suas cidades. Culturas e tradições locais influenciam significativamente na forma de intervenção das prefeituras em gerenciar seus RS.

A GRSU vem suscitando discussões sobre alternativas de equacionamento da situação e de implementação de soluções aplicáveis a contextos distintos: soluções existem e devem corresponder às realidades em que a escassez de recursos humanos e financeiros é recorrente. No Estado de Minas Gerais, a situação não é diferente e se agrava à medida em que se afasta dos municípios com melhor situação econômica, ambiental e social. Ao Estado se requer trabalhar cada região e focar distintamente os municípios, conforme determinações das Políticas Nacional (BRASIL, 2010) e Estadual (MINAS GERAIS, 2009) de RS (Barros, 2012).

Conforme Read & Wilson (2003), o planejamento estratégico é uma ferramenta poderosa para melhorar a eficiência e a eficácia da gestão contínua de resíduos. Stiglitz (2003) completa que todas as tentativas, para a criação de estratégias bem sucedidas na gestão sustentável de RS, mostram que há necessidade de uma interação próxima com a sociedade humana, mostrando que é evidente o papel do comportamento humano na definição deste desafio.

O Brasil apresenta um quadro não satisfatório na gestão de resíduos sólidos urbanos, os resultados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008^b), referentes à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, mostraram que, do orçamento municipal destinado à limpeza urbana, na grande maioria dos municípios com população abaixo de 50.000 habitantes, 5% no máximo eram destinados à gestão de RS. Nas megacidades e grandes conurbações urbanas as principais necessidades do sistema de gerenciamento dos resíduos são: a redução significativa do volume de RS e a existência de unidades de tratamento com grande capacidade de processamento, que estejam devidamente avaliadas técnica e cientificamente (RUBERG, 2005).

Em 2010, os municípios da região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) aplicaram por mês R\$ 4,19 (aproximadamente US\$2,00) por habitante para realizar os serviços de coleta de RSU e R\$ 7,32 por habitante nos demais serviços de limpeza, que incluem as despesas com destinação final, varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos *etc*, que somados perfazem um total de R\$ 11,51 por habitante por mês para desempenho de todos os serviços relacionados com a limpeza urbana das cidades. A comparação entre os valores de 2009 e 2010 demonstram um incremento de 9,9% no volume de recursos aplicados no setor de um ano para outro (ABRELPE, 2010).

A geração de RS em Minas Gerais demonstra um significativo crescimento - mais de 2.000 tonelada por dia -, se comparadas as médias de 2009 e 2010, embora a população do Estado tenha diminuído em quase 200.000 habitantes (ABRELPE, 2010). A média de produção *per capita* do Estado variou pouco. A coleta dos RS urbanos gerados permaneceu na mesma faixa, somando quase 15.000 toneladas por dia.

A mensuração sistemática e rigorosa dos fenômenos sociais e ambientais, como a gestão de RS, estimula o desenvolvimento de instrumentos que possam medir o progresso em direção à sustentabilidade (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009). Desta forma, a complexidade destes fenômenos não é captada por simples parâmetros e relações de causalidade. Indicadores foram criados pela necessidade de tratar a informação na forma original ou “bruta”, de modo a torná-la acessível: entender fenômenos complexos, tornando-os quantificáveis e compreensíveis de forma a ser analisados, utilizados e repassados. Vêm sendo utilizados desde os anos 60 e sua elaboração e aplicação foram impulsionadas pela Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (RIO-92), com a incorporação das suas definições no capítulo 40 da Agenda 21 (RAMOS, 1997).

Os indicadores não são apenas dados, mas, sim, informações que se estendem além das estatísticas básicas para fornecer uma compreensão mais profunda das principais questões e destacar importantes relações que não são evidentes por meio de estatística básica. São ferramentas essenciais para a comunicação do desenvolvimento sustentável para os gestores políticos e ao público, e para a promoção do diálogo institucional. Em conjunto, os indicadores dão uma visão clara de todo o sistema, incluindo ligações entre várias dimensões do desenvolvimento sustentável, bem como a longo prazo implicações das decisões (IAEA, 2005).

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (GRSU) em alguns municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) com base na aplicação de indicadores qualitativos. Este artigo é parte de um estudo amplo na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) durante alguns anos, face à sua abrangência e complexidade (ASSIS, 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisou-se os indicadores disponíveis por pesquisadores e selecionados aqueles para a avaliação da GRSU na RMBH. Adotaram-se como critérios de seleção destes indicadores: características de relevância, como abrangência, validação e precisão do indicador; características de variabilidade de temas abordados e dos seus valores considerados; e possibilidades de aplicação na RMBH. Para estes indicadores, foram estimadas faixas avaliativas com tonalidades para comparação entre os municípios. A definição para que uma situação fosse considerada de tendência “Muito favorável (MF)” até “Desfavorável (D)” foi baseada em valores publicados por alguns autores e também na prática de campo e no conhecimento teórico dos pesquisadores.

Os documentos consultados são acadêmicos, governamentais e de entidades representativas do setor (de saneamento, com foco nos resíduos sólidos). Os indicadores selecionados, com base na pesquisa de vários autores que trabalham com os RS, para a avaliação da GRSU na RMBH e as estimativas qualitativas de avaliação dos indicadores estão na Tabela 1. Para os dados sobre disposição final, englobaram-se visitas a campo, análise dos eixos de abordagens que interessam dentro da GRSU, o levantamento de documentos importantes (idealmente atualizados), o registro fotográfico, a realização de entrevistas e aplicação de questionários com diversos atores sociais. O contato com os municípios foi realizado por diversos meios, incluindo o digital (*internet*), contatos telefônico e pessoal.

Tabela 1: Indicadores para a avaliação comparativa da GRSU na RMBH (extrato)

TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES		AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2012)	Muito favorável	Favorável	Pouco favorável	Desfavorável
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ^{1,2e3}	Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
		Frequência ^{2e3}	≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	≤ 1 x/semana	Não adota
		Terceirização serviço ^{2e3}	Existe c/ fiscal	Existe s/ fiscal	Processo discussão	Inexistente
		Plano otimização da rota ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo formulação	Inexistente
		Controle quantidade RS ^{2e3}	Acima de 2 x/mês	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Inexistente
		Kg RS/hab dia ^{a,1e3}	Cobertura ≥ 50%	Cobertura ≥ 50%	Cobertura ≤ 50%	Cobertura ≤ 50%
			Até 0,199 kg/dia	≥ 0,200 kg/dia	Até 0,199 kg/dia	≥ 0,200 kg/dia
		Kg RS/varredor dia ¹	90kg ≥ ou ≤ 340kg	50 kg ≥ ou ≤ 89 kg	30 kg ≥ ou ≤ 49 kg	29 kg ≤ ou ≥ 350kg
	Coleta	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ^{b,1}	16% ≥ ou ≤ 45%	46% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	90% ≥ ou ≤ 15%
		Cobertura (%) ^{1,2e3}	Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
		Frequência ^{2e3}	≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	Até 1 x/semana	Não adota
		Terceirização serviço ^{2e3}	Existe c/ fiscal	Existe s/ fiscal	Processo discussão	Inexistente
		Plano otimização da rota ³	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo formulação	Inexistente
		Controle quantidade RS ^{2e3}	≥ 1 x/semana	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Inexistente
		Kg RS/coletor dia ¹	3000 kg ≥ ou ≤ 5000 kg	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	500 ≤ ou ≥ 1000kg
		Kg RS/hab.dia ^{1e3}	Cobertura ≥ 50%	Cobertura ≥ 50%	Cobertura ≤ 50%	Cobertura ≤ 50%
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem		Até 0,600 kg/dia	≥ 0,700 kg/dia	Até 0,600 kg/dia	≥ 0,700 kg/dia
		kg RCC/ hab.dia ^{c,2,3e4}	Até 1,0 kg/dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	4 kg ≥ ou ≤ 6,0 kg/dia	≥ 7,0 kg/dia
		Kg RSSS/hab. Dia ^{d,2,3e4}	Até 0,019 kg/dia	0,02 kg ≥ ou ≤ 0,04kg	0,05 kg ≥ ou ≤ 0,07 kg	≥ 0,08 kg/dia
		Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	16% ≥ ou ≤ 30%	31% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	90% ≥ ou ≤ 15%
		Cobertura (%) ^{1,2e3}	Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
		Tipo de sistema ^{2e3}	PEV's ou LEV's	Porta a porta/URPV	Catação informal	Inexistente
		Frequência ^{2e3}	≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	Até 1 x/semana	Não adota
		Controle quantidade RS ^{2e3}	≥ 2 x/semana	1 x por mês	Esporádico	Inexistente
		Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	≥ 9,0 kg/hab.ano	6,0 ≥ ou ≤ 8,0kg/ano	3,0 ≥ ou ≤ 5,0kg/ano	≤ 2,0 kg/ano
		Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	≥ 90%	61% ≥ ou ≤ 89%	41% ≥ ou ≤ 60%	≤ 40%
		Licenciamento ambiental ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão ¹⁹	Inexistente
		Distância do centro ^{2e3}	≤ 10 km	11 km ≥ ou ≤ 20 km	21 km ≥ ou ≤ 39 km	Acima de 40 km
		Infra-estrutura ^{2e3}	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
		Condições operacionais ^{2e3}	Muito boa	Boa	Regular	Ruim

Tabela 1: ...continuação

TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES		AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2012)	Muito favorável	Favorável	Pouco favorável	Desfavorável
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ^{2e3}	Aterro sanitário	Aterro controlado c/ licença ambiental	Aterro controlado sem licença ambiental	Lixão
		Frequência recobrimento ^{3e4}	Diária	De 2 a 3 x/semana	1 x/semana	Não adota ²²
		Controle quantidade RS ^{2e3}	Diária	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Não ado
		Vida útil ^{3e4}	Acima de 20 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	3 anos ≥ ou ≤ 9 anos	≤ 2 anos
		Licenciamento ambiental ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Distância do centro ^{3e4}	4km ≥ ou ≤ 20 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	31 km ≥ ou ≤ 50 km	51 km ≥ ou ≤ 3 km
		Infra-estrutura ^{2e3}	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
		Condições operacionais ^{2e3}	Muito boa	Boa	Regular	Ruim
		Proprietário do terreno ^{2e3}	Próprio	Cedido	Alugado	Invadido
		Catadores no lixão ^{2e3}	Inexistente ⁶	Inclusão social	Existente s/ moradia	Existe c/ moradia
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores nas ruas ^{2e3}	Parceria Prefeitura	S/parceria PM	Depende do mercado	Inexistente
		Cursos de capacitação ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Associações/cooperativas ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Parceria com instituições ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Utilização de EPI's ^{h,2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Erradica trabalho infantil ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Inserção menores ensino ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Parcerias c/ outros setores ^{2e3}	Existente	Ação temporária	Processo discussão	Inexistente
		Fluxo informação PM ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente

Fontes: Brasil (2006); Díaz *et al.* (1996); Milanez (2002); Sá & Rodríguez (2002); e Vieira (2006).

NOTAS: Os valores para a estimativa das faixas de análise de cada um dos indicadores foram baseados:

- 1- no trabalho de Cabral e Campos (2010) que, por sua vez, também se baseou em dados do SNIS: CEDEPLAR/UFMG. As médias municipais dos serviços de limpeza de algumas capitais e cidades brasileiras importantes foram discutidas e contrapostas à média do País;
- 2- em outros trabalhos, em dados observados em campo e em referências pesquisadas em sítios eletrônicos neste ano e em anos anteriores ao estudo;
- 3- em pesquisas anteriores dos autores (ABREU, 2001; CALDERONI, 2003; BARROS, 2004, dentre outros); e na experiência obtida em campo com a comparação entre sistemas de limpeza urbana variados;
- 4- nos trabalhos desenvolvidos por Acurio *et al.* (2002) & Espinoza *et al.* (2010), em que as médias municipais dos serviços de limpeza urbana, de algumas capitais e cidades latino-americanas e do Caribe, importantes foram discutidas e contrapostas à média de outros países.

RESULTADOS

A RMBH é regulamentada por algumas leis estaduais, tais como a Lei Nº 6.303/74 e a Constituição de Minas Gerais (1988), sendo composta por 34 municípios e seus distritos, contabilizando quase 5,1 milhões de habitantes, em torno de 27% da população de Minas (IBGE, 2011). Situada na região central do Estado (Figura 1), representa 40% da economia do Estado (IBGE, 2008), ocupando uma área de 9.459,10 km² (IBGE, 2002). É uma das maiores aglomerações urbanas do Brasil, sendo ainda o centro político, financeiro, comercial, educacional e cultural do Estado.

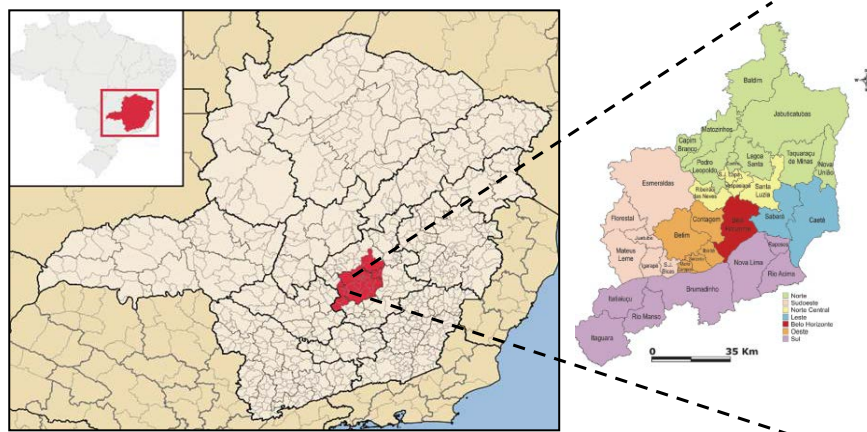


Figura 1: Posição geográfica da RMBH no Estado de Minas Gerais

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e Souza (2006)

Os municípios-alvo foram caracterizados conforme vários aspectos, como mostra a Tabela 2. Foram analisados dados de 15 municípios nas 4 faixas populacionais definidas para a fase inicial do trabalho, mais Belo Horizonte (único município acima de 2.000.000 habitantes):

- Município acima de 2.000.000 de habitantes: Belo Horizonte;
- 2 municípios acima de 200.001 e até 2.000.000 habitantes: Betim e Santa Luzia;
- 4 municípios > de 50.001 e até 200.000 hab.: Ibirité, Nova Lima, P. Leopoldo e Sabará;
- 4 municípios > de 10.001 e até 50.000 hab.: Caeté, Juatuba, Lagoa Santa e S.J. Bicas;
- 4 municípios abaixo de 10.000 de habitantes: Confins, Florestal, Rio Acima e Rio Manso.

Tabela 2: Caracterização geral de 15 municípios da RMBH

Município	Distância a BH (km) ²	População Total (Hab.) ³	População Urbana (Hab.) ³	Proporção População Total/Urbana	Área (km ²) ⁴	PIB/per capita (R\$) ⁵
BHTE	-	2.375.444	2.375.444	1,000	330,954	1,77
Betim	26	377.547	374.904	0,993	345,913	6,70
Caeté	35	40.786	35.486	0,870	541,094	5,78
Confins	40	5.943	5.943	1,000	42,008	177,99
Florestal	60	6.603	5.507	0,834	194,356	6,65
Ibirité	25	159.026	157.438	0,998	73,027	6,22
Juatuba	35	22.221	20.709	0,932	96,789	28,65
Lagoa Santa	38	52.526	49.584	0,944	231,994	11,94
Nova Lima	55	81.162	41.960	0,517	428,449	30,76
Pedro Leopoldo	46	58.696	49.891	0,850	291,038	14,29
Rio Acima	38	9.095	7.949	0,874	230,143	8,17
Rio Manso	63	5.267	2.807	0,533	232,102	5,96
Sabará	17	126.219	123.063	0,975	303,564	8,53
Santa Luzia	27	203.184	202.574	0,997	233,759	8,40
São Joaquim de Bicas	45	25.619	18.650	0,728	72,455	10,81
Total dos 15	-	3.549.338	3.473.178	0,979	3.647,645	-
RMBH	-	4.882.977	4.653.471	0,953	9.474,92	20,19

Fontes: Wikipédia (2011)¹; DER (2007)²; IBGE (2011)³; IBGE (2002)⁴ & IBGE (2008^a)⁵

Foram elaboradas e atualizadas periodicamente – no período de 2008 a 2011 – tabelas com informações sobre os elementos dos serviços de limpeza urbana e legislações locais associadas à GRSU, bem como foi montado um banco de dados com fotos, imagens e mapas, para analisar as situações locais. A Tabela 3 resume, em termo de porcentagens, os indicadores analisados para os 15 municípios da RMBH em nível municipal, conforme a faixa populacional que o município se encaixa e através de uma média total.

Segundo os dados levantados de 2008 a 2011, evidenciam-se as precárias condições com que as cidades dispõem seus resíduos, principalmente no quesito operação e monitoramento da área, com exceção dos aterros sanitários de Betim, Contagem e Sabará que, por uma exigência legal, já cumprem as normatizações para um empreendimento desse porte. Mesmo assim, a disposição dos RS vem melhorando nos últimos anos: de modo geral, os municípios pequenos já contam com aterros controlados ou exportam seus resíduos, o que é uma solução proporcionalmente cara: percebe-se maior investimento ao final do processo de gestão, não priorizando ações iniciais, como a redução da geração dos RS e a reciclagem dos mesmos.

Embora alguns municípios possuam características semelhantes e grande proximidade entre si, suas opções de GRSU são muito variadas e correspondem às realidades técnico-operacionais, à disponibilidade de recursos financeiros e humanos, à capacitação e ao interesse político dos gestores. Qualquer consideração sobre os locais de disposição final, por exemplo, se dá num contexto de avaliação da situação geral de GRSU, em cada cidade. Observa-se uma variação entre as formas de gestão aplicadas por cada município estudado, embora todos eles executem os principais elementos relacionados com a limpeza urbana: varrição, capina e poda, coleta de resíduos sólidos domésticos, coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde e coleta de resíduos sólidos de construção e demolição. Estas têm grau de atendimento, frequência e monitoramento variados.

Tabela 3: Tendências (em frequência e %) da qualidade dos sistemas de limpeza urbana prestados nos 15 municípios da RMBH, conforme indicadores analisados

Município	Tendência	Muito favorável	Favorável	Pouco favorável	Desfavorável	Total
Acima de 2.000.000 habitantes						
Belo Horizonte	Nº	45	20	8	9	82
	%	54,88	24,39	9,76	10,98	100,0
Acima de 200.001 habitantes e até 2.000.000 habitantes						
Betim	Nº	41	28	7	6	82
	%	50,00	34,15	8,54	7,32	100,0
Santa Luzia	Nº	30	28	8	16	82
	%	36,59	34,15	9,76	19,51	100,0
MÉDIA	Nº	71	56	15	22	164
	%	43,29	34,15	9,15	13,41	100,0
Acima de 50.001 habitantes e até 200.000 habitantes						
Ibirité	Nº	33	22	11	16	82
	%	40,24	26,83	13,41	19,51	100,0
Nova Lima	Nº	35	32	10	5	82
	%	42,68	39,02	12,20	6,10	100,0
Pedro Leopoldo	Nº	30	23	6	23	82
	%	36,59	28,05	7,32	28,05	100,0
Sabará	Nº	37	27	6	12	82
	%	45,12	32,93	7,32	14,63	100,0
MÉDIA	Nº	136	103	33	56	328
	%	41,16	31,71	10,06	17,07	100,0
Acima de 10.001 habitantes e até 50.000 habitantes						
Caeté	Nº	29	31	7	15	82
	%	35,37	37,80	8,54	18,29	100,0
Juatuba	Nº	32	20	15	15	82
	%	39,02	24,39	18,29	18,29	100,0
Lagoa Santa	Nº	26	28	12	16	82
	%	31,71	34,15	14,63	19,51	100,0
São Joaquim de Bicas	Nº	30	33	6	13	82
	%	36,59	40,24	7,32	15,85	100,0
MÉDIA	Nº	117	112	40	59	328
	%	35,67	34,15	12,20	17,99	100,0
Até 10.000 habitantes						
Confins	Nº	30	15	12	25	82
	%	36,59	18,29	14,63	30,49	100,0
Florestal	Nº	28	16	14	24	82
	%	34,15	19,51	17,07	29,27	100,0
Rio Acima	Nº	39	23	5	15	82
	%	47,56	28,05	6,10	18,29	100,0
Rio Manso	Nº	26	19	14	23	82
	%	31,71	23,17	17,07	28,05	100,0
MÉDIA	Nº	123	73	45	87	328
	%	37,50	22,26	13,72	26,52	100,0
MÉDIA TOTAL	Nº	491	365	141	233	1.230
	%	39,92	29,67	11,46	18,94	100,0

A principal variação é em relação ao prestador do serviço – pela própria administração pública ou terceirizado, sendo que na maioria dos casos, como a coleta dos RS da construção e demolição, a responsabilidade fica com o gerador –, ao tratamento (existência de reciclagem e/ou compostagem dos resíduos domésticos e incineração ou autoclavagem dos resíduos de saúde) e à disposição final aplicados para os resíduos coletados. O município de Belo Horizonte subordinou a competência pela gestão dos RS a uma autarquia específica (Superintendência

de Limpeza Urbana); outros municípios criaram seções de limpeza urbana alocadas dentro da secretaria de obras. Outros municípios gerem seus resíduos através da secretaria de meio ambiente ou através da própria secretaria de obras ou com o trabalho em conjunto entre as duas secretarias.

Para os resíduos de saúde, alguns municípios alocam a responsabilidade exclusivamente à secretaria de saúde, isolando o processo das demais etapas praticadas pelo sistema de limpeza urbana e, em alguns casos, subordinando a competência a responsáveis pouco capacitados e/ou sobrecarregando as suas funções na área da saúde. Os serviços de limpeza urbana também são programados e monitorados de forma diferenciada entre os municípios: alguns – principalmente aqueles que terceirizaram seus serviços – adotam rotas e cronogramas para o controle das atividades, outros optam por um trabalho embasado na experiência diária e na rotina adotada. Alguns serviços, como capina e poda e a coleta de resíduos sólidos de construção e demolição não seguem um roteiro e são praticados de acordo com a demanda e a necessidade da população.

Alguns municípios optam pela prática parcial da coleta seletiva ou triam seus resíduos coletados convencionalmente em unidades de triagem ou em parcerias com associações de catadores. Em alguns, a catação informal de recicláveis nas ruas foi observada, sendo que na maioria deles não existe parceria com a prefeitura municipal: os catadores não possuem capacitação e treinamento, triam seus resíduos com pouca experiência e eficiência e quase não utilizam equipamentos de proteção individual (EPI's): quando o fazem, são de forma limitada, esporádica e/ou errada.

A Tabela 3 foi resumida na Figura 2 que expressa, em termos percentuais, as tendências dos indicadores avaliados para estes 15 municípios e analisados conforme as faixas populacionais. A análise da Figura 2 demonstra que a faixa de avaliação “Muito favorável” (podendo ser percebido valores que variam de 54,88% até 35,67%) é predominante em todas as faixas populacionais aqui definidas, com exceção da faixa entre 10.001 e até 50.000 habitantes, em que os valores percentuais “Muito favoráveis” e “Favoráveis” são praticamente idênticos (35,67% e 34,15%, respectivamente).

Em segundo lugar, observa-se a predominância da faixa de avaliação “Favorável” (variando de 22,26% e 34,15%), precedida pela faixa “Desfavorável” que foi minoritária para todos os municípios, inclusive para o município de Belo Horizonte (faixa populacional acima de 2.000.000 habitantes).

Na Figura 3, evidenciam-se as tendências gerais para as 15 cidades da Região. É ali possível perceber, analisando as tendências da qualidade dos serviços de limpeza urbana, que a predominância das faixas avaliativas segue o mesmo padrão observado para quase todos os municípios, em termos de faixas populacionais.

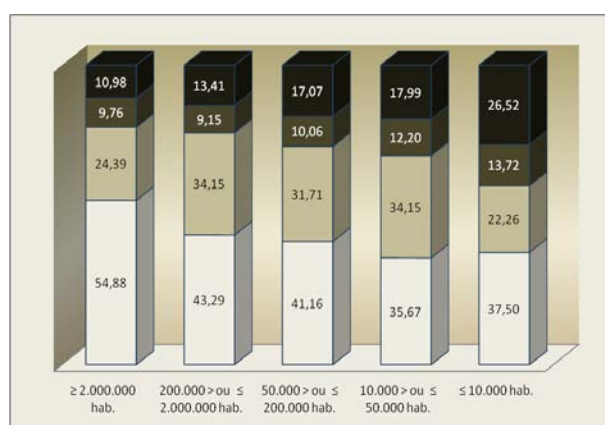


Figura 2: Tendências (em %) da avaliação da qualidade dos sistemas de limpeza urbana nos 15 municípios da RMBH, conforme a faixa populacional e indicadores analisados

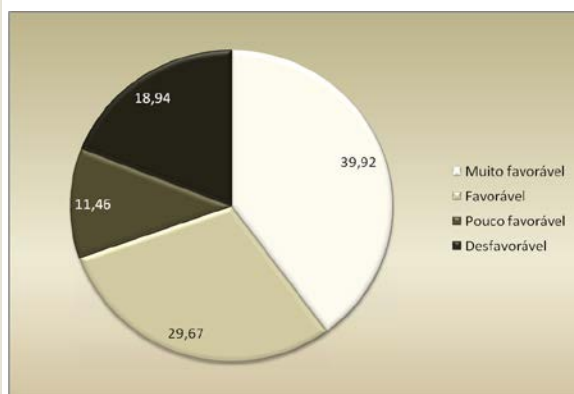


Figura 3: Tendências (em %) da avaliação da qualidade dos sistemas de limpeza urbana prestados nos 15 municípios da RMBH, conforme indicadores analisados

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Ainda conforme a Figura 3, a faixa de avaliação “Muito favorável” (39,92%) é prioritária sobre as outras, seguida pela faixa “Favorável” (29,67%), evidenciando uma tendência positiva (69,59%), em termos dos indicadores, para os serviços de limpeza urbana praticados nos 15 municípios.

Aqui, ressalta-se que, embora os indicadores analisados tenham mostrado tendências negativas em proporções percentuais abaixo das porcentagens positivas, não se exclui a necessidade de maiores investimentos, discussões e atenção, uma vez que estes se tratam de questões importantes dentro da limpeza urbana: como a qualidade da disposição final, a prática e o aumento da cobertura da coleta seletiva, a necessidade da sistematização de dados e informações, o controle da geração de RS, a cobrança de taxas de limpeza urbana e estímulo para maior envolvimento e participação popular.

Também se discute, embora quase todos os 15 municípios analisados possuam legislações relacionadas à gestão dos RS, a importância da aplicação efetiva destas leis municipais associadas aos aspectos normativos das esferas estadual e federal, para que se atinjam os padrões técnicos, operacionais, sociais, econômicos e ambientais desejáveis.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram a pertinência das iniciativas e se reúnem para gerar um grande banco de dados, em constante processo de atualização e de análise. A cobrança de taxas de limpeza urbana, uma prática ainda pouco disseminada nos municípios brasileiros, principalmente de pequeno porte, poderia favorecer em grande parte o sistema, uma vez que ajudaria a sustentabilidade financeira para investimentos no setor.

Os contatos políticos (geralmente em nível de secretarias municipais, eventualmente prefeitos) se mostraram acertados, visto a necessária questão política, imprescindível.

Vale ressaltar uma discussão de algumas variáveis importantes que irão influenciar significativamente a avaliação da gestão de resíduos sólidos localmente, como o tamanho do município em termos territoriais e demográficos, localização geográfica (proximidade de centros urbanos influentes), idade de emancipação do mesmo, perspectivas de crescimento da população e de investimentos locais, capacidade e sensibilidade ambiental do gestor bem como um interesse político. Há uma certa proporcionalidade entre o tamanho da população e as condições da gestão de RSU, seguramente influenciada pela pressão que a população exerce e pela vigilância do Ministério Público. A territorialidade não parece alterar a situação dos municípios: se é inegável que a capital exerce fortes influências econômica (algumas cidades são “dormitório”) e política, constata-se que outras parecem não perceber as ondas originadas em Belo Horizonte.

A intervenção dos órgãos reguladores, licenciador e fiscalizadores das esferas federal e estadual (no caso de Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente), é imprescindível, uma vez que poderiam estar exigindo em lei a obrigatoriedade da cobrança das taxas de limpeza, proporção esta que deveria ser calculada de acordo com o porte do município e a renda *per capita*, além de também continuarem exercendo seu papel de gestor administrativo numa hierarquia que controla e auxilia os gestores municipais.

A tendência para uma abordagem mais multidisciplinar para a avaliação da GRSU vem sendo observada e o uso dos indicadores deve ser estimulado, uma vez que, quando se analisa um sistema de limpeza urbana, o caráter integrado deve estar consolidado. A existência em si dos indicadores não resolve o problema, visto que há pouca prática de coleta e de sistematização de dados – portanto, ainda recentes e pouco confiáveis –, o que reforça a utilidade de esforços para aumentar a informação sobre a situação, mormente em municípios de médio e de pequeno porte. Mesmo capitais deveriam contar com a disponibilidade de dados que lhes permitiriam planejar e executar suas obrigações.

Sendo uma dificuldade para a maioria das cidades brasileiras, a complexidade da GRSU e o uso de indicadores exigem maior capacitação profissional e uma abordagem multidisciplinar, o que estimula seu consorciamento e a constituição de um órgão metropolitano que possa lidar, entre outras, com a questão dos RS. É oportuno destacar a dificuldade de obtenção de dados com as características listadas, uma vez que as administrações públicas, em muitos casos, não estão preparadas para o controle das informações, em outros são negligentes ou

existe uma descontinuidade das ações públicas, o que dificulta e impede seu acompanhamento e a constituição de um banco de dados completo, válido, aplicável e abrangente.

É inegável a relevância dos indicadores para uma avaliação quantitativa e comparativa do GRSU entre municípios. É necessário que os indicadores sejam representativos, mensuráveis e comparáveis; e que os dados obtidos tenham confiabilidade, atualidade e sejam representativos da realidade estudada. Neste trabalho, à medida que foram sendo geradas informações de nível local, foi se tornando mais consistente a aplicação de indicadores, cuja apreciação poderá, a partir de então, colaborar para aumentar a eficiência da gestão. A comparação entre indicadores gerou subsídios para auxiliar os administradores públicos na tomada de decisão em nível local e regional.

Apesar de sua importância, não há muitos documentos sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte, em geral, e menos ainda no que tange à gestão dos resíduos sólidos, em que cada município define isoladamente o que lhe convém e cabe no seu orçamento municipal. Na maioria dos casos, os orçamentos se mostram limitados e os municípios pouco investem no sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos. Ressente-se a necessidade de aplicação das atuais políticas nacional e estadual de resíduos sólidos que poderiam balizar leis locais. Ademais, uma visão ambiental da GRSU ainda não se impôs nestas cidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à **FAPEMIG** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pelo seu apoio financeiro a este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, M. F. *Dos resíduos sólidos à cidadania: estratégias para a ação*. 1a. ed. Brasília: “Fórum Nacional Lixo & Cidadania”, 2001, 94 p.
2. ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPEDA F. *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. 2. ed. Washington: BID/OPS, 2002, 153 p.
3. ASSIS, C. M. *Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. 2012. 404 p. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Escola de Engenharia: 2012. Disponível: <<http://www.smarh.ufmg.br>>. Acesso 25/fev/13.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010*. São Paulo: 202 p., 2010. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>>. Acesso 20/nov/10.
5. BARROS, R. *As dinâmicas da gestão local de resíduos sólidos domésticos nas cidades médias de Minas Gerais (Brasil)*. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 29, San Juan – Puerto Rico. *Resumos...* San Juan: AIDIS, 2004, 8 p.
6. BARROS, R. *Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura, 1 ed. 2012, 424 p.
7. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 25 de janeiro de 1967. Brasília: DOU, 24 jan. 1967, 65 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao67.htm>. Acesso em 04/out/07.
8. _____. Lei Complementar nº 14, de 08 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Brasília: DOU, 14 jun. 1973, 3 p. Disponível: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/LCP/Lcp14.htm>>. Acesso 04/out/07.
9. _____. Programa de Modernização do Setor de Saneamento: Resíduos Sólidos 2002-2004. Série Histórica. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Brasília: MCidades/SNIS/PNMS, 2006. (CD-ROM).
10. _____. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: DOU, 02 ago. 2010, 22 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso 07/nov/11.
11. CABRAL, R. A. & CAMPOS, E. *Análise comparativa dos indicadores de referência dos serviços de limpeza urbana no município de São João Del Rei, nos anos de 2007 e 2008*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2010, 25 p. Disponível:

- <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A106.pdf>. Acesso 30/jun/2010.
12. CALDERONI, S. *Os bilhões perdidos no lixo*. 4. ed. São Paulo: FFLCH/USP, 2003, 346 p. (Humanitas Editora).
 13. DÍAZ, L., SAVAGE, G., EGGERTH, L. & GOLUEKE, C. *Solid Waste Management for Economically Developing Countries*. Califórnia: ISWA/Cal Recovery Incorporated, 1996, 416 p.
 14. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM (DER). Belo Horizonte: 2007. Disponível: <http://www.der.mg.gov.br/images/stories/der_docs/distancias_bh.pdf>. Acesso 16/jan/08.
 15. ESPINOZA, P., ARCE, E., DAZA, D., FAURE, M. & TERRAZA, H. *Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe 2010*. México: BID, OPAS e AIDIS: 160 p., 2010.
 16. GUIMARÃES, R. P. & FEICHAS, S. *Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade*. In: *Ambiente & Sociedade*. São Paulo: Annablume, vol. 12, n.2, págs. 307-323, jul./dez. 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a07v12n2.pdf>>. Acesso 20/out/11.
 17. INTERNACIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). *Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Vienna: UNDESA/IEA/EEEA, 171 P., 2005. Disponível em <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222_web.pdf>. Acesso 28/nov/11.
 18. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Área Territorial Oficial: Brasil 2002. Brasília – DF: 2002. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso 19/out/11.
 19. _____. Produto Interno Bruto de 2004 a 2008. Rio de Janeiro – RJ: 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/20042008/>>. Acesso em 19/out/11.
 20. _____. IBGE Cidades: Brasil 2011. Brasília – DF: 2011. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso 19/out/11.
 21. MILANEZ, B. *Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação*. 2002. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos (SP): 2002.
 22. MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989. Belo Horizonte: DOU, 21/set/89, 178 p. Disponível em: <<http://www.recivil.com.br/page.asp?intIndex=85>>. Acesso 08/nov/11.
 23. _____. Lei nº 18.031/09, de 12 de janeiro de 2009: Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: DOU, 12 jan. 2009, 26 p. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso 11/jan/11.
 24. RAMOS, T. B. *Sistema de Indicadores e Índices Ambientais* [comunicação]. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ENGENHEIROS DO AMBIENTE, 4, 1997, Portugal. *Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio del Limpieza Pública Resumos...* Portugal: APEA, 1997, IV33-IV43 p.
 25. READ, A. & WILSON, A. *The Strategic Planning Guide for Solid Waste Management – An Interactive Toolkit for Environmentally Developing Countries*. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9, 2003, Cagliari - Italy. *Resumos...* Cagliari: CISA, 2003, 10 p.
 26. RUBERG, C. *A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares em megacidades: o caso de São Paulo*. 2005. 319 p. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) – Universidade de São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: 2005.
 27. SÁ, F. & RODRÍGUEZ, C. 2 ed. Lima: OPS/CEPIS/PUB, 2002, 80 p. Disponível: <<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsars/e/fulltext/relima/relima.pdf>>. Acesso 05/ago/09.
 28. SÃO PAULO. Constituição do Estado de São Paulo. São Paulo: 5/out/89, 12 p. Disponível: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso 16/abr/09.
 29. SOUZA, J. *A Expansão Urbana de Belo Horizonte e da Região Metropolitana de Belo Horizonte: O Caso Específico do município de Ribeirão das Neves*. 2008. 194 p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais: Faculdade de Ciências Econômicas. Escola de Belo Horizonte: 2008. Disponível: <http://www.cedeplar.ufmg.br/demografia/teses/2008/Joseane_de_Souza.pdf>. Acesso 25/out/08.
 30. SOUZA, R. & BRITO, F. *A Expansão Urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte e suas implicações para a redistribuição espacial da população: a migração dos ricos*. In: ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15, 2006, Caxambu. *Resumos...* Caxambu: ABEP, 2006, 21 p. Disponível: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_408.pdf>. Acesso 07/ago/2007.

31. STIGLITZ, C. *Effective Consumer Communication – Key Success Factor for Municipal Solid Waste Management Strategies*. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9, 2003, Cagliari - Italy. *Resumos...* Cagliari: CISA, 2003, 10 p.
32. VIEIRA, J. *Modelo de Avaliação de Impactos Sócioambientais de Programas de Desenvolvimento Urbano: Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos*. 2006. 339 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás: Goiânia: 2006.
33. WIKIPÉDIA. Brasil: 2011. Disponível: <http://pt.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_principal>. Acesso 18/out/11.