

DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS PARA O PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO

Darci Barnech CAMPANI

Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Coordenador de Gestão Ambiental da UFRGS. Brasil

Guilherme Gastal de Castro RAMOS

Acadêmico de Engenharia Ambiental – UFRGS

Dieter WARTCHOW

Professor Doutor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS. Brasil

Darci ZANINI

Secretário Municipal do Meio Ambiente de São Leopoldo. (SEMMAM). Brasil

Cláudia Gil MARTIN

Coordenadora do Programa Coleta Seletiva Compartilhada. Secretaria Municipal do Meio Ambiente de São Leopoldo (SEMMAM). Brasil

RESUMO

O projeto Coleta Seletiva Compartilhada está dentro do Programa Socioambiental da Prefeitura Municipal de São Leopoldo e consiste na coleta diferenciada dos resíduos recicláveis produzidos nas residências, nas empresas, nas escolas, nos órgãos do governo municipal e em outras instituições, gerando trabalho e renda às famílias que atuam no programa e a redução dos impactos ambientais.

Notou-se a carência de formas efetivas de controle e de ferramentas de gestão que auxiliassem a equipe coordenadora do projeto. Assim, iniciamos o acompanhamento da coleta seletiva e o desenvolvimento de indicadores dos quais trata este trabalho. Em uma primeira fase foi realizada uma revisão bibliográfica sobre indicadores. Foi então necessário realizar a organização das fontes de dados, o que inclui a criação de rotinas de coleta dos dados, como por exemplo a criação e cobrança de relatórios mensais dos materiais vendidos de cada associação, o levantamento de aspectos sociais dos trabalhadores dessas associações e a tabulação dos dados de uma pesquisa de satisfação junto à população. Todas estas ações nos ajudam a ter um diagnóstico mais claro da situação da coleta seletiva e serão a fonte de muitas informações importantes para a alimentação dos indicadores.

Palavras-chave: Indicadores, Coleta Seletiva, Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The Coleta Seletiva Compartilhada (selective collection shared) project, which is in Social Environment Program of São Leopoldo municipality, is to collect different waste which could be recyclable, from residences, companies, schools, municipal government organs and several institutions. It creates jobs and incomes to the families who work on that program and it also reduces environmental impacts.

It was noted a lack of effective forms of control and management tools that assist the team coordinating the project. So, because of that, we've started the selective collect attendance and the indicators development that this work is about. On first, we've done an indicator bibliographic review. Then, we've needed to carry out an organization of data source, which includes the data collect routine creation, for example, the creation and exaction of sold material report of each association every month, a survey of workers social aspects from these associations and the satisfaction search from population, information which will be tab. All this actions help us to

diagnostic easier the selective collect situation and they will be source of many important information to fill the indicators.

Keywords: Indicators, selective collection, Solid Waste.

INTRODUÇÃO

A utilização de ferramentas de gestão na iniciativa privada já está consagrada há muitos anos, mas o mesmo não acontece nos órgãos públicos, muito provavelmente porque não existe uma relação tão direta entre desempenho e sobrevivência da instituição, como ocorre no setor privado. Mas uma vez identificado o atraso das instituições públicas na utilização deste tipo de ferramenta, cabe agir no intuito de suprimir esta falha.

A utilização de ferramentas de gestão sugere que as estratégias deverão ser gerenciadas por programas específicos e estes deverão ter seus desempenhos avaliados através de indicadores facilmente obtidos e que não sejam apenas números que permitam desenvolver estatísticas, mas que sejam números que permitam realmente auxiliar no processo de tomada de decisões.

Neste sentido surgiu a proposta de criação de indicadores para o Programa de Coleta Seletiva do Município de São Leopoldo. Atualmente dos 6 indicadores propostos, 4 já foram implementados e dois estão em fase de implementação.

LOCALIZAÇÃO

O Município de São Leopoldo está situado na região Metropolitana de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Está a uma distância de 850 km de Buenos Aires. Conta com uma população de 209.611 habitantes, uma taxa de urbanização de 99,7% e ocupa uma área de 102,31 km².

OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de indicadores que serão utilizados como auxiliares nas tomadas de decisões dos coordenadores do Programa Coleta Seletiva Compartilhada. Além disso, os indicadores disponibilizarão à população municipal uma forma eficiente de controle social do programa.

METODOLOGIA

O sistema de trabalho do projeto de Coleta Seletiva passa por algumas modificações, anteriormente o processo de coleta em todos os bairros era feito de maneira compartilhada pelos recicladores que faziam a coleta manual nas residências. Ao final de cada trecho, estes materiais eram depositados em um “ecoponto” (ponto de acumulação dos resíduos para coleta) onde, posteriormente, eram recolhidos por um caminhão coletor compactador, com capacidade para quatro metros cúbico, exclusivo para este tipo de serviço. Mas a partir da metade do ano de 2009, a coleta está gradualmente passando a ser feita com equipes terceirizadas que utilizarão caminhões compactadores. A cidade foi dividida em diversos setores, que contarão com a coleta semanal dos resíduos recicláveis. Atualmente dois setores já estão sendo atendidos com esta metodologia e o objetivo é cobrir dessa forma toda a cidade até o fim do ano. Uma vez coletados, os resíduos serão levados até os centros de triagem, permitindo que todos os trabalhadores se envolvam diretamente na triagem do material, até porque com a coleta mecanizada espera-se um grande aumento na quantidade de material coletado.

Além dos bairros, o programa atinge atualmente em torno de 100 pontos de coleta, entre eles empresas industriais e comerciais, escolas municipais e estaduais, órgãos públicos da administração municipal e federal, locais esses onde os materiais são separados para posterior recolhimento através do caminhão. A coleta segue um calendário previamente agendado. Todo o material reciclável é transportado às Unidades de Triagem, onde trabalham as Associações. Esse método será mantido e é muito semelhante ao que será implantado no restante da cidade.

O convênio firmado entre a Prefeitura e as Associações de recicladores atende às seguintes Associações: Uniciclar, com 23 postos de trabalho; Aturoi Vitória, com 25 postos de trabalho, Aturoi Conquista, com 36 postos de trabalho e Associação dos Carroceiros com 21 postos de trabalho. À medida que o novo sistema de coleta mecanizada for implantado, novas associações podem ser formadas e aderir ao projeto. Já foi realizado um levantamento de dados sócio-econômicos dos catadores associados ao programa.

A criação dos indicadores iniciou-se por uma revisão bibliográfica do assunto, onde foram escolhidos 6 indicadores iniciais que embasaram a criação dos indicadores realmente úteis aos gestores do programa e que dependem de informações facilmente obtidas.

INDICADORES PARA O PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

1. Indicador econômico:

Este indicador consiste em um balanço envolvendo todos os custos do Programa Coleta Seletiva Compartilhada, a economia resultante da não disposição dos resíduos em aterro e a renda gerada com a venda do material reciclável. Para compor este indicador as despesas recebem um sinal negativo e a economia e a renda dos trabalhadores entra com valor positivo. Para o cálculo da economia gerada é preciso obter a quantidade de resíduos vendida no mês por todas as associações em toneladas e multiplicá-la pelo custo de transporte e disposição de uma tonelada no aterro sanitário da cidade que atualmente é de R\$76,61. Nas despesas estão contabilizados custos com transporte dos resíduos, salários e outros gastos diversos. O desejado é que este indicador retorne um valor positivo e quanto maior ele for melhor, mas valores negativos dentro de uma determinada faixa podem ser considerados satisfatórios, uma vez que outros inúmeros benefícios da coleta seletiva de resíduos não estão mensurados aqui.

Fórmula:

$$\text{Indicador econômico} = (\text{Quantidade vendida em ton}) * 76,61 + (\text{Renda das associações}) - (\text{Total de custos do programa})$$

2. Indicador social:

Nesse indicador queremos focar a escolaridade dos filhos, pois acreditamos que esse dado pode revelar se existe a possibilidade de ascensão social para as famílias envolvidas na reciclagem de resíduos sólidos. Utilizando os dados já colhidos no levantamento socioeconômico junto às associações no que diz respeito ao nível de formação dos catadores e de seus filhos.

Foram criadas duas tabelas nas quais se baseia o indicador. A primeira diz respeito ao nível de ensino atingido pelo trabalhador e eventuais dependentes maiores de 19 anos. A segunda é referente aos dependentes do trabalhador avaliado e seu desempenho escolar.

Tabela 1: Peso aplicado para avaliar os dados do trabalhador ou dependente com 19 anos ou mais.

Nível de ensino:	Peso:
Ensino fundamental até 3ª série	1
Ensino fundamental até 5ª série	2
Ensino fundamental até 8ª série	3
Ensino médio incompleto	4
Ensino médio completo	5
Cursando ensino superior ou outros	6

OBS.: Se o trabalhador estiver estudando peso recebe + 1.

Tabela 2: Peso aplicável aos dependentes dos trabalhadores.

Situação escolar:	Peso:
Seriação ideal e concluiu a 5ª série.	6
Seriação ideal, mas ainda não concluiu a 5ª série.	5
Até 2 anos atrasado.	4
Até 3 anos atrasado.	3
Até 4 anos atrasado.	2
5 ou mais anos atrasado, ou fora da escola.	1

que

Para padronizar o deve ser considerado

como seriação ideal, foi elaborada uma terceira tabela:

Tabela 3: Padronização da seriação considerada ideal para cada faixa etária.

Idade:	Série
7	1ª série
8	2ª série
9	3ª série
10	4ª série
12	5ª série
13	6ª série
14	7ª série
15	8ª série
16	1º ano
17	2º ano
18	3º ano

A descontinuidade de idade da 4ª para a 5ª série foi pensada para dar uma margem de repetência aceitável e também permite uma melhora na pontuação daquele indivíduo que venha a chegar até a 5ª série após ter repetido alguma vez.

Após a aplicação de um peso a cada indivíduo através da tabela 1 ou 2, é possível realizar o cálculo do Índice de Escolarização.

Fórmula:

Índice de escolarização = $\{(soma\ dos\ trabalhadores\ *\ respectivos\ pesos) / total\ de\ trabalhadores\} + \{(soma\ dos\ dependentes\ *\ respectivos\ pesos) / total\ de\ dependentes\}$

Este indicador chega a um valor máximo de 36 que seria a multiplicação dos dois fatores que podem obter um peso máximo igual a 6.

3. Indicador gerencial:

Este indicador, em fase inicial de implementação, mostrará a geração de resíduos recicláveis per capita nos diferentes setores da cidade. Para alimentação deste indicador será necessária a pesagem do caminhão contendo o resíduo reciclável de apenas um setor da coleta seletiva por vez e a estimativa do número de habitantes do setor em questão. Quando aplicado aos diferentes setores, permitirá a comparação do desempenho da coleta seletiva nas diferentes regiões, bem como mostrar quais bairros necessitam de medidas que motivem a participação da população junto ao programa.

O cálculo do indicador envolve um fator 4,35 que é o número médio de semanas de um mês do ano, de forma que se obtenha a estimativa do total de material que é coletado mensalmente.

Fórmula:

Indicador Gerencial = Quantidade pesada * número de coletas semanais no setor * 4,35/habitantes do setor avaliado

4. Indicador de saúde:

Um indicador do quadro geral de saúde dos trabalhadores das associações. Utilizaremos a quantidade de abstenções por doenças/lesões resultantes da triagem de resíduos, correlacionando-os com dados referentes a doenças em geral e com aquelas ocasionadas pelo consumo de drogas.

O absenteísmo tem que ser tratado de forma diferenciada, através de programas específicos, uma ação pode ser relativa às ocorrências típicas da atividade, como acidentes de trabalho por cortes e lesões, estas deverão ser atingidas por programas que visem à utilização de EPIs e condutas posturais para a sua redução. Já outro programa específico e que pode determinar uma baixa significativa no absenteísmo são os relativos ao alcoolismo e demais dependências químicas, e por fim também ações como vacinações e cuidados com a saúde em geral também diminuem as faltas. Neste sentido a ação prioritária pelo tipo de atividade deve ser a relativa às doenças profissionais, seguida das vinculadas a drogadição e finalmente as que visem prevenir as doenças em geral, neste sentido propomos que o Indicador de Saúde leve estes aspectos em consideração, aplicando-se pesos diferenciados para as faltas ocorridas, sendo peso 3 para as decorrentes da atividade profissional, peso 2 para as vinculadas à drogadição e peso 1 para as demais faltas, dividido pelo número de catadores em análise.

Fórmula:

Indicador de Saúde = $\frac{\{(3 \times \text{faltas doenças profissionais}) + (2 \times \text{faltas por drogadição}) + (1 \times \text{demais faltas por doença})\}}{\text{número total de catadores da associação}}$

5. Indicador ambiental:

Este indicador visa estimar a economia de energia resultante da reciclagem, levando-se em conta a diferença de energia consumida na produção do material a partir da matéria prima bruta e da produção utilizando material reciclado. Para alimentá-lo é necessário obter os quantitativos mensais específicos de cada tipo de material reciclado. Para isto e para outros indicadores, estão sendo obtidos atualmente as prestações de

contas das associações ligadas ao programa, contendo total de cada material comercializado e a receita bruta mensal.

Tabela 4: Recuperação específica da fonte primária de energia associada à reciclagem de diversos produtos:

Produto Reciclável	Necessidade energética do processo primário (kcal/kg)	Necessidade energética do processo que utiliza o produto reciclado (kcal/kg)	Recuperação energética específica (kcal/kg)
Material ferroso	10300	5100	5200
Cobre	6600	1100	5500
Alumínio	47000	1400	45600
Vidro	3100	1400	1700
Papel	3700	1100	2600
Polietileno	4500	500	4000

Com a fórmula a seguir e com os dados da Tabela 4, se obtém a estimativa da economia de energia em kcal, lembrando que 860 kcal = 1 kWh, podemos transformar os dados obtidos em tempo de abastecimento de energia elétrica da cidade em questão, por exemplo.

Fórmula:

Indicador Ambiental = (quantidade de metais ferrosos * 5200) + (quantidade de cobre * 5500) + (quantidade de alumínio * 45600) + (quantidade de vidro * 1700) + (quantidade de papel * 2600) + (quantidade de polímeros* 4000)

6. Indicador de qualidade:

Este indicador deverá nos fornecer a visão da população sobre o programa de coleta seletiva, para isso utilizaremos os dados da pesquisa de satisfação realizada em dezembro de 2008 e de novas pesquisas que venham a acontecer.

Para esta pesquisa de satisfação foi elaborado um questionário com 12 questões, das quais utilizamos apenas as cinco apresentadas a seguir:

Questão 4: A implantação da coleta seletiva em seu bairro está sendo: (ruim, boa ou muito boa)

Questão 6: O período de recolhimento dos resíduos em sua residência é: (Ruim, bom ou Muito bom)

Questão 8: Você acha que a divulgação da Coleta Seletiva no seu bairro foi:(Ruim, Boa ou Muito boa)

Questão 9: Você se sente suficientemente esclarecido(a) sobre a Coleta Seletiva? (Sim ou Não)

Questão 12: Você sabe para onde é levado o resíduo sólido recolhido pelo catador? (Sim ou Não)

Especificamente pela análise do questionário aplicado e das possibilidades da avaliação das respostas observadas, já salientáramos que nas questões 4, 6 e 8 também deveria existir a alternativa Razoável, pois apenas as alternativas Muito Boa, Boa e Ruim, não permitem uma perfeita transcrição da avaliação dos munícipes, como a nota final é relativa, a alteração poderá ser feita sem que cause a inviabilidade de aproveitamento

desta primeira pesquisa realizada. Salientamos, ainda, que para os que não tenham aderido a coleta seletiva seja atribuída a avaliação Ruim, pois se equivale em termos de resultado final, o não fazer e o entender como ruim, pois em grande parte não fazem, pois acham que algo está ruim.

A grande questão a ser respondida por este indicador é qual elemento pode levar em maior grau a colocar em risco o sucesso da coleta seletiva, onde entendemos que a própria avaliação do serviço é o que mais se destaca, dando peso 5 a este item. Seguindo da avaliação quanto à divulgação da mesma, pois se ela for deficitária, levará o cidadão a ignorar a sua existência, sendo o segundo maior fator de possibilidade de não êxito, recebendo um peso 4. Entendendo que a avaliação quanto a disponibilidade do serviço e o conhecimento quanto aos procedimentos devam ter o mesmo peso, no caso 3. Sendo que a questão quanto ao local para o qual é destinado o material pode ser importante fator de conscientização, mas de menor importância para o sucesso da mesma, propomos peso 1.

A nota final é obtida por uma regra de três no qual a nota máxima seria o 10. Para as respostas em si serão dadas as notas 4 para muito bom, 3 para bom, 2 para razoável e 1 para ruim, nas perguntas 9 e 12, nota 2 para o sim e 1 para o não.

Formulação Matemática:

IQ= soma das notas já ponderadas das questões 4, 6, 8, 9 e 12

Nota da Questão 4=5{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo= 20
 Nota da Questão 6=3{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo= 12
 Nota da Questão 8=4{(4x%MB)+(3x%B)+(2x%Ra)+(1x%Ruim)}, máximo= 16
 Nota da Questão 9=3{(2x%Sim)+(1x%Não)} , máximo= 6
 Nota da Questão 12=1{(2x%Sim)+(1x%Não)} , máximo= 2
 Máximo de aprovação = 56

Nota Final regra de três, onde a nota máxima seria 10, atingido quando a pesquisa obtivesse 56 pontos.

Depois de elaborados e testados é importante que seja definida uma meta para cada indicador.

RESULTADOS

Durante o primeiro semestre de aplicação dos indicadores obtivemos os seguintes resultados:

1. Indicador econômico:

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Valor do indicador	R\$ -11.060,29	R\$ -14.624,06	R\$ -17.347,74	R\$ -18.604,97

Esse aumento do déficit do indicador econômico é justificado em boa parte pelo aumento de estagiários do setor, o que em última análise é um ponto positivo para o programa, mas um fator negativo que também contribuiu para a piora deste indicador foi a diminuição gradual da receita das associações desde dezembro do ano passado até abril deste ano. De dezembro para abril houve uma queda de R\$ 6.974,38 no total de receita das associações.

2. Indicador Social:

Com a ferramenta explicada anteriormente, aplicada aos trabalhadores de três associações com dados de dezembro de 2008, chegamos a um Índice de Escolarização igual a 10, sendo que o máximo que pode ser alcançado é 36. Já era esperado um valor baixo para este índice tendo em vista as condições de vida difícil da população avaliada. É importante avaliar as variações ao longo do tempo, para isso é desejável a realização de novos levantamentos socioeconômicos a cada 6 meses.

3. Indicador Gerencial:

Ainda não temos dados suficientes coletados.

4. Indicador de Saúde

Ainda sem dados suficientes obtidos.

5. Indicador Ambiental:

Quantidade de Energia Economizada (kcal)				
Associação	janeiro	fevereiro	março	abril
Associação Carroceiros	32.344.200	26.337.600	5.341.736	18.456.400
Conquista	110.253.000	115.113.800	107.597.900	85.447.000
Vitória	38.050.000	44.132.000	45.130.800	41.268.400
Uniciclar	48.049.000	42.047.100	35.270.800	59.764.704
Total	228.696.200	227.630.500	193.341.236	290.383.504

No ano de 2008 até abril foi obtida uma economia mensal média de 235.012.860 kcal, ou 273.271 kwatt-h. Assumindo-se que o petróleo tem poder calorífico igual a 10.200 kcal/kg (fonte: Balanço Energético Nacional 2007), pode-se estimar que foi poupada energia equivalente a 23 mil kg de petróleo por mês.

6. Indicador de Satisfação:

Questão	4	6	8	9	12	Total
Nota:	16,55	9,27	12,60	5,72	1,44	45,59
Nota máx possível:	20	12	16	6	2	56

Resultando por regra de três em uma nota 8,14 sobre 10. Que pode ser considerada boa, mas ainda deve ser comparada com as próximas avaliações a serem feitas.

CONCLUSÃO

Depois de seis meses de acompanhamento de 4 dos indicadores propostos, pode-se afirmar que eles tem desempenhado um importante papel na avaliação do programa por parte de seus gestores. De forma sucinta eles permitem o conhecimento mais preciso da situação do Programa de Coleta Seletiva, o que com certeza leva a uma melhor gerência por parte dos diretores.

Quanto aos valores atingidos pelos indicadores, o caso do indicador econômico é um pouco preocupantes, não tanto pelos valores brutos, mas principalmente pela tendência negativa que apresenta. Buscando a origem dos resultados negativos encontramos a queda na receita das associações, essa por sua vez tem duas explicações: primeiro, a queda nos valores pagos pelos materiais recicláveis notada desde o final do ano de 2008 e segundo, a queda na quantidade de material vendido pelas associações que caiu de 77 para 55 toneladas desde dezembro passado até abril de 2009.

Uma das medidas tomadas para a contenção destes problemas é a mudança de sistema de coleta, que passará a ser mecanizada, espera-se que dessa forma aumente a quantidade de resíduo coletado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRINGHENTI, J. R. ; LIMA, C. R. ; FERREIRA, E. Z. ; ZANDONADE, E. ; BRAGA, F. S. ; GUNTHER, W. M. R. . Estabelecimento de Indicadores nos processos de Coleta Seletiva. 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL.. Anais. Rio de Janeiro. 2003
2. CAMPANI, D.B. & RAMOS, G.G. de C. INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS PARA A COLETA SELETIVA – O ESTADO DA ARTE. IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental- ABES. Palmas –TO. ISBN 978-85-7022-159-9. 2008.
3. MARTINS, C. G.; AMARAL, A.; LEAL C. Levantamento Sócio-econômico das Famílias Participantes do Projeto Coleta Seletiva Compartilhada, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, São Leopoldo, Brasil 2008.
4. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2005
5. OLIVEIRA, D.de P. R. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO : Conceitos, Metodologia e Práticas. 25 ed. São Paulo: Atlas, ISBN 978-85-224-5145-6. 2008. 331 pg.
6. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LEOPOLDO – Site Oficial. Disponível em <https://www.saoleopoldo.rs.gov.br> Acesso em 12 de março de 2009.
7. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2007: Ano base 2006. Rio de Janeiro: EP, 2007. 192 pg.