



INDICADORES DE DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

1 linha em branco, fonte Times New Roman, tamanho 10

Nayara de Freitas Nogueira Silveira (*), Mônica de Abreu Azevedo.

* Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, nayaradfn@gmail.com.

RESUMO

Indicadores de desempenho são essenciais na avaliação do desempenho ambiental das atividades. São utilizados em diversos ramos na gestão de organizações e atividades. Em especial, quando se trata de resíduos sólidos de obras rodoviárias produzidos, em geral, em grandes quantidades, é necessário se pensar a forma de documentar os resultados de um programa de gestão. A ausência de séries históricas comparativas dos resultados da gestão e do gerenciamento de resíduos prejudica a evolução do sistema e pode comprometer todo o investimento em melhorias dos processos. Visando suprir essa necessidade, o presente trabalho visa definir indicadores de desempenho operacionais e de gestão para avaliar os programas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e a fim de se alcançar melhorias nos processos relatados.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de desempenho, construção civil, obras, resíduos sólidos.

ABSTRACT

Performance indicators are essential in evaluating the environmental performance of activities. They are used in various fields in the management of organizations and activities. In particular, when it comes to solid waste from road works, generally produced in large quantities, it is necessary to think how to document the results of a management program. The absence of comparative historical series of the results of the waste management and management impairs the evolution of the system and may compromise the entire investment in process improvements. Aiming to meet this need, this paper aims to define operational and management performance indicators to evaluate the solid waste management programs and to achieve improvements in the reported processes.

KEY WORDS: Performance indicators, civil construction, construction sites, solid waste.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o transporte rodoviário é responsável por 60% do transporte de cargas e 96% da circulação de passageiros (CNT, 2014). As obras rodoviárias sejam elas de implantação, adequação de capacidade ou até mesmo uma operação de manutenção podem gerar alteração de qualidade ambiental, modificação da paisagem local e outros impactos ambientais adversos.

Vários são os impactos gerados pelas obras. Dentre os adversos pode-se citar a geração de resíduos sólidos. Geralmente, no ato do licenciamento ambiental, são estabelecidas condicionantes obrigando a construtora a gerenciar e destinar adequadamente seus resíduos. Tendo em vista a necessidade de se verificar o cumprimento de condicionante específica de várias licenças ambientais para obras rodoviárias, o presente trabalho buscará definir indicadores para avaliação do desempenho do sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólido.

O estudo vem ao encontro de carências já existentes, uma das quais foi levantada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), no Acórdão 2856/2011- Plenário, que definiu como necessidade primária a avaliação contínua dos processos da gestão ambiental e registro dos resultados alcançados com cada gestão de obras, além da necessidade de estabelecimento de critérios de desempenho que pudessem ser mensuráveis e avaliados (SILVEIRA, 2016).

Sendo assim, a pesquisa surgiu da necessidade de documentar e definir um padrão comparativo para verificar o atendimento à licença ambiental do empreendimento quanto aos resíduos sólidos das obras. Além disso, objetiva-se também, a partir dos resultados, documentar e avaliar, a partir de uma série histórica, a evolução do sistema de gestão ambiental de um empreendimento rodoviário, em especial no tocante ao gerenciamento dos resíduos sólidos das obras.



OBJETIVO

O estudo objetiva definir indicadores para avaliação do desempenho da gestão de resíduos sólidos na construção civil, em especial para obras rodoviárias, para que se possa avaliar a evolução do gerenciamento em diferentes tipologias obras de um mesmo setor e assim definir as melhorias necessárias ao processo.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória, com o uso de técnica padronizada de coleta de dados. Foi escolhido o método Delphi de pesquisa para selecionar os aspectos mais relevantes referentes aos impactos e à obra e os indicadores relacionados a eles. Para este trabalho, ater-se-á aos aspectos que tem relação com o gerenciamento de resíduos sólidos das obras.

Assim, foram elaborados onze questionários para avaliação de todos os aspectos da gestão ambiental das obras, os quais foram divididos conforme a relação entre os temas e a área do grupo de especialistas que iriam respondê-lo. O Quadro 1 apresenta o número de especialistas convidados para participar de cada questionário do meio físico.

Quadro 1: Número de participantes por questionário- Meio Físico. Fonte: Elaborado pelas autoras.

Fatores	Níveis	Questionário	Número de convidados
Físico	Água	Físico 1	25
	Ar		
	Solo	Físico 2	25
	Resíduos Sólidos		
	Efluentes Líquidos		
Ruídos e Vibrações	Físico 3	25	

Selecionadas as questões mais importantes, foram definidos os indicadores que as pudessem representar. A determinação dos indicadores buscou atender a cada característica de um indicador ideal. Ainda quanto à definição dos indicadores, estes foram discriminados em duas categorias: ICA (Indicadores de Condição Ambiental) e IDA (Indicadores de Desempenho Ambiental) que se subdivide em IDO (Indicadores de Desempenho Operacional) e IDG (Indicadores de Desempenho da Gestão) conforme orientação da ABNT NBR ISO 14:031:2015.

RESULTADOS

Os indicadores são instrumentos utilizados para mensurar e medir o desempenho de uma organização. A avaliação do desempenho organizacional por meio de indicadores é essencial para seu desenvolvimento e evolução, e para a documentação e medição de seus resultados. Para Fischer (2007, p.39 apud SILVA; SELIG; MORALES, 2012, p. 76), os indicadores podem ser empregados em todas as situações de avaliação e em todos os estágios da Avaliação Ambiental Estratégica.

Os indicadores são capazes de demonstrar de forma simplória, fenômenos complexos de uma organização, e a partir deles podem ser traçadas curvas de tendências e documentadas séries históricas de determinado parâmetro. (EEA, 2005, p.7 apud SILVA; SELIG; MORALES, 2012). Segundo Sánchez (2013), é possível utilizar indicadores para interpretação de acontecimentos e cenários ambientais complexos, pois fornecem, de forma geral, uma boa base para interpretação de dados ambientais. Na Figura 1 está ilustrada a pirâmide da informação ambiental.



Figura 1: Pirâmide da Informação Ambiental. Fonte: Hammond et al. (1995 apud SÁNCHEZ, 2013, p. 292).



Portanto, a partir da análise sistêmica do conjunto de dados da pirâmide de informação proposta por Hammond et al., podendo mensurar os dados por meio dos indicadores, Silva, Selig e Morales (2012) acreditam que através do uso dos indicadores como ferramenta gerencial, é possível mensurar modificações em um sistema, podendo ser utilizado estrategicamente na avaliação do desempenho do sistema, considerando que fornecem informações importantes na avaliação organizacional.

Os indicadores, para que cumpram seu papel estratégico na organização, e para que forneçam dados passíveis de comparações futuras, devem apresentar algumas características determinantes para sua boa funcionalidade, sendo elas: versatilidade, praticidade e aplicabilidade. E ainda, devem ser sensíveis às mudanças no tempo e no sistema, de baixo custo e devem fornecer informações contundentes sobre vários aspectos do sistema.

Segundo Moura (2002) para se determinar os indicadores estratégicos, devem ser considerados os fatores multidimensionais devido às interações existentes no ambiente. Há ainda autores que sustentam que indicadores de sustentabilidade podem explicar sobre o conceito de desenvolvimento sustentável (VAN BELLEN, 2006 apud SILVA, SELIG, MORALES, 2012). Em vista disso, a proposição de indicadores nesta pesquisa parte da necessidade de se documentar e avaliar a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos das obras. Com um bom delineamento dos indicadores e englobando todos os fatores envolvidos, é esperada, como já documentado na literatura, a evolução do processo de gerenciamento.

Para então definir e documentar os indicadores necessários, é preciso conhecer todo o processo e todos os resíduos gerados nas obras. Em suma, o gerenciamento de resíduos sólidos compreende todas as ações necessárias para o correto manejo e destinação dos resíduos sólidos das obras. Segundo a Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, o Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: Caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final (SILVEIRA, 2016).

A partir da pesquisa bibliográfica, e de forma a definir com maior precisão os indicadores, foram levantados alguns dispositivos de lei se aplicam ao programa de gerenciamento de resíduos sólidos. No Quadro 2 são apresentados alguns deles.

Quadro 2: Dispositivos legais. Fonte: (SILVEIRA, 2016).

DISPOSITIVO	ASSUNTO
Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrão de lançamento de efluentes complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

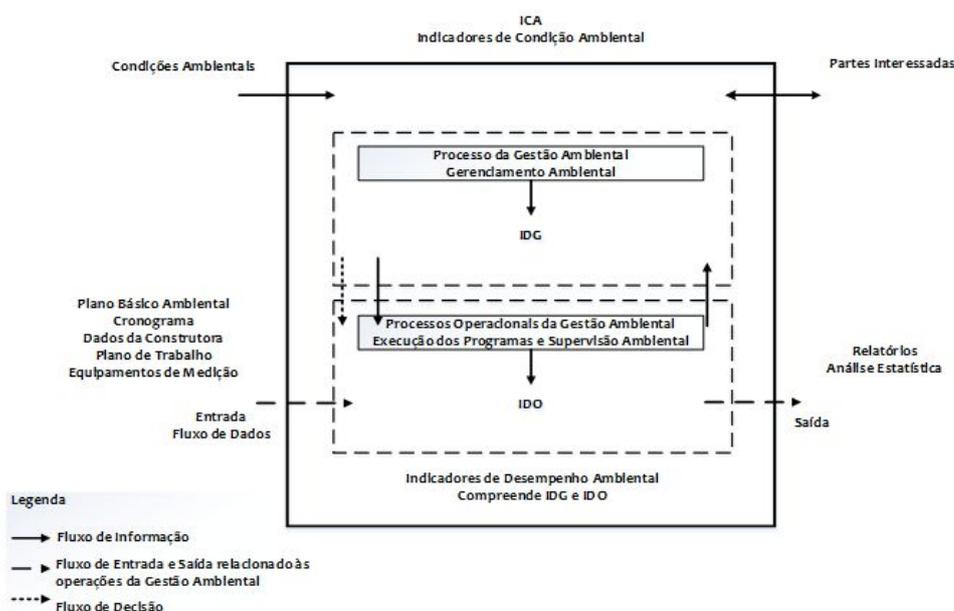


Foram caracterizados os resíduos da construção civil mais recorrentes em obras rodoviárias, sendo eles: solo de escavação, lodos da fossa séptica ou resíduos de banheiros químicos, resíduos orgânicos (resto de madeira, folhas e vegetais decorrentes do desflorestamento e limpeza), sucata metálica, sucata ferrosa, óleo lubrificante, resíduos químicos, resíduos de escritório, resíduos de saúde (enfermaria), resíduos de demolição (SILVEIRA, 2016). A partir da caracterização, considerou que os resíduos gerados nas rodovias são classificados, em geral, como de Classe II A, segundo limites de concentração fornecidos pela norma NBR 10004:2004.

A partir do método Delphi, e dos resultados do questionário, foi elaborado o Gráfico Box-Plot com a relação de todas as perguntas deste questionário. A partir da verificação da pesquisa, os indicadores de maior relevância para a gestão de resíduos sólidos foram relacionados no Quadro 3.. Não foram propostos indicadores de condição ambiental para Resíduos Sólidos, já que este aspecto, na obra, não avalia diretamente a condição ambiental.

Além das características de um indicador ideal, como versatilidade, praticidade e aplicabilidade, foi observada a interação desses indicadores com as atividades da gestão de resíduos sólidos da construção civil. Na Figura 2 está representado o fluxo da gestão por desempenho e demonstra a relação entre os indicadores e as atividades da organização.

Figura 2: Fluxo da gestão organizacional. Fonte: (SILVEIRA, 2016)- modificado.



Foi a partir da análise do fluxo da gestão ambiental das obras que se desenvolveram os indicadores de desempenho para a gestão e o gerenciamento de resíduos das obras. A NBR 14031:2015 sintetiza em seu texto sobre avaliação de desempenho de organizações duas categorias de indicadores para a avaliação de desempenho. Os Indicadores de Condição Ambiental (ICA) que fornecem informações sobre o ambiente e os Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA) que demonstram os resultados dos programas de gestão ambiental. Os indicadores de Desempenho Ambiental, por sua vez, incluem os Indicadores de Desempenho de Gestão (IDG) e os Indicadores de Desempenho Operacional - IDO (SILVEIRA, 2016).

Em suma, os indicadores de desempenho de gestão fornecem informações sobre o “empenho da gestão em influenciar o desempenho da organização” (ABNT, 2015), ou seja, demonstra todo envolvimento organizacional, da alta gestão e colaboradores no atendimento à condicionante ou questão regulamentada no sistema de gestão da organização.



Enquanto que os IDO fornecem informações sobre o desempenho da execução dos programas e atividades em prol da qualidade da organização, ou seja, falam sobre o desempenho operacional da organização.

A avaliação de desempenho se baseia no ciclo PDCA, cujas etapas são plenamente conhecidas: planejar, fazer, checar e agir em prol da melhoria contínua. Considerando que o processo de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser parte integrante da gestão ambiental de obras da construção civil, constata-se que os indicadores de desempenho ambiental das atividades podem ser amplamente utilizados na verificação da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos das obras. Assim sendo, o Quadro 3 apresenta o rol de indicadores definidos, a partir de pesquisa de campo e análise estatística, para a avaliação do desempenho dos multifatores envolvidos com os resíduos sólidos.

Quadro3: Indicadores- Aspecto Físico 2. Fonte: (SILVEIRA, 2016).

Subcritério	Local de avaliação	Indicadores (IDO)	Tipologia do indicador	Escala de avaliação	
Resíduos Sólidos	Áreas de Uso de Obras	Percentual de locais de armazenamento temporário adequado (que evitam a proliferação de vetores de doenças e a geração de odor) /total de locais de armazenamento temporário	Quantitativo	[0, 100]%	
	Canteiros de Obras	Percentual do volume de resíduos sólidos dispostos em locais de armazenamento temporário adequados para evitar a proliferação de vetores de doenças e a geração de odor /volume total de resíduo gerado	Quantitativo	[0, 100]%	
	Jazidas e Caixas de Empréstimo	Percentual do volume de resíduos com destinação adequada /volume total de resíduos gerados	Quantitativo	[0, 100]%	
	Aterros Cortes e Bota-foras		Percentual de bota-foras devidamente licenciados /número total de bota foras	Quantitativo	[0, 100]%
			Percentual do volume de resíduos com destinação adequada/ volume total de resíduos gerados	Quantitativo	[0, 100]%
Subcritério	Local de avaliação	Indicadores (IDG)	Tipologia do indicador	Escala de avaliação	
Resíduos Sólidos	Áreas de Uso de Obras	Percentual de inconformidade ambiental comunicadas oficialmente à Construtora/nº de inconformidades existentes	Quantitativo	[0, 100]%	

Cabe ressaltar a escala de avaliação dos indicadores que foi apresentada no Quadro 3, foi definida uniformemente (0-100%) de forma que se tornasse mais fácil seu uso no cotidiano das obras, e também com a finalidade de tornar passível de comparações com futuras verificações.

Portanto, vários foram os indicadores considerados relevantes para aplicação nas obras de engenharia rodoviária. Tais indicadores podem ser também adaptados para uso em outros modais, cujas características das obras se assemelhem as deste estudo.



CONCLUSÃO

A partir da pesquisa e dos indicadores de desempenho propostos será possível acompanhar a evolução da gestão dos resíduos sólidos nas obras, e comparar diversos empreendimentos entre si. E assim, documentar os pontos fortes e fracos de cada gestão e melhorar os processos para futuras obras. Sendo possível criar um banco de dados com os resultados dos indicadores relacionados.

Por fim, espera-se que esta pesquisa gere contundentes benefícios na gestão ambiental das obras, em especial no gerenciamento e na gestão dos resíduos da construção civil, tendo em vista que, a partir dos indicadores, haverá a possibilidade de apresentar resultados conclusivos e sucintos sobre o desempenho da gestão, bem como verificar as falhas nos processos e melhorar, objetivando o mínimo de ocorrências e não conformidades, e visando o atendimento às licenças ambientais.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO 14031:2015- **Gestão ambiental - Avaliação de desempenho ambiental**: Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO 10004:2004- **Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
3. Confederação Nacional do Transporte (CNT). **Pesquisa CNT de rodovias 2014: relatório gerencial**. Brasília: CNT: SEST. SENAT, 2014. 388 p.
4. CUHLS, K. Delphi Method. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Alemanha, 2003. Disponível em: <http://www.unido.org/fileadmin/import/16959_DelphiMethod.pdf>. Acesso em: 02 de março de 2013.
5. MOURA, L. G. V. **Indicadores para Avaliação da Sustentabilidade em Sistemas de Produção da Agricultura Familiar: O caso dos fumicultores de Agudo- RS**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. p. 249.
6. SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 584 p.
7. SILVA, A. W. L.; SELIG, P. M.; MORALES, A. B. T.. **Indicadores de sustentabilidade em processos de avaliação ambiental estratégica**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v.15, n.3, p.75-96, set.- dez. 2012. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v15n3/a06v15n3.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2014.
8. SILVEIRA, N. Proposição de Metodologia para Avaliar o Desempenho da Gestão Ambiental em Obras de Implantação e Pavimentação de Rodovias. Dissertação (Mestrado). p. 244. Viçosa, 2015.
9. TCU. Tribunal de Contas da União. Acórdão 2856/2011 **Levanteamento. Plano de Fiscalização 2010. Avaliação Do Pós-licenciamento Ambiental**. Discussão do Modelo Atualmente Utilizado. Evidenciados Pontos De Melhora. Recomendações ao Ibama e ao DNIT. Envio Da Deliberação Aos Interessados. Arquivamento. Disponível em: <<https://contas.tcu.gov.br/juris/SvlHighLight>>. Acesso em: 11 de maio de 2014.