



ASPECTOS AMBIENTAIS DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ROTEIRO PARA A ADOÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PELAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Nivea Regina Gallo Vechi^a; Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo^b; Cláudia Echevengú Teixeira^c

^a Instituto de Pesquisas Tecnológicas

^b Universidade Nove de Julho

^c Instituto de Pesquisas Tecnológica, Universidade Nove de Julho

Resumo

A indústria da construção civil é reconhecida pelo potencial de deflagrar significativos impactos ambientais na condução das suas atividades principais e de apoio. As pequenas e médias empresas (PMEs) são responsáveis pelos serviços de apoio, podendo também realizar parte das atividades principais. Apesar dos impactos ambientais associados ao setor, as empresas de menor porte possuem baixa implantação de sistemas de gestão ambiental (SGA). Em geral, as PMEs consideram a adoção de um SGA como mera formalização para garantir a qualificação para contratação, acrescentando ainda os custos dos serviços prestados para a sua implementação. Este artigo tem por objetivo identificar os aspectos ambientais vinculados ao fornecimento de atividades executadas por PMEs prestadoras de serviços à construção civil no país, visando auxiliar no processo de adoção de sistemas de gestão ambiental. A pesquisa aplicada exploratória subsidia-se por dados primários e estudo documental, em abordagem qualitativa. Para conhecimento e identificação dos aspectos ambientais associados às atividades de construção civil, selecionaram-se dois empreendimentos de infraestrutura, viário e portuário, bem como seus prestadores de serviços. O principal produto da pesquisa consiste na elaboração de um roteiro básico para a identificação dos aspectos ambientais, a etapa técnica e uma das mais complexas da implantação do SGA. Os resultados dessa pesquisa podem subsidiar a elaboração da etapa técnica do SGA por pequenas e médias empresas do setor da construção civil com vistas à redução dos impactos ambientais gerados pelo setor de obras de infraestrutura e à obtenção de certificação ambiental para PMEs desse segmento.

Palavras-Chave: Pequenas e médias empresas; Construção civil; Sistema de gestão ambiental; Legislação ambiental; Infraestrutura.

1. INTRODUÇÃO

As questões ambientais vêm de modo crescente compondo a pauta administrativo-financeira das empresas. A variável ambiental é considerada nas decisões estratégicas das organizações, seja pelo cumprimento da legislação ambiental vigente, seja por exigências do mercado. Além da agenda mínima do cumprimento legal, segundo Barbieri (2007), algumas empresas exploram o uso de ferramentas de gestão ambiental para ampliar a participação da componente ambiental em suas atividades e consequentemente desfrutar benefícios agregados.

A indústria da construção, setor economicamente estratégico e deflagrador de degradação ambiental e poluição, deverá enfrentar enormes obstáculos se não responder às novas perspectivas de regulamentações ambientais em face de um mercado cada vez mais competitivo. O ramo da construção civil de grandes empreendimentos é um dos setores da economia que se apropria de recursos naturais e caracteriza-se por ampla ocupação e transformação da paisagem. Esse segmento é responsável por causar significativos impactos ambientais por consumo e descarte de bens naturais ou manufaturados, degradação e poluição (Sakr et al., 2010).



As grandes empresas, seja por atendimento a exigências legais, seja de mercado, têm integrado continuamente a variável ambiental nas suas atividades, exigindo que seus fornecedores também mantenham o comprometimento com uma agenda ambiental mínima. Contudo, quando se trata de grandes empreendimentos, essas empresas dependem dos serviços prestados pelas pequenas e médias empresas (PMEs), as quais não necessariamente estão totalmente integradas às normas de gestão ambiental de suas atividades. Dessa forma, ao responder por boa parte do fornecimento de produtos e serviços das grandes empreiteiras, os impactos ambientais associados aos serviços prestados pelas PMEs assumem importância e não devem ser minorados.

Uma obra de construção civil envolve diversas etapas com ampla interação com o meio ambiente no qual está inserida. Essas etapas podem variar desde a etapa de supressão vegetal, movimentação do solo na fase de terraplenagem, consumo de recursos naturais para execução dos elementos de concreto, geração de resíduos associados a diversas atividades, até as atividades finais de acabamento. Portanto, os aspectos ambientais associados às obras devem ser gerenciados com o objetivo de minimizar os impactos ambientais negativos.

A implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pressupõe uma série de rotinas e procedimentos. A identificação dos aspectos ambientais é uma das atividades principais para a construção do SGA de qualquer organização. De acordo com Lundberg *et al.* (2007, p. 385), “[...] a identificação dos aspectos ambientais é, entretanto, reconhecida como uma das partes mais complicadas para o estabelecimento do SGA e sujeita a críticas, como por exemplo, falta de transparência e reprodutibilidade”.

Segundo Zobel *et al.* (2002), faltam pesquisas acerca do processo de identificação e avaliação de impactos ambientais para aplicação em SGA. Por sua vez, Gernuks *et al.* (2007) destacam que, ainda que a normatização para SGA só forneça orientações gerais sobre esse tema, vem sendo dado um papel central para a pesquisa referente à avaliação dos aspectos ambientais significativos, como a base para a identificação das metas ambientais da organização.

Uma das motivações para esta pesquisa é que no Brasil apenas uma pequena parcela de pequenas e médias empresas possui SGA, conforme afirma Seifert (2008). Outro fator reside na representatividade econômica da cadeia da construção civil pesada e, conseqüentemente, dos impactos ambientais ocasionados, direta ou indiretamente, pelos contratados para o fornecimento de serviços.

Estabelece-se como pergunta orientadora desta pesquisa: como efetuar a identificação dos aspectos ambientais associados às atividades executadas por pequenas e médias empresas em obras de infraestrutura?

Dessa premissa, decorre o principal objetivo da pesquisa: identificar os aspectos ambientais associados às atividades, vinculadas ao fornecimento de serviços, executadas por PMEs prestadoras de serviços à construção civil no país de modo a contribuir para o desenvolvimento da etapa técnica do SGA, com vistas à obtenção de futura certificação por parte das mesmas.

Para alcançar esse objetivo, adotou-se como método a pesquisa aplicada exploratória de caráter qualitativo. Selecionaram-se dois estudos de caso de construção de obras de infraestrutura no Brasil, um na Região Sudeste e outro na Região Nordeste, tendo como evidências coleta intensiva de dados em campo, apoiada em estudo documental e fundamentação bibliográfica.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Esta seção apresenta os principais conceitos das áreas do conhecimento relacionadas a essa pesquisa, a saber: construção civil e meio ambiente, ciclo de vida de empreendimentos de infraestrutura de grande porte, sistemas de gestão ambiental e levantamento de aspectos e impactos ambientais. Finalizando, apresentar-se-á também o papel das PMEs.

2.1. Construção civil e meio ambiente

De acordo com Macedo *et al.* (2011), o setor da construção civil nacional encontra-se em processo contínuo de expansão. Para o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (2005), a construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, ao mesmo tempo, é uma atividade deflagradora de impactos ambientais. Côrtes *et al.* (2011, p. 385) destacam ainda um “quadro de atraso quanto à responsabilidade socioambiental” do setor, o qual, para tanto, entre outras ações, deve construir empreendimentos buscando reduzir os impactos ambientais associados.

O crescimento do setor de construção civil tem causado significativo impacto, refletindo uma situação paradoxal, pois a promoção, por meio de obras civis, da melhoria das condições urbanísticas de um local, ao mesmo tempo, aumenta a demanda por matérias-primas naturais e, por consequência, ocasiona a geração de resíduos, causando impactos ambientais negativos (Paschoalin Filho *et al.*, 2011). Kamimura (2012) destaca que empreendimentos de grande porte modificam o equilíbrio do meio biofísico e causam impactos socioeconômicos, culturais e ambientais de magnitudes diversas. Para Rodríguez *et al.* (2011), a construção civil pode ocasionar, além dos impactos nega-



tivos, também impactos positivos, proporcionando um aumento na qualidade de vida da sociedade pela implantação de infraestruturas diversas.

Os impactos ambientais de atividades de construção são provavelmente maiores em países em desenvolvimento do que em países desenvolvidos, portanto, a indústria da construção nestes últimos não pode negligenciar cuidados com o meio ambiente e está desafiada a criar e a desenvolver inovações para estar preparada a satisfazer os crescentes requisitos ambientais (Sakr *et al.*, 2010).

Na Europa, o setor da construção encontra-se em defasagem com relação a muitos outros setores, como a indústria, quando se trata de lidar com problemas ambientais (Rodríguez *et al.*, 2011).

Um estudo realizado no setor da construção civil na Turquia por Turk (2008) aponta para uma necessidade de as empresas desse país implementarem um SGA para: redução de potenciais impactos negativos associados às atividades de construção; busca de soluções para os resíduos de construção; facilitação do cumprimento dos requisitos legais relativos ao meio ambiente; fornecimento de vantagem competitiva para as empresas nacionais operarem internacionalmente; e garantia da proteção do meio ambiente.

No caso brasileiro, Degani (2003) considera que as empresas construtoras apresentam apenas iniciativas incipientes voltadas à gestão ambiental quanto à apropriação de recursos naturais e à disposição de resíduos.

De modo geral, a relação da construção civil com o meio ambiente é vista de maneira similar pelos diversos autores. Há clareza quanto à importância do setor para o desenvolvimento econômico e social, no entanto, observa-se a necessidade no enfrentamento dos problemas ambientais do setor. O gerenciamento eficaz dos aspectos ambientais desempenha papel central nesse contexto.

2.2. Ciclo de vida de empreendimentos de infraestrutura de grande porte

De acordo com Zmitrowicz *et De Angelis Neto* (1997), a infraestrutura urbana pode ser conceituada como um sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, sob os aspectos social, econômico e institucional. Quanto ao aspecto social, visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. No que se refere ao econômico, deve propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas e a comercialização de bens e serviços. E, no tocante a ótica institucional, deve propiciar os meios necessários ao

desenvolvimento das atividades político-administrativas, o que inclui a gerência da própria cidade.

De acordo com Sánchez (2006), o ciclo de vida de um empreendimento compreende as fases de: planejamento e projeto; implantação e construção; operação e funcionamento; e, finalmente, desativação e fechamento.

A Figura 1 representa um empreendimento hipotético.

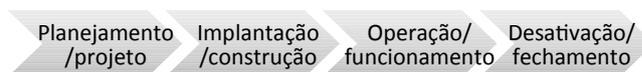


Figura 1 - Fases de um empreendimento

Fonte: Elaborado a partir de Sánchez (2006)

Essas fases de um empreendimento, segundo Sánchez (2006), e suas interações com o meio ambiente correspondem a:

- (1) Planejamento/Projeto:** execução de estudos técnicos e econômicos. As atividades dessa fase causam impactos sobre o meio biofísico, entretanto, os mais importantes costumam ser registrados no meio antrópico.
- (2) Implantação/Construção:** compreende todas as atividades necessárias para a construção de instalações ou de preparação para o início da operação do empreendimento. Para alguns empreendimentos de infraestrutura (sobretudo os de grande porte e os lineares), essa etapa pode acarretar os impactos ambientais mais significativos, indiretos e cumulativos, e também aqueles relacionados ao deslocamento de populações humanas.
- (3) Operação/Funcionamento:** corresponde, geralmente, a etapa mais longa do ciclo de vida do empreendimento, cumprindo a função a que se destina. Os impactos ambientais são diversificados, a depender da tipologia do empreendimento.
- (4) Desativação/Fechamento:** preparação para o encerramento das instalações e cessação definitiva das atividades. Essa fase requer um planejamento específico com antecedência para que ocorram os menores efeitos adversos e a menor geração de passivos ambientais.

Ainda de acordo com Sánchez (2006), que classifica os instrumentos de planejamento e gestão para cada fase do empreendimento, o SGA pode ser empregado tanto na fase de operação/funcionamento – aplicação mais recorrente – quanto na fase de implantação/construção.



2.3. Sistemas de gestão ambiental e levantamento de aspectos e impactos ambientais

Segundo Barbieri (2007), o sistema de gestão ambiental (SGA) corresponde ao conjunto de atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas ambientais decorrentes da sua atuação e reduzir seu potencial de deflagração. De acordo com González *et Ávila* (2011), a adoção do SGA deve ser mais do que uma declaração, deve representar um mecanismo eficaz para colocar em prática as estratégias ambientais da empresa.

Oliveira *et al.* (2010) enumeram uma série de benefícios resultantes da adoção de SGA: eliminação de valores pagos em multas pelo não atendimento à legislação ambiental; racionalização da alocação dos recursos naturais; conscientização ambiental dos colaboradores da organização; vantagem competitiva; e monitoramento de atividades, produtos e serviços que geram impacto ambiental significativo.

Conforme Barbieri (2007), a empresa pode criar seu próprio modelo de SGA ou utilizar modelos já existentes, como a Emas (*Eco Management and Audit Scheme*) ou as normas da série ISO 14.001/2004. Segundo Morrow *et Rondinelli* (2002), principalmente na Europa, muitas empresas adotam a Emas, enquanto a ISO 14.001 tem se tornado padrão de uso de difusão internacional. Para Epelbaum (2006, p. 142), “[...] o modelo ISO 14.001 é o mais recente, mais utilizado mundialmente, e o melhor modelo existente atualmente para o SGA [...]”.

A NBR ISO 14.001/2004 especifica os requisitos para que um SGA capacite uma organização a desenvolver e a implementar uma política e objetivos que levem em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos. Ainda segundo essa norma, define-se como aspecto ambiental os elementos das atividades, dos produtos ou dos serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente; e, por impacto ambiental, entende-se qualquer modificação ao meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização. Entre as principais categorias de aspectos ambientais, tem-se o uso de diferentes matérias-primas, consumo de energia e água, além da geração de resíduos e emissões atmosféricas. São também considerados como aspecto os ruídos e as vibrações, as interações com a fauna e a flora, entre outros. Especificamente em seu requisito 4.3.1 – Aspectos Ambientais, a norma em questão determina que as organizações devem estabelecer, implementar e manter procedimentos para o gerenciamento de seus aspectos ambientais. No entanto, cabe a cada organização desenvolver sua metodologia específica para o cumprimento desse requisito, uma vez que essa norma não apresenta tal detalhamento.

Perotto *et al.* (2008, p. 518), ao destacarem a importância que muitas organizações estão promovendo para entender, demonstrar e melhorar seu desempenho ambiental, definido como “[...] resultados mensuráveis da gestão da organização sobre seus aspectos ambientais” e “[...] resultados da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais”, enfatizam que para verificar o referido desempenho “é necessário avaliar os aspectos ambientais”.

Pöder (2006), à luz do senso comum que a identificação dos aspectos ambientais é um dos estágios mais críticos para o SGA, acompanhou a implementação desse sistema em 22 companhias na Estônia. O autor percebeu que uma falha dos processos de identificação de aspectos ambientais são as limitadas transparência e reprodutibilidade, muitas vezes baseadas em complicados sistemas de avaliação ou em avaliações subjetivas fundamentadas em critérios de avaliação inadequados.

Campos (2012) realizou uma pesquisa sobre SGA, com amostragem de empresas do Sul do país, explorando as visões tanto dessas pequenas empresas quanto das grandes, as quais fornecem serviços e produtos, com relação aos 17 requisitos para a adoção de SGA por parte das pequenas empresas. Desses 17 elementos, nove obtiveram elevado grau de importância, estando os aspectos ambientais em segundo lugar, sendo apenas superado pela exigência relativa à formulação de política ambiental.

Ciente da importância na economia e no meio ambiente do segmento das PMEs, responsáveis por mais de 70% de toda a poluição industrial (Hillary, 2004 *apud* Seiffert, 2008), e das dificuldades que tais empresas enfrentam para possuir um SGA, Seiffert (2008) propõe uma metodologia para a avaliação de impacto ambiental das PMEs. Nessa proposição, a identificação dos aspectos ambientais é um dos componentes-chave.

2.4. Pequenas e médias empresas (PMEs) e SGA

Segundo a classificação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2011), uma empresa de pequeno porte no setor da indústria possui entre 20 e 99 empregados; e no setor de comércio e serviços, entre 10 e 49. Já a empresa de médio porte para o setor da indústria enquadra-se quando possui de 100 a 499 empregados; e para o setor de comércio e serviços, de 50 a 99.

De acordo com dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), as PMEs representam 20% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, ou seja, cerca de 700 bilhões de reais; são responsáveis por 60% dos 94 milhões de empregos no país, o que representa 56,4 milhões de empregos; e constituem 99% dos 6 milhões de estabelecimentos formais existentes no país, ou seja, 5,7 milhões



de PMEs. A maior parte dos negócios está localizada na Região Sudeste (com quase 3 milhões de empresas), e o setor preferencial é o comércio, seguido por serviços, indústria e construção civil (Portal Brasil, 2013).

Para Seiffert (2008), as dificuldades encontradas por PMEs para implementar um SGA estão particularmente relacionadas às limitações orçamentárias e de recursos humanos inerentes ao seu porte. A autora destaca, ainda, que essa restrição reforça a necessidade de o SGA ter uma implantação satisfatória e que um fator preponderante para esse sucesso reside na adequada identificação dos aspectos e dos impactos ambientais. Campos (2012, p. 144) ressalta que, com “[...] o apelo da preservação ambiental, as pequenas companhias também têm necessidade de se ajustar à realidade e responder às demandas de mercado”.

Consoni *et al.* (2008) verificam que as micro e pequenas empresas necessitam de um SGA adequado a seus processos, em que consigam demonstrar seu comprometimento ambiental sem, no entanto, comprometer os desempenhos financeiro e operacional.

Santos *et Mendes* (2011), em estudo realizado com PMEs portuguesas motivado pelo crescente número de organizações que adotam SGA em Portugal, constataram que as razões “mais importantes” para essa adoção têm relação direta com o gerenciamento dos aspectos e dos impactos ambientais da empresa.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa é de caráter aplicado, uma vez que visa gerar conhecimentos práticos para um problema específico. A abordagem empregada é do tipo qualitativa, visto que privilegia a interpretação dos fenômenos observados no ambiente natural, em vez da sua mensuração. A pesquisa ainda se caracteriza como exploratória, pelo aspecto amplo com que aborda o problema estabelecido.

Enquanto estratégia de pesquisa, optou-se pelo uso de estudos de caso, que, segundo Martins *et Theóphilo* (2009):

Trata-se de uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro do seu contexto real (pesquisa naturalística), onde o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade da situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto.

Enquanto fonte de evidências de dados para caracterizar os estudos de caso, utilizaram-se entrevistas e levantamento de dados de campo.

Dois empreendimentos de infraestrutura, em fase de construção, de distintas tipologias e em diferentes localidades, foram selecionados para esta pesquisa. Ambos mantinham a implementação de SGA baseada na NBR ISO 14001/2004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004) durante toda a execução das obras, a saber:

- **Empreendimento 1** – infraestrutura viária, localizada na Região Noroeste do Estado de São Paulo, em que foram executadas obras de duplicação e restauração de pista de rolamento compreendendo um trecho de 40 km. Foram realizadas três visitas durante os 18 meses de execução das obras nos anos de 2012 e 2013.
- **Empreendimento 2** – o empreendimento de infraestrutura portuária localiza-se em São Luís, no estado do Maranhão, e compreende a construção de um cais para atividades de atracação de navios, carga e descarga de insumos. Foram realizadas seis visitas durante os 24 meses de implantação das obras nos anos de 2012 e 2013.

Como o objeto principal da pesquisa é o grupo de PMEs que prestam serviço a empresas de grande porte, os empreendimentos foram utilizados como base: a) para obtenção dos tipos de empresas prestadoras de serviços; b) para demonstrar a relação existente entre um empreendimento de grande porte e as PMEs; e c) para identificar as atividades ou os serviços prestados pelas PMEs às empresas de grande porte.

Durante o período da pesquisa, todas as empresas subcontratadas de ambos os empreendimentos foram objeto de estudo, sendo caracterizadas para cada empreendimento:

- **Empreendimento 1** – 43 empresas subcontratadas, sendo 8 PMEs, com atividades diversas como fornecimento de refeição, controle de pragas, limpeza de banheiros químicos, entre outras.
- **Empreendimento 2** – 27 empresas subcontratadas, sendo 9 PMEs, com atividades diversas como limpeza de ar-condicionado, controle de pragas, fornecimento de refeição, entre outras.

Os procedimentos técnicos empregados para o desenvolvimento desta pesquisa compreendem pesquisa bibliográfica, estudo documental, levantamentos de dados de campo e entrevistas semiestruturadas.

A revisão bibliográfica fundamentou-se na consulta a documentos de pesquisa para dar suporte à construção da questão orientadora e à estruturação da pesquisa, focada nos temas: aspectos ambientais na ótica de gestão ambien-



tal; aspectos e impactos ambientais causados por empreendimentos de infraestrutura; e PMEs que representam uma parcela expressiva no setor de construção civil como prestadores de serviços para as grandes construtoras. Como se trata de uma pesquisa aplicada, durante a revisão, buscou-se a sinergia entre esses temas.

O estudo documental pautou-se na identificação dos principais requisitos legais aplicáveis às empresas prestadoras de serviços, e, nesse contexto, no apoio à identificação dos aspectos ambientais. Essa etapa foi desenvolvida com pesquisa direcionada aos *sites* oficiais da legislação brasileira, principalmente por meio do acesso à página do Ministério do Meio Ambiente.

Os levantamentos de campo foram realizados por meio de visitas técnicas orientadas para a observação das atividades construtivas das obras e de suas interações com o meio, de modo a identificar os principais aspectos e impactos ambientais associados.

A etapa das entrevistas semiestruturadas foi realizada com técnicos das empresas das PMEs – engenheiros e encarregados das obras – e das construtoras – com profissionais com conhecimento detalhado do processo construtivo e das atividades relacionadas. Essas entrevistas visam compreender as etapas de cada processo e/ou atividade, os equipamentos e acessórios intrínsecos, as entradas e saídas desses processos, de modo a estabelecer as principais relações entre as atividades construtivas e o meio ambiente, para a identificação dos aspectos e dos impactos associados.

Destaca-se, ainda, que essa etapa de entrevistas ocorreu durante a execução dos serviços, para que os resultados apresentassem uma fotografia fidedigna dos aspectos ambientais associados a tais empresas.

A coleta e a análise de dados primários compreenderam a seguinte sequência de atividades:

- Identificação das etapas sequenciais construtivas das obras de tipologias distintas: para assim constatar que poderão requerer prestação de serviços similares;
- Elaboração de fluxo da sequência construtiva, a ser utilizada como base única para a coleta e a análise de dados, considerando-se as similaridades entre os dois tipos de obra;
- Identificação das atividades, ou serviços, usualmente terceirizados para PMEs do segmento da construção civil a partir do fluxo de sequência construtiva estabelecida, de modo a possibilitar a identificação dos aspectos ambientais;

- Identificação dos aspectos ambientais, e dos principais impactos ambientais decorrentes, em caráter preliminar, com base nas atividades de apoio, que podem ser objeto de prestação de serviços de PMEs. Essa etapa foi desenvolvida com base nas observações em campo.

Os levantamentos de campo possibilitaram identificar os principais aspectos e impactos ambientais associados à execução das obras civis, com ênfase nas atividades de apoio. Os dados das entrevistas semiestruturadas em cada empreendimento possibilitaram dirimir dúvidas acerca do fluxo de atividades fornecidas pelas PMEs às empresas de maior porte contratantes. A análise integrada dos dados dos levantamentos de campo e das entrevistas permitiu estabelecer um roteiro para subsidiar a etapa técnica da implantação do SGA quanto à identificação dos aspectos ambientais.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentam-se os principais resultados da pesquisa quanto à identificação dos aspectos ambientais das PMEs contratadas para prestação de serviços às grandes empreiteiras.

4.1. Caracterização das atividades associadas aos empreendimentos

Nesta pesquisa, considerou-se a fase de implantação/construção de dois empreendimentos, que foram objetos de visitas periódicas, durante toda a sua etapa de implantação/construção, e de consulta aos documentos das obras referentes a licenciamento ambiental e a SGA.

As atividades envolvidas na construção do Empreendimento 1 são subdivididas em duas grandes categorias, conforme Figuras 2 e 3. A Figura 2 representa as obras de terraplenagem para a construção do corpo estradal e a consequente pavimentação das vias. A Figura 3 sintetiza a execução das obras de arte especiais (pontes e viadutos), também com finalidade de operação da via terrestre.



Figura 2 - Fases de um empreendimento de infraestrutura viária – terraplenagem/pavimentação

Fonte: Os próprios autores

As atividades do Empreendimento 2 compreendem a construção de um cais para atividades de atracação de navios, carga e descarga de insumos, apresentadas na Figura 4.



Figura 3 - Fases de um empreendimento de infraestrutura viária – obras de arte/pavimentação

Fonte: Os próprios autores



Figura 4 - Fases de um empreendimento de infraestrutura portuária

Fonte: Os próprios autores

Por analogia, ao comparar as atividades construtivas das duas obras, depreende-se que as etapas principais dos empreendimentos são similares. Portanto, propõe-se um fluxo único para a identificação das atividades que podem ser realizadas por prestadores de serviços, tanto para as atividades principais da construção quanto para as atividades de apoio à obra. Esse fluxo da construção de obras de infraestrutura, apresentado na Figura 5, orienta a etapa de identificação dos aspectos ambientais a partir dos dados coletados nas visitas a ambos os empreendimentos.

4.2. Principais atividades executadas pelas PMEs

A construção de grandes obras civis é bastante complexa e geralmente ocorre em um cronograma de prazo diretamente vinculado à planilha de custos, demandando uma série de atividades. Boa parte dessas atividades é conduzida pela própria empreiteira responsável pela obra.

Durante a etapa de construção de um empreendimento, diversos serviços e materiais (não objeto desta análise) são contratados para serem executados por terceiros. Em geral, o construtor de grande porte não executa todas as atividades previstas em projeto, principalmente aquelas que têm caráter de apoio, que geralmente são delegadas a empresas de pequeno a médio portes fornecedoras de serviços. Além destas, as empresas de grande porte também podem demandar às PMEs algumas das atividades principais da obra, como a execução de peças pré-moldadas para a estrutura de concreto, a terraplenagem, a topografia.

Segundo Araujo *et* Cardoso (2010), as atividades associadas aos canteiros de obras de obras civis são responsáveis por impactos significativos, sendo imprescindível uma identificação adequada e, conseqüentemente, a associação entre aspectos e impactos ambientais nesse contexto.

De acordo com Seiffert (2011), entre os requisitos para a qualificação de contratação de empresas de menor porte para prestarem serviços às de grande porte pode estar incluída a adoção de SGA.

Se a PME atende aos requisitos previstos na legislação ambiental (licença de operação, certificado, alvará, entre outros), as empresas de grande porte provavelmente poderão exercer maior controle sobre os aspectos ambientais

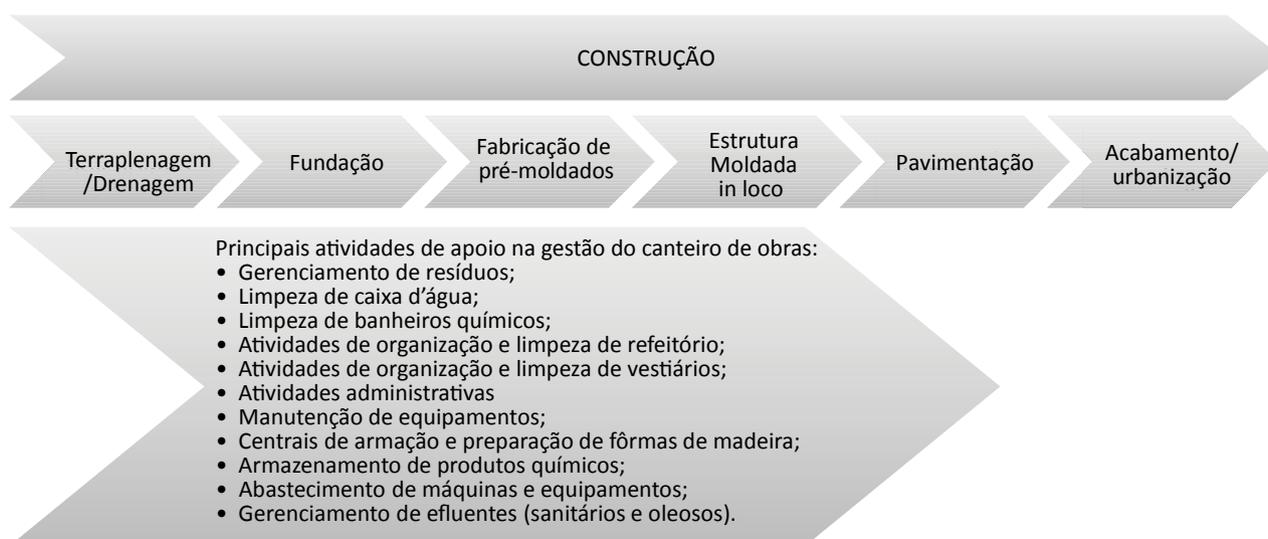


Figura 5 - Atividades da etapa de construção de um empreendimento

Fonte: Os próprios autores



a serem gerenciados no empreendimento. Essa situação é ilustrada quando se observa a postura da Petrobras diante de seus fornecedores. A estatal, com a finalidade de qualificação para a prestação de serviços, verifica o grau de implementação do sistema de gestão das potenciais contratadas, quanto à Segurança do Trabalho, ao Meio Ambiente e à Saúde Ocupacional, segundo as Normas ISO 14001 e OHSAS 18001 (Petróleo Brasileiro, 2012).

Cabe destacar que há situações em que a prestação de serviço por parte das PMEs não está associada a um grande empreendimento, sendo sua responsabilidade gerenciar os aspectos ambientais das atividades, sem a figura da empresa de grande porte exercendo esse papel.

Independentemente ou não do contexto de sua prestação de serviço, a implantação de SGA para PMEs tende a proporcionar melhoria no gerenciamento dos aspectos ambientais das diversas atividades realizadas, uma vez que as rotinas e o compromisso com as questões ambientais estarão assim internalizados em sua conduta profissional.

A Figura 6 ilustra as principais atividades que as PMEs prestadoras de serviços são demandadas por contrato pelas grandes empresas de construção civil, no caso, os dois objetos de estudo desta pesquisa, que realizam empreendimentos de infraestrutura.

O Quadro 1 apresenta, para algumas das demandas principais, citadas na Figura 6, os serviços que podem ser executados por PMEs.

Quadro 1 - Demanda da obra *versus* serviços que podem ser executados por PMEs

| Demanda da obra | Serviços que podem ser executados por PMEs |
|---------------------------------------|---|
| Gerenciamento de resíduos | Transporte de resíduos |
| | Empresas de reciclagem |
| | Destinação dos resíduos (recicláveis) |
| Gerenciamento do canteiro de obras | Empresa especializada em limpeza de caixas d'água |
| | Limpeza de banheiros químicos |
| | Laboratórios de análises físico-químicas |
| | Controle de pragas e vetores |
| | Fornecimento de alimentação/refeição |
| | Manutenção de aparelhos de ar condicionado |
| Gerenciamento de efluentes | Transporte de efluentes sanitários |
| | Laboratórios de análises físico-químicas |
| Supressão vegetal | Supressão vegetal |
| Manutenção de máquinas e equipamentos | Oficinas de manutenção de máquinas e equipamentos |

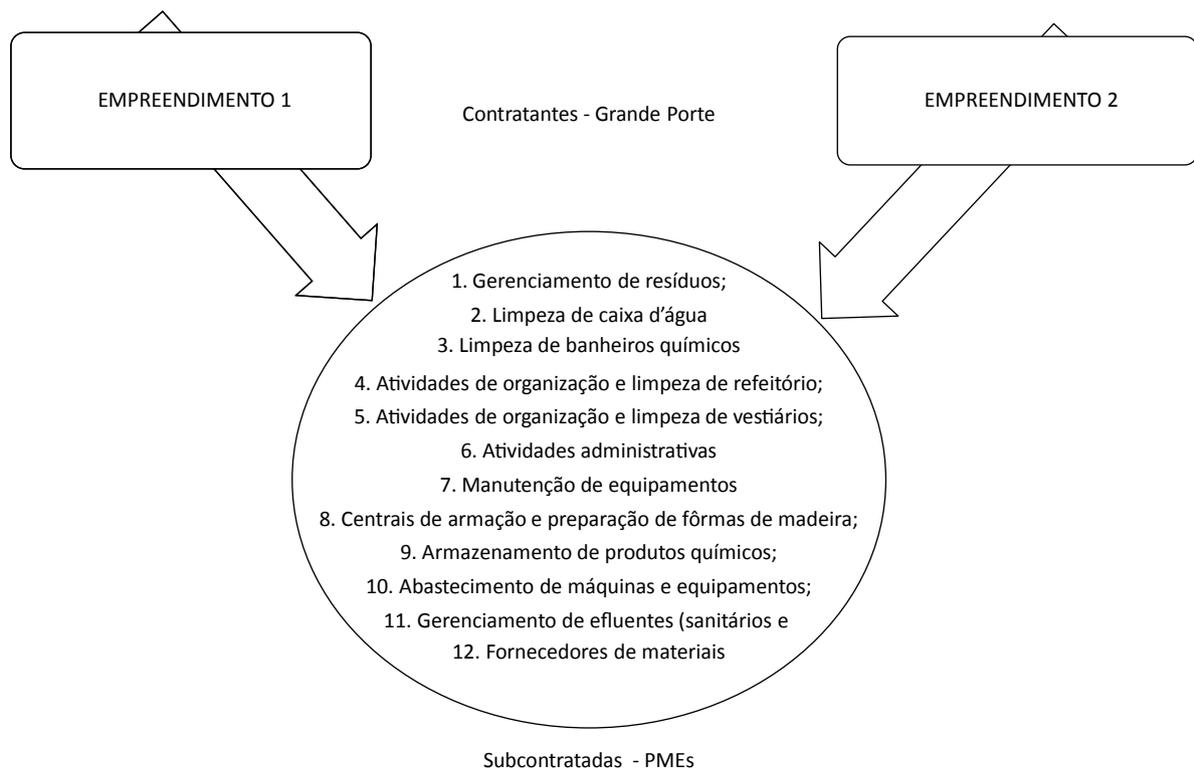


Figura 6 - Atividades demandadas pelas empresas de grande porte (empreendimento 1 e empreendimento 2) às subcontratadas – PMEs

Fonte: Os próprios autores



| | |
|-------------------------------|---|
| Atividades principais da obra | Fabricação e fornecimento de peças pré-moldadas de concreto |
| | Terraplenagem |
| | Topografia |
| | Serviços especializados |
| | Fornecimento de equipe de mão-de-obra especializada (concreto, solda, etc.) |
| | Fornecimento e execução de paisagismo |

Fonte: Os próprios autores

4.3. Aspectos e impactos ambientais da construção civil e das PMEs

De acordo com Gangolells *et al.* (2013), há uma carência na proposição de pesquisas, e conseqüentemente de orientações, que integram a identificação, a avaliação e o controle operacional dos impactos ambientais no setor da construção civil.

Seiffert (2008) sugere a necessidade do desenvolvimento de metodologias simples e apropriadas para a realização da etapa de avaliação de impacto ambiental no contexto de SGA. Desse modo, apresenta-se um roteiro, em seqüência lógica e a partir de dados primários, para orientar a etapa técnica de identificação de aspectos ambientais da prestação de serviços de PMEs às grandes empresas do ramo da construção civil.

O processo de identificação dos aspectos ambientais deve contemplar todas as etapas dos serviços e das atividades realizadas pela empresa em situações normais (rotineiras e não rotineiras) ou emergenciais que causem ou possam causar impacto ambiental. Nessa etapa, os serviços realizados no passado que causaram impacto e que se configuram como passivos ambientais também necessitam de ações de controle e correção.

O registro dos aspectos ambientais deve ser revisado quando houver:

- Alteração ou inclusão de uma etapa do serviço, um processo ou uma atividade;
- Alteração da sistemática/metodologia utilizada na execução do trabalho;
- Compra de novos equipamentos/máquinas que alterem os aspectos ambientais contemplados;
- Mudanças na legislação que alterem os aspectos ambientais contemplados;
- Incidentes ocorridos não contemplados anteriormente;
- Demais aspectos ambientais identificados por auditores, por fiscais e por clientes;

- Aspectos ambientais criados nas vizinhanças do local de trabalho por novas atividades relacionadas ao trabalho sob controle da organização.

Apresenta-se um roteiro para a identificação dos aspectos ambientais, pautado em cinco etapas principais: (1) Identificação da fase/etapa do empreendimento; (2) Processo; (3) Atividade; (4) Aspecto ambiental associado; (5) Impacto ambiental.

Assim, como exemplo, a partir de uma das fases do empreendimento civil, rodovia, apresentada na Figura 2, tem-se, para a "Terraplenagem":

1. Fase do empreendimento: terraplenagem;
2. Processo: gerenciamento do canteiro de obras (uso de banheiros químicos);
3. Atividade: limpeza de banheiros químicos;
4. Aspecto ambiental: efluentes sanitários;
5. Impacto ambiental: alteração da qualidade das águas.

Assim, como exemplo, a partir de uma das fases do empreendimento civil, porto, apresentada na Figura 4, tem-se, para a "Estrutura moldada *in loco*":

1. Fase do empreendimento: estrutura moldada *in loco*;
2. Processo: concretagem;
3. Atividade: organização e limpeza, antes e depois da atividade;
4. Aspecto ambiental: resíduos de construção (entulho);
5. Impacto ambiental: alteração da qualidade do solo/ocupação de terreno.

A partir das principais atividades construtivas e de apoio descritas (Figura 6) e dos serviços passíveis de execução pelas PMEs às empresas de grande porte (Quadro 1), apresenta-se o Quadro 2, na qual são definidas as principais categorias de aspectos ambientais nesse contexto.

Quadro 2 - Classificação dos grupos de aspectos ambientais

| Grupo | Natureza do aspecto ambiental |
|-------|-------------------------------|
| 1 | Efluentes líquidos |
| 2 | Emissões atmosféricas |
| 3 | Resíduos sólidos |
| 4 | Recursos naturais |
| 5 | Ruídos e vibrações |
| 6 | Flora e fauna |
| 7 | Emergências |

Fonte: Elaborado a partir de Seiffert (2008)



Na identificação de aspectos ambientais, devem ser consideradas atividades sobre as quais o empreendimento possui controle direto e também aquelas sobre as quais a empresa pode exercer influência direta. Assim como discutido por Menezes *et al.* (2006), os aspectos e os impactos ambientais devem ser levantados e discutidos por técnicos envolvidos na operação e na gestão ambiental das obras.

Com base nas observações de campo, foi possível realizar uma correlação entre as atividades apresentadas no Quadro 1 e os aspectos ambientais classificados por natureza, bem como suas consequências (impactos ambientais). Portanto, a partir do Quadro 2, com base em dados primários e seguindo o roteiro descrito, são identificados e apresentados no Quadro 3 os aspectos e os impactos ambientais potenciais no contexto da prestação de serviços de PMEs quanto à execução de obras de infraestrutura.

Com base nos dados apresentados no Quadro 3, é possível observar o volume expressivo de aspectos ambientais que devem ser gerenciados, considerando somente as atividades que podem ser executadas por PMEs.

De igual modo, Menezes *et al.* (2006), cujo objeto de pesquisa se refere à construção de edificações urbanas, também corroboram como desafio para a gestão ambiental nesse segmento a identificação dos aspectos ambientais que a organização pode controlar e influenciar, para que, assim, tal organização possa identificar os impactos significativos que causa ao meio ambiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria da construção civil gera, direta ou indiretamente, na implantação de empreendimentos de infraestrutura, uma série de impactos ambientais significativos. Devido à relação cliente-fornecedor e ao papel das PMEs como prestadores de uma diversificada gama de serviços às grandes construtoras, essas empresas contribuem de modo representativo com a ocorrência desses impactos ambientais.

Embora possa existir uma crença, por parte das empresas de menor porte, de que a adoção de um SGA seja apenas uma mera formalização para garantir a qualificação para a contratação, acrescida de incremento de custos para sua implementação, há além dos benefícios descritos na literatura outros a destacar.

Considera-se que a adoção de SGA por parte de PMEs, não somente com vistas à adequação ambiental para a prestação de serviços em empresas de maior porte, pode contribuir para o adequado gerenciamento dos aspectos ambientais inerentes às suas atividades, reduzindo a se-

veridade dos impactos ambientais atribuídos ao setor da construção civil.

O gerenciamento dos aspectos ambientais no contexto da prestação de serviço é uma atividade cuja responsabilidade é atribuída tanto ao contratante quanto à empresa subcontratada, caracterizando assim corresponsabilidade entre partes. Nesse contexto, as PMEs tendem a se desenvolver mais tecnicamente à luz da parceria com empresas de maior porte no gerenciamento dos aspectos ambientais inerentes às suas atividades.

A etapa de identificação de aspectos ambientais requer uma análise criteriosa das atividades de construção, de modo que esses aspectos possam ser adequadamente identificados. Para tanto, ressalta-se que o roteiro proposto pode ser utilizado como base para esse levantamento para uso das PMEs. Os dados apresentados no Quadro 3 foram obtidos a partir de levantamento de campo e de entrevistas semiestruturadas, que se complementam para representar um quadro fidedigno das atividades e dos aspectos ambientais mais recorrentes em contexto de implantação de obras civis e da prestação de serviços por PMEs.

A organização das atividades de um empreendimento e o reconhecimento dos aspectos ambientais associados são fatores cruciais para o sucesso da implantação do SGA. Nesse sentido, considera-se que tais resultados podem contribuir como um facilitador para a adoção do SGA por PMEs, por permitirem um referencial mínimo para o estabelecimento dessa etapa do instrumento e a futura obtenção da certificação ambiental para PMEs desse segmento.

Esta pesquisa demonstra que a caracterização dos aspectos ambientais de pequenas e médias empresas em obras de infraestrutura pode ser realizada pela identificação das etapas similares e sequenciais construtivas de obras civis. Ressalta-se que esse levantamento partiu da atuação de PMEs em dois empreendimentos específicos. Dessa forma, os aspectos ambientais levantados estão associados às características dos empreendimentos estudados.

As principais etapas construtivas das obras civis foram associadas às demandas da obra e, conseqüentemente, às principais atividades de apoio, desse modo, permitindo a identificação dos aspectos ambientais associados ao fornecimento de serviços executados por PMEs prestadoras de serviços à construção civil.

Assim, este artigo consegue demonstrar que a etapa de identificação dos aspectos ambientais e dos impactos decorrentes, considerada uma das mais complexas para o planejamento da implantação do SGA, pode ser realizada de modo simples e sistemático à luz do preconizado na própria NBR ISO 14.001/2004.



Quadro 3 - Aspectos ambientais – Atividades da obra

| Grupo | ATIVIDADES | ASPECTOS | CONSEQUÊNCIAS (impacto) |
|-------------------------------|---|--|---|
| 1 | Gerenciamento de canteiro de obra / limpeza de caixa d'água | Armazenamento de água potável em caixas, reservatórios, bebedouros | Alteração da potabilidade da água |
| | Manutenção de máquinas e equipamentos | Borra oleosa | Alteração da qualidade da solo/água |
| | Gerenciamento de efluentes | | |
| | Manutenção de máquinas e equipamentos | Efluentes oleosos | Alteração da qualidade das águas |
| | Gerenciamento de efluentes | | |
| | Limpeza de banheiros químicos | Efluentes sanitários | Alteração da qualidade das águas |
| | Gerenciamento de efluentes | | |
| Gerenciamento de efluentes | Fluxo de produtos químicos | Alteração do lençol freático | |
| 2 | Manutenção de máquinas e equipamentos | Emissão de fumaça preta | Alteração da qualidade do ar |
| | Atividades principais da obra | | |
| 3 | Gerenciamento de resíduos | Cartucho de Impressora | Contaminação do solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Embalagens de Agroquímicos | Alteração da qualidade do solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | EPIs contaminados | Contaminação do solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Lâmpadas em geral | Alteração da qualidade do solo/água |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Latas e Borra de tinta | Alteração da qualidade do solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Lixo orgânico (doméstico) | Ocupação do aterro |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Madeira / Serragem | Esgotamento / redução da disponibilidade de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Óleos lubrificantes | Alteração da qualidade do solo/água |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Papel / Papelão | Esgotamento/ redução da disponibilidade de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Pilhas e Baterias | Ocupação do aterro |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Plástico em Geral | Esgotamento/ redução da disponibilidade de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Pneus | Alteração da qualidade do solo/água |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Resíduo de mato / grama | Alteração da qualidade do solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Resíduos de construção / concreto | Alteração da qualidade do solo, ocupação do aterro |
| | Atividades principais da obra | | |
| Gerenciamento de resíduos | Resíduos de tintas e solvente | Contaminação do solo | |
| Atividades principais da obra | | | |
| Gerenciamento de resíduos | Sucatas de metais | Alteração da qualidade do solo | |
| Atividades principais da obra | | | |
| Gerenciamento de resíduos | Tambores de aço | Alteração da qualidade do solo/água | |
| Atividades principais da obra | | | |



| | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|
| | Gerenciamento de resíduos | Varrição | Ocupação do aterro |
| | Gerenciamento de resíduos | Resíduos de ambulatório | Contaminação do solo e água. |
| | Gerenciamento de resíduos | Embalagens de Produtos Químicos (Tambor/ Lata/ Bombona Plástica) | Contaminação do solo/ água |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Material Impregnado com Produto Químico | Contaminação do Solo |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento de resíduos | Resíduos Não Recicláveis | Ocupação do aterro |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Gerenciamento do canteiro | | |
| 4 | Gerenciamento de canteiro de obra (geral) | Consumo de água | Esgotamento / redução de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Execução de pré-moldados | | |
| | Gerenciamento de canteiro de obra | Consumo de combustível | Esgotamento / redução de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Materiais em geral | | |
| | Gerenciamento de canteiro de obra | Consumo de madeira | Contribuição para o desmatamento |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Materiais em geral | | |
| | Gerenciamento de canteiro de obra | Consumo de recursos minerais | Esgotamento / redução da disponibilidade de recursos naturais |
| | Atividades principais da obra | | |
| | Materiais em geral | | |
| Gerenciamento de canteiro de obra | Consumo de energia elétrica | Esgotamento / redução de recursos naturais | |
| Atividades principais da obra | | | |
| 5 | Gerenciamento de canteiro de obra | Ruído | Incômodos à comunidade |
| | Manutenção de máquinas e equipamentos | | |
| | Atividades principais da obra | | |
| 6 | Supressão vegetal | Poda / Corte de árvores | Danos a Flora/ Risco de Erosão, Deslizamento e Assoreamento |
| | Supressão vegetal | Desmatamento da flora original | Danos ao ecossistema/ Risco de Erosão, Deslizamento e Assoreamento |
| 7 | Manutenção de equipamentos | Derramamento / Vazamento de Produto Químico | Alteração da qualidade do solo/água |
| | Gerenciamento de canteiro de obra | Incêndio Florestal | Alteração da qualidade do ar |
| | Manutenção de equipamentos | Transbordamentos | Alteração da qualidade do solo/água |

Fonte: Os próprios autores

O roteiro básico confeccionado a partir de dados primários pode subsidiar o detalhamento da realização dessa etapa técnica da implantação do SGA para PMEs que atuam como prestadoras de serviço no ramo da construção civil.

Esse conjunto mínimo de aspectos ambientais pode ser ampliado e detalhado pela maior qualificação e quantificação das atividades fornecidas pelas PMEs nesse contexto. A lista de impactos ambientais apresentada no Quadro 3 deve ser avaliada quanto à aplicação de critérios de significância, contemplando atributos como gravidade e probabilidade de ocorrência. De igual modo, devem ser estabelecidas ações de controle sobre os aspectos ambientais identificados, de modo a reduzir a magnitude dos impactos ambientais. A associação de indicadores ambientais nesse contexto pode subsidiar a avaliação dos impactos ambientais e a eficácia das medidas de controle.

Por fim, este roteiro insere-se em um contexto de pesquisa referente à proposição de SGA para PMEs que prestam serviços a grandes empresas do segmento da construção civil. Espera-se, entretanto, que tal roteiro possa servir como orientação, ou até inspiração, para superar os obstáculos da realização da etapa técnica do SGA, bem como estimular a sua adoção como ferramenta que proporciona ganhos reais às organizações e redução de impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

Araújo, V. M. et Cardoso, F. F. (2010), "Análise dos aspectos e impactos ambientais dos canteiros de obras e suas correlações", Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/544, São Paulo, pp. 25.



- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004), NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso, ABNT, Rio de Janeiro, RJ.
- Barbieri, J. C. (2007), *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*, 2 ed., Saraiva, São Paulo, SP.
- Campos, L. M. S. (2012), "Environmental management systems (ems) for small companies: a study in southern Brazil", *Journal of Cleaner Production*, Vol.32, pp. 141-148.
- Consoni, A. J., Brauns, B., e Bitar, O. Y. (2008), "Sistema de gestão ambiental simplificado - um modelo aplicável à micro e pequena empresa do setor de serviços", artigo apresentado no IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói, RJ, 31 de julho a 1-2 de agosto, 2008.
- Côrtes, A. M., Romano, C. A. e Barros Jr., P. A. (2011), "Instrumentos de apoio à inovação tecnológica no Paraná: disponibilidade e uso nas empresas do arranjo produtivo local (APL) de software de Curitiba", *Sistema & Gestão*, Vol. 6, No. 4, pp. 447-462.
- Degani, C. M. (2003), *Sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Epelbaum, M. (2006), "Sistemas de gestão ambiental", em Vilela, A. J. et Demajorovic, J. (Org.), *Modelos e ferramentas da gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações*, Senac, São Paulo, pp. 115-147.
- Gangoilels, M., Casals, M., Forcada, N., Fuertes, A., e Roca, X. (2013), "Model for enhancing integrated identification, assessment, and operational control of on-site environmental impacts and Health and safety risks in construction firms", *Journal of Construction Engineering and Management*, No. 139, pp. 138-147.
- Gernuks, M., Buchgeister, J. e Schebek, L. (2007), "Assessment of environmental aspects and determination of environmental targets within environmental management systems (Ems) –development of a procedure for Volkswagen", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 15, No. 11-12, pp. 1063-1075.
- González, F. M., et Ávila, L. G. (2011), "Integración de herramientas para la gestión ambiental empresarial", *Sistema & Gestão*, Vol. 6, No. 4, pp.583-597.
- Kamimura, K. H. (2012), *Estruturas de gestão ambiental utilizadas na fase de instalação de empreendimentos de infraestrutura: análise comparativa em casos de obras lineares*, Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental, Instituto De Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, SP.
- Lundberg, K., Balfors, B. e Folkesson, L. (2007), "Identification of environmental aspects in EMS context: A Methodological Framework for the Swedish National rail administration", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 15, No. 5, pp. 385-387.
- Macedo, A. T., et Martins, M. F. (2011), "A Sustentabilidade urbana na perspectiva das empresas construtoras em Campina Grande – PB", artigo apresentado no XII ENGEMA: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, SP, 5-7 de Dezembro, 2011.
- Martins, G. A. et Theóphilo, C. R. (2009), *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*, 2 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Menezes, J., Silva, J., Bandeira Filho, O., Valente, M. e Almeida, M. (2006), "Contribuição para a identificação de aspectos ambientais e impactos significativos na gestão da construção de edificações urbanas", artigo apresentado no XIII SIMPEP 2006: Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, 6-8 de Novembro, 2006, disponível em: www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/943 (Acesso em 02 de Maio de 2013).
- Morrow, D. et Rondinelli, D. (2002), "Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS Certification", *European Management Journal*, Vol. 20, No. 2, pp. 159-171.
- Oliveira, J. O., Serra, J. R., e Salgado, M. H. (2010), "Does ISO 14001 work in Brazil?", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 18, No. 18, pp. 1797-1806.
- Paschoalin Filho, J. A., Kniess, C. T. e Graudenz, G. S. (2011), "Gerenciamento e manejo sustentável de resíduos sólidos de construção e demolição (RCD): um desafio para o setor da construção civil", artigo apresentado no ENGEMA 2011: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, 5-7 de Dezembro, 2011.
- Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R. e Butelli, P. (2008), "Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, No. 4, pp. 517-530.
- Petróleo Brasileiro S. A. – Petrobras. (2012), *Pesquisa geral no site oficial*, disponível em <http://www.petronect.com.br> (Acesso em 21 de outubro de 2012).
- Pöder, T. (2006), "Evaluation of environmental aspects significance in ISO 14001", *Environmental management*, Vol. 37, No. 5, pp.732-743.
- Portal Brasil. (2013), *Mapa das micro e pequenas empresas*, disponível em: <http://www.brasil.gov.br> (Acesso em 05 de abril de 2013).
- Rodríguez, G., Alegre, F. J. e Martínez, G. (2011), "Evaluation of environmental management resources (ISO 14001) at civil engineering construction worksites: a case study of the community of Madrid", *Journal of Environmental Management*, Vol. 92, No. 7, pp. 1858-1866.
- Sakr, D.A., Sherif, A. e El-Haggar, S.M. (2010), "Environmental management systems' awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt", *Journal of cleaner production*, Vol. 18, No. 3, pp. 210-218.



- Sánchez, L. E. (2006), Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos,” em Vilela, A. J. et Demajorovic, J. (ed.), Modelos e ferramentas da gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações, Senac, São Paulo, pp. 85-114.
- Santos, G. et Mendes, F. (2011), “O impacto do sistema de gestão ambiental nas PMEs portuguesas” Revista Meio Ambiente Industrial, Vol. 4, No. 527.
- Seiffert, M. E. B. (2008), “Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises”, Journal of Cleaner Production, Vol. 16, No. 14, pp. 1447-1461.
- _____. (2011), ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica, 4 ed., Atlas, São Paulo, SP.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. (2011). Consulta Geral No Site Oficial, disponível em: <http://www.sebrae.com.br> (Acesso em 23 de junho de 2011).
- Sindicato da indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. (2005), Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP, Sinduscon-SP, São Paulo, SP.
- Turk, A. M. (2008), “The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case”, Journal of Cleaner Production, Vol. 16, No. 5, pp. 559-569.
- Zmitrowicz, W. et De Angelis Neto, G. A. (1997), Infra-estrutura urbana. EPUSP, São Paulo, SP. (Texto técnico da escola Politécnica da USP, Departamento de engenharia de construção civil, TT/PCC/17).
- Zobel, T., Almroth, C., Bresky, J. e Burman, J-O. (2002), “Identification and assessment of environmental aspects in an ems context: an approach to new reproducible method based on LCA methodology”, Journal of Cleaner Production, Vol. 10, No. 4, pp. 381-396.