



CENTRO UNIVERSITÁRIO PARAÍSO DO CEARÁ

**EDSON FERREIRA DE BRITO JÚNIOR
JOSE LEANDRO DE SOUSA CALIXTO
JOSE LUKAS RIBEIRO MARINHO**

**SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO SOBRE A
GESTÃO AMBIENTAL NAS OBRAS DE JUAZEIRO DO NORTE - CE**

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2023

**EDSON FERREIRA DE BRITO JÚNIOR
JOSE LEANDRO DE SOUSA CALIXTO
JOSE LUKAS RIBEIRO MARINHO**

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO SOBRE A GESTÃO AMBIENTAL NAS OBRAS DE JUAZEIRO DO NORTE - CE

Artigo científico sobre sustentabilidade e gestão ambiental, para a disciplina de Pavimentação, do curso de Engenharia Civil – Turno Noite do Centro Universitário Paraíso do Ceará, sob orientação do Prof. Leonardo Jose Silva de Souza.

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2023

RESUMO

O setor da construção civil é um dos mais importantes para a economia brasileira, gerando renda e empregos para a população. O município de Juazeiro do Norte – CE surge como um importante polo da região do Cariri, tendo diversos projetos de origem pública na área da

construção civil. O presente trabalho teve como objetivo principal realizar um diagnóstico das ações de gestão ambiental na execução de obras de empresas da construção civil desse município, promovendo uma avaliação acerca dos aspectos ambientais e de sustentabilidade relacionados ao gerenciamento de obras. Um questionário foi aplicado com o propósito de analisar as práticas e procedimentos de gestão ambiental das empresas construtoras. A partir da literatura foi possível perceber que os efeitos negativos dos canteiros de obras no meio ambiente vão além do alto consumo de matéria-prima da natureza e geração de resíduos de construção e demolição, se estendendo à saúde e bem-estar dos colaboradores, da vizinhança e da sociedade. O questionário permitiu perceber se os processos realizados pelas empresas do setor da região foco da pesquisa estão em conformidade ou não com os aspectos da sustentabilidade e da legislação ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Resíduos. Construção Civil.

INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento, que foi iniciada a partir do momento em que o ser humano deixou de ser nômade para se estabelecer em locais, desenvolvendo agricultura e criação de animais (QUEIROZ, 2019). Atualmente, o setor da construção civil é um dos mais importantes para a economia brasileira. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), em 2018 o setor gerou R\$ 278,0 bilhões em valor de incorporações, obras e/ou serviços da construção e havia 124,5 mil empresas ativas ocupando 1,9 milhões de pessoas. O Nordeste possui a vice-liderança entre as regiões do país na relação da distribuição de pessoal ocupado e na participação do valor de incorporações, obras e/ou serviços de construção, com 20,4% e 18,7% respectivamente (IBGE, 2020).

A construção civil apresenta elevada influência na urbanização, mas por outro lado gera poluição (QUEIROZ, 2016). As edificações foram responsáveis por 40% do consumo de materiais e um terço da energia consumidos globalmente nos anos 1990 e ainda hoje o setor é o maior consumidor de matéria-prima e responsável por grande parcela das emissões de dióxido de carbono (POMPONI; MONCASTER, 2016).

As atividades realizadas no canteiro de obras também podem impactar negativamente o meio ambiente e sociedade. Os impactos ocorrem principalmente pelas perdas de materiais, interferências na vizinhança, na fauna e na flora, além de danos à saúde física e mental dos colaboradores e moradores próximos ao canteiro (BITTENCOURT, 2012). Outro problema frequente são os resíduos de construção e demolição (RCD), também conhecido como entulho. Grande parte dos RCD no Brasil são despejados em lugares públicos, cursos d'água e outros lugares impróprios que podem causar contaminação do meio ambiente (NUNES; MAHLER, VALLE, 2020).

O município de Juazeiro do Norte é o principal polo econômico da região do cariri (CAVALCANTE, 2021). Além de ser a localização de grandes projetos do governo municipal, estadual e federal, como os projetos que são desenvolvidos pela SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura de Juazeiro do Norte) e aqueles autorizados pelo governo do estado e federação (ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO - ASCOM, 2021; MAGNO, 2021).

Em virtude da importância para o desenvolvimento socioeconômico e tendo em vista a relação que a engenharia civil tem com o meio ambiente (QUEIROZ, 2016), o desenvolvimento do presente estudo justifica-se pela necessidade da investigação de como o setor insere a sustentabilidade na gestão de suas obras. Por isso, essa pesquisa visa promover uma avaliação acerca dos aspectos ambientais e da sustentabilidade relacionados ao

gerenciamento de obras no município de Juazeiro do Norte - CE. O trabalho tem como objetivo principal realizar um diagnóstico das ações de gestão ambiental na execução de obras de empresas da construção civil do município de Juazeiro do Norte, Ceará.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A economia industrial pouco se modificou além do que já foi estabelecido desde seu início, com o modelo linear que segue o padrão de extrair-produzir-descartar. O esgotamento dos recursos ambientais, decorrentes da extração, mudanças climáticas e poluição, afetam a produtividade das indústrias e afeta diretamente a própria Economia Linear (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015). Atualmente seria necessário um período de um ano e meio para a Terra regenerar o que foi utilizado durante um ano (WIJKMAN; SKÅNBERG; BERGLUND, 2016).

A preocupação em relação ao meio ambiente, sob as perspectivas políticas, sociais e econômicas ganhou grande importância no mundo após a publicação do relatório Brundtland (REDCLIFT, 2005). Também conhecido como *Our Common Future* (Nosso Futuro em Comum), esse relatório define desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias (BRUNDTLAND *et al.*, 1987, p. 54).

Ao longo dos anos, eventos e tratados foram feitos para discutir os efeitos decorrentes dos processos de produção e promover o desenvolvimento sustentável. Em junho de 1992, foi realizada, no Rio de Janeiro, a conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como Rio 92, que tinha o objetivo de reforçar a necessidade do desenvolvimento sustentável a partir de um consumo consciente dos recursos do meio ambiente aliado ao desenvolvimento social e econômico (SENADO FEDERAL, 2012). Vinte anos depois, em 2012, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20, que criou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

No entanto, apesar dos progressos ocorridos ao se dissociar o crescimento da economia e o uso de recursos, quando o sistema se baseia no consumo e não no uso restaurativo, como é o caso do modelo linear, grandes perdas na cadeia de valor ocorrem (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

O setor da construção civil, em geral, segue o modelo linear. Consequentemente, é responsável pela maior parte da utilização de recursos naturais, da extração de materiais e do uso da terra mundialmente, consumindo cerca de 40% dos recursos do planeta e utilizando mais

matéria-prima que qualquer outra atividade econômica (HUOVILA, 2007; PACHECO- TORGAL, 2014; PACHECO-TORGAL; LABRINCHA, 2013). As atividades da Indústria da Construção Civil crescem juntamente com o crescimento populacional e, por isso, é esperado que a demanda por materiais dobre até 2050 (PACHECO-TORGAL, 2014).

O consumo excessivo de recursos resulta, de maneira imediata, no esgotamento de jazidas e na geração de resíduos, além da emissão de gases poluentes, contaminação da água, consumo de energia etc. A utilização de materiais renováveis, reutilizáveis ou recicláveis é recomendada, assim como a utilização de recursos mais sustentáveis, em que sua produção obedece às leis ambientais e trabalhistas (ARAÚJO, 2009).

Os RCDs se mostram como um problema que afeta os municípios brasileiros. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021), os serviços de limpeza municipais coletaram em 2020 cerca de 47 milhões de toneladas de entulho. Apenas na região Nordeste foram 9 milhões de toneladas de RCD recolhidos (ABRELPE, 2021). No Brasil, a preocupação com os impactos e preservação do meio ambiente resultou, em 1986, com a criação da Resolução CONAMA N.º 01/86 (Conselho Nacional Do Meio Ambiente, 1986), que trata dos critérios e diretrizes para a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, que seria realizada a partir do estudo de impacto ambiental e do RIMA (Relatório de Impacto Ambiental). A Resolução CONAMA N.º 01/86 também estabelece que impacto ambiental é:

“qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, p. 636).”

A legislação voltada para a gestão do RCD da construção civil surgiu apenas em 2002, quando o CONAMA estabeleceu, a partir da Resolução nº 307 (2002), as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. De acordo com essa resolução, os resíduos da construção civil são:

“os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002, p. 95).”

Em 2010, foi sancionada a lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reunindo o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal com o auxílio ou não dos Estados, Municípios ou particulares com a finalidade de um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos. A PNRS tem como objetivos a prevenção e redução da geração de resíduos por meio da reciclagem, reutilização e destinação adequada dos resíduos e determina que a responsabilidade pela gestão dos resíduos é compartilhada entre todos os componentes da cadeia produtiva, desde o fabricante e comerciante até o cidadão comum (BRASIL, 2020c).

Apesar dos avanços quanto à legislação, a quantidade de RCD produzida ainda é elevada. A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2022) estima que anualmente sejam gerados cerca de 100 milhões de toneladas por ano de resíduos provenientes da construção civil no Brasil.

No canteiro de obras também pode ocorrer o desperdício de água e energia elétrica. Não utilizar a água de maneira apropriada contribui com a escassez do bem no planeta; enquanto em relação ao consumo de energia, deve-se considerar as emissões de energia e do uso de combustíveis fósseis, a origem da energia e os riscos ao meio ambiente caso ocorra vazamento no canteiro de obras (ARAÚJO, 2009).

A vibração do maquinário utilizado no canteiro de obras pode ocasionar danos para a saúde dos colaboradores, assim como danos estruturais nas edificações vizinhas aumentando o risco de desabamentos. Os ruídos gerados nas obras resultam em poluição sonora, que além de incômodo, também podem trazer danos para a saúde física e mental dos colaboradores e moradores de locais próximos (ARAÚJO, 2009).

A partir das atividades realizadas durante as obras, o desprendimento de gases, fibras, vapores e material particulado pode ocorrer e ocasionar efeitos danosos para a saúde dos trabalhadores e das pessoas que vivem próximas ao canteiro. Dentre os gases que podem ser emitidos no canteiro de obras, estão o monóxido de carbono, metano, dióxido de enxofre; e dentre as fibras estão o amianto, sílica, lã e minerais (RESENDE, 2007; ARAÚJO, 2009; BITTENCOURT, 2012). As principais atividades geradoras de materiais particulados são a escavação, a perfuração, a serragem, a produção de concretos e argamassas, a limpeza, a estocagem, a demolição e a movimentação de veículos (BITTENCOURT, 2012).

É importante ressaltar a importância da vegetação no local da obra. Bittencourt (2012) estabelece que caso esteja determinado no projeto que algumas áreas de vegetação devam ser mantidas, é dever da construtora preservá-las e ter cuidados básicos relacionados a ela, como a rega e a poda. A supressão da vegetação de maneira não planejada pode trazer riscos

para o ecossistema local, impactando a fauna e a flora, além de contribuir para os processos de erosão do solo (ARAÚJO, 2009).

O armazenamento dos materiais de forma incorreta pode ocasionar a contaminação e poluição do ar, do solo e da água, além das perdas que ocasionam prejuízos financeiros. A ocupação da via pública por caçambas, materiais ou equipamentos causam incômodos e riscos (ARAÚJO, 2009).

METODOLOGIA

Por retratar a visão dos gestores no que tange a inserção da construção civil em um sistema mais sustentável, esse estudo se caracteriza como descritivo. Gil (2008) afirma que a pesquisa desse tipo tem como objetivo principal estabelecer variáveis ou descrições das características de determinada população ou fenômeno. A abordagem metodológica a ser aplicada para o alcance do objetivo desta pesquisa é qualitativa e quantitativa.

Para atender aos objetivos do trabalho foi, primeiramente, realizada uma revisão bibliográfica. Esse tipo de estudo se concentra principalmente na identificação de padrões de literatura com base em uma análise de publicações e de obras acadêmicas mais importantes e autores com base em uma análise de citações (CARVALHO; FLEURY; LOPES, 2013). Em seguida, foi aplicado um questionário que permite a coleta de dados por meio de um documento composto por perguntas que devem ser respondidas sem a presença de um entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Desta forma, com o propósito de analisar as práticas e procedimentos de gestão ambiental das empresas construtoras, o questionário utilizado foi elaborado por Bittencourt (2012) contendo 40 questões de múltipla escolha (ANEXO A). Foi criado um formulário na plataforma *Google Forms* e foi utilizada a escala de Likert (1932) de cinco pontos para obter o nível de concordância, existindo cinco opções para o participante marcar incluindo “Não/Nunca”, “Raramente”, “Ocasionalmente”, “Frequentemente” e “Sim/Sempre”.

Para compor a amostra da pesquisa, foram selecionadas empresas do ramo da construção civil localizadas no município de Juazeiro do Norte com base nas divulgações de seu trabalho nas mídias sociais, pois não foram encontradas pesquisas com o levantamento das empresas construtoras do município. Posteriormente, os profissionais responsáveis pela gestão de obras foram convidados para responder o questionário.

Das 40 empresas selecionadas, apenas 32 responderam o questionário, sendo que ele ficou disponível durante todo o mês de janeiro/2022 para obtenção das respostas. As respostas de cada uma das empresas da amostra estudada foram organizadas em quadros

apresentados no Apêndice A. Com o intuito de melhor avaliar os aspectos ambientais relacionados às questões do questionário, foram elaboradas tabelas contendo a pergunta realizada no questionário, e a quantidade e a porcentagem de empresas para cada tipo de resposta (ver Apêndice B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através das perguntas do questionário aplicado as 32 empresas serão demonstrados a seguir. A primeira pergunta era relacionada à listagem dos tipos e volumes de resíduos gerados em suas obras, observou-se que 56,25% das empresas possuem sempre ou quase sempre esse tipo de controle com relação aos resíduos sólidos. De acordo com o segundo questionamento, verificou-se que mais da metade das empresas (53,13%) possuem sempre ou quase sempre a listagem de seus produtos perigosos em seus canteiros de obras. A listagem dos produtos perigosos permite um maior conhecimento dos produtos perigosos presentes no canteiro, estabelecendo como se deve manuseá-los e armazená-los.

No que diz respeito ao consumo de recursos naturais, pode-se afirmar que 50% das empresas adotam sempre ou quase sempre em suas obras padrões modulares que minimizam a necessidade de ‘recortes’ e ‘adaptações’. Grande parte dos subempreiteiros das empresas (62,5 %) recebem sempre ou quase sempre alguma orientação que contribui para a redução do desperdício de materiais na execução de tarefas, o que colabora para a diminuição de RCD gerados.

Ademais, 62,5% das empresas possuem procedimentos de prevenção de derramamentos acidentais na estocagem de insumos. Observou-se que grande parte das empresas (65,63%) utilizam sempre ou quase sempre critérios para a estocagem ao ar livre de materiais para evitar o seu carregamento pela ação do vento ou das chuvas.

Com relação a questão seguinte sobre o treinamento e a orientação de subempreiteiros, pode-se afirmar que a grande maioria das empresas (65,63%) se preocupam sempre ou quase sempre em orientar e treinar os subempreiteiros para que seja possível reduzir os desperdícios de materiais durante o seu transporte no interior do canteiro de obras. Ademais, em 62,5% das empresas, a logística do canteiro de obras visa sempre ou quase sempre reduzir as distâncias de transporte, contribuindo com a economia de combustíveis fósseis.

Pode-se afirmar que as empresas analisadas se preocupam em não estocar materiais nas calçadas ou vias públicas, de forma que mais de 53,13% das empresas proíbem sempre ou quase sempre seus subempreiteiros de estocar materiais nesses locais; e que, mais de 75% das

empresas realizam sempre ou quase sempre o acompanhamento das entregas de materiais no canteiro de obras com o intuito de manter a limpeza das calçadas e vias públicas.

A maioria das empresas estudadas (65,63%) têm a preocupação de orientar sempre ou quase sempre os colaboradores quanto à maneira de dispor do entulho gerado. Além disso, para a pergunta seguinte, 65,63% das empresas construtoras responderam que possuem sempre ou quase sempre procedimentos especiais para o manuseio e descarte das substâncias perigosas utilizadas no canteiro de obras e os estoques de materiais combustíveis, tóxicos ou nocivos são identificados em 59,38% das empresas. O manuseio e o modo correto de armazenamento de material é importante para prevenir danos ao meio ambiente e aos trabalhadores.

Da amostra estudada, 50% das empresas responderam que realizam sempre ou quase sempre em suas obras a triagem do entulho gerado. Apesar de a Resolução de nº 307 da CONAMA (2002) tornar a triagem uma atividade obrigatória, ainda existem empresas que não realizam a separação de seus RCD nos canteiros. Para o questionamento seguinte, grande parte das empresas analisadas (62,5%) realizam sempre ou quase sempre em seus canteiros algum tipo de coleta especial de resíduos, como por exemplo a coleta que algumas indústrias realizam de embalagens de produtos utilizados durante a obra, como tintas ou cola.

A maioria das empresas (56,25%) sempre ou quase sempre reutiliza resíduos em seus canteiros de obras. Foi possível observar que grande parte das empresas (50%) nunca ou quase nunca buscam mercado para o reaproveitamento dos resíduos e apenas 46,88% das empresas utilizam dispositivos no piso que evitam o escoamento de material residual líquido para as redes pluvial e de esgoto.

Na maior parte das empresas (62,50%) observa-se que sempre ou quase sempre a prática da utilização de lonas em caminhões por parte dos fornecedores de materiais passíveis de gerar poeira, como areia e terra. Ademais, 40,63% das empresas priorizam o uso de dispositivos que reduzem a emissão de material particulado (como o uso de tela de poliéster aoredor da obra, demolição manual ou mecanizada, uso de coletores de pó acoplados a serras, entre outros).

Para a questão que se refere ao consumo de energia elétrica, 56,25% das empresas responderam que a logística do canteiro de obras visa sempre ou quase sempre a minimização do consumo de energia e de combustíveis. Observa-se que grande parte das empresas (56,25%) adotam sempre ou quase sempre um programa específico para minimizar o consumo de energia elétrica em seus canteiros de obras. Com relação à pergunta que se refere com a preocupação em gerenciar de forma eficiente a água nos canteiros de obras, pode-se afirmar que 56,25% das empresas, possuem sempre ou quase sempre práticas para a gestão eficiente da água.

A aquisição de produtos provenientes de fornecedores possuidores de certificados e selos ambientais é realizada sempre ou quase sempre por mais da metade das empresas (53,13%). Complementar a isso, verifica-se que 56,25% das empresas analisadas não priorizam nenhum tipo de ressalva no processo de aquisição de produtos que dê preferência por produtos renováveis.

Com relação às atividades ligadas aos serviços preliminares do canteiro de obras, foi possível observar que sempre ou quase sempre existe preocupação em minimizar a supressão da vegetação local por parte de 59,38% das empresas analisadas, tal preocupação pode ter relação com as questões referentes ao cumprimento de leis ambientais como a CONAMA. Observa-se também, que 59,38% das empresas adotam sempre ou quase sempre dispositivos preventivos com relação à processos erosivos em terrenos vizinhos durante a etapa de execução de obras, prevenindo dessa forma possíveis desmoronamentos.

Em relação aos mecanismos vibratórios, 56,25% das empresas não priorizam a utilização de dispositivos ou técnicas para minimizar abalos nas estruturas vizinhas oriundas de mecanismos vibratórios. Em cerca de 40,63% das empresas, nunca ou quase nunca se busca minimizar os impactos causados pelo excesso de ruído na obra e 15,63% não priorizam essa ação. Da amostra estudada, afirma-se que 50% das empresas não possuem nunca ou quase nunca dispositivos minimizadores de ruídos ou vibrações em seus equipamentos, soma-se a isso 15,63% que não considera isso prioridade; e a grande maioria (53,13%) não realiza nunca ou quase nunca medições dos ruídos emitidos.

A pergunta sobre a limpeza do canteiro de obras evidenciou a importância dessa atividade para grande parte das empresas analisadas (65,63%) que descreveram ter sempre ou quase sempre uma rotina de limpeza diária em suas obras de forma a manter boas condições de higiene e segurança. Além disso, aproximadamente 62,5% das empresas acompanham sempre ou quase sempre as entregas de materiais com a finalidade de evitar prejuízo do trânsito local, realizando dessa forma a sinalização necessária ou as adequações ao trânsito quando necessárias. Inclusive, foi possível perceber que 50% das empresas realizam sempre ou quase sempre a lavagem dos pneus dos caminhões que saem de suas obras, evitando dessa forma, que esses sejam as vias públicas.

Mais de 65% das empresas demonstraram interesse em sempre ou quase sempre investigar as interfaces do terreno onde o canteiro de obras será implantado; e mais de 53% se preocupam sempre ou quase sempre com as interferências ao meio urbano que os tapumes e placas do canteiro possam causar. Em 50% das empresas existem procedimentos para ações

emergenciais decorrentes de desmoronamentos de solo, como definição de rotas de saída rápidas para os trabalhadores.

Cerca de 87,5% das empresas alegam terem sempre ou quase sempre procedimentos de combate e prevenção de incêndio documentados em seus canteiros de obras e 65,63% das empresas identificam sempre ou quase sempre os estoques de óleo, combustíveis e outros produtos inflamáveis. Verifica-se que a maior parte das empresas (75%) responderam que possuem barreiras de proteção contra vazamentos ou derramamentos acidentais, corroborando o cuidado que os gestores possuem quanto aos riscos de acidentes e seus métodos de prevenção.

CONCLUSÕES

É evidente a importância da construção civil para o Brasil nos aspectos econômico e social. Entretanto, também é inegável que o setor ocasiona impactos negativos, não somente para o meio ambiente, como para os colaboradores, vizinhança dos canteiros e para a sociedade.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar um diagnóstico das ações de gestão ambiental na execução de obras de empresas da construção civil do município de Juazeiro do Norte – CE. O estudo demonstrou que os efeitos negativos dos canteiros de obras no meio ambiente vão além do alto consumo de matéria-prima da natureza e geração de RCDs, se estendendo à saúde e bem-estar dos colaboradores, da vizinhança e da sociedade.

Em relação a aplicação do questionário para as 32 empresas construtoras da cidade de Juazeiro do Norte, Ceará, constatou-se que elas possuem cuidado quanto a listagem e volume de resíduos gerados nos canteiros, incluindo a orientação dos colaboradores com a maneira correta de disposição do entulho e para a redução do desperdício de materiais durante a execução das tarefas. Grande parte das empresas (62,5%) possuem coleta especial de resíduo e também possuem a cultura de reaproveitá-los no próprio canteiro (56,25%), além de realizarem procedimentos especiais (65,63%) para o manuseio e descarte das substâncias tóxicas que são utilizadas no local. No entanto, a triagem do entulho, atividade que deveria ser obrigatória, não é realizada por todas as empresas.

Mais da metade das empresas da amostra não priorizam a utilização de dispositivos que evitam a emissão de material particulado e o escoamento de materiais líquidos para as redes pluviais e de esgoto. Além disso, no que se refere a emissão de ruídos e tráfego de veículos, acordos com a vizinhança não são vistos como prioridade. A grande maioria das empresas (53,13%) não realizam a medição dos ruídos produzidos nos canteiros de obra e 15,63% não priorizam a instalação de dispositivos que minimizam os ruídos e a vibração que ocorrem nesses locais.

A maioria das empresas acompanham as entregas de materiais e evitam a estocagem de materiais em calçadas e vias públicas, além de prezarem pela redução das distâncias de transporte. A maior parte das empresas procuram minimizar a retirada da vegetação dos locais das obras, assim como adotam dispositivos que previnem processos erosivos nas localidades.

A limpeza do canteiro é vista como uma atividade que considerável parte das empresas realizam (65,63%), bem como a investigação das interfaces do terreno com os sistemas de abastecimento locais. A aquisição de produtos renováveis não é vista como prioridade pelas empresas.

Por fim, este estudo contribui para a compreensão do panorama da construção civil no município de Juazeiro do Norte no que diz respeito a gestão ambiental nos canteiros de obras da região. Futuros trabalhos podem se concentrar em uma amostra de empresas ainda maior e um estudo de caso mais detalhado aproveitando os resultados obtidos neste estudo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Viviane Miranda. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obras**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO - ASCOM (Juazeiro do Norte). **Seinfra trabalha em 23 projetos diferentes no setor de Engenharia**. 2021. Disponível em: <https://www.juazeirodonorte.ce.gov.br/informa.php?id=24962>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO – ABRECON. **Pesquisa setorial ABRECON 2020: a reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Paulo, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. ABRELPE, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BITTENCOURT, M. Avaliação de aspectos ambientais em canteiro de obras. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**

(PNRS). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, v. 3, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL (2020a). Ministério das relações exteriores. **A Rio+20 e seus resultados**. [S. l.]. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/131-a-rio-20-e-seus-resultados>. Acesso em: 26 nov. 2021.

BRASIL (2020b). Ministério das relações exteriores. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. [S. l.]. Disponível em: [http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods#:~:text=Processo%20iniciado%20em%202013%2C%20seguindo,Desenvolvimento%20do%20Mil%C3%AAnio%20\(ODM\)](http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/134-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods#:~:text=Processo%20iniciado%20em%202013%2C%20seguindo,Desenvolvimento%20do%20Mil%C3%AAnio%20(ODM)). Acesso em: 26 nov. 2021.

BRASIL (2020c). Ministério do meio ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. [S. l.]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 7 dez. 2021.

BRUNDTLAND, Gro Harlem *et al.* Relatório Brundtland. **Our common future: United Nations**. New York, v. 8, 1987.

CAVALCANTE, Irna. **Região do Cariri retoma ritmo de geração de empregos**. 2021. Disponível em: <https://crato.cdls.org.br/regiao-do-cariri-retoma-ritmo-de-geracao-de-empregos/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CARVALHO, M.M.; FLEURY, André; LOPES, Ana Paula. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 80, p. 1418-1437, 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Licenciamento Ambiental - Normas e Procedimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da**

construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 17 de julho de 2002.

Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>.

Acesso em: 18 dez. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION – EMF. **Rumo a uma economia circular:** o racional de negócio para acelerar a transição. Ellen MacArthur Foundation, p. 22, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HUOVILA, Pekka. **Buildings and climate change:** status, challenges and opportunities.

Paris: United Nations Environment Programme, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE (2020b). **Pesquisa Anual da Indústria e Construção 2018**. 2020. v. 28, p. 1–4. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2018_v28_informativo.pdf. Acesso em: 01 dez. 2021.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives in Psychology**, 140, p.1- 55, 1932.

MAGNO, Alan. **Obras de R\$ 26 milhões de trecho do Anel Viário de Juazeiro do Norte são autorizadas**. 2021. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/10/01/autorizacao-obras-trecho-anel-viario-juazeiro-do-norte-rs-26-milhoes.html>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NUNES, K.R.A.; MAHLER, C.F.; VALLE, R.A. Reverse logistics in the Brazilian construction industry. **Journal Of Environmental Management**, [S.L.], v. 90, n. 12, p.3717-3720, set. 2009. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.05.026>. Acesso em: 01 dez. 2021.

PACHECO-TORGAL, F.. Introduction to the environmental impact of construction and building materials. **Eco-Efficient Construction And Building Materials**, [S.L.], p. 1-10,2014. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1533/9780857097729.1>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1533/9780857097729.1>. Acesso em: 17 dez. 2021.

PACHECO-TORGAL, F.; LABRINCHA, J.A.. The future of construction materials research and the seventh UN Millennium Development Goal: a few insights. **Construction And Building Materials**, [S.L.], v. 40, p. 729-737, mar. 2013. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.11.007>. Acesso em: 26 out. 2021.

POMPONI, Francesco; MONCASTER, Alice. Circular economy for the built environment: a research framework. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 143, p. 710-718, fev. 2016. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055>. Acesso em: 26 nov. 2021.

QUEIROZ, Neucy Teixeira. Construções sustentáveis na Engenharia Civil e a responsabilidade socioambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, [S.L.], v. 3, n. 6, p. 255-263, 2016. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.030601>. Acesso em: 10 fev. 2022.

QUEIROZ, Rudney C.. **Introdução à Engenharia Civil: história, principais áreas e atribuições da profissão**. São Paulo: Blucher, 2019. 216 p.

REDCLIFT, Michael. Sustainable development (1987-2005): an oxymoron comes of age. **Sustainable Development**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 212-227, 2005. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1002/sd.281>. Acesso em: 20 nov. 2021.

RESENDE, F. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios**. 2007. 210 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SENADO FEDERAL (Brasil). Secretaria Jornal do Senado. Rio-92 lançou as bases para nova relação com o planeta. **Em discussão!**: Revista de audiências públicas do Senado Federal, Brasília, ed. 11, p. 12, 1 jun. 2012. Disponível em: https://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/upload/201202%20-%20maio/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_maio_2012_internet.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

WIJKMAN, A.; SKÅNBERG, K. The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency A study pertaining to Finland, France, the Netherlands, Spain and Sweden. Club of Rome, 2016. p. 1–59. Disponível em: <https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ANEXO A - Questionário para a identificação de práticas e procedimentos de gestão ambiental existentes.

1. A empresa possui listagem dos tipos e volumes de resíduos gerados em suas obras?
2. A empresa possui listagem dos produtos perigosos ou poluentes utilizados em suas obras?
3. São adotados padrões modulares que minimizam a necessidade de ‘recortes’ e ‘adaptações’, isto é, busca-se a racionalização das atividades por meio de projetos para produção?
4. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais na execução das tarefas?
5. Os procedimentos para estocagem de insumos atuam preventivamente com relação a derramamentos acidentais?
6. Os critérios para estocagem ao ar livre consideram dispositivos de contenção que evitam o carregamento de material pela ação do vento ou das chuvas?
7. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do D desperdício de materiais durante seu transporte?
8. A logística do canteiro visa reduzir as distâncias de transporte?
9. É vetada a estocagem de materiais nas calçadas e vias públicas, mesmo que temporária?
10. São acompanhadas as entregas de materiais, em especial do concreto usinado, evitando o

despejo de resíduos nas calçadas e ruas?

11. Os subempreiteiros recebem alguma orientação quanto à maneira de dispor do entulho gerado?
12. Existem procedimentos especiais para o manuseio e descarte das substâncias tóxicas
13. utilizadas nos canteiros?
14. É feito algum tipo de classificação do entulho gerado, ou seja, há triagem?
15. Existe alguma coleta especial de resíduo?
16. É feito o reaproveitamento de algum resíduo no próprio canteiro?
17. Buscam-se mercados para o reaproveitamento de resíduos?
18. O canteiro possui dispositivos no piso que evitam o escoamento de material residual líquido às redes pluvial e de esgoto?
19. São adotados dispositivos para reduzir a emissão de material particulado?
20. É observada a prática dos fornecedores de materiais passíveis de gerar poeira de manterem suas carrocerias cobertas com lonas?
21. A logística do canteiro visa minimizar consumo de energia elétrica e combustíveis?
22. Existem práticas para a gestão eficiente do uso de água no canteiro?
23. Existe algum programa para minimizar o consumo de energia elétrica no canteiro?
24. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência ao uso de produtos renováveis?
25. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência a produtos provenientes de fornecedores possuidores de certificados ou selos ambientais?
26. Durante o planejamento do canteiro sempre se procura minimizar a supressão da vegetação local?
27. Os estoques de materiais combustíveis, tóxicos, e que possam ser nocivos caso haja derramamento acidental ou faíscas, são identificados?
28. São adotados dispositivos ou técnicas para minimizar abalos nas estruturas vizinhas oriundos de mecanismos vibratórios?
29. São adotados dispositivos preventivos com relação a processos erosivos em terrenos vizinhos?
30. São acompanhadas as entregas de materiais com a finalidade de evitar prejuízos do trânsito local?
31. São estabelecidos acordos com, a vizinhança no que se refere aos períodos de emissão de ruídos e tráfego intenso de veículos?
32. É realizada a lavagem dos pneus dos veículos que transitam dentro dos canteiros evitando que sujem as vias públicas?
33. São instalados dispositivos minimizadores de ruído ou vibração nos equipamentos?

34. São realizadas medições dos níveis de ruídos emitidos?

35. Existe preocupação com a interferência ao meio urbano que os tapumes e placas do canteiro possam causar?
36. Existe rotina que garanta a limpeza dos canteiros, mantendo-o em boas condições de higiene e segurança?
37. As interfaces do terreno com os sistemas de abastecimento locais como de água, esgoto, gás, pluviais, rede elétrica, telefonia e outros são formalmente investigadas?
38. Os procedimentos de combate e prevenção contra incêndio estão documentados?
39. Existem procedimentos para ações emergenciais decorrentes de desmoronamentos de solo?
40. Os estoques de óleo, combustíveis e outros produtos inflamáveis estão identificados?
41. Os estoques de produtos inflamáveis e tóxicos possuem barreiras de proteção contra vazamentos e derramamentos acidentais, inclusive levando-se em conta os ventos dominantes e os riscos para a vizinhança?

APÊNDICE A - Análise dos Aspectos Ambientais

Questões	Resposta não, nunca	Resposta raramente	Resposta ocasionalmente	Resposta frequentemente	Resposta sim, sempre
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Questão 01	2	8	4	10	8
Questão 02	3	5	7	7	10
Questão 03	2	5	9	12	4
Questão 04	0	6	6	16	4
Questão 05	0	6	6	14	6
Questão 06	1	2	8	9	12
Questão 07	0	4	9	17	2
Questão 08	0	2	10	13	7
Questão 09	0	11	4	12	5
Questão 10	0	2	6	16	8
Questão 11	2	4	5	16	5
Questão 12	2	8	1	11	10
Questão	4	7	5	11	5

13					
Questão 14	2	5	5	5	15
Questão 15	2	6	6	10	8
Questão 16	5	11	3	10	3
Questão 17	5	6	6	12	3
Questão 18	4	7	8	7	6
Questão 19	1	5	6	10	10
Questão 20	1	3	10	12	6

Questão 21	0	7	7	10	8
Questão 22	3	7	4	8	10
Questão 23	4	10	4	9	5
Questão 24	3	10	2	13	4
Questão 25	0	8	5	10	9
Questão 26	1	3	9	14	5
Questão 27	1	7	3	18	3
Questão 28	0	8	5	15	4
Questão 29	1	4	7	12	8
Questão 30	2	11	5	11	3
Questão 31	5	9	2	10	6
Questão 32	7	9	5	10	1
Questão 33	9	8	5	8	2
Questão 34	2	8	5	13	4
Questão 35	0	3	8	15	6
Questão 36	1	5	5	12	9
Questão 37	0	2	2	17	11
Questão 38	1	5	10	13	3
Questão 39	0	2	9	11	10
Questão 40	0	4	4	11	13

APÊNDICE B - Resultados da Pesquisa

1. A empresa possui listagem dos tipos e volumes de resíduos gerados em suas obras?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	25	8
(3)	12,5	4

(4)	31,25	10
(5)	25	8
2. A empresa possui listagem dos produtos perigosos ou poluentes utilizados em suas obras?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	9,375	3
(2)	15,625	5
(3)	21,875	7
(4)	21,875	7
(5)	31,25	10

3. São adotados padrões modulares que minimizam a necessidade de 'recortes' e 'adaptações', isto é, busca-se a racionalização das atividades por meio de projetos para produção?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	15,625	5
(3)	28,125	9
(4)	37,5	12
(5)	12,5	4
4. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais na execução das tarefas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	18,75	6
(3)	18,75	6
(4)	50	16
(5)	12,5	4
5. Os procedimentos para estocagem de insumos atuam preventivamente com relação a derramamentos acidentais?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	18,75	6
(3)	18,75	6
(4)	43,75	14
(5)	18,75	6
6. Os critérios para estocagem ao ar livre consideram dispositivos de contenção que evitam carregamento de material pela ação do vento ou das chuvas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	6,25	2
(3)	25	8
(4)	28,125	9
(5)	37,5	12
7. Os subempreiteiros recebem alguma orientação que contribua para a redução do desperdício de materiais durante seu transporte?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	12,5	4
(3)	28,125	9
(4)	53,125	17
(5)	6,25	2
8. A logística do canteiro visa reduzir as distâncias de transporte?		

Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	6,25	2
(3)	31,25	10
(4)	40,625	13
(5)	21,875	7
9. É vetada a estocagem de materiais nas calçadas e vias públicas, mesmo que temporária?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	34,375	11
(3)	12,5	4
(4)	37,5	12
(5)	15,625	5
10. São acompanhadas as entregas de materiais, em especial do concreto usinado, evitando o despejo de resíduos nas calçadas e ruas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	6,25	2
(3)	18,75	6
(4)	50	16
(5)	25	8
11. Os subempreiteiros recebem alguma orientação quanto à maneira de dispor do entulho gerado?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	12,5	4
(3)	15,625	5
(4)	50	16
(5)	15,625	5
12. Existem procedimentos especiais para o manuseio e descarte das substâncias tóxicas utilizadas nos canteiros?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	25	8
(3)	3,125	1
(4)	34,375	11
(5)	31,25	10
13. É feito algum tipo de classificação do entulho gerado, ou seja, há triagem?		

Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	12,5	4
(2)	21,875	7
(3)	15,625	5
(4)	34,375	11
(5)	15,625	5
14. Existe alguma coleta especial de resíduo?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	15,625	5
(3)	15,625	5
(4)	15,625	5
(5)	46,875	15
15. É feito o reaproveitamento de algum resíduo no próprio canteiro?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	18,75	6
(3)	18,75	6
(4)	31,25	10
(5)	25	8
16. Buscam-se mercados para o reaproveitamento de resíduos?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	15,625	5
(2)	34,375	11
(3)	9,375	3
(4)	31,25	10
(5)	9,375	3
17. O canteiro possui dispositivos no piso que evitam o escoamento de material residual líquido às redes pluvial e de esgoto?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	15,625	5
(2)	18,75	6
(3)	18,75	6
(4)	37,5	12
(5)	9,375	3
18. São adotados dispositivos para reduzir a emissão de material particulado?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas

(1)	12,5	4
(2)	21,875	7
(3)	25	8
(4)	21,875	7
(5)	18,75	6
19. É observada a prática dos fornecedores de materiais passíveis de gerar poeira de manterem suas carrocerias cobertas com lonas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	15,625	5
(3)	18,75	6
(4)	31,25	10
(5)	31,25	10
20. A logística do canteiro visa minimizar consumo de energia elétrica e combustíveis?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	9,375	3
(3)	31,25	10
(4)	37,5	12
(5)	18,75	6
21. Existem práticas para a gestão eficiente do uso de água no canteiro?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	21,875	7
(3)	21,875	7
(4)	31,25	10
(5)	25	8
22. Existe algum programa para minimizar o consumo de energia elétrica no canteiro?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	9,375	3
(2)	21,875	7
(3)	12,5	4
(4)	25	8
(5)	31,25	10
23. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência ao uso de produtos renováveis?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	12,5	4

(2)	31,25	10
(3)	12,5	4
(4)	28,125	9
(5)	15,625	5
24. Existe alguma ressalva no processo de aquisição que dê preferência a produtos provenientes de fornecedores possuidores de certificados ou selos ambientais?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	9,375	3
(2)	31,25	10
(3)	6,25	2
(4)	40,625	13
(5)	12,5	4
25. Durante o planejamento do canteiro sempre se procura minimizar a supressão da vegetação local?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	25	8
(3)	15,625	5
(4)	31,25	10
(5)	28,125	9
26. Os estoques de materiais combustíveis, tóxicos, e que possam ser nocivos caso haja derramamento acidental ou faíscas, são identificados?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	9,375	3
(3)	28,125	9
(4)	43,75	14
(5)	15,625	5
27. São adotados dispositivos ou técnicas para minimizar abalos nas estruturas vizinhas oriundos de mecanismos vibratórios?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	21,875	7
(3)	9,375	3
(4)	56,25	18
(5)	9,375	3
28. São adotados dispositivos preventivos com relação a processos erosivos em terrenos vizinhos?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	25	8

(3)	15,625	5
(4)	46,875	15
(5)	12,5	4
29. São acompanhadas as entregas de materiais com a finalidade de evitar prejuízos do trânsito local?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	12,5	4
(3)	21,875	7
(4)	37,5	12
(5)	25	8
30. São estabelecidos acordos com a vizinhança no que se refere aos períodos de emissão de ruídos e tráfego intenso de veículos?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	34,375	11
(3)	15,625	5
(4)	34,375	11
(5)	9,375	3
31. É realizada a lavagem dos pneus dos veículos que transitam dentro dos canteiros evitando que sujem as vias públicas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	15,625	5
(2)	28,125	9
(3)	6,25	2
(4)	31,25	10
(5)	18,75	6
32. São instalados dispositivos minimizadores de ruído ou vibração nos equipamentos?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	21,875	7
(2)	28,125	9
(3)	15,625	5
(4)	31,25	10
(5)	3,125	1
33. São realizadas medições dos níveis de ruídos emitidos?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	28,125	9
(2)	25	8
(3)	15,625	5

(4)	25	8
(5)	6,25	2
34. Existe preocupação com a interferência ao meio urbano que os tapumes e placas do canteiro possam causar?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	6,25	2
(2)	25	8
(3)	15,625	5
(4)	40,625	13
(5)	12,5	4
35. Existe rotina que garanta a limpeza dos canteiros, mantendo-o em boas condições de higiene e segurança?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	9,375	3
(3)	25	8
(4)	46,875	15
(5)	18,75	6
36. As interfaces do terreno com os sistemas de abastecimento locais como de água, esgoto, gás, pluviais, rede elétrica, telefonia e outros são formalmente investigadas?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	15,625	5
(3)	15,625	5
(4)	37,5	12
(5)	28,125	9
37. Os procedimentos de combate e prevenção contra incêndio estão documentados?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	6,25	2
(3)	6,25	2
(4)	53,125	17
(5)	34,375	11
38. Existem procedimentos para ações emergenciais decorrentes de desmoronamentos de solo?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	3,125	1
(2)	15,625	5
(3)	31,25	10
(4)	40,625	13

(5)	9,375	3
39. Os estoques de óleo, combustíveis e outros produtos inflamáveis estão identificados?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	6,25	2
(3)	28,125	9
(4)	34,375	11
(5)	31,25	10
40. Os estoques de produtos inflamáveis e tóxicos possuem barreiras de proteção contra vazamentos e derramamentos acidentais, inclusive levando-se em conta os ventos dominantes e os riscos para a vizinhança?		
Tipo de resposta	Porcentagem (%)	Número de respostas
(1)	0	0
(2)	12,5	4
(3)	12,5	4
(4)	34,375	11
(5)	40,625	13