

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA
MBA – GESTÃO E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

**PROPOSTA DE GUIA DE AÇÕES AMBIENTAIS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS DE MÉDIO PORTE
EM ÁREAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

JUSSARA HARUKO MIAIRA

Primeiro ciclo/2022

JUSSARA HARUKO MIAIRA

**PROPOSTA DE GUIA DE AÇÕES AMBIENTAIS PARA
IMPLEMENTAÇÃO EM CANTEIRO DE OBRAS DE MÉDIO
PORTE EM ÁREAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Especialista em Gestão e
Tecnologias Ambientais – MBA – USP.

Área de Concentração: Gestão e Tecnologias
Ambientais – MBA - USP

SÃO PAULO/2022

LISTA DE SIGLAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**
- ABRAMAT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO**
- AIA – AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ANTAC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**
- ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**
- BREEAM – BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHODOLOGY**
- CAU – CONSELHO REGIONAL DE ARQUITETURA E URBANISMO**
- CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**
- CEBDS – CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**
- CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM**
- CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**
- CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDUSTRIA**
- COE – CÓDIGO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**
- CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**
- CONSEMA – CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE**
- CREA – CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA**
- EEA – EUROPEAN UNION EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY**
- EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY**

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

LEED – LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN

LI – LICENÇA DE INSTALAÇÃO

LO – LICENÇA DE OPERAÇÃO

LP – LICENÇA PRÉVIA

LPUOS – LEGISLAÇÃO DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

MDR – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

NBR – NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

OUC – OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS

PDE – PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO

PGRCC – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

PMSP – PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO

PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE

RAP – RELATÓRIO AMBIENTAL PRELIMINAR

RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

SAISP – SISTEMA DE ALERTA A INUNDAÇÕES DE SÃO PAULO

SCNT – SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS TRIMESTRAIS

SECOVI-SP – SINDICATO DAS EMPRESAS DE COMPRA, VENDA, LOCAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS DE SÃO PAULO

SGA – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

SINDUSCON-SP – SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO

SISNAMA – SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

SMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

SMDU – SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

SNS – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO

UNEP – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE

WBCSD – WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM

RESUMO

A atividade de construção civil exerce um papel estratégico na busca da sustentabilidade devido à sua importância socioeconômica e sua participação nos impactos ambientais, já que pode ocasionar a modificação da paisagem como um todo, consumir recursos naturais, gerar resíduos sólidos, emitir poluição atmosférica, entre outros. Todas as atividades devem ser planejadas de modo a harmonizar em si os pilares da sustentabilidade (ambiental, econômico e social), considerando-os desde a concepção do projeto, o planejamento de operação e sua desativação, levando-se em conta as melhores práticas, o atendimento aos requisitos legais e contratuais e a preservação do meio ambiente. O objetivo deste estudo, portanto, é a elaboração de uma lista de ações e medidas de prevenção, controle e monitoramento para implementação em canteiro de obras de médio porte em áreas urbanas no Município de São Paulo com o propósito de prevenir e mitigar os impactos ambientais intrínsecos da atividade. As bases conceituais e metodológicas empregadas envolveram um levantamento sistemático de literatura e de legislação, bem como a pesquisa documental na busca de materiais publicados para identificar os requisitos legais e as boas práticas do setor. Foi realizada a seleção de documentos com informações relevantes sobre o tema e leitura crítica dos trabalhos selecionados. Por fim, foi feita a caracterização das distintas fases de implementação de um canteiro de obras, destacando: planejamento, instalação, operação e desmobilização. O resultado foi a elaboração de um guia com fontes de informações, indicadores, sistema de consulta, critérios para a escolha de local para canteiro, bem como ações e medidas de controle de obra relativas à manutenção dos equipamentos e instalações, ao controle de emissão atmosférica, de movimentação de solo, dos sistemas de drenagem, do ruído e vibração, de documentos de terceiros, interferências urbanas, comunicação, consumo de materiais e gerenciamento de resíduos e medidas de controle de campo de modo a prevenir e gerenciar os aspectos ambientais. Espera-se que o estudo possa proporcionar melhorias no gerenciamento ambiental de obras para atendimento dos requisitos legais e disseminação de melhores práticas ambientais.

Palavras-chave:

Canteiro de Obras. Construção Civil. Impactos Ambientais. Meio Ambiente.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS.....	13
3.	ESTADO DA TÉCNICA	14
3.1.	Evolução da percepção ambiental e breve histórico.....	14
3.2.	Iniciativas de controle e prevenção de impactos ambientais.....	17
3.3.	Legislação sobre licenciamento ambiental	18
3.4.	Legislação sobre ordenação do território.....	19
3.5.	A atividade de construção civil	21
3.6.	Papel da construção civil no aspecto econômico.....	23
3.7.	Papel da construção civil no aspecto social.....	25
3.8.	Papel da construção civil no aspecto ambiental	26
3.9.	Definição de canteiro de obras	28
3.10.	Iniciativas sobre sustentabilidade na construção civil	29
3.11.	ISO 14001:2015	32
3.11.1.	Levantamento de aspectos e impactos ambientais de canteiro de obras	34
4.	DESENVOLVIMENTO	37
4.1.	Método.....	37
4.1.1.	Coleta de informações.....	37
4.1.2.	Análise e processamento intelectual das informações.	38
4.2.	Importância do planejamento e da gestão ambiental na construção civil.....	39
4.3.	Guia de ações ambientais de canteiro de obras	40
4.3.1.	Planejamento do Canteiro	41
4.3.1.1.	Delimitação da área e análise do projeto.....	41
4.3.1.2.	Consulta do zoneamento e uso e ocupação do solo	41
4.3.1.3.	Verificação se a área é sujeita a alagamento ou inundações	42
4.3.1.4.	Existência de contaminação	43
4.3.1.5.	Existência de sítios arqueológicos.....	47
4.3.1.6.	Topografia mais plana e menos acidentada.....	51
4.3.1.7.	Existência de rede de distribuição de água e esgoto	52
4.3.1.8.	Presença de Unidades de Conservação	53
4.3.1.9.	Presença de áreas de proteção permanente	54
4.3.1.10.	Existência de vegetação nativa.....	56
4.3.1.11.	Presença de outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	56
4.3.2.	Instalação do Canteiro.....	56
4.3.2.1.	Obtenção dos alvarás e demais documentos de regularidade	56
4.3.2.2.	Fechamento do canteiro	57
4.3.2.3.	Rede de drenagem e águas pluviais.....	57
4.3.2.4.	Rede de esgoto	57
4.3.2.5.	Equipamentos que emitem ruído e vibração	58
4.3.2.6.	Planejamento dos acessos.....	58
4.3.3.	Durante a operação do canteiro.....	59

4.3.2.7.	Treinamento dos colaboradores	59
4.3.3.1.	Manutenção dos equipamentos e instalações	60
4.3.3.2.	Controle de emissão atmosférica.....	63
4.3.3.3.	Controle de movimentação de solo	64
4.3.3.4.	Controle dos sistemas de drenagem	64
4.3.3.5.	Controle do ruído e vibração.....	64
4.3.3.6.	Controle de documentos de terceiros	65
4.3.3.7.	Consumo de materiais	65
4.3.3.8.	Elaborar PGRCC	66
4.3.3.9.	Controle das interferências.....	67
4.3.3.10.	Comunicação	68
4.3.3.11.	Controles em campo.....	68
4.3.4.	Etapa de desmobilização.....	69
4.4.	Discussões	70
5.	CONCLUSÕES.....	75
6.	REFERÊNCIAS	77

1. INTRODUÇÃO

Para adaptar-se ao mundo o homem evoluiu ao longo dos anos adquirindo conhecimento e aprimorando as áreas da ciência e tecnologia. Passou a fabricar instrumentos de pedra (lascada e polida) e utilizá-los para caça, desenvolveu a linguagem, descobriu a utilização do fogo, domesticou animais para auxílio na caça e utilização de sua pele contra o frio, e posteriormente aprendeu aprisionar os animais vivos para abate. As cidades primitivas se desenvolveram por meio do avanço técnico na agricultura, o que ocasionou um aumento na disponibilidade de alimentos e possibilitou o nascimento de organizações cada vez mais complexas, sendo um dos principais fatores da expansão da população humana. Com o aumento do número de indivíduos aumentaram-se os impactos sobre o meio ambiente, já que enormes quantidades de matéria e energia são importadas e consumidas para criação e manutenção de um modo específico de vida. O homem passou a necessitar de mais espaços e de outras fontes de alimentação, surgindo a pecuária em larga escala e produção de alimentos industrializados.

A Revolução Industrial do final do século XVIII foi um marco civilizatório já que, em busca de melhores condições de vida, impulsionou o deslocamento das pessoas do campo para cidade (IPT, 2001). A intensificação do processo de urbanização crescente e desordenada, aliada a um sistema econômico baseado no estímulo ao consumo, resultando em alta produção, maior necessidade de extração de recursos naturais e geração crescente de resíduos desencadeou uma sequência de variados impactos ambientais.

Este cenário foi favorável para o aumento na percepção ambiental no mundo e no Brasil e criação instrumentos legais. A Constituição Brasileira (BRASIL, 1988) disciplinou a obrigatoriedade do Poder Público e da Sociedade na proteção dos recursos naturais, tratando-se de um bem de uso comum do povo, devendo ser preservado e mantido para a presente e próximas gerações. Além disso, foram criados Órgãos Ambientais para disciplinar sobre o meio ambiente, tais como: Sistema Nacional de Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, órgãos estaduais e órgãos municipais. Outra lei de grande importância foi a Política Nacional do Meio Ambiente que tem o propósito de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, garantindo condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Posteriormente foram regulamentados diversos instrumentos legais de controle e autocontrole ambiental que:

(i) estabeleceram padrões ambientais e novas leis que internalizaram os custos ambientais; (ii) condicionaram o licenciamento ambiental de atividades com potencial de poluírem o meio ambiente com a obrigatoriedade do Relatório Ambiental Preliminar (RAP) ou Estudo de Impacto Ambiental e seu relatório (EIA/RIMA); (iii) restringiram o uso e emissão de diversas substâncias de alta periculosidade ao meio ambiente tais como: amianto, benzeno, cianureto de potássio, arsênico, formaldeídos, mercúrio e metais em geral, bifenilas policloradas, enxofre, metano, clorofluorcarbonetos, dioxinas, furanos, etc.; (iv) regulamentaram o uso de recursos naturais, por exemplo, da água e de madeira; (v) ordenando o uso e ocupação solo com zoneamentos e normas relacionadas a densidade populacional, regulação de atividades, parcelamento do solo e dispositivos de controle de edificações;

Grandes sociedades consomem mais recursos do que as pequenas, mas os padrões de consumo e escolhas tecnológicas podem ser responsáveis por mais danos ambientais do que o número absoluto de pessoas. Sabe-se que a humanidade conta com tecnologias cada vez mais avançadas para melhorar as interações sustentáveis homem–ecossistemas, entretanto, investimentos contínuos são necessários para desenvolver os campos da ciência e pesquisa, implementar normas e construir/manter infraestruturas básicas, recursos que para países em desenvolvimento, como o Brasil, muitas vezes são escassos. Os países emergentes ainda enfrentam outros desafios tais como serviços de qualidade inferior, pobreza, desigualdade social, violência, privação, corrupção e a “maldição dos recursos naturais” que é o “paradoxo em que países com abundantes recursos naturais apresentam crescimento mais lento e resultados de desenvolvimento piores que países sem recursos” (WORLD BANK, 2017; MMA, 2015).

No mundo, de acordo com o WEF (2018), cerca de 200.000 pessoas/dia migram para as áreas urbanas. O resultado deste cenário é um aumento na demanda de infraestrutura social, acesso à habitação, transporte e serviços públicos (WEF, 2016) e recursos como água potável, alimento e energia. De acordo com REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A; CARVALHO, C. E. (2019), 90% dos investimentos em infraestrutura efetuado por países em desenvolvimento são componentes de energia, telecomunicações, transporte, água e saneamento básico, incluindo tratamento de resíduos.

Outrossim o processo de conurbação sem planejamento ocasiona altos índices de movimentação de terra, impermeabilização do solo, desflorestamento, emissões de gases poluidores, além da alteração na qualidade de corpos d’água e contaminação do solo (MMA, 2015).

Com o processo de urbanização cada vez mais acelerado, aumenta-se a necessidade do planejamento de construir considerando os 3 pilares da sustentabilidade: econômico, ambiental e social.

A atividade de construção civil exerce um papel estratégico devido sua importância socioeconômica e sua participação nos impactos ambientais, em razão de sua essência em ocasionar a modificação da paisagem, consumir recursos naturais, gerar resíduos sólidos e emitir poluição atmosférica. Seus impactos ocorrem do início ao fim do processo, ou seja, desde a extração de matérias-primas à operação de edifícios e gestão urbana (CNI, 2017)

Neste contexto a implantação de obras tem requerido cada vez maiores cuidados para se evitar e/ou minimizar os impactos ambientais no meio onde se inserem e garantir a segurança dos trabalhadores, população lindeira e transeuntes. Para tal, é imprescindível o atendimento à legislação, bem como o cumprimento das exigências estipuladas nos procedimentos de licenciamento, sendo necessário o estabelecimento de diretrizes de trabalho.

A busca da sustentabilidade deve ser prevista nas atividades desde a concepção do projeto, planejamento de operação e sua desativação, sendo o canteiro de obras parte essencial deste processo. É necessário serem consideradas as melhores práticas, atendimento aos requisitos legais e contratuais, preservação do meio ambiente e minimização dos impactos por meio da implantação das medidas de prevenção, mitigação, controle e monitoramento.

Segundo a Lista de Produtos e Serviços da Construção, denominada PRODLIST-Construção, utilizada pelo IBGE (2021), existem atualmente registrados 84 diferentes produtos e serviços da construção. Cada empreendimento demandará de áreas de apoio (canteiros de obra) que atendam suas as especificidades construtivas, tipo de material estocado e dimensões de acordo com o porte da obra. Portanto devido a limitações de tempo e escopo o presente estudo foca em canteiros de obra de obras de médio porte e localizados em áreas urbanas no Município de São Paulo.

A escolha do município de São Paulo foi feita pela facilidade em se obter e consultar a legislação específica e pela experiência profissional da autora que atua na gestão ambiental em obras de construção civil na cidade.

Espera-se que o presente documento sirva de ferramenta para complementar o monitoramento e controle dos aspectos ambientais do canteiro da obra de forma a reunir as legislações aplicáveis, indicar onde os profissionais podem buscar dados para tomada de decisões.

O guia de ações, produto da pesquisa, poderá ser utilizado por profissionais de meio ambiente das construtoras, fiscais ou outros profissionais.

2. OBJETIVOS

O objetivo central deste estudo é elaborar um guia de ações e medidas de prevenção, controle e monitoramento para a implementação de canteiro de obras de médio porte em áreas urbanas no Município de São Paulo com o propósito de prevenir e mitigar os impactos ambientais intrínsecos da atividade.

Os objetivos específicos do estudo são:

- i. reunir informações e dados para auxiliar os profissionais de meio ambiente das construtoras, fiscais ou outros profissionais envolvidos em processos de tomada de decisões e disseminação de melhores práticas ambientais;
- ii. consolidar fontes de informações que possam ser utilizadas para complementar o monitoramento e controle dos aspectos ambientais de canteiros da obra;

3. ESTADO DA TÉCNICA

3.1. Evolução da percepção ambiental e breve histórico

O homem evoluiu ao longo de milhares de anos e isso foi possível devido sua capacidade intelectual que proporcionou maior adaptação no planeta Terra.

Graças à necessidade de adaptação para sua sobrevivência, desenvolveu/incorporou uma série de práticas ao seu modo de vida: passou a fabricar instrumentos de pedra e utilizá-los para caça; desenvolveu a linguagem; descobriu a utilização do fogo; domesticou animais para auxílio na caça e utilização de sua pele contra o frio, e posteriormente aprendeu aprisionar os animais vivos para abate; e desenvolveu técnicas de agricultura, que com o aumento na disponibilidade de alimentos, possibilitou a criação de organizações mais complexas. Com o aumento populacional, ampliação de sua capacidade intelectual, o homem passou a necessitar de mais espaços e necessitar de outras fontes de alimentação, surgindo então a pecuária em larga escala e produção de alimentos industrializados.

A tomada de consciência do ambiente pelo homem, a chamada percepção ambiental, se deu após inúmeros acidentes e desastres ambientais que em sua grande maioria associados a rápida industrialização e consequente crescimento desordenado da população. O homem passou a compreender que a poluição causava impactos no meio ambiente, que por sua vez, afetava de maneira direta a qualidade de vida dos humanos. O meio ambiente, que anteriormente era visto como uma fonte de recursos a serem explorados, passou a ser visto como um meio que interagia com os recursos e seres vivos a sua volta.

Com o advento do período pós Segunda Guerra, bem como da era da energia nuclear, o movimento ambientalista foi ganhando notoriedade (CETESB, 2021). Em 1962 a publicação do livro de Rachel Carson, “Primavera Silenciosa”, foi um marco na história ambiental, pois mostrou os impactos do uso descontrolado de pesticidas químicos sintéticos, levantando o questionamento se o desenvolvimento necessariamente é indissociável da geração de impactos ambientais. Outro evento significativo se deu em 1969 com a chegada do homem à Lua que, além de representar um avanço tecnológico na época, permitiu que o homem visualizasse aquilo que muitos estudiosos já afirmavam: a Terra é finita, e, portanto, seus recursos também. Estes eventos incorporaram forças à questão ambiental que já estava sendo discutida em uma série de debates históricos, como a Conferência da Biosfera e o Clube de Roma, realizados em 1968.

Este último, por exemplo, reuniu especialistas de diferentes áreas de conhecimento e oriundos de vários países para discutir problemas da humanidade e elaborar ações com base em dados científicos. Constatou-se nesta reunião, a inviabilidade do modelo econômico em face ao modo de exploração dos recursos (DUARTE, 2004). O que antes era manifestado em passeatas concentradas nos EUA e alguns países da Europa, passou a ser discutido em escala global.

Em 1972, a Conferência de Estocolmo – contando com uma participação maior de países ainda em desenvolvimento - discutiu os problemas ambientais numa perspectiva global e o meio ambiente passou a ser assumido pelos Governos Nacionais como uma questão política. Foi durante esta conferência que surgiram as primeiras referências ao desenvolvimento sustentável, sendo o termo “ecodesenvolvimento” utilizado na época (BRASIL, 2011a).

A temática ambiental ganhou mais notoriedade com a divulgação do relatório do Clube de Roma de 1968 denominado “Limites do Crescimento” que concluiu que o crescimento sem restrições da população e da produção industrial levaria o sistema mundial ao colapso. Neste período ocorreram outras conferências ambientais: Convenção sobre comércio internacional de espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção - CITES em 1973, Conferência das Nações Unidas para o comércio e o desenvolvimento em 1974 e Convenção de Viena para a proteção da camada de ozônio em 1985.

Posteriormente criada em 1983 pela ONU, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, divulgou o Relatório Brundtland intitulado “Nosso Futuro Comum”, ratificando a crescente preocupação ambiental que emergia na época. O conceito de desenvolvimento sustentável, concebido anteriormente, mas divulgado pelo documento, apresentou a conceituação mais difundida “a capacidade de satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades” (WCED, 1987). Este conceito foi a base para a reorientação de políticas de desenvolvimento que incorporaram a partir daí preocupações ambientais (SORRENTINO et al., 2005), como por exemplo, a modificação das regras de gestão dos recursos naturais, na qual buscava-se a superação da dicotomia entre os objetivos de conservação ambiental e da promoção do desenvolvimento socioeconômico (GODARD, 2002).

Em 1987 foi estabelecido o Protocolo de Montreal, após preocupações sobre os possíveis impactos causados pelas substâncias que destroem a camada de ozônio. No Brasil um grande salto na tratativa da questão ambiental foi a aprovação da Constituição de 1988 que de maneira inédita na história dedicou um capítulo abordando o meio ambiente (BRASIL, 1988).

Em 1989 foi concluída a Convenção de Basileia sobre movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e em 1992 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, popularmente conhecida como ECO-92, na qual resultou na Convenção sobre Mudanças Climáticas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica, a Declaração do Rio, a Declaração sobre Florestas e a Agenda 21.

As convenções são acordos de cumprimento obrigatório, nos quais geram sanções em caso de descumprimento. Já a Declaração e a Agenda 21 são acordos protocolares que dependem do comprometimento dos países.

Na Agenda 21 foi estabelecido um programa de ação para os governos direcionado a proteção dos recursos naturais com o intuito de proteger a atmosfera, combater o desmatamento, a perda de solo e a desertificação, prevenir a poluição das águas e do ar, combater a destruição das populações de peixes e promover uma gestão segura dos resíduos tóxicos.

Em 1997 diante das preocupações das consequências do aquecimento global pelo efeito estufa, foi assinado o Protocolo de Kyoto no qual, os países industrializados signatários, tinham a meta a ser cumprida até 2012, de reduzir suas emissões de gases em relação ao nível de 1990. As reuniões posteriores foram denominadas Conference of the Parties e ocorrem periodicamente, sempre no âmbito da United Nations Framework Conference on Climate Change. Nos anos pares são reuniões de preparação para o ano seguinte, voltadas a buscar resultados objetivos (REIS et al, 2019).

A Organização das Nações Unidas (ONU) possui uma lista de órgãos ativos em busca do desenvolvimento sustentável (CETESB, 2021).

3.2. Iniciativas de controle e prevenção de impactos ambientais

As iniciativas começaram com a pressão crescente dos órgãos ambientais, sociedade e mercado internacional. No início surgiram as tecnologias *end of pipe* que eram utilizadas para controlar as emissões das indústrias como por exemplo o uso de filtros, sendo desenvolvidos instrumentos e técnicas de medição, tratamento e remediação visando o controle somente na saída dos processos. Depois foram desenvolvidas as tecnologias de prevenção que consistem na alteração das tecnologias em processos específicos tais como redução, reutilização e reciclagem dentro do processo produtivo.

Diversas abordagens complementares de prevenção a poluição ambiental foram desenvolvidas no último século, dentre elas citam-se alguns conceitos: ecologia industrial, ecoeficiência (EE), ecodesign, avaliação do ciclo de vida (ACV) e economia circular (EC).

A ecologia industrial foca na interação dos diversos atores dentro do sistema de forma a buscar sistemas antrópicos otimizados, principalmente nas inter-relações de matéria e energia (GIANNETI, B. ALEMIDA, C., 2006). Outro conceito que também busca a uma maior eficiência no uso de matérias-primas, água e energia é a ecoeficiência (EE), já que busca a eficiência na conversão de materiais e energia pelos processos produtivos, em outras palavras significa produzir mais com menos” (WBCSD, 2000)

O conceito Ecodesign, determina que para se projetar um produto deve se considerar a seleção de materiais, dimensionamento, a manutenção ou a reciclagem das peças (NASCIMENTO, L. F. VENZKE, C. S., 2006).

A Avaliação do ciclo de vida (ACV) tem como objetivo avaliar a cadeia produtiva como um todo analisando os processos aos quais os fluxos de matéria e de energia são submetidos desde sua extração no meio natural até seu retorno (MOURAD, A.L. GARCIA, E.E.C. VILHENA, A. 2002).

A Economia Circular (EC) surgiu como uma alternativa de como empresas, governo e pessoas deveriam produzir, administrar e consumir produtos e serviços e tem como propósito o planejamento estratégico desde o design, projeto e fabricação, até o transporte, utilização, reinserção no processo produtivo e a conscientização da relação dos seres humanos com as matérias-primas e os resíduos (CEBDS, 2019).

3.3. Legislação sobre licenciamento ambiental

A Resolução CONAMA n. 001/86 preconiza a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e institui que para atividades modificadoras do meio ambiente deve ser elaborado o estudo de impacto ambiental (EIA) e respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA). (CONAMA, 1986).

Publicada em 1997, a Resolução CONAMA n. 237 complementa os procedimentos e critérios do licenciamento ambiental. Em seu anexo 1 foram elencados empreendimentos e atividades com potencial de causar impactos ambientais e que se utilizam de recursos ambientais, devendo para estes casos serem elaborados os estudos ambientais aplicáveis. As “obras civis” constituem uma categoria abrangida pela resolução (CONAMA, 1997).

Nos casos em que é verificado que a atividade ou empreendimento não tem potencial de causar significativa degradação do meio ambiente, é atribuído ao órgão ambiental competente a definição dos estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento (CONAMA, 1997). Para os casos em que os impactos abrangem o âmbito nacional ou regional, compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o licenciamento ambiental (CONAMA, 1997).

Na esfera do Estado de São Paulo é de responsabilidade da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) o licenciamento, sendo atribuído o Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos da Diretoria de Avaliação de Impacto Ambiental. Os procedimentos de licenciamento são disciplinados pela Resolução SMA n. 049 de 28 de maio de 2014 (SMA, 2014a) e Decisão de Diretoria CETESB n. 153/2014/I, de 28 de maio de 2014 (CETESB, 2014).

O Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA de SP, determinou por meio da Deliberação Normativa CONSEMA nº 01/2018 (CONSEMA, 2018), que para empreendimentos e atividades que causam ou tem potencial de causar impacto ambiental de âmbito local, ou seja, cujos impactos diretos não ultrapassam o limite municipal, o licenciamento ambiental é realizado pelo município. A definição da aptidão para o licenciamento conforme a classificação do impacto ambiental local, é definida de acordo os critérios estabelecidos na norma (CONSEMA, 2018).

O município de São Paulo foi classificado como apto para licenciar atividades de alto impacto ambiental de âmbito local, situação em outubro/2021 (SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, 2021).

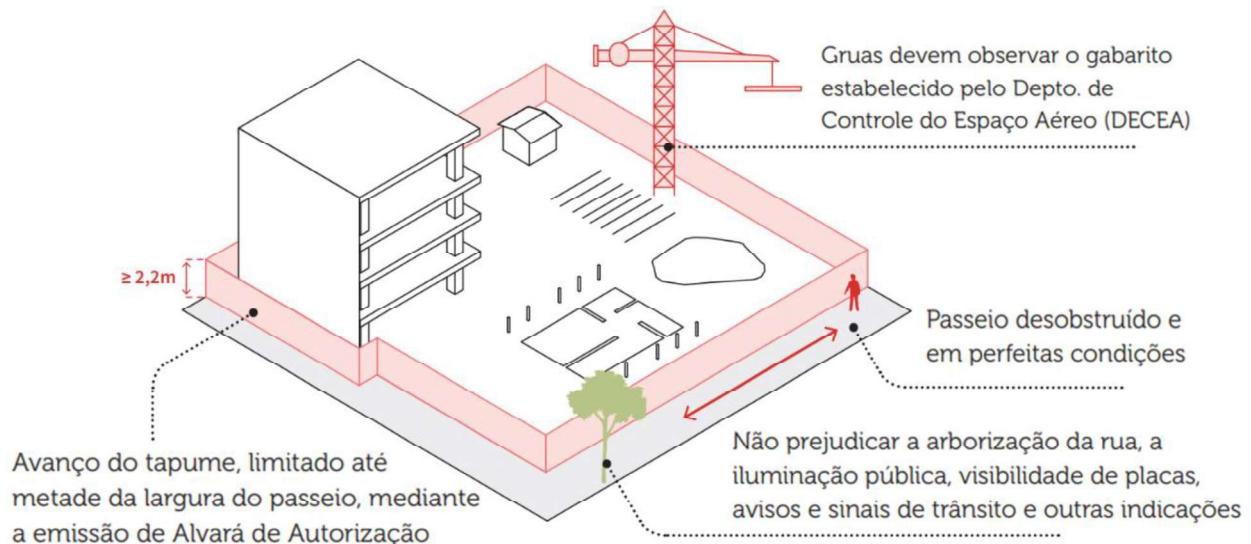
3.4. Legislação sobre ordenação do território

A Constituição Federal (BRASIL, 1988), capítulo II, artigo 182 define que é de responsabilidade do Poder Público municipal executar a política urbana de forma a ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. É neste regulamento que está definida a obrigatoriedade de elaboração de plano diretor, para cidades com mais 20.000 habitantes.

Posteriormente, em julho de 2001, foi realizada a promulgação da Lei Federal nº 10.257 denominada como Estatuto da Cidade, no qual são definidos os instrumentos da política urbana. Citam-se alguns deles: I – planos de âmbito nacional, regional e estadual de ordenamento do território e desenvolvimento econômico e social; II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões e; III – planejamento municipal, em especial: plano diretor; parcelamento; uso e da ocupação do solo e zoneamento ambiental (BRASIL, 2001).

No Município de São Paulo a ordenação do território é regida pelo Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE) (2017a) que disciplina as regras, procedimentos administrativos, de execução e de fiscalização que devem ser seguidas para projetos, licenciamento, execução, manutenção e utilização de obras, edificações e equipamentos, dentro dos limites do imóvel (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2017a).

Figura 1 – Representação de canteiro de obras extraído do COE



Fonte: (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2017a)

Dentro da estrutura da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), a Comissão de Edificações e Uso do Solo (CEUSO) é o órgão responsável por tratar sobre a legislação das obras, de edificações, de parcelamento do solo, de acessibilidade e de segurança de uso das edificações e equipamentos.

Define-se imóvel urbano, segundo o CONSEMA (2018b) como aquele localizado em área consolidada que atenda, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

“I - incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor ou por lei municipal específica; II - com sistema viário implantado e vias de circulação pavimentadas ou não; III - organizada em quadras e lotes predominantemente edificados; IV - de uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou voltadas à prestação de serviços; e V - com a presença de, no mínimo, 3 (três) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados: a) drenagem de águas pluviais; b) esgotamento sanitário; c) abastecimento de água potável; d) distribuição de energia elétrica; e e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos”.

3.5. A atividade de construção civil

A atividade de construção compreende uma série de outras atividades, além de ser destino da produção de outras atividades. A composição da cadeia composta por 4 grandes segmentos foi representada na

Figura 2.

Figura 2 – Representação da cadeia da construção civil



Fonte: Elaborado pela autora com dados da ABRAMAT, 2007

A cadeia produtiva da indústria da construção possui vários estágios dentro do processo de produção. Envolve aquisição de insumos, contratação de funcionários, aquisição de materiais e serviços que são utilizados na obra. Além disso os materiais utilizados possuem sua própria cadeia produtiva que compreendem desde a extração da matéria-prima, sua transformação em produtos e distribuição na obra.

A Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) considera oito cadeias de produção dos materiais conforme Figura 3, cada qual formada por outros setores da indústria que ofertam inúmeros produtos: (1) madeiras, (2) argilas e silicatos, (3) calcários, (4) materiais químicos e petroquímicos, (5) siderurgia, (6) metalurgia de não-ferrosos, (7) materiais elétricos e (8) máquinas e equipamentos.

Figura 3- Cadeia de produção da indústria de materiais



Fonte: Adaptado de ABRAMAT, 2007.

Segundo a Lista de Produtos e Serviços da Construção, denominada PRODLIST-Construção, utilizada pelo IBGE (2021), existem atualmente registrados 84 diferentes desdobramentos de produtos e serviços da construção.

Os itens são agregados em três divisões (Construção de edifícios; Obras de infraestrutura; e Serviços especializados para construção) e nove grupos (Incorporação de empreendimentos imobiliários; Construção de edifícios; Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais; Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos; Construção de outras obras de infraestrutura; Demolição e preparação do terreno; Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções; Obras de acabamento; e Outros serviços especializados para construção) (IBGE, 2021)

Os produtos e serviços para a indústria da construção apresentam grande diversificação de atividades, entretanto grande parte delas necessitará de um canteiro de obras como apoio para a atividade construtiva em maior ou menor complexidade.

3.6. Papel da construção civil no aspecto econômico

O segmento da construção civil exerce um papel de grande importância no desenvolvimento econômico de um país, principalmente para a Formação Bruta de Capital Fixo. Segundo dados do Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (SCNT) no 2º trimestre de 2021 (IBGE, 2021), a atividade econômica representou 2% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) a preços básicos considerando todo o setor da indústria no Brasil.

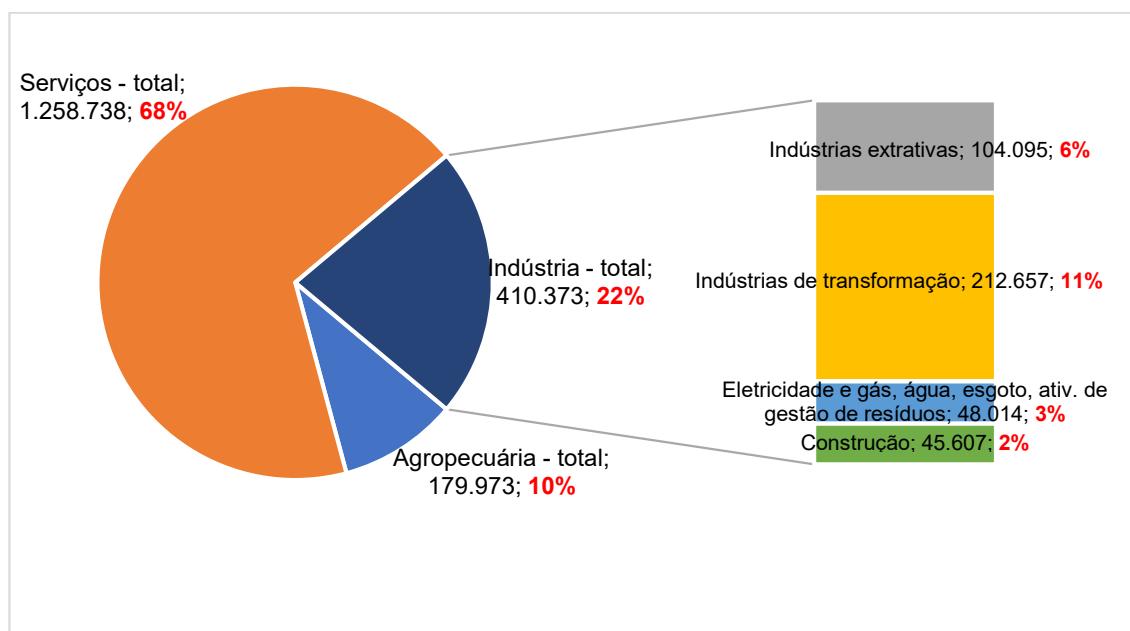


Gráfico 1 - Valores a preços correntes (milhões de reais) divididos em setores e subsetores - 2º trimestre de 2021

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Sistema de Contas Nacionais Trimestrais 2021.

Com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), a atividade de construção pode ser dividida em 3 subsegmentos: Construção de edifícios, Obras de infraestrutura e Serviços especializados para construção.

De acordo com o relatório da Pesquisa Anual da Indústria da Construção, no ano de 2019, as empresas do ramo da atividade de construção realizaram incorporações, obras e/ou serviços da construção no valor de R\$ 288 bilhões (IBGE, 2019).

O subsegmento de Construção de edifícios representou 44% do montante, seguido de Obras de infraestrutura com participação de 32% e Serviços especializados representando 24% do total. (IBGE, 2019).

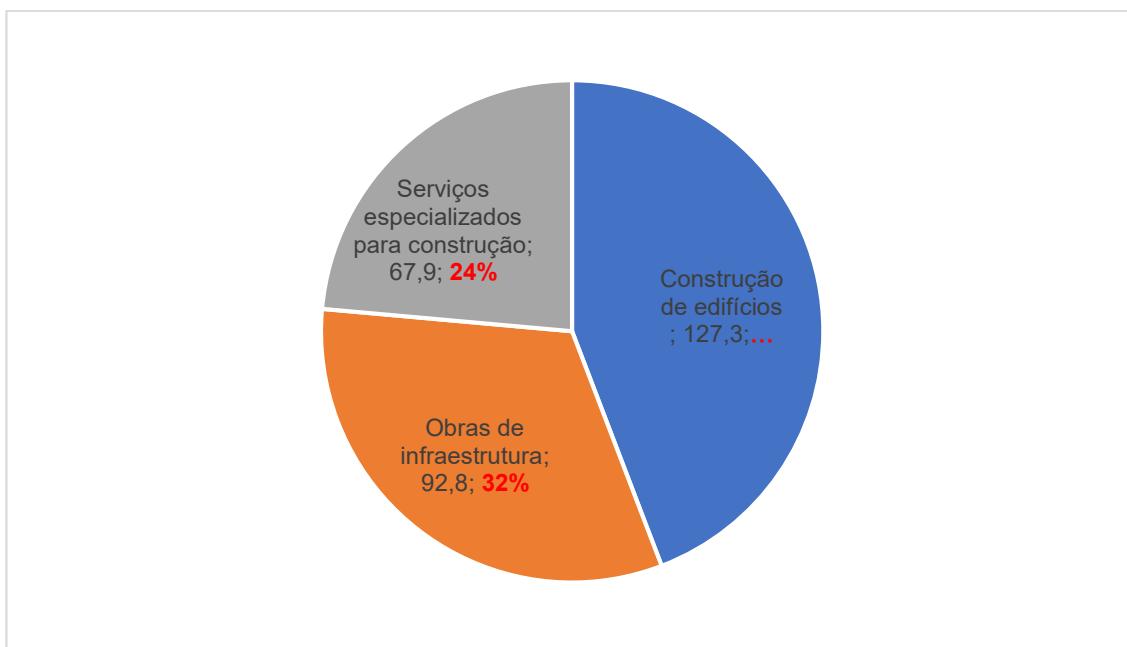


Gráfico 2 - Caracterização do valor de incorporações, obras e/ou serviços da construção, por setor de atividade, em 2019 (em bilhões de reais)

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indústria, Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2019.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (2018), a indústria da construção contribuiu em 7,32 % do PIB brasileiro. O Gráfico 3 apresenta a participação dos setores na composição do PIB da cadeia da construção, neste mesmo período.

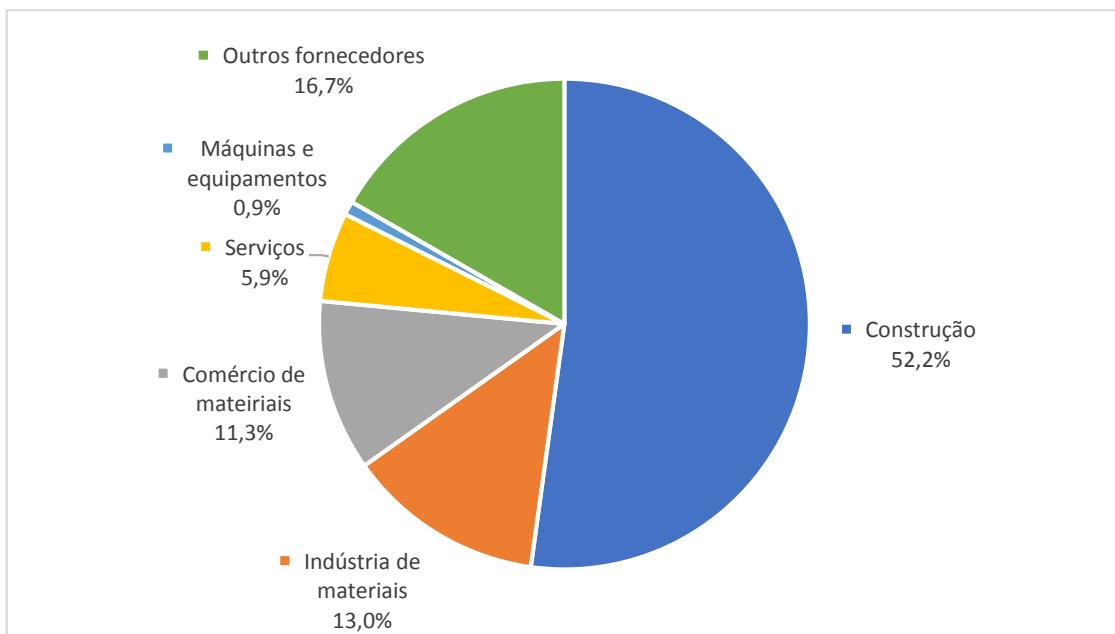


Gráfico 3 - Participação dos setores no PIB da cadeia de construção em 2018 (%)

Fonte: ABRAMAT, 2019.

3.7. Papel da construção civil no aspecto social

A atividade de construção também é responsável por gerar empregos e renda ao longo de sua cadeia produtiva. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção, em 2018, somente a indústria de materiais empregou cerca 621.455 pessoas e foi responsável por 13% do PIB da construção (ABRAMAT, 2019).

Já em 2019, as empresas do ramo da atividade de construção desembolsaram um total de R\$ 56,8 bilhões em salários, retiradas e outras remunerações para 1,9 milhão de pessoas, segundo dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (IBGE, 2019). Com relação ao perfil do emprego, do mesmo ano, o setor “Serviços especializados para construção” foi responsável por雇用 35,3% da mão de obra, seguido de “Construção de edifícios” (34,9%) e “Obras de infraestrutura” (29,8%) (IBGE, 2019).

O setor de construção civil é atrelado ao desenvolvimento econômico e social pela promoção da urbanização de uma região, já que o processo de urbanização demanda construção de novas moradias e expansão de infraestruturas básicas, e geração de postos de trabalho e renda. Todavia, um ponto de ressalva é a característica da alta rotatividade nas contratações, devido ao ciclo de execução das obras e alta informalidade em torno de 77% (SMA; SINDUSCON-SP, 2012).

3.8. Papel da construção civil no aspecto ambiental

A atividade de construção civil está relacionada com impactos negativos, devido sua essência em ocasionar a modificação da paisagem, consumir recursos naturais, gerar resíduos sólidos e emitir poluição atmosférica.

Segundo relatório da UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2020), com base em dados da Agência Internacional de Energia dos Estados Unidos (IEA, 2020), no ano de 2019 a construção e o funcionamento dos edifícios foram responsáveis pelo consumo de 35% do total de energia final global e 38% das emissões de CO₂ relacionadas com a energia. Salienta-se que destes valores, a atividade de construção civil representou o consumo de 5% da energia global e 10% das emissões de CO₂ no ano de 2019. Segundo o MMA (2015) apenas o cimento já é responsável por 5% das emissões globais de CO₂.

Outro ponto de destaque é que o setor construção consome grandes quantidades de matérias-primas e outros recursos. Para se ter dimensão, no século XX, a quantidade de matérias-primas minerais extraídas no mundo exclusivamente para utilização na construção civil apresentou um crescimento de 34 vezes, em comparação com o crescimento de 27 vezes dos minérios e minerais utilizados pelas industriais. Já o consumo de combustíveis fósseis cresceu 12 vezes no período e a biomassa apresentou crescimento de apenas 3,6 vezes (UNEP, 2011).

O setor de engenharia e construção é responsável pelo consumo de cerca de 50% da produção global de aço e mais de 3 bilhões de toneladas de matérias-primas (WEF, 2016). Segundo o IEA (2009), estima-se que a demanda global por materiais que utilizam como base o cimento irá crescer 2,5 vezes entre 2010 e 2050. Na União Europeia o setor de construção representou a categoria de maior consumo de materiais, cerca de 4,2 toneladas per capita em 2018 (EUROSTAT, 2018). Para BERGE (2003) é necessário a redução drástica da utilização de recursos naturais para se ter um futuro sustentável como objetivo.

O consumo de materiais e energia ocasionam impactos tão importantes quanto aos associados aos resíduos em sua forma sólida, líquida e gasosa (ANTAC, 2006). O setor de construção civil também é um grande gerador de resíduos, já que estes são gerados em todas as fases dos edifícios (MMA, 2015).

No Brasil, segundo dados do relatório da ABRELPE (2020), no ano de 2019 foram coletados pelos municípios cerca de 44,5 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição. Segundo a SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE (2020), o Estado de São Paulo foi responsável pela geração aproximadamente 27 milhões de toneladas¹ no ano de 2018. Deste volume, as Regiões Metropolitanas e os Aglomerados Urbanos foram responsáveis por 79,20% da geração dos resíduos da construção civil (RCC), tendo como o maior gerador a Região Metropolitana de São Paulo com 48,78%, apesar de conter somente 33,49% dos municípios do estado de São Paulo (SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, 2020)

No Estado de São Paulo, segundo estudo realizado pela SMA; SINDUSCON-SP (2012) a geração de resíduos de construção civil (RCC) é de 0,4 a 0,7 t/hab.ano. A maior parte dos resíduos, cerca de 70% são provenientes de reformas, pequenas obras e obras de demolição. Os 30% restantes são provenientes da construção formal (SMA, 2014b).

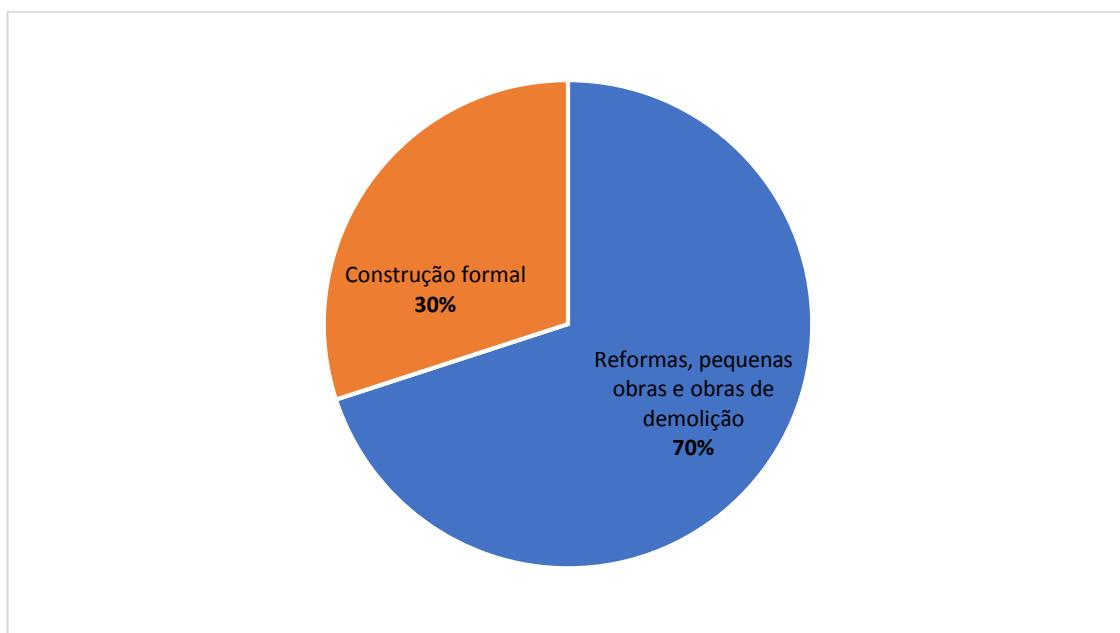


Gráfico 4 – Origem dos resíduos da construção civil

Fonte: SMA (2014b)

Locais adequados para destinação também são aspectos importantes no gerenciamento dos resíduos, já que estes ocupam um volume significativo. Nos Estados Unidos os resíduos de

¹ Estimativa com base na geração de 74.243 t/dia de resíduos da construção civil (SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, 2020)

construção e demolição (RCD) representam em volume mais do que o dobro dos resíduos sólidos urbanos (EPA, 2020), situação semelhante ao do Brasil, onde os resíduos representam a maior parte da massa dos resíduos sólidos municipais, em torno de 66% (SMA/SindusCon-SP, 2012).

Ainda que nos países mais desenvolvidos haja uma maior geração de RCC do que em países emergentes, como o Brasil, a proporção de resíduos encaminhados para a reutilização/reciclagem também é muito maior.

Nos Estados Unidos foram gerados 600 milhões de resíduos de construção e demolição no ano de 2018, sendo que pouco mais de 75% foram destinados para reaproveitamento² e o restante para aterros (EPA, 2020).

A reutilização e a reciclagem de RCC no Brasil são relativamente recentes, de acordo com SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE (2020): o Estado de São Paulo possuía, em agosto de 2018, um total de 74 usinas de reciclagem licenciadas. Já na União Europeia em 2016, alguns países já apresentavam taxas de reciclagem de resíduos de construção e demolição acima de 90% são eles: Itália (97,4%), Holanda (99,8%), Eslovênia (97,6%) e Reino Unido (94,8%).

3.9. Definição de canteiro de obras

A Norma Regulamentadora NR 18, em sua nova redação dada pela Portaria n. 3.733, de 10 de fevereiro de 2020, define canteiro de obra como “área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de construção, demolição, montagem, instalação, manutenção ou reforma”. (BRASIL, 2020).

O Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo aprovado pela Lei nº 16.642/2017 (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2017a), define canteiro de obras como:

“espaço delimitado pelo tapume, destinado ao preparo e apoio à execução da obra ou serviço, incluindo os elementos provisórios que o compõem, tais como estande de vendas, alojamento, escritório de campo, depósitos, galeria, andaime, plataforma e tela protetora visando à proteção da edificação vizinha e logradouro público”.

² O termo utilizado na fonte consultada é *next use* que designa um mercado de uso pretendido que, dependendo do material, pode incluir combustível, produtos manufaturados, agregado, composto e cobertura morta ou corretivo do solo (EPA, 2020).

3.10. Iniciativas sobre sustentabilidade na construção civil

A pressão crescente da sociedade em busca da sustentabilidade tem pressionado o mercado para que as empresas busquem soluções mais eficientes para melhorar seu desempenho ambiental. Uma pesquisa feita pela empresa DLA PIPER (2014) no setor imobiliário europeu com mais de 100 investidores em toda a Europa, incluindo Bélgica, Alemanha, Itália, Espanha, Portugal, Hungria, Polónia, Holanda, Rússia, Noruega, Suíça e Reino Unido, teve como resultado que o principal motivador para as empresas investirem em imóveis sustentáveis é a demanda do mercado (37%), seguido de lucro / receitas finais (17%), partes interessadas (14%), perfil da marca (12%), CSR (11%), progresso tecnológico (6%) e por fim regulamentação/legislação com 3%.

Outro fator que pressiona o mercado é que muitos órgãos de financiamento e de incentivos governamentais, tem solicitado a demonstração pelas empresas de sua regularidade ambiental para aprovação dos projetos (CBIC, 2015). Neste contexto as organizações têm buscado iniciativas como implantação de sistemas de avaliações ambientais, tais como certificações e selos. Segundo CNI (2017) há mais de 80 sistemas de certificação de construção sustentável no mundo. No Quadro 1 são apresentadas algumas certificações e selos, país de origem, ano de publicação, descrição, critérios analisados, classificação e fonte da informação.

Quadro 1 - Certificações e selos

Selo / Certificação	País	Ano de publicação	Descrição	Como funciona	Classificação final
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology)	Inglaterra	1990	Método de avaliação de sustentabilidade baseado em uma série de categorias de avaliação: energia; saúde e bem-estar; inovação; uso do terreno e ecologia; materiais; gestão; poluição; transporte; resíduos e água.	Cada categoria é subdividida em uma série de questões de avaliação, cada uma com seu próprio objetivo, meta e padrão de referência ³ . Quando uma meta ou padrão é alcançado, conforme determinado pelo avaliador BREEAM, os pontos de pontuação de desenvolvimento ou ativo, chamados de créditos. A pontuação da categoria é então calculada de acordo com o número de créditos obtidos e sua ponderação de categoria. Uma vez que o desenvolvimento foi totalmente avaliado, a classificação final de desempenho é determinada pela soma das pontuações da categoria ponderada.	Aprovado, bom, muito bom, excelente ou excepcional
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design),	Estados Unidos	1998	Sistema internacional de certificação e orientação ambiental para edificações e possui 4 tipologias: novas construções e grandes reformas; escritórios comerciais lojas de varejo; empreendimentos existentes e bairros	Avaliação de 8 áreas para cada tipologia: Localização e Transporte; Espaço Sustentável; Eficiência do uso da água; Energia e Atmosfera; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna; Inovação e Processos; e Créditos de Prioridade Regional	Aprovado, Prata, Ouro e Platina

³ Tradução livre pela autora da palavra *benchmark*

Selo / Certificação	País	Ano de publicação	Descrição	Como funciona	Classificação final
AQUA	Brasil	2007	AQUA-HQE™ possui dois ciclos de certificação: ciclo construção, para edificações novas e ciclo operação, para edificações existentes.	Nos edifícios em construção o processo é composto por 3 auditorias (Fase Pré-Projeto, Projeto e Execução) enquanto nos edifícios em operação podem existir de 3 auditorias (ciclo de 3 anos) à 4 auditorias (ciclo de 5 anos). É realizada a avaliação de desempenho ambiental da edificação, objeto da certificação, agrupando-as em 14 categorias.	Base; Boas Práticas; Melhores Práticas
PROCEL EDIFICA	Brasil	2014	O Selo Procel Edificações avalia as edificações com base na eficiência energética na etapa de projeto e na etapa da edificação construída.	O Inmetro emite a Etiqueta PBE Edifica é emitida conforme normas e regulamentos técnicos (RTQ's). Já a Eletrobras outorga o Selo Procel Edificações, para os empreendimentos que apresentam melhor desempenho de eficiência energética em uma dada categoria. Nos edifícios comerciais, de serviços e públicos são avaliados três sistemas: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Nas Unidades Habitacionais são avaliados: a envoltória e o sistema de aquecimento de água.	A: mais eficientes até E, menos eficientes
Casa Azul Caixa	Brasil	2009	Selo Casa Azul + CAIXA é um instrumento voluntário de classificação ASG (Ambiental, Social e Governança) para empreendimentos habitacionais que apresentam soluções eficientes na concepção, execução, uso, ocupação e manutenção das edificações.	49 critérios são avaliados, somados à pontuação Bônus nas Categorias “Qualidade Urbana e Bem-Estar”, “Eficiência Energética e Conforto Ambiental”, “Gestão Eficiente da Água”, “Produção Sustentável”, “Desenvolvimento Social” e “Inovação”.	4 níveis de graduação - Bronze, Prata, Ouro e Diamante

Fonte: BREEAM, 2021; LEED, 2021; AQUA, 2021; PROCEL EDIFICA, 2021; CASA AZUL CAIXA, 2021;

A Norma EN 15804 europeia é uma iniciativa para a divulgação de informações ambientais em produtos da construção civil, promovendo a sustentabilidade no setor. A norma apresenta o desempenho técnico de um produto por meio de uma série de indicadores para as etapas do ciclo de vida do material (ECOMATTERS, 2021).

A Aliança Global para Edifícios e Construção (GlobalABC) foi criada em 2015 após a conferência climática da Organização das Nações Unidas com participação de governos, setor privado, sociedade civil e organizações de vários países na promoção de ações para empreendimentos eficientes com emissões zero.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) atua por meio da Comissão Técnica de Meio Ambiente com o objetivo de promover a sustentabilidade no ramo da construção, disseminando as boas práticas e alinhamento de ações considerando os acordos e agendas internacionais de meio ambiente. A Comissão também atua internacionalmente mediante a coordenação da Comissão de Construção Sustentável da Federação Interamericana da Indústria da Construção (FIIC).

Em 1999 foi divulgada, pelo International Council for Research and Innovation Building And Construction, a Agenda 21 para construção sustentável voltada para países desenvolvidos e posteriormente, em 2002, foi publicado o documento voltado para países em desenvolvimento.

Com o intuito de estabelecer soluções, com a cooperação de diversas partes interessadas, a normalização tornou-se uma ferramenta utilizada pelos agentes ativos dos mercados, regulamentando matérias em todos os campos técnicos. A implantação de um sistema de gestão e sua certificação não são obrigatorias por lei, entretanto muitas organizações optam para a certificação para demonstrar que seus produtos/sistema atendem às necessidades do cliente.

3.11. ISO 14001:2015

A ISO 14001 é uma norma internacional e faz parte das normas da Organização Internacional de Normalização⁴ no qual o Brasil faz parte por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

⁴ tradução do inglês *International Organization for Standardization (ISO)*

A norma NBR ISO 14001 (2015) pode ser aplicada em qualquer organização, seja de diferentes tamanhos, tipos e natureza. É aplicada aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços considerando a perspectiva de ciclo de vida.

Os aspectos ambientais são os elementos das atividades da organização que interagem ou tem potencial de interagir com o meio ambiente e os impactos são as consequências dessa interação, podendo ser adversas ou benéficas (ANBT, 2015). A relação entre ambos é de causa e efeito.

O sistema de gestão ambiental (SGA) é baseado no ciclo de melhoria contínua, o PDCA⁵. O “P” de PLAN (planejamento em português) é a fase na qual se faz a identificação das oportunidades de melhoria e planejamento de alteração nos processos de uma organização. Nesta fase é realizada a verificação dos requisitos legais aplicáveis e análise das entradas e saídas dos processos em termos ambientais. Esta análise tem como objetivo a identificação dos aspectos e impactos, elaboração da matriz de risco e definição de objetivos ambientais e plano de ação para alcançá-los (ABNT, 2015).

A fase “DO” corresponde a implementação das mudanças. Deve ser feita a definição de competências para cada função e aplicação dos treinamentos de capacitação e conscientização aos envolvidos. Todos os procedimentos e ações devem ser devidamente documentados, de modo que o procedimento de controle operacional deve contemplar todas as atividades de significativo aspecto ambiental, bem como a preparação/resposta às emergências (ABNT, 2015).

Na fase do “CHECK” é feita a avaliação da implementação da fase “DO” com a análise crítica dos resultados. Para avaliação do desempenho deve ser feita a monitoração, medição e análise dos dados. Todos os equipamentos dever estar calibrados e haver rastreabilidade dos padrões. Periodicamente deve ser feita uma auditoria interna para verificação do atendimento dos requisitos da própria organização, requisitos da Norma e eficácia do processo. O auditor deve ser imparcial, independente do departamento ou função da área avaliada. A última etapa é a execução da análise crítica do SGA pela Alta Direção em intervalos programados, para assegurar a melhoria contínua, suficiência e eficácia do sistema (ABNT, 2015).

Na fase do “ACT” são avaliados os resultados de todo o processo. Caso não atendam os parâmetros estabelecidos o ciclo PDCA, deve ser reiniciado. Nesta etapa são verificadas as não

⁵ Sigla das palavras em inglês PLAN / DO / CHECK / ACK

conformidades do sistema e das ações preventivas e corretivas de modo a corrigir as falhas e, de preferência, criar mecanismos de evitá-las ao máximo, para reduzir os aspectos e buscar a melhoria contínua do sistema (ABNT, 2015).

As etapas de planejamento para execução de canteiro de obra devem envolver todo o ciclo de vida da instalação, ou seja, desde as análises de seleção da área para implantação do canteiro, até sua instalação, procedimentos operacionais previstos e, por fim, sua desmobilização.

3.11.1. Levantamento de aspectos e impactos ambientais de canteiro de obras

O Projeto “Tecnologias para construção habitacional mais sustentável” realizado por CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M., em 2007, realizou o levantamento dos principais aspectos e impactos específicos de canteiros de obra.

Os autores definiram 4 temáticas principais correlacionando os aspectos ambientais e as atividades desenvolvidas nos canteiros de obras: infraestrutura do canteiro de obras; recursos; resíduos; e incômodos e poluição. O Quadro 2 apresenta a síntese dos aspectos ambientais mais significativos dos canteiros de obra selecionados pelos autores do estudo, após a análise das magnitudes e importâncias (permanência, reversibilidade, cumulatividade).

Quadro 2 - Principais aspectos ambientais de canteiros de obra

TEMAS	ASPCTOS AMBIENTAIS
Recursos	Consumo de recursos naturais e manufaturados (inclui perda incorporada e embalagens);
	Consumo e desperdício de água
	Consumo e desperdício de energia
	Consumo e desperdício de gás
Incômodos e poluições	Geração de resíduos perigosos
	Geração de resíduos sólidos
	Emissão de vibração
	Emissão de ruídos
	Lançamento de fragmentos
	Emissão de material particulado
	Risco de geração de faísca onde há gases dispersos
	Desprendimento de gases, fibras e outros
	Renovação do ar
	Manejo de materiais perigosos
Resíduos	Manejo de resíduos
	Destinação de resíduos (inclui descarte de recursos renováveis)

	Manejo e destinação de resíduos perigosos
	Queima de resíduos no canteiro
	Remoção de edificações
	Supressão da vegetação
	Risco de desmoronamentos
Infraestrutura do canteiro de obras	Existência de ligações provisórias (exceto águas servidas)
	Esgotamento de águas servidas
	Risco de perfuração de redes
	Geração de energia no canteiro
	Existência de construções provisórias
	Impermeabilização de superfícies
	Ocupação de via pública
	Armazenamento de materiais
	Circulação de materiais, equipamentos, máquinas e veículos
	Manutenção e limpeza de ferramentas, equipamentos, máquinas e veículos.

Fonte: CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M. (2007)

O estudo de CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M. (2007) pode identificar os principais impactos causados aos meios físico, biótico e antrópico, conforme observado no Quadro 3.

Quadro 3 - Principais impactos ambientais de canteiros de obras

Meio físico	Solo	Alteração das propriedades físicas
		Contaminação química
		Indução de processos erosivos
		Esgotamento de reservas minerais
	Água	Deterioração da qualidade do ar
		Poluição sonora
		Alteração da qualidade águas superficiais
		Aumento da quantidade de sólidos
		Alteração da qualidade das águas subterrâneas
	Meio biótico	Alteração dos regimes de escoamento
		Escassez de água
		Interferências na fauna local
		Interferências na flora local
		Alteração da dinâmica dos ecossistemas locais
Meio antrópico	Trabalhador	Alteração da dinâmica do ecossistema global
		Alteração nas condições de saúde
	Vizinhança	Alteração nas condições de segurança
		Alteração da qualidade paisagística
		Alteração nas condições de saúde
		Incômodo para a comunidade
		Alteração no tráfego de vias locais

	Pressão sobre serviços urbanos (exceto drenagem)
	Alteração nas condições de segurança
	Danos a bens edificados
	Interferência na drenagem urbana
Sociedade	Escassez de energia elétrica
	Pressão sobre serviços urbanos (exceto drenagem)
	Aumento do volume aterros de resíduos
	Interferência na drenagem urbana

Fonte: CARDOSO, F. F.; ARAUJO, V. M. (2007)

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. Método

O presente estudo foi dividido em procedimentos metodológicos, organizados em etapas de trabalho, e utilizou os métodos indutivo, dedutivo e analógico descritos conforme sua utilização. Foi elaborado uma lista preliminar com os itens a serem considerados para cada etapa do canteiro de obras, sendo divididos em 4 etapas:

- PLANEJAMENTO DO CANTEIRO
- INSTALAÇÃO DO CANTEIRO
- DURANTE À OPERAÇÃO DO CANTEIRO
- ETAPA DE DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO

As etapas são similares às encontradas no licenciamento ambiental e nas licenças emitidas pela CETESB, de forma a serem familiares aos responsáveis de meio ambiente que trabalham com o controle das condicionantes descritas nas licenças.

Esta divisão foi feita para facilitar a busca dos profissionais que consultarem o presente estudo, já que a construção pode estar em diferentes etapas.

Após esta estruturação foi realizada a primeira etapa que consistiu no levantamento sistemático da literatura, legislação e pesquisa documental na busca de materiais publicados para identificar os requisitos legais e as boas práticas do setor.

4.1.1. Coleta de informações

Para tal foi realizado um levantamento dos requisitos legais e de outras publicações de entidades do setor de construção civil, nas seguintes fontes de informação:

- catálogo de teses e dissertações das universidades de ensino superior;
- busca de legislações (leis, resoluções, decretos, normas técnicas);
- busca de publicações e normas em agências governamentais responsáveis pelo controle, fiscalização, monitoramento de empreendimentos, tais como Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), sites oficiais da Prefeitura e do Estado de São Paulo;
- busca de publicações de institutos de pesquisas e procedimentos de órgãos certificadores;

- busca de publicações nos sites oficiais de sindicatos, tais como banco de dados da Sinduscon (Sindicato da Indústria da Construção Civil) e Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC);
- busca de publicações e especificações técnicas nos editais públicos de obras;

Conforme o andamento da pesquisa bibliográfica, foi realizada a complementação da lista dos itens a serem considerados para cada etapa do canteiro. A pesquisa abrangeu temas relacionados a canteiros de obras, sustentabilidade em obras e outras temáticas ligadas à construção civil para reunir informações para compor o estudo, como por exemplo, na seleção de legislações voltadas para loteamentos urbanos para nortear a escolha de áreas mais favoráveis para construção dos canteiros de obra e legislações sobre conjuntos habitacionais de modo a se obter mais informações sobre boas práticas construtivas.

A busca nos bancos de dados digitais foi feita através dos formulários de “pesquisa simples” e “pesquisa avançada” no formulário de busca dos sites, no idioma português ou inglês, sendo utilizadas as palavras-chaves: *Canteiro de Obras. Construção Civil. Obras. Meio Ambiente.* Estas foram pesquisadas de forma independente ou combinadas.

Com os documentos da pesquisa bibliográfica foi realizada a seleção de documentos com informações relevantes sobre o tema, sendo consideradas também as fontes citadas nos artigos e bibliografias recomendadas pelas ferramentas de serviço, com o intuito de levantar outras publicações relacionadas e pertinentes ao estudo. Foi priorizada a leitura crítica dos trabalhos selecionados com as descrições do tema, seja teoricamente ou através de observações e experiências na questão estudada. O método analógico foi empregado nesta etapa para avaliar as práticas utilizadas em outros locais e que tratavam sobre o assunto abordado e o método indutivo foi empregado pela possibilidade de estabelecer as leis ou regularidades para se chegar a uma conclusão final (OLIVEIRA, 2001).

4.1.2. Análise e processamento intelectual das informações.

A etapa de análise e processamento das informações consistiu na escolha dos itens do guia considerados relevantes, de acordo com o embasamento legal ou boas práticas. Foram considerados os itens essenciais e com ligação direta com os objetivos da pesquisa.

A lista foi dividida em temáticas com cada item considerado para as etapas do canteiro e portanto, a experiência da autora com obras de construção civil auxiliou na pesquisa, pois muitos

dos problemas e deficiências verificadas em campo foram incluídos nos temas de treinamento dos funcionários. Outro ponto oportuno foi que a experiência com o licenciamento de obras vivenciado pela autora, também facilitou para agilizar a busca de informações, pois conforme as diferentes temáticas foram sendo apresentadas (áreas contaminadas, arqueologia, vegetação etc.), foi realizada a busca de publicações de maneira mais direta nos órgãos responsáveis e em outras instituições correlatas. Possivelmente para um profissional iniciante seria um processo um pouco mais moroso.

Um ponto de ressalva é, que apesar do presente estudo ter enfoque em canteiros de obras, espera-se que no futuro o presente guia possa ser aprimorado para que seja aplicado de maneira a auxiliar os profissionais na escolha de áreas para implantação de empreendimentos. Isso porque, dependendo da restrição ambiental encontrada, pode ser inviabilizado o desenvolvimento de uma determinada atividade, devido aos altos custos relacionados à resolução do passivo ambiental, como por exemplo remediação de uma área.

A etapa final do estudo consistiu na apresentação dos resultados.

4.2. Importância do planejamento e da gestão ambiental na construção civil

O planejamento é um dos princípios básicos da administração. Segundo GIACOBBO (2017) este serve como pilar para as demais ações de organização, direção e controle, sendo definido como “um processo ou conjunto de passos e procedimentos combinados e executados em sequência a fim de produzir um resultado”. No âmbito ambiental o planejamento também é essencial, já que sua correta execução permite maior controle dos aspectos e consequente mitigação do impacto ou até mesmo sua prevenção.

É importante que antes da decisão de escolha da área para implantação do empreendimento seja feita uma análise na área, se possível previamente à aquisição do imóvel e um levantamento dos órgãos privados e públicos envolvidos na área (CBIC, 2015), como no caso de São Paulo: órgãos ambientais de licenciamento (IBAMA, CETESB, PMSP, SVMA, entre outros); órgãos de gestão do território e de trânsito; gestores de unidades de conservação; órgãos de proteção ao patrimônio histórico e artístico, como por exemplo o IPHAN; ministérios, secretarias e organizações não governamentais; associações de moradores e representantes; outros empreendimentos situados na região; lideranças políticas.

Conforme Guia de licenciamento ambiental do CBIC (2015) também deve ser feita a identificação de conflitos de território e políticos próximos ao empreendimento, levantamento de passivos ambientais e áreas de restrição ambiental e urbanísticas, tais como:

- Questões Fundiárias (exemplos: situação do imóvel; conflitos de vizinhança; invasões e grilagem).
- Presença de populações tradicionais e/ou assentamentos irregulares;
- Má relação entre a comunidade local e outros empreendimentos já instalados;
- Passivos judiciais e tributários referentes ao imóvel;
- Problemas internos dos órgãos ambientais competentes;
- Características da legislação ambiental e urbanística local;
- Existência de aglomerados subnormais.
- Passivos Ambientais (exemplos presença de: áreas contaminadas; supressão de vegetação não autorizada; edificações em APP; captações de água irregulares)
- Gravames decorrentes de ocorrências ambientais anteriores (exemplos: termos de Compromisso; Termos de Ajustamento de Conduta; Autos de Infração; Sentenças judiciais)
- Restrições ambientais no local (exemplos: Unidades de Conservação (Lei nº 9985/2000); Áreas de Preservação Permanente – APP's (Lei nº 12.651/2012- Novo Código Florestal); Reserva Legal (Lei nº 12.651/2012); Áreas ou bens tombados; Bens públicos, por exemplo, terrenos de marinha e terrenos marginais dos rios navegáveis federais; Presença de biomas protegidos por lei; Presença de espécies em extinção;
- Restrições impostas por instrumentos de Política Urbana (índices mínimos de permeabilidade; limitações no tamanho dos lotes, em caso de parcelamento; índices de ocupação do solo; gabarito de altura das edificações) (CBIC, 2015).

4.3. Guia de ações ambientais de canteiro de obras

Para facilitar a busca das informações as etapas do guia foram divididas em quatro fases: i) planejamento do canteiro; ii) instalação do canteiro; iii) durante a operação do canteiro; e iv) etapa de desmobilização do canteiro.

As atividades que são sujeitas ao licenciamento ambiental perante o órgão ambiental, necessitam de indicação das áreas de apoio que serão utilizadas. Entretanto, para casos em que há possibilidade de dois ou mais locais, ou obras em que não há indicação de locais espera-se que o guia possa auxiliar nos critérios para a melhor escolha.

Como as características ambientais se diferem de uma região para outra, muitas vezes dentro da mesma localidade, surge a necessidade de avaliar as características mais favoráveis considerando aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico.

4.3.1. Planejamento do Canteiro

A primeira etapa consiste em analisar a área e planejar a instalação do canteiro. Esta etapa compõem as atividades que antecede à instalação do canteiro e são relacionadas aos critérios para seleção de área do canteiro.

As opções de locais para a instalação dos canteiros frequentemente são escassas, pois dependem necessariamente da localização do empreendimento, pois devem ser próximos a estes para diminuir o deslocamento de materiais e de mão-de-obra, de maneira a cumprirem sua função como áreas de apoio para as atividades construtivas. A seguir são apresentadas algumas ações para o planejamento do canteiro:

4.3.1.1. Delimitação da área e análise do projeto

- ✓ A área do empreendimento deve ser delimitada em uma planta ou imagem área para identificação de sua localização geográfica e área do entorno;
- ✓ Deve ser feita uma análise das fases de implantação da obra de modo que a localização do canteiro não interfira em áreas que serão utilizadas futuramente. Desta maneira evita-se o gasto com materiais e mão-de-obra para a transferência do canteiro ou sua desmobilização/mobilização para outro local;
- ✓ Se possível posicionar o canteiro em área livre, sem interferências de árvores, fios elétricos, dutos enterrados etc. Para tal recomenda-se fazer uma consulta das concessionárias de água, energia elétrica, gás para solicitar as plantas;
- ✓ Recomenda-se a verificação com o engenheiro responsável a planta/croqui com o *layout* ou a lista com as dimensões das instalações que serão necessárias, tais como carpintaria, área de vivência, central de armação, baias de resíduos, almoxarifado, escritórios, refeitório, salas administrativas, alojamentos, estacionamento etc.
- ✓ Marcar na planta as áreas com restrições de localização ou mais favoráveis a instalação, como áreas mais planas. A seguir são apresentados alguns critérios para serem analisados na escolha da área:

4.3.1.2. Consulta do zoneamento e uso e ocupação do solo

Antes da construção a recomendação é realizar uma consulta na secretaria de obras da cidade sobre as regras para a construção das edificações.

No município de São Paulo há possibilidade de solicitação da Ficha Técnica do imóvel que apresentará informações relativas ao uso e ocupação do solo, à incidência de melhoramentos urbanísticos e aos demais dados cadastrais disponíveis (SÃO PAULO (SP), 2017). A PMSP também faz esclarecimentos quanto à aplicação do Plano Diretor Estratégico (PDE), da Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS) e das Operações Urbanas Consorciadas (OUC) em projetos arquitetônicos e emite as Diretrizes de Projeto. Os dados de uso e ocupação do solo atual poderão ser utilizados para caracterizar o grau de impermeabilização da bacia e a ocupação das áreas marginais aos corpos de água, caso existirem.

No Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE) também é possível consultar algumas normativas a serem seguidas para a construção do canteiro (SÃO PAULO (Município) 2017a.)

4.3.1.3. Verificação se a área é sujeita a alagamento ou inundações

Recomenda-se a verificação se área onde será implantado o canteiro é sujeita a alagamento ou inundações e se o lençol freático é em níveis próximos ao perfil do terreno, para prevenção de danos materiais, danos a estrutura das instalações e possibilidade de vazamento de produtos armazenados, resultando em maior consumo de materiais e contaminação do solo e água.

A avaliação da área pode ser realizada a partir do histórico local, por intermédio de busca de publicações em site de notícias e conversas com moradores lindeiros e comércios vizinhos. Deve ser feita uma verificação do histórico de precipitação, análise cota do terreno em relação ao leito máximo inundável de várzeas e existência de represas à montante e que possam verter alta vazão de descarga. Também é recomendado visita ao local e execução de sondagem para a avaliação da capacidade de drenagem, estado e sistemática de manutenção das galerias pluviais próximas ao local.

O SMDU (2012) disponibiliza diretrizes para projetos no manual de drenagem e manejo de águas pluviais.

No site da Infraestrutura de Dados Espaciais para o Estado de São Paulo (IDE-SP), disponível no endereço <http://www.idesp.sp.gov.br/>, é possível consultar uma série de informações

aeroespaciais, entre elas, a carta da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA (EMPLASA) referente a Região Metropolitana de São Paulo.

Para consulta de dados hidrológicos básicos quantitativos do Estado, como medição de chuvas, vazões de rios, níveis de água subterrâneas e sedimentos, a recomendação é a consulta no site da Rede Hidrológica Básica do Estado de São Paulo (DAEE), disponível no endereço <http://www.daee.sp.gov.br/site/hidrologia/>. O órgão também disponibiliza solicitações de dados e informações no endereço de e-mail: hidrologia@daee.sp.gov.br.

O DAEE possui uma Rede Telemétrica de Hidrologia e com o auxílio do Radar Meteorológico de São Paulo, de sua propriedade, opera o Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP). Esse sistema gera alertas sobre os locais sujeitos a inundações, fornece dados de chuva (intensidade de precipitação), medida de precipitação no topo das nuvens com o objetivo de se avaliar o potencial de precipitação dos sistemas e a chuva acumulada, permitindo avaliar o estado hidrológico das bacias hidrográficas. O sistema também apresenta estimativas de rajadas de vento próximo à superfície. Os dados podem ser solicitados através do e-mail radar@saisp.br.

A Comissão de Edificações e Uso do Solo (CEUSO) emite parecer sobre os determinantes construtivos resultantes de áreas sujeitas a alagamento e lençol freático em níveis próximos ao perfil do terreno (SÃO PAULO (Município) 2017a).

4.3.1.4. Existência de contaminação

Um fator importante a se verificar é se a área de implantação do canteiro está livre de contaminação para evitar com custos de remediação e diminuir o risco ocupacional aos funcionários da obra. Ressalta-se que segundo a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela lei nº 6.938/81, o poluidor é obrigado, independentemente de existência de culpa, pela indenização ou reparação dos danos ao meio ambiente e terceiros afetados por sua atividade.

Na abrangência do Estado de São Paulo segundo a Lei Estadual nº 13.577, de 8 de julho de 2009, o responsável legal, é obrigado a comunicar imediatamente os órgãos ambiental e de saúde competentes caso seja detectado indícios ou suspeitas de que uma área esteja contaminada. Segundo o 13º artigo desta mesma lei, são considerados responsáveis legais e solidários pela prevenção, identificação e remediação de uma área contaminada: (I) o causador

da contaminação e seus sucessores; (II) o proprietário da área; (III) o superficiário; (IV) o detentor da posse efetiva; (V) quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.

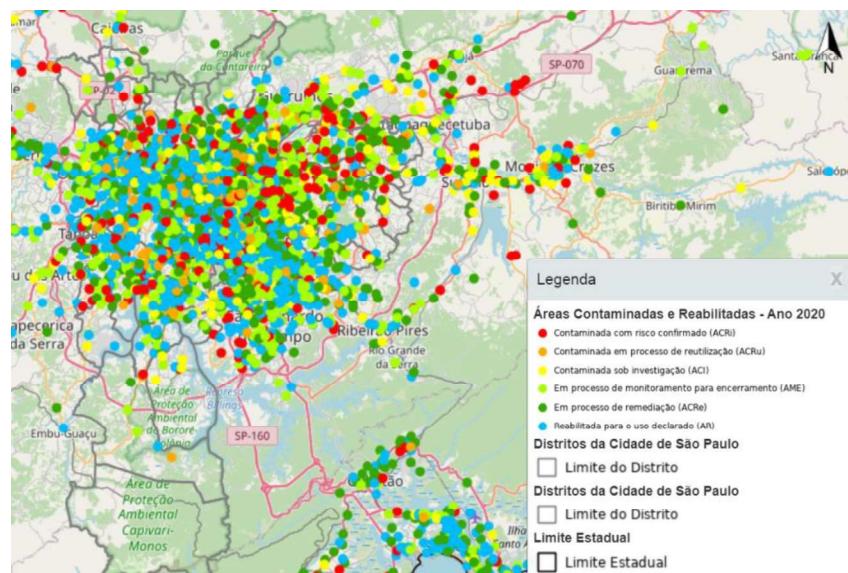
Também na abrangência do Estado de São Paulo, a CETESB é o órgão responsável pelo planejamento e gestão do processo de identificação de áreas contaminadas e mantém em seu site a relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado De São Paulo, em atendimento ao artigo 9º do Decreto 59.263/2013.

A lista está disponível no site <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/> onde é possível consultar as áreas cadastradas em ordem alfabética, por município, por UGRHI, por endereço e por Agência da CETESB. Também é possível a consulta das Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado (AR), Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME), Áreas Contaminadas em Processo de Reutilização (ACRu) ou Remediação (ACRe); Áreas Contaminadas com Risco Confirmado (ACRi) e Áreas Contaminadas sob Investigação (ACI).

O Estado de São Paulo possui um sistema chamado DATAGEO Sistema Ambiental Paulista onde é possível consultar as áreas contaminadas e em reabilitação no estado, por meio do link <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>.

A Figura 4 apresenta uma imagem tirada do Datageo, após busca por “áreas contaminadas” > “áreas contaminadas e reabilitadas – Ano 2020” no município de São Paulo. Na imagem é possível verificar a presença de inúmeras áreas em vários estágios do processo de gerenciamento de áreas contaminadas.

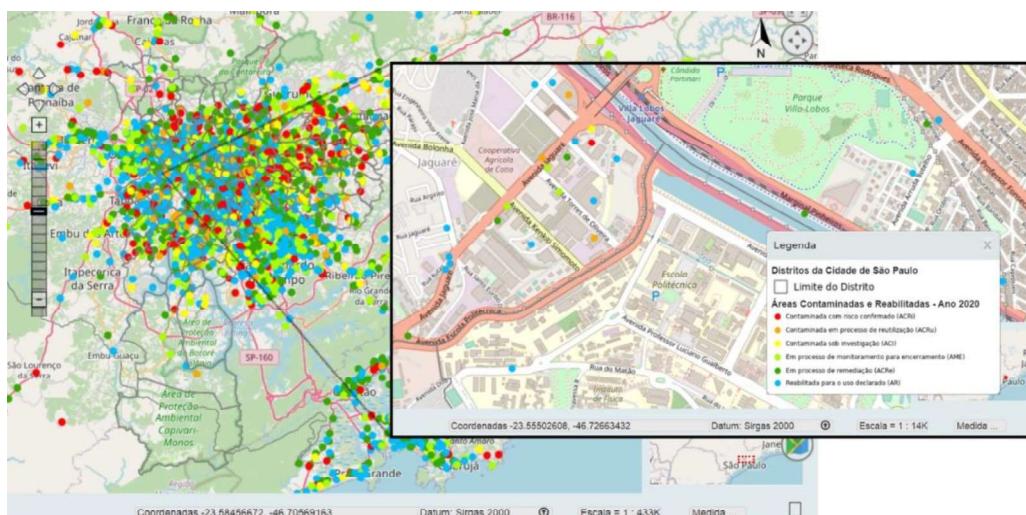
Figura 4 - Imagem retirada do sistema Datageo



Fonte: DATAGEO Sistema Ambiental Paulista

A ferramenta permite também ampliar a imagem de modo que é possível verificar uma área em particular. A Figura 5 exemplifica a consulta de uma área de interesse: Escola Politécnica⁶. Na imagem verifica-se que não há áreas cadastradas no local, entretanto próximo ao local há presença de áreas contaminadas e em vários estágios do processo de investigação ambiental.

Figura 5 - Imagem retirada do sistema Datageo com exemplo de ampliação da área de interesse



Fonte: DATAGEO Sistema Ambiental Paulista

⁶ A escolha da área foi aleatória, somente para exemplificar o uso da ferramenta.

No âmbito do município de São Paulo à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente – SVMA publica trimestralmente o Relatório de Áreas Contaminadas do Município, conforme disposto no Decreto Municipal nº 51.436/2010. O relatório pode ser consultado por meio do link https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/37%20GTAC_Jan_2020.pdf.

Segundo a Lei nº 15.764 de 27 de maio de 2013, também no âmbito do município de São Paulo é atribuição da Comissão de Edificações e Uso do Solo – CEUSO emitir parecer sobre edificações que possuem restrição à construção de subsolo em terrenos contaminados. Segundo o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE) o movimento de terra em áreas contaminadas deverá respeitar a classificação dos resíduos, de acordo com o Plano de Intervenção aprovado pelo órgão público competente;

É recomendado fazer vistoria de no local e verificação se há indícios ou suspeita de contaminação, observando:

- a ocorrência de vazamentos;
- a presença de substâncias, matérias primas, produtos, resíduos e efluentes na superfície do solo;
- a presença de produto ou substância em fase livre (substância ou produto em fase separada e imiscível quando em contato com a água ou ar do solo);
- a presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam representar perigo, conforme artigo 19, § 3º do COE.

É recomendado o levantamento de dados e informações relativos ao histórico da ocupação da área e das atividades nela desenvolvidas. Uma forma de fazer esse levantamento é buscando a documentação existente sobre a área, nos processos administrativos da CETESB e na Prefeitura Municipal. Outra estratégia é por meio de pesquisas de imagens aéreas antigas, que permitirá saber se a área analisada já abrigou atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.

Em caso de suspeita de que a área é “suspeita de contaminação”, será necessária a execução de Avaliação Preliminar e contratação de responsável técnico. Para maiores detalhamentos, recomenda-se consultar a Decisão de Diretoria CETESB nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017.

4.3.1.5. Existência de sitos arqueológicos

Deve-se verificar a existência de bens culturais acautelados na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento a partir de consulta à página do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). De acordo com a Instrução Normativa Nº 001, de 25 de março de 2015 os bens culturais são tombados, arqueológicos, registrados e valorados.

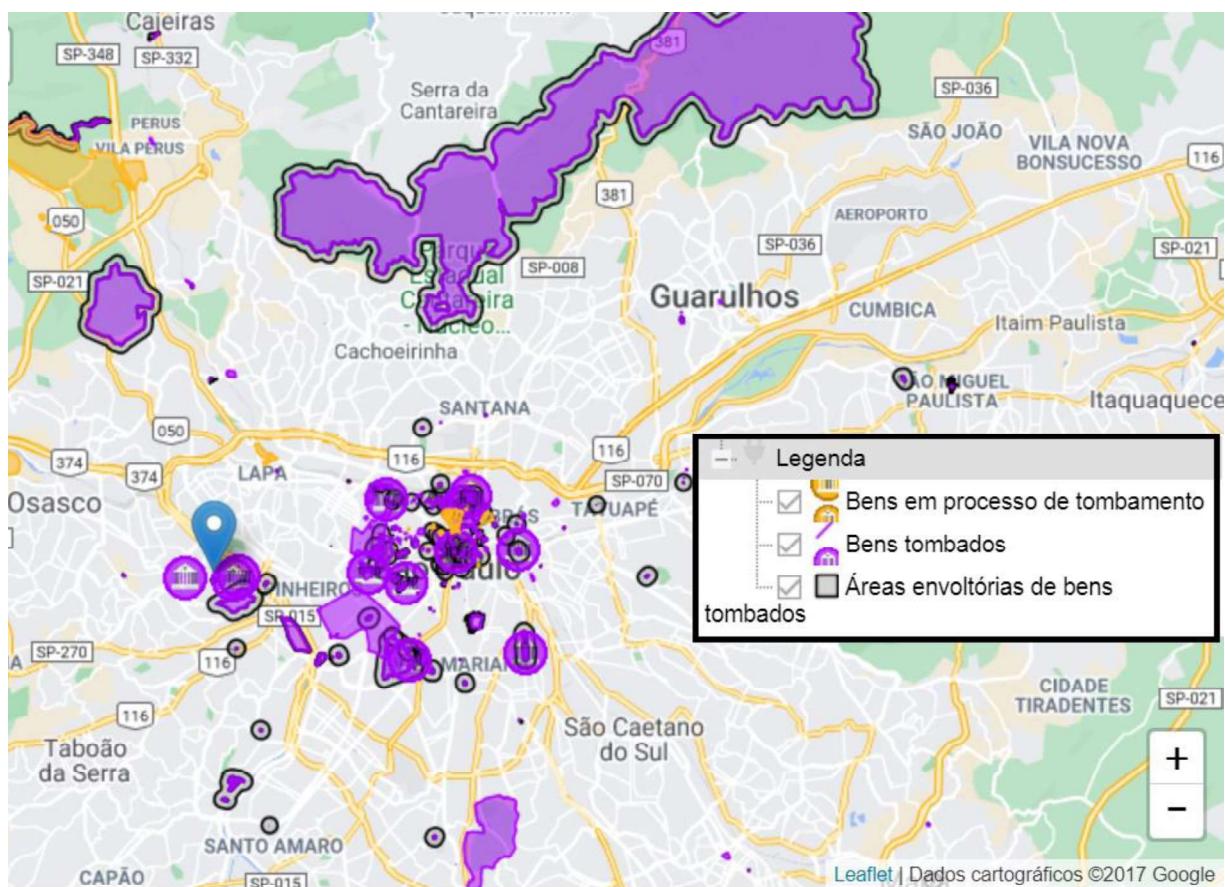
O Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (Condephaat) tem a função de proteger, valorizar e divulgar o patrimônio cultural no Estado de São Paulo. Nessa categoria se encaixam bens móveis, imóveis, edificações, monumentos, bairros, núcleos históricos, áreas naturais, bens imateriais, dentre outros.

No site da Infraestrutura de Dados Espaciais para o Estado de São Paulo (IDE-SP), disponível no endereço <http://www.idesp.sp.gov.br/>, é possível consultar as áreas protegidas pelo Condephaat: áreas envoltórias de bens tombados, bens tombados e bens em processo de tombamento.

A Figura 6 apresenta uma imagem obtida a partir do sistema IDE-SP após busca por “Condephaat - Secretaria de Cultura e Economia Criativa” > “áreas protegidas pelo Condephaat” > seleção das opções⁷ “áreas envoltórias de bens tombados”; “bens tombados” e “bens em processo de tombamento”.

⁷ Pode ser feita a seleção de uma opção ou mais. No exemplo foi selecionada todas as opções disponíveis para exemplificar.

Figura 6 - Imagem do sistema IDE-SP

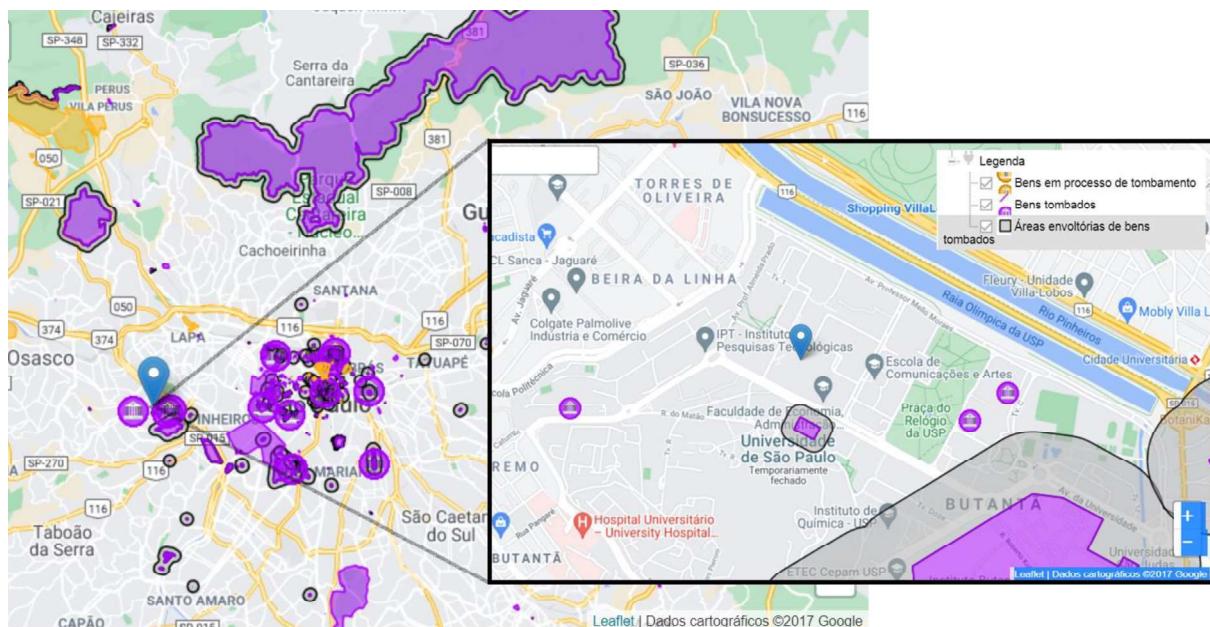


Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais para o Estado de São Paulo

A ferramenta permite ampliar a imagem de modo que é possível verificar uma área em particular. A Figura 7 exemplifica a consulta de uma área de interesse: Escola Politécnica⁸. Na imagem verifica-se que há presença de bens tombados próximos ao local.

⁸ A escolha da área foi aleatória, somente para exemplificar o uso da ferramenta.

Figura 7 - Imagem retirada do sistema IDE-SP com exemplo de ampliação da área de interesse



Fonte: Infraestrutura de Dados Espaciais para o Estado de São Paulo

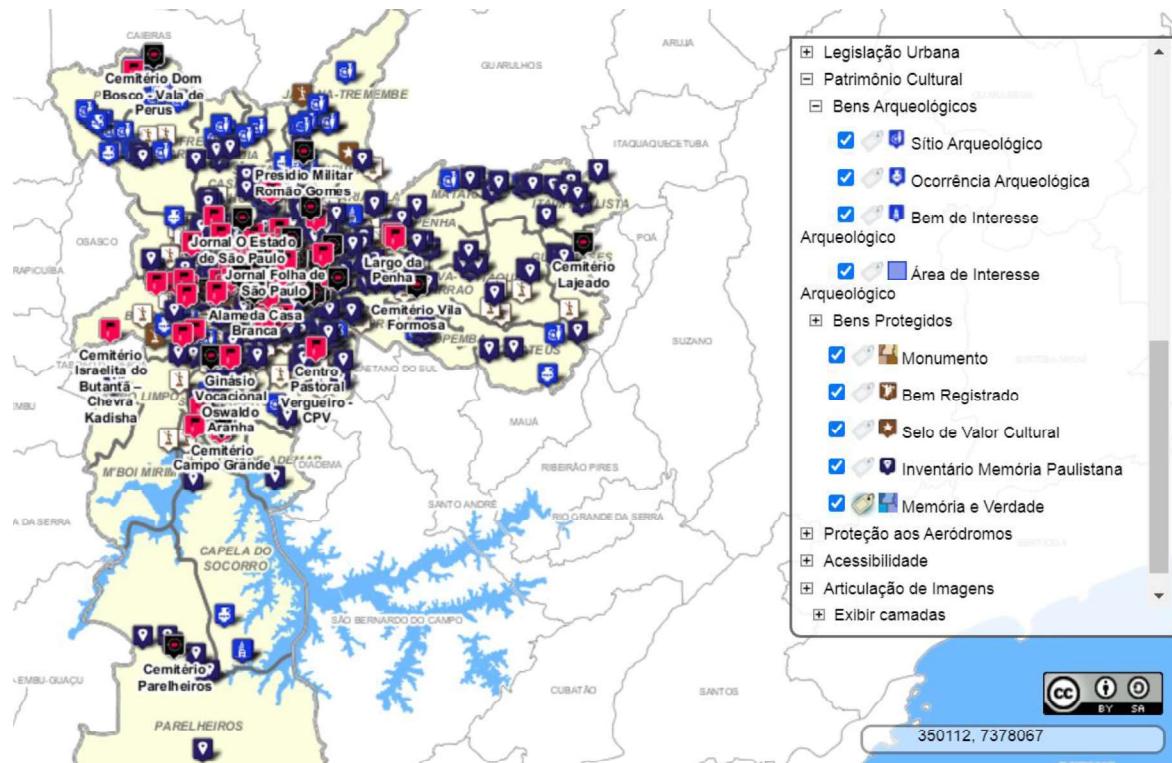
Outro sistema que pode ser utilizado para consulta dos bens arqueológicos, bens protegidos e as áreas de interesse de arqueologia é o GeoSampa. A ferramenta apresenta maior detalhamento. A categoria Patrimônio Cultural é dividida em bens arqueológicos e bens protegidos e ainda apresenta subdivisões de cada grupo:

- (I) bens arqueológicos, subdivididos em (i) sítio arqueológico; (ii) ocorrência arqueológica; (iii) bens de interesse arqueológico; (iv) área de interesse arqueológico;
- (II) bem protegidos, subdivididos em (i) monumento; (ii) bem registrado; (iii) selo de valor cultural; (iv) próprio municipal; (v) inventário memória paulistana e (vi) memória e verdade;

A Figura 8 apresenta uma imagem tirada do sistema GeoSampa após seleção do mapa-base “político-administrativo” e camadas “municípios do Estado de São Paulo”⁹. Foi feita seleção de todas as opções da categoria Patrimônio Cultural.

⁹ A seleção das divisões dos municípios é opcional e foi feita somente para melhor visualização e contextualização do local.

Figura 8 - Imagem do sistema da Geosampa

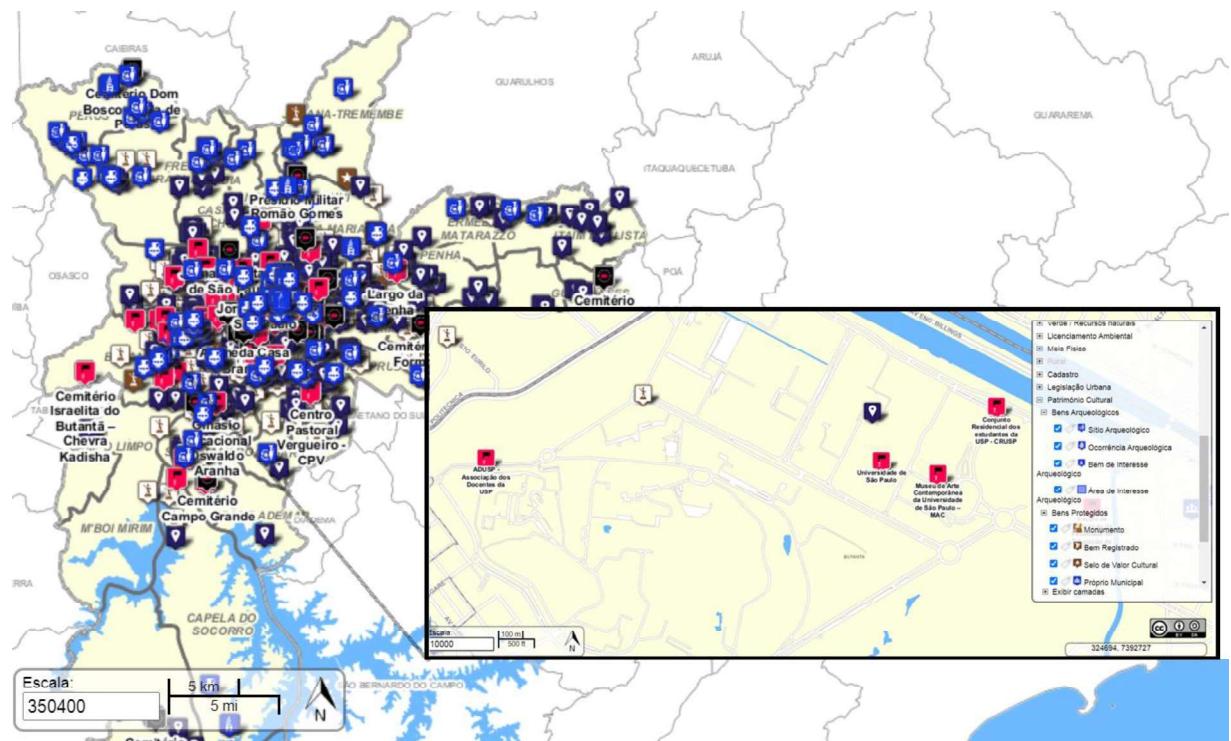


Fonte: GeoSampa

A Figura 9 com ampliação de uma área em particular exemplifica a consulta de uma área: Escola Politécnica¹⁰. Na imagem verifica-se que há presença de monumentos, Inventário Memória Paulistana e Memória e Verdade.

¹⁰ A escolha da área foi aleatória, somente para exemplificar o uso da ferramenta.

Figura 9 - Imagem retirada do sistema Geosampa com exemplo de ampliação da área de interesse



Fonte: GeoSampa

Verificando-se indícios de vestígios arqueológicos, históricos, ou artísticos, deverá ser apresentado ao órgão licenciador o protocolo de entrega no IPHAN, do relatório de caracterização e avaliação da situação atual, do patrimônio arqueológico na área afetada.

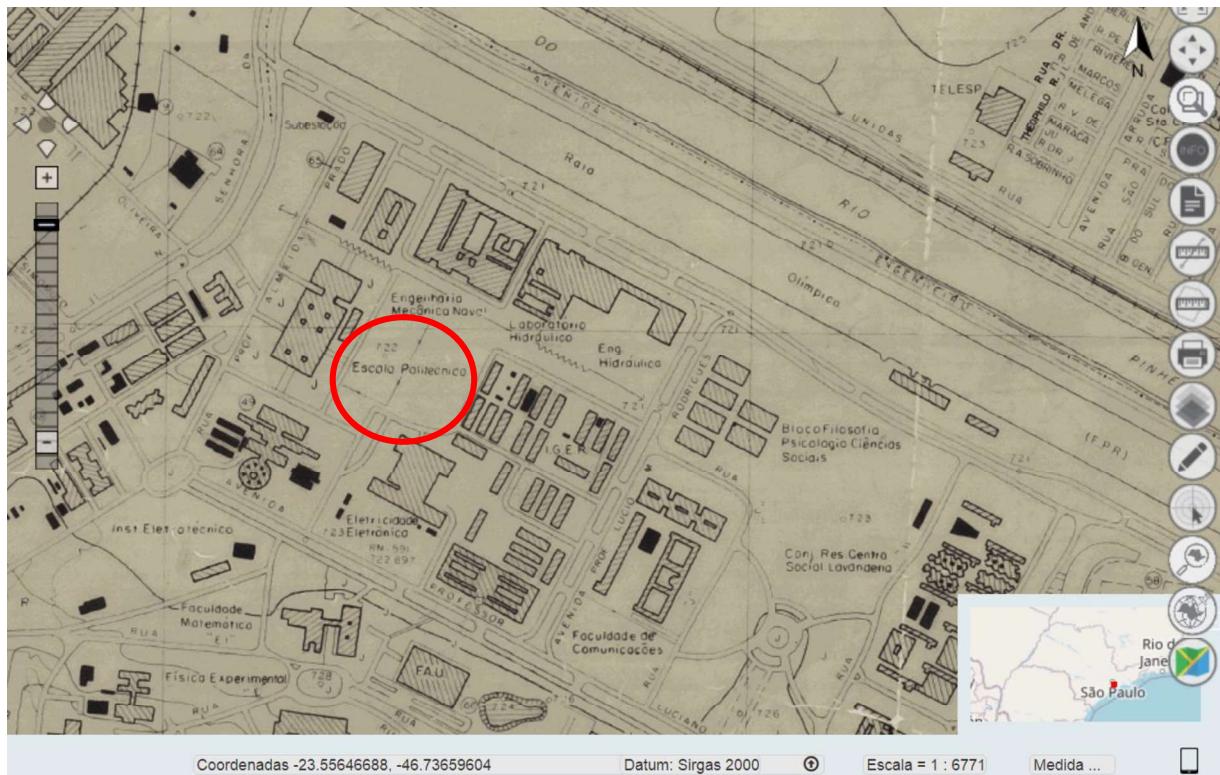
4.3.1.6. Topografia mais plana e menos acidentada

Os terrenos com feições mais planas e menos acidentados apresentam menor potencial de solapamento e erosão e, consequentemente, menor impacto de indução de processos erosivos.

As cotas altimétricas podem ser consultadas nas folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo da EMPLASA. Na base de dados do DATAGEO Sistema Ambiental Paulista (<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>) é possível consultar as plantas

A Figura 10 demonstra uma imagem retirada do sistema onde pode ser consultado que a Escola Politécnica fica na cota 722 metros.

Figura 10 - Imagem do sistema DataGeo



Fonte: Sistema DataGeo

Além de levantamento altimétrico para verificação dos desníveis do terreno, o ideal é que também seja feita uma vistoria no local para verificação de estabilidade e proteção do solo.

4.3.1.7. Existência de rede de distribuição de água e esgoto

É fundamental a verificação se o local do canteiro possui rede de abastecimento de água e esgoto. Há possibilidade de solicitar para a concessionária local uma certidão no qual constará se o local é atendido pelas redes de distribuição de água e coleta de esgoto.

4.3.1.8. Presença de Unidades de Conservação

As Unidades de conservação (UC) são definidas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, individualmente, como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam as garantias adequadas de proteção”.

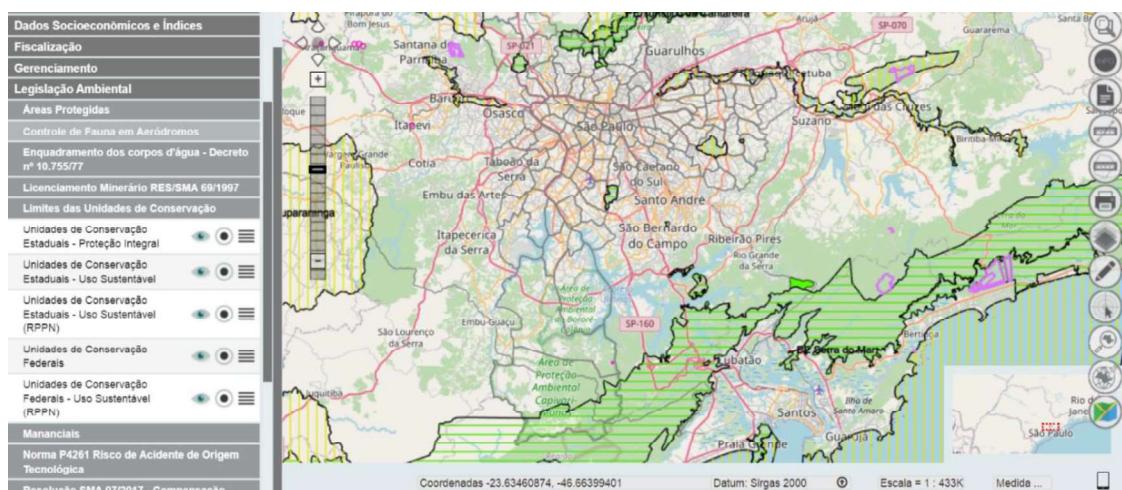
As UCs podem ser de proteção integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural) ou uso sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural).

No município de São Paulo há 4 unidades de conservação integral e 5 de uso sustentável, sendo uma área municipal (APA do Capivari-Monos).

O sistema do Instituto Socioambiental (ISA) disponível em <https://uc.socioambiental.org/pt-br> permite a consulta de todas as UC de todo território nacional.

O sistema DataGeo também permite a consulta das UC federais e estaduais. <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>. A Figura 11 demonstra uma imagem retirada do sistema onde pode ser verificado o município de São Paulo.

Figura 11 - Imagem do sistema DataGeo



Fonte: Sistema DataGeo

4.3.1.9. Presença de áreas de proteção permanente

Segundo o Art. 3º, II, da Lei Federal nº 12.651/2012 a área de Preservação Permanente – APP é “uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

A APP pode estar inserida em zonas urbanas ou rurais e/ou incidir em imóvel público ou particular. O artigo 4º do Código Florestal considera APP:

“I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene¹¹ e intermitente¹², excluídos os efêmeros¹³, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

Quadro 4 - Faixas marginais de APP

Largura do curso d’água (m)	Faixa da APP (m)
Até 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Superior a 600	500

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

Quadro 5 – Áreas de APP no entorno dos lagos e lagoas naturais

Localização	Área da superfície do espelho d’água (ha)	Faixa marginal de APP (m)
Zonas Rurais	Até 20	50
	Acima de 20	100
Zonas Urbanas	Independente	30

III - as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

¹¹ Corpo de água corrente (lótico) que possui naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano.

¹² Corpo de água corrente (lótico) que naturalmente não apresenta escoamento superficial por períodos do ano.

¹³ Corpo de água corrente (lótico) que possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação.

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

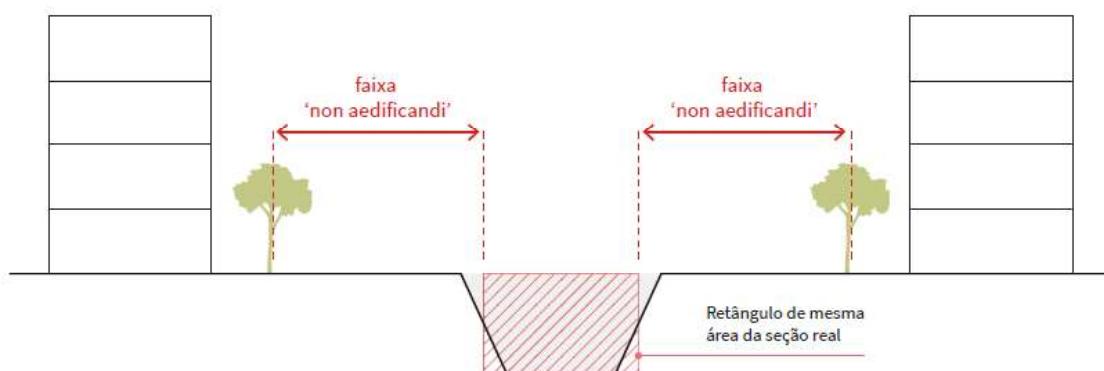
X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado”.

De acordo com o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo, aprovado pela Lei nº 16.642/2017, deverão ser observados os seguintes afastamentos mínimos, de forma a constituir faixa não edificável, de acordo com as seguintes situações:

- 2,00 m (dois metros) a contar de suas faces externas, no caso de galeria ou canalização existente com largura igual ou inferior a 1,00 m (um metro);
- I - uma vez e meia a largura da benfeitoria, observado o mínimo de 3,00 m (três metros) a contar de suas faces externas, no caso de galeria ou canalização existente com largura superior a 1,00 (um metro);
- II - a largura da faixa será calculada com base na seção retangular equivalente, considerada a mesma área de seção transversal e altura útil da canalização, no caso de canalizações com seção trapezoidal ou seção mista;
- III - em função da dimensão da bacia hidrográfica e da topografia local, o órgão municipal competente poderá fixar recuo superior ao estabelecido neste item. (SÃO PAULO (Município) 2017a).

Figura 12 - Imagem da faixa não edificável



Fonte: Código de Obras do Município de São Paulo (SÃO PAULO (Município) 2017a).

4.3.1.10. Existência de vegetação nativa

Deve ser verificada a presença de vegetação nativa, seja qual for o tipo da vegetação (mata atlântica, cerrado e outras) e o estágio de desenvolvimento (inicial, médio, avançado ou clímax). Além disso, é importante a realização de vistoria ao terreno para verificação de há exemplares arbóreos isolados ou maciços de vegetação que vão interferir na construção do canteiro.

De acordo com o Código de Obras e Edificações do Município é de inteira responsabilidade do profissional habilitado o enquadramento dos indivíduos arbóreos existentes (SÃO PAULO (Município) 2017a).

4.3.1.11. Presença de outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

A presença de outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos também deve ser observada, tais como: Áreas Naturais Tombadas; Áreas sob Proteção Especial; Parques Ecológicos Estaduais; Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Reservas Estaduais; Sítio do Patrimônio Mundial Natural; e Terras Indígenas.

4.3.2. Instalação do Canteiro

4.3.2.1. Obtenção dos alvarás e demais documentos de regularidade

Para o Município de São Paulo, deve ser seguido o Art. 12. do Código de Obras e Edificações, no qual estabelece que a atividade edilícia depende da “emissão de alvará, certificado, autorização ou registro em cadastro de acordo com o tipo de obra, serviço e equipamento a ser executado ou instalado, mediante procedimento administrativo e a pedido do interessado”.

Para os casos em que o canteiro de obra é instalado em imóvel distinto daquele em que a obra será executada deverá ser obtido o alvará de autorização, conforme Subseção VII do art. 45, subitem V do COE.

Todos os documentos de regularidade devem ser mantidos no local da obra ou serviço para comprovar o licenciamento da atividade em execução (SÃO PAULO (Município) 2017a).

4.3.2.2. Fechamento do canteiro

É obrigatório o fechamento do canteiro de obras no alinhamento, por alvenaria ou tapume, segundo o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo. Deve ser verificado se o fechamento não impede o escoamento das águas nem as operações de limpeza e manutenção da faixa não-edificável.

Após a instalação recomenda-se a realização de uma vistoria para verificação se os elementos do canteiro de obras prejudicam a arborização da rua, a iluminação pública, a visibilidade de placas, avisos ou sinais de trânsito e outras instalações de interesse público.

4.3.2.3. Rede de drenagem e águas pluviais

A rede de drenagem do canteiro também deve ser observada. De acordo com o COE, é obrigatório a canalização ligada à rede coletora para o despejo das águas pluviais e das águas servidas canalizadas, inclusive daquelas provenientes do funcionamento de equipamento, bem como a ligação de esgoto (SÃO PAULO (Município) 2017a).

De acordo com o Decreto Estadual 5.916/75, é proibido lançar água pluvial nos ramais de esgotos e sobre as calçadas e os imóveis vizinhos, devendo ser conduzidas por canalização sob o passeio à rede coletora.

A inspeção da rede de drenagem é recomendada para verificação se ralos e calhas estão encaminhando a água de chuva para a galeria pluvial.

4.3.2.4. Rede de esgoto

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Art. 45, Inciso 1º, “as edificações permanentes urbanas devem ser conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis. Na ausência destas, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários”.

O projeto individual de coleta, tratamento e disposição final de esgoto deve ser executado de acordo com as Normas NBR-7229 e 13.969/97 da ABNT e deverá ser acompanhada de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional legalmente habilitado pelo conselho de classe profissional.

4.3.2.5. Equipamentos que emitem ruído e vibração

Os equipamentos mecânicos a serem utilizados, independentemente de suas posições no imóvel, deverão ser instalados de forma a não transmitirem, ao imóvel vizinho e ao logradouro público, ruído, vibração e temperatura em níveis superiores aos previstos nos regulamentos oficiais próprios, conforme indicado no Código de Obras e Edificações do Município (SÃO PAULO (Município) 2017a).

Deve ser feita a identificação das necessidades de conforto acústico em função da agressividade sonora das atividades realizadas e da sensibilidade dos usuários ao ruído. Para tal é necessário analisar os imóveis lindeiros para identificar os receptores mais críticos, tais como hospitais, escolas e residências.

É recomendado a programação das atividades mais ruidosas de preferência em dias de semana e em horários comerciais. Uma alternativa é a construção de barreiras acústicas para minimizar a emissão de ruídos.

4.3.2.6. Planejamento dos acessos

A implantação de um canteiro requer também a avaliação de eventuais necessidades específicas em termos de planejamento de acessos e vias de circulação, considerando a população lindeira, os transeuntes e colaboradores da obra.

A Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) é a responsável pela gestão do trânsito na cidade de São Paulo e sua criação é regulamentada pela Lei Municipal Nº 8394/76.

O órgão deverá ser informado sobre as intervenções da obra que afetarão a circulação de pedestres, veículos e/ou que irão intervir no passeio público. A sinalização da obra é de

obrigação do responsável pela execução da obra, conforme Lei 9.503/97 (Código de Trânsito Brasileiro-CTB), e deverá obedecer ao disposto no Manual de Sinalização Urbana - Obras do Município de São Paulo.

Poderá ser necessária a obtenção de Termo de Permissão para Ocupação de Vias (TPOV) para atividades que ocuparão o espaço viário para a execução de obras ou serviços. O site da companhia, disponível em <http://www.cetsp.com.br/consultas/eventos,-obras-e-servicos-como-obter-autorizacao/obras-e-servicos-na-via.aspx>, apresenta maiores informações sobre os procedimentos necessários.

4.3.3. Durante a operação do canteiro

4.3.2.7. Treinamento dos colaboradores

A aplicação dos treinamentos de capacitação e conscientização é essencial para o alcance dos objetivos de melhoria do desempenho da organização. A seguir sugestões de temas.

- redução do consumo de água;
- redução do consumo de energia;
- proibição de descarte de resíduos no vaso sanitário;
- proibição de queima de resíduos;
- proibição de descarte de resíduos em locais inadequados;
- proibição de captura e abate de animais;
- cuidados com a febre maculosa;
- gerenciamento de resíduos (coleta seletiva, proibição de disposição de resíduos sólidos ou efluentes líquidos de qualquer origem nos corpos d'água ou próximo deles, disposição adequada de resíduos de marmitas e talheres plásticos nas frentes de serviço, entre outros);
- impactos mais recorrentes e o motivo da adoção das medidas mitigadoras;
- informações sobre legislação ambiental (proibição de caça e pesca; proibição de captura de animais silvestres; proibição de queima de materiais na obra; entre outros);
- lavagens dos caminhões betoneira em local adequado;

- limpeza e organização das frentes de serviço;
- ocorrência de acidentes com animais peçonhentos e ações de prevenção;
- procedimentos no caso de acidentes com animais silvestres durante a fase em obras;
- procedimentos no caso de vazamentos de produtos e utilização do kit de emergência;
- questões de Manejo de Vegetação e Áreas de Preservação Permanente – APP;
- questões de movimentação de terra;
- restrições ao manuseio de combustíveis, lubrificantes e lavagem de máquinas e equipamentos;
- atendimento das normas de qualidade, segurança e meio ambiente.

4.3.3.1. Manutenção dos equipamentos e instalações

Segundo a ABNT NBR 5674 (2012) manutenção é o conjunto de atividades a serem realizadas durante toda vida útil da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes e atender as necessidades e segurança dos seus usuários.

Nos termos da ABNT NBR 5674 (2012) a manutenção preventiva caracteriza-se por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as determinações dos projetos ou dos manuais, solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência.

Recomenda-se a elaboração de uma ficha de inspeção dos equipamentos com a periodicidade de verificação e itens a serem verificados de acordo com as atividades críticas. Como por exemplo, tem-se a checagem dos sistemas de combate a incêndio (extintores, mangueiras etc.) em locais próximos a depósitos de produtos perigosos.

O Quadro 6 apresenta um exemplo de ficha de manutenção preventiva de um equipamento. O ideal é fazer uma lista para cada equipamento com os itens que devem ser verificados, sempre consultando o manual do fabricante.

Quadro 6 - Lista de verificação de manutenção preventiva de equipamento

EQUIPAMENTO	Placa							Modelo	Prefixo	Marca	Ano
Caminhão Basculante	PERIODICIDADE										
ÍTENS A SEREM VERIFICADOS	50 horas	200 horas	250 horas	500 horas	1000 horas	1500 horas	2000 horas	OBSERVAÇÃO			
Carter do Motor				X							
Caixa de Transferencia				X							
Sistema Hidráulico			X								
Diferencial				X							
Caixa de Direção											
Sistema Hidráulico do Basculante			X								
Tansferencia				X							
Filtro Lubrificante				X							
Filtro de Transmissão				X							
Filtro Hidráulico				X							
Filtro do Diesel											
Filtro de Ar 1º				X							
Filtro de Ar 2º				X							
Calibrar Bicos e Bombas											

Horímetro apurado	Manutenção de 50h	Manutenção de 200h	Manutenção de 250h	Manutenção de 500h	Manutenção 1000h	Manutenção 1500h	Manutenção 2000h
5000	5050	5200	5250	5500	6000	6000	6000

Fonte: Elaboração própria.

O campo “observação” do exemplo acima, pode ser utilizado para indicar o tipo do produto a ser utilizado, como por exemplo, óleo lubrificante mineral para sistemas hidráulicos - HD68. Já no campo “horímetro apurado” podem ser programadas as horas de uso em que o equipamento deve permanecer desativado para a realização da manutenção.

A manutenção corretiva caracteriza-se por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários (ABNT, 2012).

A inspeção de máquinas e de pontos de controle servirão como base para verificação de vazamentos ou reparos necessários em equipamentos ou estruturas.

Também é indicada a elaboração de listagem para manutenção de outros pontos de controle importantes, tais como dispositivos de drenagens, acessos da obra, tanque de combustível, entre outros. O Quadro 7 apresenta um exemplo com os itens de controle, o que deve ser verificado e

as ações necessárias. Ressalta-se que devem ser acrescentadas a periodicidade, a localização dos itens e a responsabilidade de quem fará a vistoria.

Quadro 7 - Lista com pontos de controle

ACESSOS PRINCIPAIS	Buracos; Erosões; Derramamento de resíduos dos caminhões; Sinalização, ocupação do viário público	() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
		() Colocar solo e/ou brita	() Adequar drenagem
		() Providenciar limpeza	() Providenciar retirada de equipamento
DESCIDAS D' AGUA; CANALETAS E CAIXA DE SEDIMENTAÇÃO	Rachaduras nas estruturas; Obstrução; Assoreamentos; Presença de resíduos	() Providenciar sinalização	() Outros especificar:
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
		() Reparo na estrutura	() Limpeza e desobstrução
CANALETAS	Rachaduras nas estruturas; Obstrução; Assoreamentos; Presença de resíduos	() Reposição e compactação de solo no local	() Outros especificar:
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
		() Contrução de canaletas	() Reparo
TALUDES, BERMAS E DIQUE DE CONTENÇÃO	Erosões; Recalques; Estrutura; Revestimento vegetal nos taludes	() Limpeza	() Outros especificar:
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
		() Reposição de terra	() Reparo
CERCA DE ISOLAMENTO	Estrutura; Limpeza; Pintura	() Replantio de grama taludes	() Corte de grama taludes
		() Outros especificar:	
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
CORTINA VEGETAL	Estrutura; Perda de mudas/plantas; Limpeza da área; Necessidade de poda	() Reparo	() Remoção de Elementos
		() Providenciar Pintura	() Outros especificar:
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
		Ações:	
TANQUE AÉREO DE ÓLEO DIESEL	Vazamento tanque; Estrutura dique de contenção e plataforma de carregamento; aspectos gerais de limpeza; nível de óleo retido; Manter registro fechado da caixa de separação;	() Reparo	() Fechar registro
		() Providenciar limpeza	() Esgotar óleo e armazenar como resíduo perigoso
		() Outros especificar:	
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
SISTEMA DE TANQUE SÉPTICO	Estrutura externa; nível da fossa; Odor; Limpeza	Ações:	
		() Reparo	() Solicitar esgotamento da fossa por empresa especializada
		() Outros especificar:	
		() ADEQUADA	() NECESSITA AÇÃO
CAIXA D' ÁGUA	Estrutura; Limpeza; vazamento	Ações:	
		() Reparo estrutura	() Providenciar limpeza
		() Outros especificar:	

Fonte: Elaboração própria.

O programa de manutenção do canteiro irá variar em função do tipo de edificação, sua utilização, complexidade dos sistemas e equipamentos instalados e das características dos materiais utilizados. A definição da periodicidade e dos itens a serem monitorados deverá ser de acordo com a orientação dos fornecedores, profissionais da área e de empresas especializadas e manuais dos equipamentos.

4.3.3.2. Controle de emissão atmosférica

Para o controle e monitoramento das emissões atmosféricas recomenda-se executar as seguintes ações:

- Manutenções periódicas das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos das obras;
- Umecação do solo para controle do nível de poeira em suspensão nas frentes de obra em solo exposto, áreas de depósito temporário de material excedente, e em caminhos de serviço sem pavimentação;
- Cobertura com lona/tela do material a ser transportado em caminhões para redução da emissão de poeiras e material particulado;
- Controle de velocidade dos veículos em áreas de solo exposto;
- Instalação de dispositivo lava-rodas nos locais de saída de veículos da obra, para redução do carregamento e emissão de poeiras e material particulado.
- Monitoramento de fumaça preta dos veículos e equipamentos movidos a diesel;

Para o monitoramento de fumaça preta dos veículos e equipamentos movidos a diesel utilizar a escala Ringelmann que consiste em uma escala gráfica para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça com cinco padrões com variações uniformes de tonalidade que se inicia no cinza claro (20%) até chegar o preto (100%). O critério de aprovação dos equipamentos é de acordo com o Decreto Estadual Nº 8.468, de 08 de setembro de 1976:

“Fontes estacionárias a densidade colorimétrica não poderá exceder o padrão nº 1 densidade 20% da Escala de Ringelmann, salvo por: I — um único período de 15 (quinze) minutos por dia, para operação de aquecimento de fornalha; II — um período de 3 (três) minutos, consecutivos ou não, em qualquer fase de 1 (uma) hora. Fontes móveis a densidade colorimétrica não poderá exceder o padrão nº 2 densidade 40% da Escala de Ringelmann, por mais de 5 (cinco) segundos consecutivos, exceto para partida a frio”.

4.3.3.3. Controle de movimentação de solo

O monitoramento das movimentações de solo tem como objetivo evitar quaisquer alterações na qualidade ambiental da região sob influência da obra com relação às atividades de escavação, corte, aterro, reaterro e outros, bem como propor medidas preventivas e corretivas.

Devem ser realizadas inspeções periódicas de modo a monitorar continuamente as atividades que envolvem movimentação do solo visando detectar indícios de instabilidade em taludes, assoreamento, escorregamento ou erosão de áreas com solo exposto e áreas de disposição temporária de solo (“bota-espera”).

Caso tenha material de escavação é necessária sua segregação segundo sua classificação e garantia de sua correta destinação juntamente com o programa de gerenciamento de resíduos e efluentes.

4.3.3.4. Controle dos sistemas de drenagem

Deve ser feita inspeção dos dispositivos provisórios de contenção e direcionamento de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais, tais como terraços, murunduns, camalhões entre outros, principalmente próximo aos locais onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%.

Também é importante inspecionar se está sendo descartado irregularmente algum efluente ou resíduo da obra nos corpos hídricos ou nos dispositivos de drenagem.

4.3.3.5. Controle do ruído e vibração

Recomenda-se definir horários permitidos para a realização das obras e a adoção de equipamentos que, preferencialmente, tenham baixa emissão de ruídos. Caso necessário pode ser necessário a definição de pontos de monitoramento de ruídos e vibrações nas proximidades da obra com os receptores mais sensíveis, tais como escolas, residências e hospitais. Recomenda-se para as medições de ruído a norma ABNT NBR-10151, e para de vibrações norma Cetesb DD-215/2007, com utilização de equipamentos classificados como de Tipo I (alta precisão) conforme as normas IEC-61672 e IEC-60942.

4.3.3.6. Controle de documentos de terceiros

A gestão da documentação deve ser realizada durante todo o período de obra, devendo ser também verificada a validade da documentação ambiental dos terceiros subcontratados da obra de acordo com o tipo de prestação de serviço, conforme disposto a seguir:

- Transportadores de resíduos:
Cadastro da AMLURB;
Certificado de regularidade do IBAMA.
- Empresa de locação de banheiro químico:
Licença de operação da CETESB ou dispensa;
Certificado de regularidade do IBAMA;
Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI).
- Empresa de supressão vegetal:
Certificado de regularidade do IBAMA;
Licença para porte e uso de motosserra (LPU) e respectiva Nota fiscal da compra;
Certificado de treinamento do operador da motosserra;
ART da atividade.
- Disposição final¹⁴ (aterros sanitários / aterros de inertes):
Licença de operação;
Certificado de regularidade do IBAMA;
Cadastro do sistema da AMLURB.

4.3.3.7. Consumo de materiais

A compra de madeira deve ser realizada somente de empresas que possam comprovar a origem do produto através de um plano de manejo aprovado pelo IBAMA, com a apresentação de nota

¹⁴ Os aterros devem receber resíduos de acordo com o seu licenciamento

fiscal e Documento de Origem Florestal – DOF. Outra opção é a aquisição de madeira de origem comprovada através de Certificação Florestal.

Recomenda-se a consulta no site www.sbs.org.br para maiores informações do Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do INMETRO (CERFLOR). O Sistema do FSC – Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal) certifica a produção adequada ambientalmente.

Outra forma de verificação é por meio do CADMADEIRA que é um cadastro estadual das pessoas jurídicas que comercializam, no Estado de São Paulo, produtos e subprodutos de origem nativa da flora brasileira (Decreto Estadual nº 53.047/2008). Verifique o cadastramento da empresa no link <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=13852>

Para a compra de concreto usinado deve ser solicitado os seguintes documentos: Licença de operação e Certificado de regularidade do IBAMA. Já para a compra de agregados/solo (areia, pedra) deve ser solicitado os seguintes documentos: Licença de operação; certificado de regularidade do IBAMA e a Portaria de lavra mineral.

A compra de diesel e outros combustíveis em caminhão comboio, requer que sejam apresentados: licença de operação; certificado de regularidade do IBAMA; Certificado para o Transporte de Produtos Perigosos (CTPP); Licença especial de trânsito de produtos perigosos (LETPP); Carteira de motorista com curso de Movimentação de Produtos Perigosos (MOPP).

4.3.3.8. Elaborar PGRCC

Deve ser elaborado um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRCC, cujo objetivo é estabelecer procedimentos que devem ser cumpridos para o gerenciamento de materiais inservíveis, resíduos, rejeitos e entulhos durante a implantação do empreendimento, garantindo seu acondicionamento e disposição adequados, de forma a reduzir riscos de contaminação do solo e dos corpos d’água, com a implementação de medidas de controle, mensuração e destinação adequada, assim como sua reutilização e otimização na fonte geradora.

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser feito de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e suas alterações conforme as etapas de:

- Caracterização, identificação e quantificação;
- Triagem conforme sua classificação;
- Acondicionamento;
- Transporte de acordo com as normas vigentes
- Destinação final

Caso a obra execute rebaixamento do lençol freático deve ser feita a identificação, por meio de imagem de satélite, do ponto de lançamento das águas drenadas das áreas em obras, assim como a delimitação de tal área; a localização dos pontos de amostragem, a montante e a jusante do ponto de lançamento identificado; definição dos parâmetros a serem monitorados; e descrição do sistema de tratamento das águas provenientes do rebaixamento do lençol freático, antes de sua disposição final. Todas estas informações devem constar também no Plano de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes.

4.3.3.9. Controle das interferências

Considerando que as atividades de implantação podem ocasionar transtornos à população, faz-se necessário o acompanhamento e monitoramento de alguns locais que podem sofrer interferências da obra e de algumas atividades que podem interferir no trânsito de veículos e pedestres.

Para os eventuais casos de danos às vias públicas ou de terceiros em virtude da circulação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras deve ser prevista a recomposição do viário e do passeio público.

Durante a operação do canteiro é obrigatória a manutenção do passeio desobstruído e em perfeitas condições, sendo vedada sua utilização, ainda que temporária, para carga e descarga de materiais de construção.

Deve-se inspecionar as sinalizações instaladas para verificação das seguintes condições:

- estarem limpas e em bom estado;
- manter inalteradas formas e cores tanto no período diurno quanto noturno;
- apresentarem dimensões e elementos gráficos padronizados;

- serem colocadas sempre de forma a favorecer a sua visualização;
- serem implantadas de acordo com critérios uniformes e de forma a induzir o correto comportamento do usuário;
- serem implantadas antes do início da intervenção na via;
- serem totalmente retiradas quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relação com a seguinte;
- serem totalmente retiradas quando a obra ou etapa a que ela se refere for concluída.

4.3.3.10. Comunicação

Para o público externo deve ser executada ações de divulgação das informações relevantes acerca das obras do empreendimento por meio da divulgação dos canais de comunicação; de informativos das melhorias, benefícios e impactos positivos e eventuais medidas de mitigação, avisos de interferências do passeio público e viário; e informações de prazos de obra.

Para os funcionários deve ser divulgado informações sobre os aspectos e impactos e outras informações importantes, como importância dos monitoramentos, organização das frentes de trabalho e cuidados e controles em campo.

4.3.3.11. Controles em campo

Os controles de campo recomendados são:

- bombeamento de água parada;
- colocação de avisos para economia de energia;
- colocação de informativos orientativos;
- controle da ressuspensão de poeira e de demolições com a umectação local;
- controle de erosão e carreamento de solos;
- controle de interferências em áreas públicas ou de terceiros;
- execução controlada do corte de vegetação;
- gerenciamento do remanejamento de interferências;
- gestão de resíduos de construção;

- limpeza e organização nos canteiros e nas frentes de obra;
- limpeza e varrição de via pública;
- minimização de desvios e interferências no tráfego local;
- planejamento e racionalização do uso de vias locais;
- proteção de talude com lona, cobertura vegetal ou jateamento de concreto para evitar erosão;
- sinalização e delimitação de obra;
- treinamento dos trabalhadores;
- umectação do solo para evitar a suspensão de poeira;
- utilização de bandejas de contenção de produtos químicos;
- utilização de bandejas para mistura de cimento;
- utilização de tela para evitar derramamento de resíduos dos caminhões;
- verificação das instalações sanitárias e do canteiro;
- verificação de licenciamento ambiental de áreas de destinação final;

4.3.4. Etapa de desmobilização

Deve ser elaborado um Plano de Desativação do Empreendimento, de acordo com os procedimentos da CETESB, que deverá conter a identificação das matérias primas e produtos, a caracterização dos resíduos, a identificação dos equipamentos existentes e caracterização dos materiais que comporão os entulhos provenientes de eventuais demolições. Para todos os materiais e resíduos deve ser identificada a destinação final.

Recomenda-se outros cuidados, tais como:

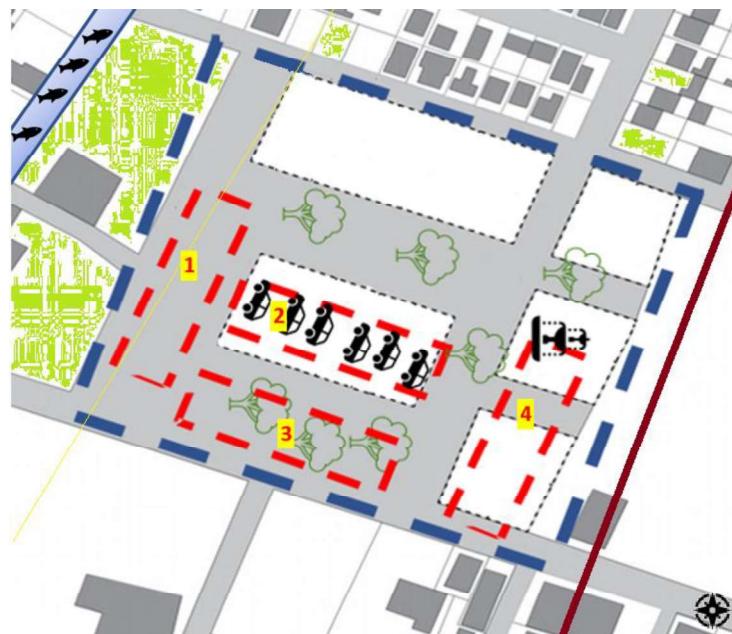
- As atividades de demolição e recuperação das áreas devem ser programadas de maneira a garantir o seu início com a maior antecipação possível, imediatamente após a conclusão da obra em cada setor.
- Primeira etapa da desmobilização consiste na retirada de móveis, equipamentos e materiais em bom estado, como lâmpadas fluorescentes, persianas e outros itens que possam ser reutilizados em outras obras ou doados.

- Todos os materiais e equipamentos devem ser organizados de modo a manter os espaços de circulação desobstruídos, arrumados e limpos.
- Caso haja instalações provisórias de madeira deve ser providenciado o desmonte das chapas de compensado e empilhamento para transporte.
- É imprescindível que seja feito o encerramento ambientalmente adequado das atividades e, em especial, a recuperação e recomposição vegetal de todas as áreas afetadas pelas obras (áreas de empréstimo, depósitos de material excedente, canteiros de obras, acessos provisórios entre outros).

4.4. Discussões

Foi demonstrada no estudo a importância do setor da construção civil na sustentabilidade, relacionando-se com seus pilares social, econômico e ambiental. Neste contexto a implantação de obras tem requerido cada vez maiores cuidados para se evitar e/ou minimizar os impactos ambientais no meio onde se inserem e garantir a segurança dos trabalhadores, população lindeira e transeuntes. Para tal, é imprescindível o atendimento à legislação, bem como o cumprimento das exigências estipuladas nos procedimentos de licenciamento, sendo necessário o estabelecimento de diretrizes de trabalho, começando pelo planejamento do canteiro de obras, instalação, operação e sua desativação.

O croqui de um empreendimento hipotético a seguir, exemplifica a situação de quatro opções de localização de canteiro:



Alguns dados e informações da obra e do croqui:

- A área da obra está delimitada com o tracejado em azul;
- As áreas destinadas à construção do empreendimento são as delimitadas em preto com o sombreamento em branco;
- As opções de áreas para o canteiro estão delimitadas a linha tracejada em vermelho;
- A rede coletora de esgoto está demarcada com uma linha marrom a leste do empreendimento;
- A área de intervenção em Área de Proteção Permanente está delimitada com uma linha amarela;
- A área 1 está em uma área onde não está prevista a construção de nenhum elemento construtivo do projeto, estando próxima à um corpo d'água de 9 metros de largura;
- A área 2 está localizada em uma futura área que servirá de estacionamento;
- A área 3 está em uma área onde não está prevista a construção de nenhum elemento construtivo do projeto, contudo possui alguns exemplares arbóreos no local;
- A área 4 está localizada em duas áreas que estão reservadas para atividades de paisagismo com a construção de uma fonte e construção de um galpão do empreendimento;

Após uma análise rápida da figura poderia ser feita a escolha pelo CENÁRIO ÁREA 1 pois:

- A área 1 seria a melhor opção, já não possui interferências com árvores e fica próxima à área destinadas à construção do empreendimento.
- As áreas 2 e 4 seriam excluídas pois serão áreas utilizadas pelo empreendimento.
- A área 3 seria excluída pois demandará supressão de vegetação.

Entretanto alguns outros fatores podem influenciar nas decisões:

ESCOLHA CENÁRIO ÁREA 2

- A área 2 seria a melhor opção, pois está localizada no centro da área que possibilitará melhor logística dos materiais e mão-de-obra, como uma diminuição do tempo de transporte e da distância. Além disso estacionamento previsto no local será construído somente no final da obra e não é algo tão complexo quanto uma edificação;
- A área 1 seria excluída devido a necessidade de obtenção da autorização para intervenção em APP, pois está localizada a menos de 30 metros do corpo d'água;
- A área 3 seria excluída pois demandará de solicitação de supressão vegetal;
- A área 4 seria excluída pois está localizada em duas áreas que serão utilizadas pelo empreendimento.

ESCOLHA CENÁRIO ÁREA 3

- A área 3 seria a melhor opção, pois não está projetada em área que será utilizada futuramente pelo empreendimento. Excluem-se, portanto, nestas condições as áreas 2 e 4.
- Apesar de necessitar de autorização de manejo de vegetação, é um processo mais simples do que da área 1 que demandará uma autorização em intervenção em APP, pois está localizada a menos de 30 metros do corpo d'água.

ESCOLHA CENÁRIO ÁREA 4

- A área 4 seria a melhor opção, pois apesar de estar localizada em áreas que serão utilizadas para o empreendimento: uma das áreas será a fonte paisagística que está programada para ser instalada no final da obra, e na segunda área está planejada a construção de um galpão. Portanto a estratégia seria construir a edificação com suas

instalações hidráulicas e elétricas e utilizar a área como parte do canteiro. Deste modo haverá uma economia de materiais, tempo e mão-de-obra. Ademais a área está mais próxima da rede coletora de esgoto o que possibilitará maior economia de material e menor intervenção na área.

- A área 1 seria excluída pois está distante da rede coletora de esgoto;
- A área 2 seria excluída pois não haveria aproveitamento da infraestrutura do estacionamento;
- A área 3 seria excluída devido a presença de exemplares arbóreos e ausência de infraestrutura que poderia ser aproveitada.

Estes cenários hipotéticos ainda poderiam levantar mais uma série de argumentos prós e contra as áreas escolhidas, além de argumentações contrárias às afirmações, como por exemplo que autorização de manejo de vegetação é um processo mais simples do que autorização em intervenção em APP. Isso dependerá dos órgãos ambientais envolvidos, complexidade do ambiente e de outros aspectos, como possibilidade de descaracterização da APP, presença de vegetação exótica etc.

Em conclusão, este exercício hipotético foi para demonstrar que qualquer uma das áreas seriam aptas para a construção do canteiro. Para se diferir as prioritárias deve ser feita uma análise das vantagens e desvantagens de cada, levando em consideração o tipo de empreendimento, cronograma e fases da obra, áreas lindeiras e outros fatores que poderão interferir na melhor escolha para o local, podendo se embasar com dados: geológico-geotécnicos, pedológicos, geomorfológicos; sobre as águas subterrâneas e superficiais; climatológicos, socioeconômicos, além de legislação federais, estaduais, municipais e presença de áreas de proteção ambiental, entre outros.

A aplicação do guia e correta gestão ambiental no planejamento da obra, proporciona inúmeros benefícios, tais como escolha de áreas sem restrição ambientais, celeridade no processo de licenciamento ambiental, redução de custos de produção para a empresa, menor consumo de matérias-primas, melhoria no estoque, aumento da produtividade, menores gastos com destinação de rejeitos e medidas compensatórias, uso racional de energia e água e menor desperdício de materiais. Ademais poderá haver um incremento no valor de imagem da empresa perante os clientes e acionistas, podendo ocasionar um aumento da cotação das ações da empresa e fortalecimento da marca.

As dificuldades de implementação na proposta apresentada poderão ocorrer nos seguintes casos: (1) nos quais a administração considere que não se justificam os gastos de tempo e recursos no estabelecimento de um sistema de gestão; (2) empresas cuja comunicação com os funcionários seja falha; (3) falta de comprometimento da alta direção; e (4) falta de motivação dos funcionários a participarem do processo.

Outro ponto de ressalva é que o guia só irá cumprir sua finalidade de forma efetiva se for implementado no planejamento das atividades e de forma sistêmica com o processo de gestão e principalmente com o envolvimento de todos os funcionários e apoio da alta administração.

Devido a inúmeras legislações que estão em constante atualização, o guia deve ser atualizado periodicamente conforme as legislações vão sendo revogadas e de acordo com o surgimento de boas práticas. A aplicação da ferramenta deve ser adaptada ao ambiente de aplicação, no qual possuirá complexidades de acordo com o tipo de construção e ambiente inserido. Assim, a qualidade do guia ao longo do tempo depende da atualização, revisão, adaptação, correção e aprimoramento das informações de modo a manter a consistência e assertividade do documento.

Como recomendação para o próximo estudo poderia ser criado um *check list* em formato de formulário para facilitar a aplicação nas obras.

5. CONCLUSÕES

Foi apresentada no presente estudo a importância da construção civil no âmbito dos pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental.

A atividade construtiva ocasiona impactos ao longo de todo o processo, desde a extração de matérias-primas à operação de edifícios e gestão urbana e são intrínsecos em razão de sua essência em ocasionar a modificação da paisagem, consumir recursos naturais, gerar resíduos sólidos e emitir poluição atmosférica.

O intenso processo de urbanização dos últimos anos tem ocasionado aumento na demanda de infraestrutura social, acesso à habitação, transporte e serviços públicos, bem como recursos como água potável, alimento, energia. Ao passo que, em paralelo, têm se aumentado a pressão do mercado na indústria da construção para tornar suas atividades mais ambientalmente aceitáveis. Neste contexto a implantação de obras tem requerido cuidados cada vez maiores para se evitar e/ou minimizar os impactos ambientais no meio onde se inserem e para tal, é imprescindível o atendimento à legislação, bem como o cumprimento das exigências estipuladas nos procedimentos de licenciamento, sendo necessário o estabelecimento de diretrizes de trabalho.

O canteiro de obras tem destaque neste cenário pois há registro de 84 diferentes produtos e serviços da construção, sendo que grande parte destes demandam áreas de apoio que atendam suas as especificidades construtivas seja em maior ou menor complexidade, dependendo do tipo de material estocado e dimensões de acordo com o porte da obra.

A realização de um planejamento estratégico para todas as etapas construtivas é imprescindível para minimização dos impactos da obra. Há diversas legislações, normas técnicas e publicações sobre os aspectos técnicos construtivos de obras, porém há escassa bibliografia detalhada a respeito do gerenciamento de canteiros de obras.

O presente estudo propôs reunir dados e informações para a tomada de decisões e disseminação de boas práticas por profissionais de meio ambiente das construtoras, fiscais e outros profissionais, realizando-se então pesquisa bibliográfica em publicações e uma extensa pesquisa na legislação aplicável. Espera-se que seja de grande auxílio para profissionais que estão iniciando na área de construção civil, pois o guia faz um embasamento na legislação ambiental,

sendo as informações segregadas nas diferentes etapas que cada obra se encontra, de modo a facilitar a busca. Também é apresentado para cada item diversas fontes de informação, indicadores e locais de consulta.

Outro ponto proposto foi a indicação de fontes de informações que possam ser utilizadas para complementar o monitoramento e controle dos aspectos ambientais de canteiros de obra e, para tal, foram apresentadas ações e medidas relativas à manutenção dos equipamentos e instalações, controle de emissão atmosférica, de movimentação de solo, dos sistemas de drenagem, do ruído e vibração, de documentos de terceiros, interferências urbanas, comunicação, consumo de materiais e gerenciamento de resíduos, além de medidas e providências para o controle de campo de modo a prevenir impactos negativos e gerenciar os aspectos.

Por fim conclui-se que o objetivo proposto foi atendido, na medida em que elaborou um guia de ações e medidas de prevenção, controle e monitoramento para a implementação de canteiro de obras de médio porte em áreas urbanas no Município de São Paulo, documento este com o propósito de prevenir e mitigar os impactos ambientais intrínsecos da atividade.

Espera-se que este estudo possa ser aprimorado para que seja aplicado não só para canteiros de obras, mas para empreendimentos no geral de maneira a auxiliar a escolha de áreas para implantação de empreendimentos, controle dos aspectos ambientais e consequentemente minimização dos impactos.

6. REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2012). NBR-5674 Manutenção de edificações Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. 25 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2015). NBR-14001:2015 Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 41p.

ABRAMAT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO; FGV PROJETOS (2021). Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos. São Paulo, 2007. 16 p. Disponível em: <<http://www.abramat.org.br/datafiles/publicacoes/estudo-cadeiaprodutiva.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2021

ABRAMAT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (2019). Perfil da Cadeia 2019: Brasil 2019 - Ed. Prime – Brasília, 2019.

ABRELPE (2020). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. ABRELPE: dez. 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. p. 52. Acesso em: 29 nov. 2021

ANTAC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (2006). Construção e Meio Ambiente / Editores Miguel Aloysio Sattler [e] Fernando Oscar Ruttke Pereira. — Porto Alegre: ANTAC, 2006. — (Coleção Habitare, v. 7)

AQUA (2021). Disponível em: <<https://vanzolini.org.br/produto/aqua-hqe/>>. Acesso em: 8 dez. 2021

BERGE, B. (2003). The ecology of building materials. Oxford: Architectural Press, 2003

BRASIL (1979). CONGRESSO NACIONAL. Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, dez. 1979.

BRASIL (1988). Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL (2001). CONGRESSO NACIONAL. LEI No 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, jul. 2001.

BRASIL (2011a). SENADO FEDERAL 2011a. Código Florestal Nova lei busca produção com preservação. Em discussão: Revista de audiências públicas do Senado Federal, Brasília, ano 2, n. 9, p. 56, 2011. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/upload/201105%20-%20dezembro/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_dezembro_2011_internet.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2011a

BRASIL (2011b). CONGRESSO NACIONAL. Lei complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23

da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, dez. 2011b;

BRASIL (2012). CONGRESSO NACIONAL. Lei Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, maio 2012.

BRASIL (2020). Ministério do Trabalho. Portaria n.º 3.733, de 10 de fevereiro de 2020. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, fev. 2020.

BREEAM - BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHODOLOGY (2021). Disponível em: <<https://www.breeam.com/>>. Acesso em: 8 dez. 2021

CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M. (2007). Levantamento do estado da arte: Canteiro de Obras. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 38p.

CASA AZUL CAIXA (2021). Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/sustabilidade/negocios-sustentaveis/selo-casa-azul-caixa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 8 dez. 2021

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (2015). Guia de Orientação para Licenciamento Ambiental. Brasília: CBIC, 2015

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (2019). Economia circular. CEBDS: Rio de Janeiro, out. 2019. 15p.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2014). Decisão de Diretoria n. 153/2014/I, de 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os Procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no Âmbito da CETESB, e dá outras providências. Diário Oficial Estado de São Paulo, São Paulo, 29 maio 2014.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2021). Conferências Internacionais. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/proclima/conferencias-internacionais-sobre-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 20 nov. 2021

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2017). Construção Sustentável: a mudança em curso / Confederação Nacional da Indústria, Câmara Brasileira da Indústria da Construção – Brasília: CNI, 2017. 46 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (1986). Resolução CONAMA n. 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 23 jan. 1986.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (1997). Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 19 dez. 1997.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2018a). Deliberação Normativa CONSEMA nº 01 de 13 de novembro de 2018. Fixa tipologia para o licenciamento ambiental municipal de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, nos termos do Art. 9º, inciso XIV, alínea “a”, da Lei Complementar Federal nº 140/2011. CONSEMA: São Paulo, 13. nov.2018a.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2018b). Deliberação Normativa CONSEMA nº 03 de 04 de dezembro de 2018. Reconhece como atividade de baixo impacto ambiental a implementação ou a regularização de edificações em imóveis urbanos cujas Áreas de Preservação Permanente (APPs) tenham perdido suas funções ambientais. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 13 dez. 2018b.

CONTO, V.; OLIVEIRA, M. L.; RUPPENTHAL, J. E. (2017). Certificações ambientais: contribuição à sustentabilidade na construção civil no Brasil. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 12, nº 4, out-dez/2017, p. 100-127.

DLA PIPER (2014). Towards a greener future - DLA Piper's market report on sustainable real estate. 2014. 24 p.

DUARTE, L. C. B. (2004). A política ambiental internacional: uma introdução. Rev. Cena Int., Brasília, ano 6, n. 1, p. 4-12, 2004.

ECOMATTERS (2022). Disponível em: <<https://www.ecomatters.nl/services/lca-epd/en-15804/>>. Acesso em: 8 jan. 2022.

EEA - EUROPEAN UNION EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2020). Construction and demolition waste: challenges and opportunities in a circular economy. EEA: jan. 2020. 8 p. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges>>. Acesso em: 05 dez. 2021

EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (2020). Advancing Sustainable Materials Management: 2018 Fact Sheet. EPA, 2020. Disponível em: <<https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/advancing-sustainable-materials-management>>. Acesso em: 30 nov. 2021

EUROSTAT (2018). Online data code: env_ac_rmfed. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/env_ac_rmfed?lang=en>. 2018. Acesso em: 29 nov. 2021

GACOBBO, MAURO (1997). O desafio da implementação do planejamento estratégico nas organizações públicas. Revista do Tribunal de Contas da União. Imprenta: Brasília, TCU,

1970. Referência: v. 28, n. 74, p. 73–107, out./dez., 1997. Disponível em: <<https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1003>> Acesso em: 27 out. 2021

GIANNETI, B. ALEMIDA, C. (2006). Ecologia Industrial- Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

GODARD, O. (2002). A gestão integrada dos recursos naturais do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação. In VIERA, Paulo F. e WEBER, Jacques (orgs). Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento. Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 2002. Pp. 201-266.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2019). Pesquisa Anual da Indústria da Construção: Brasil 2019 – Diretoria de Pesquisas – Coordenação de Serviços e Comércio – volume 29. Rio de Janeiro, 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2021a). Site oficial Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PRODLIST-construção. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/produtos/lista-de-produtos/prodlist-construcao>>. Acesso em: 21 nov. 2021

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2021b) .Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (SCNT) no 2º trimestre de 2021. IBGE, 2021.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2009). Cement technology roadmap 2009 carbon emissions reductions up to 2050. Paris: Conches-Geneva, Switzerland; OECD/IEA; WBCSD, 2009.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2020). World energy statistics, IEA World Energy Statistics and Balances (database), Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/data-00510-en>> Acesso em: 28 nov. 2021

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (2001). Habitação e meio ambiente - Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social / Carlos Geraldo Luz de Freitas (coordenador) ... [et al.]. – São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2015). ISO/DIS ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use. ISO, 2015. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=60857>. Acesso em: 11 dez. 2021

LEED - LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN (LEED, 2021). Disponível em: <<https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Compreenda-o-LEED-1.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2021

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2015). Ministério do Meio Ambiente Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 3 habitação social e sustentabilidade / Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015. 270 p.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (9999). Caderno de debate: Agenda 21 e Biodiversidade. 2. Ed. Brasília: MMA, 9999. 23 p.

MOTTA, S. F. R.; AGUILAR, M. T. P. SUSTENTABILIDADE E PROCESSOS DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES (2009). Gestão & Tecnologia de Projetos, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009. DOI: 10.4237/gtp.v4i1.79. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50953>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

MOURAD, A.L. GARCIA, E.E.C. VILHENA, A. (2002). Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e aplicações. São Paulo: CETEA/CEMPRE, 2002.

NASCIMENTO, L. F. VENZKE, C. S. (2006). Ecodesign. In: VILELA Jr., A. DEMAJOROVIC, J. (org.). Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental- desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: SENAC, 2006.

PROCEL EDIFICA (2021). Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7b8E03DCDE-FAE6-470C-90CB-922E4DD0542C%7d>>. Acesso em: 8 dez. 2021

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A; CARVALHO, C. E. (2019). Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. 3.ed. São Paulo: Manole, 2019. 434 p.

SÁNCHEZ, L. E. (2020). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 3ª edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SÃO PAULO (Município) (2017a). Lei nº 16.642, de 9 de maio de 2017. Aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo; introduz alterações nas Leis nº 15.150, de 6 de maio de 2010, e nº 15.764, de 27 de maio de 2013. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, 10 maio 2017a.

SÃO PAULO (Município) (2017b). Decreto nº 57.776, de 7 de julho de 2017. Regulamenta a Lei nº 16.642, de 9 de maio de 2017, que aprovou o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo; define os membros da Comissão de Edificações e Uso do Solo – CEUSO. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, 08 jul. 2017b.

SÃO PAULO (Município) (2017c). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. PORTARIA SMUL nº 221 de 20 de julho de 2017. Estabelece a documentação necessária e os padrões de apresentação dos projetos para a instrução dos pedidos relacionados à atividade edilícia. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, 21 jul. 2017c.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE (2020). Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020/ Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Organizadores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.]; Coordenação Gil Kuchembuck Scatena ... [et al.] ; Colaboradores Adriano Ambrósio Nogueira de Sá ... [et al.]. – 1.ed. – São Paulo: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. 277 p.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE (2021). Licenciamento Ambiental Municipal. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/>>. Acesso em: 17 nov. 2021

SMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (2014a). Resolução SMA n. 049 de 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 29 maio 2014a.

SMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE (2014b). Gerenciamento Online de Resíduos da Construção Civil. Christiane Aparecida Hatsumi Tajiri; João Luiz Potenza. São Paulo: SMA, 2014b. 120p

SMA/SINDUSCON - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE; SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2012). Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/SindusCon-SP, 2012. 85 p.

SMDU - SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO (2012). Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos. São Paulo: SMDU, 2012. 128 p.

SNS/MDR - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; (2020). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p.: il.

SORRENTINO, M. et al (2005). Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Paris: UNEP, 2011. 174 p.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2020). 2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi: UNEP, 2020. 80 p.

WBCSD - WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2000). Ecoefficiency – creating more value with less impact. Disponível em: <http://www.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021.

WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). Our Common Future. WCED Report, 1987.

WEF - WORLD ECONOMIC FORUM (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology. WEF: Maio 2016

WEF - WORLD ECONOMIC FORUM (2017). Shaping the Future of Construction: Inspiring innovators redefine the industry. WEF: Fev 2017. 96 p.

WEF - WORLD ECONOMIC FORUM (2018). Shaping the Future of Construction: Future Scenarios and Implications for the Industry. WEF: Mar. 2018

WORLD BANK (2017). Governance and the law, World Development Report 2017. Geneve: International bank for reconstruction and development/The World Bank.