

**Análise dos manuais e cartilhas para implantação de Gerenciamento de Resíduos da
Construção Civil em canteiro de obras no Brasil**

**Analysis of the manuals and primers for the implementation of Construction Waste
Management on the construction site in Brazil**

**Análisis de los manuales e imprimaciones para la aplicación de la gestión de los desechos
de la construcción civil en las obras de construcción en el Brasil**

Recebido: 04/12/2020 | Revisado: 11/12/2020 | Aceito: 15/12/2020 | Publicado: 18/12/2020

José Douglas dos Santos Siqueira Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6955-5667>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: jose.douglas@ifrn.edu.br

Régia Lúcia Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-1258>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: regia.lopes@ifrn.edu.br

Resumo

Existem no Brasil vários instrumentos (manuais e cartilhas) que apresentam diretrizes para o gerenciamento dos resíduos de construção civil e que foram construídos com base na Resolução CONAMA n° 307/2002. Todavia, a maioria dos arquivos que estão disponíveis publicamente, foram produzidos anteriormente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010). Este trabalho tem como objetivo analisar manuais e cartilhas disponíveis eletronicamente sobre o planejamento e a implantação do gerenciamento de resíduos da construção civil nos canteiros de obras Brasileiros. A metodologia utilizada baseou-se na avaliação do design da obra levando-se em conta 5 categorias (objetivo, organização, estilo da escrita, aparência e motivação) subdivididos por 17 itens (classificados através de uma escala Likert) e da avaliação de conteúdo (teórico e prático), identificando nas publicações a presença dos itens de acordo com as diretrizes da Lei n° 12.305/2010, Resolução n° 307/2002 do CONAMA, normas técnicas, livros e artigos científicos. Os resultados mostraram que, com relação ao design, de forma geral, todos os materiais analisados estão bem apresentados, classificando-se como bom ou muito bom, porém com relação ao conteúdo nenhum dos materiais apresenta todos os itens previstos nas legislações atuais. Por estarem à disposição

pública e poderem ser utilizados como base para planejamento e implantação do GRCC, os materiais anteriores à Lei requerem atualização e, os posteriores, uma revisão para inserir os conteúdos não mencionados. Desta forma, os resultados deste estudo poderão auxiliar aos autores e editoras neste processo, sendo aqui apontados cada item que consta e não consta nos respectivos materiais.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos; Manuais; Resíduos da construção civil.

Abstract

There are several instruments, such as manuals and booklets that provide guidelines for the management of construction waste in Brazil, that were development based on CONAMA Resolucion n° 307/2002. However, most of the files publicly available were developed previously to the current Brazilian legislation (Law n. 12.305/2010). This paper aims to analyze manuals and booklets electronically available on the planning and implementation of construction waste management in Brazilian construction sites. The methodology used was based on the evaluation of the design of the work taking into account 5 categories (objective, organization, writing style, appearance and motivation) subdivided by 17 items (classified using a Likert scale) and both theoretical and practical content evaluation to identify the presence of items according to the guidelines of Law No. 12.305/2010, Resolution No. 307/2002 of CONAMA, technical standards, books and scientific articles. The results showed that, regarding the design, in general, all the analyzed materials are well presented, and were classified as good or very good. However, regarding the content, none presented all the items requested by the current legislation. As they are available to the public and can be used as a basis for planning and implementing the GRCC, materials prior to the law require updating and, later, a revision to insert the contents not mentioned. In this way, the results of this study may help authors and publishers in this process, with each item listed and not included in the respective materials being pointed out here.

Keywords: Waste management; Manuals; Civil construction waste.

Resumen

En el Brasil hay varios instrumentos (manuales e imprimaciones) que presentan directrices para la gestión de los desechos de la construcción civil que fueran elaborados com base em la Resolución CONAMA n° 307/2002. Sin embargo, la mayoría de los archivos que están a disposición del público, fueron producidos antes de la Política Nacional de Residuos Sólidos (Ley n. 12.305/2010). El propósito de este trabajo es analizar los manuales e imprimaciones

disponibles electrónicamente sobre la planificación y ejecución de la gestión de los desechos de la construcción civil en las obras de construcción brasileñas. La metodología utilizada se basó en la evaluación del diseño del trabajo teniendo en cuenta 5 categorías (objetivo, organización, estilo de redacción, apariencia y motivación) subdivididas por 17 ítems (clasificados a través de una escala de Likert) y la evaluación del contenido (teórico y práctico), identificando en las publicaciones la presencia de los ítems de acuerdo con los lineamientos de la Ley n° 12.305/2010, la Resolución n° 307/2002 de la CONAMA, normas técnicas, libros y artículos científicos. Los resultados mostraron que, en relación con el diseño, en general, todos los materiales analizados están bien presentados, siendo clasificados como buenos o muy buenos, pero en relación con el contenido ninguno de los materiales presenta todos los elementos previstos en la legislación vigente. Dado que están disponibles para el público y pueden ser utilizados como base para la planificación e implementación del GRCC, los materiales anteriores a la Ley n° 12.305/2010 requieren actualización y, posteriormente, una revisión para insertar los contenidos no mencionados. Por lo tanto, los resultados de este estudio pueden ayudar a los autores y editores en este proceso, con cada elemento enumerado y no incluido en los materiales respectivos que se señalan aquí.

Palabras clave: Gestión de residuos; Manuales; Residuos de la construcción civil.

1. Introdução

O setor da construção civil contribui para a economia nacional de qualquer país, no entanto promove grandes impactos negativos ao meio ambiente como modificação dos espaços físicos, geração de resíduos, consumo de matéria-prima e sedimentos (Coelho Junior et al. 2018; Lu & Yuan, 2010; Nagapan et al., 2013; Roque & Pierre, 2019; Vazquez et al., 2011). A proposta de inverter essa ideia de degradação, maximizando o papel positivo da construção e minimizando os seus impactos negativos, na busca da sustentabilidade dessa atividade, têm recebido atenção considerável ultimamente (Barboza et al., 2019; Chi et al., 2020).

Levando-se em conta o crescimento populacional e a urbanização, a geração de resíduos sólidos tende a atingir o seu ponto máximo neste século, caso não haja medidas efetivas que visem minimizá-los (Hoorweg et al., 2013). Uma parte considerável destes resíduos são oriundos dos serviços construtivos e, somente nos últimos 10 anos, os Resíduos de Construção representaram uma média de 61,5% em relação aos resíduos sólidos coletados no Brasil conforme os Panoramas da Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos

Especiais (ABRELPE, 2020).

Os Estados Unidos geraram 534 milhões de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em 2014 (Menegaki & Damigos, 2018); a União Europeia produz cerca de 820 milhões de RCD por ano (Gálvez-Martos et al., 2018); no Brasil, cerca de 44,5 milhões de RCD foram coletados em 2018 (ABRELPE, 2019). As previsões anteriores ao surto da pandemia era que, em 2020, só a China produziria 2,5 bilhões de toneladas deste tipo de resíduo (AECOM, 2018). Logo, controlá-los, está se tornando um grande desafio para os centros urbanos mundiais atualmente.

A proposta de gerenciar os resíduos vem ganhando força como uma prioridade em políticas públicas mundiais sob a ótica ambiental (Gálvez-Martos et al., 2018). Práticas efetivas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (GRCC) são um cenário mais sustentável para a prevenção da sua geração (podendo evitar até 33% dos resíduos) e de altas taxas de recuperação do meio ambiente (Gangolells et al., 2014; Osmani et al., 2008).

Gerenciar de forma eficaz pode promover a redução da necessidade de recursos naturais, considerando a atual “era de escassez”, além de diminuir a geração de RCD a serem destinados para aterros específicos para este tipo de resíduo sólido, podendo ser, na sua grande maioria, recuperados. Os aterros estão se tornando cada vez mais difíceis de se localizarem próximos às regiões metropolitanas em virtude da crescente urbanização (Bakshan et al., 2017).

Um gerenciamento mal conduzido possibilita grandes problemas para as obras de grande porte, aumentando os custos com o transporte dos resíduos, excesso de veículos nas vias por não controlar a redução e reutilização, além dos gastos também para destiná-los adequadamente (Martins, 2012).

Portanto, para obter sucesso no sistema de GRCC, é necessário o detalhamento de políticas, padronização e normas locais, pois o setor depende diretamente de uniformidade das informações. Caso isto não ocorra, os supervisores das empresas construtoras não conseguem ter um elemento comparativo com relação a aplicação das práticas de manejo de resíduos em suas obras (Gálvez-Martos et al., 2018; Lu & Yuan, 2010).

No Brasil, existem duas legislações nacionais, Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 2002) e suas alterações posteriores e Lei nº 12.305 (Brasil, 2010) que tratam dos deveres obrigatórios das construtoras referente ao planejamento e implantação do GRCC (Brasil, 2002; Brasil, 2010). Com base nisso, alguns instrumentos didáticos já foram produzidos ao longo da vigência das legislações que regularizam o GRCC, apresentados no formato de manuais e cartilhas desenvolvidas pelos sindicatos da indústria da

construção, conselhos regionais de engenharia ou organizações privadas locais. Esses instrumentos auxiliam a melhorar a gestão da geração local de resíduos (Osmani & Villoria-Sáez, 2019).

Verifica-se que a maioria dessas publicações (disponíveis eletronicamente via internet) constam ser anteriores a atual Lei nº. 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Nesse sentido, não se tem avaliação se eles contemplam os requisitos apontados pelas legislações nacionais atuais. Dessa forma, este artigo tem por objetivo analisar o conteúdo e o *design* da produção bibliográfica (manuais, guias e/ou cartilhas) que norteia sobre o planejamento e a implantação do gerenciamento de resíduos da construção civil (GRCC) em canteiro de obras no Brasil, utilizando-se como parâmetro as legislações federais, as bibliografias e as normas técnicas envolvidas relativas a essa área. Com isso, propõem-se verificar se as publicações estão minimamente de acordo com a lei e se necessitam de atualização, considerando que podem influenciar no desenvolvimento do GRCC de várias obras no país.

2. Metodologia

Este artigo baseou-se na metodologia indutiva, de natureza quali-quantitativa e análise bibliográfica dos manuais/cartilhas (fontes secundárias), conforme Marconi e Lakatos (2003), para implantação de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (GRCC) em canteiro de obras. Para a sua realização, foi direcionado uma pesquisa na internet, com o propósito de encontrar os manuais ou cartilhas disponíveis gratuita e eletronicamente sobre práticas de GRCC. A seleção dos materiais coletados utilizou os seguintes critérios, sendo adaptado conforme os propostos por Costa e Pugliesi (2018):

- a) Disponibilidade do material em meio eletrônico: manuais ou cartilhas de rápido acesso em pesquisa simples nos buscadores da internet, pois estariam mais acessíveis às construtoras e aos profissionais;
- b) Relevância da entidade organizadora do manual ou cartilha: materiais produzidos por entidades de classe ligados à área da construção civil ou de sistema nacional, confiáveis, respeitadas e reconhecidas oficialmente, possibilitando uma maior chance de serem acolhidos pelas obras ou elaboradores de planos de GRCC.
- c) Diversificação do modelo utilizado: para uma mesma proposta, buscou-se avaliar os diferentes padrões de exposição (gêneros textuais) utilizados pelos produtores dos materiais, sendo encontrados manuais e cartilhas, a fim de ter uma

noção ampla do enfoque necessário sobre GRCC, bem como da clareza que é apresentada em cada material.

Com base nesses critérios, foi possível localizar 8 materiais relevantes (4 cartilhas e 4 manuais), editados por órgãos de classe (Sinduscon, CREA e Sistema S) e por uma secretaria municipal, sendo todos elaborados após o prazo de vigência estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002 (Brasil, 2002) e apenas 2 após à Lei nº 12.305 (Brasil, 2010). O Quadro 1 apresenta a descrição e dados de cada publicação.

Quadro 1 – Manuais e cartilhas de gerenciamento de resíduos da construção civil.

Publicação	Gênero textual	Sigla	Edição	Ano
Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil	Manual	<i>Manual SP/2005</i>	SINDUSCON****-SP, Informações e Técnicas e Obra Limpa	2005
Gestão de Resíduos na Construção Civil	Cartilha	<i>Cartilha SE/2005</i>	SENAI***/SE; SENAI/DN; COMPETIR; SEBRAE/SE; SINDUSCON/SE	2005
Cartilha de Gerenciamento de Resíduos para a Construção Civil	Cartilha	<i>Cartilha MG/2005</i>	SINDUSCON-MG	2005
Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras	Manual	<i>Manual DF/2007</i>	SEBRAE**-DF	2007
Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Cartilha	<i>Cartilha PR/2009</i>	CREA*-PR	2009
Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil	Manual	<i>Manual CE/2011</i>	SINDUSCON-CE	2011
Gerenciamento de Resíduos e Gestão Ambiental no Canteiro de obras	Cartilha	<i>Cartilha MG/2014</i>	SINDUSCON-MG	2014
Manual de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Manual	<i>Manual PR/2015</i>	SMMA***** de Curitiba/PR	2015

*Conselho Federal de Engenharia e Agronomia; **Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; ***Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; ****Sindicato da Indústria da Construção Civil; *****Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Fonte: Autores (2020).

Verifica-se no Quadro 1 que todos os materiais foram publicados após a primeira legislação referente ao GRCC, a Resolução CONAMA 307/2002, e que apenas três foram

produzidos após a PNRS. O Quadro 2 apresenta os endereços de acesso aos materiais identificados.

Quadro 2 – Localização eletrônica dos materiais analisados.

Publicação	Localização
<i>Manual SP/2005</i>	https://tinyurl.com/y2832pp7
<i>Cartilha MG/2005</i>	https://tinyurl.com/y2krvjgl
<i>Cartilha SE/2005</i>	https://tinyurl.com/y4pdttlf
<i>Manual DF/2007</i>	https://tinyurl.com/y3v7tl67
<i>Cartilha PR/2009</i>	https://tinyurl.com/yay7v3h3
<i>Manual CE/2011</i>	https://tinyurl.com/ybenxdzp
<i>Cartilha MG/2014</i>	https://tinyurl.com/yb26wckl
<i>Manual PR/2015</i>	https://tinyurl.com/y9yw8uwo

Fonte: Autores (2020).

Uma revisão bibliográfica sobre o tema também foi realizada, sendo utilizadas as bases de dados da *ScienceDirect* e *Scopus*, para busca de artigos científicos, assim como busca de normas e legislações com informações sobre às áreas de GRCC e RCD, aos quais possibilitaram a construção do tópico de introdução deste trabalho, do *checklists* e da lista de avaliação (veja o Quadro 3 e o Quadro 6) e contribuição comparativa na discussão dos resultados.

Quadro 3 – Checklist de avaliação do *design* dos materiais.

ITENS	NOTA				
	1	2	3	4	5
1. Objetivo					
1.1 Atende aos objetivos das obras gerenciadoras de resíduos da construção civil?					
1.2 Ajuda na aquisição e na troca de conhecimentos entre os gerenciadores?					
Média Final do item 1					
2. Organização					
2.1 A capa está atraente, indica o conteúdo do material					
2.2 O tamanho do título da capa e dos subtítulos dentro do material estão adequados.					
2.3 Os tópicos seguem uma ordem.					
2.4 Há coerência entre as informações da capa, apresentação e sumário.					
2.5 O número de páginas está adequado.					
2.6 Os temas informam aspectos chaves importantes					
Média Final do item 2					

3. Estilo de Escrita					
3.1 A escrita está em um estilo adequado ao público que se destina?					
3.2 O texto é coerente?					
3.3 Há associação do tema de cada título com o texto correspondente.					
Média Final do item 3					
4. Aparência					
4.1 O layout ajuda na compreensão do texto.					
4.2 As figuras são claras e transmitem facilidade de compreensão.					
4.3 As imagens estão em quantidade e tamanhos adequados no manual.					
4.4 As imagens utilizadas estão relacionadas com o texto do álbum e elucidam o conteúdo					
Média Final do item 4					
5. Motivação					
5.1 O material está apropriado para as empresas compreenderem o GRCC?					
5.2 O material apresenta lógica.					
Média Final do item 5					
Avaliação Global: Média final de todos os itens					
Escala: 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não concordo nem discordo; 4 = Concordo e 5 = Concordo Totalmente; Média Final/Parecer: 1 a 2 = Ruim; 2,01 a 3 = Razoável; 3,01 a 4 = Bom; 4,01 a 5 = Ótimo. Obs.: Este instrumento de avaliação seguiu o modelo desenvolvido por Sousa (2011).					

Fonte: Autores (2020).

A análise foi dividida em duas etapas: 1ª etapa de avaliação do *design* dos manuais e cartilhas e a 2ª etapa de avaliação do conteúdo dos materiais.

Os critérios de avaliação do *design* dos materiais se basearam em uma adaptação ao *checklist* proposto por Sousa (2011), conforme apresentado no Quadro 3, que é composto por 17 itens agrupados em 5 categorias: objetivo, organização, estilo da escrita, aparência e motivação. Para cada categoria foi feita uma análise individual dos itens que a compõe utilizando-se uma escala Likert de 1 a 5 (veja o Quadro 4), atribuindo-se um valor conforme avaliação qualitativa (coluna “Descrição” no Quadro 4) realizada no item.

Quadro 4 – Escala de avaliação quantitativa dos itens de *design*.

Escala likert	Descrição
1	Discordo totalmente
2	Discordo parcialmente
3	Neutro
4	Concordo parcialmente
5	Concordo totalmente

Fonte: Autores (2020).

A partir do resultado quantitativo indicado conforme a avaliação atribuída pela Escala do Quadro 4, foi feita uma média para cada categoria com os itens que fazem parte de sua composição no *checklist* (veja o Quadro 3), resultando em um valor, a partir do qual se estabeleceu um parecer, com base na escala descrita no Quadro 5.

Quadro 5 – Escala para definir o parecer de avaliação de cada critério e avaliação final que compõe o *design*.

Resultado	Parecer
Entre 1,00 e 1,80	Muito ruim
Entre 1,81 e 2,60	Ruim
Entre 2,61 e 3,40	Razoável
Entre 3,41 e 4,20	Bom
Entre 4,21 e 5,00	Muito bom

Fonte: Autores (2020).

Logo, se a média do critério resultasse em 4,05 por exemplo, de acordo com a escala do Quadro 5, o Parecer indicado seria “Bom”. A avaliação final do *design* é determinada pela média dos itens que o compõe, utilizando-se também da mesma escala de avaliação mostrada no Quadro 5.

Para a avaliação de conteúdo, foi preciso montar uma listagem com 22 itens (veja o Quadro 6) equacionando em 20 deles, as diretrizes propostas pelo Art. 21 da Lei nº. 12.305 (Brasil, 2010) e pela CONAMA 307 (Brasil, 2002), as quais compreendem uma condição mínima a ser atendida pelos sistemas de GRCC. Também foram analisadas outras diretrizes sugeridas em livros, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como 2 itens relevantes baseados nos artigos encontrados na revisão de literatura.

Quadro 6 – Lista de avaliação do conteúdo dos materiais.

ITEM	REQUISITOS MÍNIMOS	FONTE
I	Art. 21 – Orientação ou modelo de PGRCC (Documento)	(Brasil, 2010)
II	Características de cada empreendimento	(Brasil, 2010)
III	Orientação para a estimativa de geração	(Brasil, 2010) (Nagalli, 2014)
IV	Classificação e tipos de resíduos	(Brasil, 2010)
V	Cronograma de geração (origem por etapas)	(Brasil, 2010) (Nagalli, 2014)
VI	Responsáveis por cada etapa do gerenciamento	(Brasil, 2010)
VII	Indicadores de monitoramento	(Brasil, 2010)
VIII	Etapa de Caracterização	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
IX	Etapa de Triagem	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
X	Etapa de Acondicionamento	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
XI	Etapa de Transporte	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
XII	Orientação ou Modelo de Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	(ABNT, 2004) (Brasil, 2010)
XIII	Incentivo ao 3R	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
XIV	Etapa de Destinação	(Brasil, 2002) (Brasil, 2010)
XV	Medidas de soluções, orientações e compartilhamentos com outras obras ou geradores	(Brasil, 2010)
XVI	Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes	(Brasil, 2010)
XVII	Sensibilização dos profissionais para gerenciar resíduos	(Yuan, 2013)
XVIII	Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos	(Brasil, 2010)
XIX	Abordagem sobre Custo-benefício (vantagens econômicas com a implantação do gerenciamento)	(Yuan & Shen, 2011), (Yuan, 2013)
XX	Periodicidade da revisão dos PGRCC	(Brasil, 2010)
XXI	Legislações e normas vigentes	(Brasil, 2010)
XXII	Ações relativas à responsabilidade compartilhada	(Brasil, 2010)

Fonte: Autores (2020).

Os critérios utilizados para realizar esta avaliação (conforme o Quadro 6) partiram do princípio qualitativo descritivo de cada item, avaliando se estavam descritos de forma teórica e prática no texto do material inspecionado para aplicação de GRCC conforme realizado também por Costa e Pugliesi (2018) quando analisaram manuais para planos municipais de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

Ao final, os resultados foram quantificados para poder visualizar em forma de gráficos o grau mensurável de conteúdo presente nos materiais, em relação a listagem proposta.

3. Resultados e Discussão

O *Manual SP/2005* (Pinto, 2005) é direcionado a profissionais e empresas do setor da construção. Com 48 páginas, é uma das publicações mais extensas. Possui um excelente estilo de escrita, separando inclusive alguns conteúdos equacionados em quadros explicativos. Esse Manual foi qualificado em “Muito bom” nessa categoria, todavia as figuras não são muito claras e o *layout* global poderia estar mais adequado ao gênero, recebendo então o parecer “Razoável” em aparência. Nas demais categorias de *design* e no contexto global, o manual foi considerado “Bom”. Com relação ao conteúdo, apesar de ter sido produzido anteriormente a Lei nº. 12.305 (Brasil, 2010), o material continha 15 e 10 dos 22 itens listados representados de forma teórica e prática, respectivamente.

A *Cartilha MG/2005* (Cunha Júnior, 2005), é direcionado para as empresas da Cadeia Produtiva da Construção da cidade de Belo Horizonte. Com relação ao *design*, os itens relacionados com a categoria aparência não tiveram boa avaliação, pois as imagens estão em preto/branco e algumas não apresentam ligação direta com o que está escrito no texto, dificultando o entendimento e localização no contexto. Como se trata de uma cartilha, a publicação também deveria ser mais ilustrativa e menos descritiva conforme proposto por Sabino (2016), apresentando muito conteúdo textual considerando o gênero utilizado. Desta forma, recebeu o parecer “Razoável” na categoria aparência e em organização. Apesar disto, foi “Muito bom” no estilo da escrita e “Bom” nas demais categorias. Logo, na avaliação global, a *Cartilha MG/2005* apresenta um “Bom” *design*. Com relação ao conteúdo, 11 itens listados conforme o Quadro 6, não estão incluídos nesta cartilha como conteúdo teórico base, além de 14 itens de conteúdo prático também estarem ausentes.

A *Cartilha SE/2005* (Barreto, 2005), tem como público-alvo as empresas e a sociedade que se proponham a desenvolver a gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD). A avaliação de *design* global foi “Muito bom”, com todas as categorias sendo avaliados como

“Bom” ou “Muito Bom”. Possui uma linguagem bem objetiva e, os conceitos que apontam sobre GRCC são apresentados de forma simples e direta. O aspecto negativo encontrado para o *design* é a baixa qualidade de algumas imagens. O *layout* está muito bem enquadrado ao gênero proposto. Com relação ao conteúdo (veja o Quadro 6), o material atendeu apenas a 10 itens de forma teórica e 8 itens com abordagem prática.

O *Manual DF/2007* (Blumenschein, 2007) tem como público-alvo as construtoras de todos os portes, bem como os responsáveis técnicos pelas obras. Assim como o *Manual SP/2005*, é um material longo com 48 páginas. De maneira geral, este manual recebeu o parecer “Muito bom” na avaliação do *design*, bem como nas categorias de aparência e estilo de escrita, além de “Bom” nas demais. A atratividade da capa foi um ponto negativo para a categoria de organização. Com relação aos conteúdos o manual continha 12 conteúdos teóricos e 11 conteúdos práticos relacionados no Quadro 6.

O *Manual PR/2009* (Lima & Lima, 2009) pretende fornecer subsídios aos profissionais para elaborarem os seus projetos de GRCC. Também é um material que foi muito bem avaliado de maneira global pelo *design* apresentado, recebendo o parecer “Muito bom” na categoria estilo de escrita e “Bom” nas demais. Dois pontos que poderiam ter melhorias estão relacionados a uma capa mais atraente e a conexão mais encadeada entre as imagens e o texto escrito. Com relação ao conteúdo, o Manual continha 12 e 10 conteúdos teóricos e práticos respectivamente.

O *Manual CE/2011* (Cabral & Moreira, 2011) tem como objetivo fornecer informações a fim de nortear os profissionais do setor com relação a prática correta de GRCC. Recebeu o parecer “Bom” com relação ao *design*, apresentando avaliação “Bom” ou “Muito Bom” em quase todas as categorias, exceto a aparência, pois, apesar de possuir uma capa atrativa, as imagens e gráficos não estão bem enquadradas, apresentando baixa nitidez e qualidade em vários casos. Com relação ao conteúdo, o Manual, embora tenha sido desenvolvido após a PNRS, apresenta pouco do que deveria constar relacionado ao Quadro 6, com 13 e 10 itens em conteúdo teórico e prático respectivamente.

A *Cartilha MG/2014* (Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais [SINDUSCON-MG], 2014) tem como público-alvo os profissionais do canteiro de obras. Este material recebeu a avaliação “Muito bom” na categoria aparência, pois apresenta diversas imagens animadas em formato de história em quadrinhos que ilustram, simultaneamente de forma teórica/prática, a temática relacionada ao GRCC. Possui também uma escrita associada ao caráter do público e do gênero textual, além de estar muito organizado. Na avaliação global para o *design*, este material recebeu o parecer “Bom”, tendo sido prejudicado pela categoria

objetivo que foi avaliado como “Razoável” por faltar informações necessárias ao público proposto. Esta cartilha somente atendeu a 41% do conteúdo teórico e 32% do conteúdo prático previsto na listagem do Quadro 6.

O *Manual PR/2015* (Secretaria Municipal de Meio Ambiente [SMMA], 2015) também é direcionado a profissionais e empresas do setor da construção. Possui uma ótima escrita e, assim como o “*Manual SP/2005*” aborda alguns conteúdos equacionados em quadros explicativos. Este Manual recebeu a classificação “Muito bom” em praticamente todas as categorias avaliadas, exceto em “Aparência” que foi apreciado como “Bom”, pois as imagens apresentadas no material não estão com boa qualidade e possui pouca interligação com a parte escrita. Na avaliação global, este Manual é o melhor, ao lado da “*Cartilha SE/2005*”, considerando-se o critério de *design*. Com relação ao conteúdo, o material continha 17 e 15 dos 22 itens listados representados de forma teórica e prática, respectivamente.

Dos 8 materiais avaliados 4 apresentaram *design* classificados como “Muito bom” e 4 como “Bom”, como pode ser visto no Quadro 7, que apresenta um resumo de toda avaliação qualitativa dos manuais e cartilhas.

Quadro 7 – Avaliação de *design* dos materiais com base no *checklist* (Quadro 3).

Descrição dos materiais		Categorias de avaliação											
Sigla	Autor	Objetivo	Nota	Organização	Nota	Estilo de escrita	Nota	Aparência	Nota	Motivação	Nota	Global	Nota
<i>Manual SP/2005</i>	T. de P. Pinto	Bom	3,50	Bom	3,83	Muito bom	5,00	Razoável	3,00	Bom	4,00	Bom	3,82
<i>Cartilha MG/2005</i>	N. B. Cunha Júnior	Bom	3,50	Razoável	3,17	Muito bom	5,00	Razoável	3,00	Bom	4,00	Bom	3,59
<i>Cartilha SE/2005</i>	I. M. C. B. do N. Barreto	Bom	4,00	Muito bom	4,67	Muito bom	5,00	Muito bom	4,25	Bom	4,00	Muito bom	4,47
<i>Manual DF/2007</i>	R. N. Blumenschein	Bom	4,00	Bom	4,00	Muito bom	5,00	Muito bom	4,50	Bom	4,00	Muito bom	4,29
<i>Cartilha PR/2009</i>	R. S. Lima; R. R. Lima	Bom	4,00	Bom	4,17	Muito bom	5,00	Bom	4,00	Bom	4,00	Muito bom	4,24
<i>Manual CE/2011</i>	A. E. B. Cabral; K. M. de V. Moreira	Bom	3,50	Bom	4,00	Muito bom	5,00	Razoável	3,25	Bom	4,00	Bom	3,94
<i>Cartilha MG/2014</i>	Sinduscon /MG	Razoável	3,00	Bom	4,00	Muito bom	4,33	Muito bom	4,50	Bom	4,00	Bom	4,06
<i>Manual PR/2015</i>	SMMA	Muito bom	5,00	Muito bom	4,50	Muito bom	5,00	Bom	3,50	Muito bom	5,00	Muito bom	4,47

Fonte: Autores (2020).

Na avaliação de conteúdo teórico (veja o Quadro 8), em nenhum dos manuais, foi identificado o item XX (“Periodicidade da revisão dos PGRCC”) da listagem do Quadro 6. Esse requisito está associado dentro das condições mínimas previstas no Art. 21 da Lei nº 12.305 (Brasil, 2010).

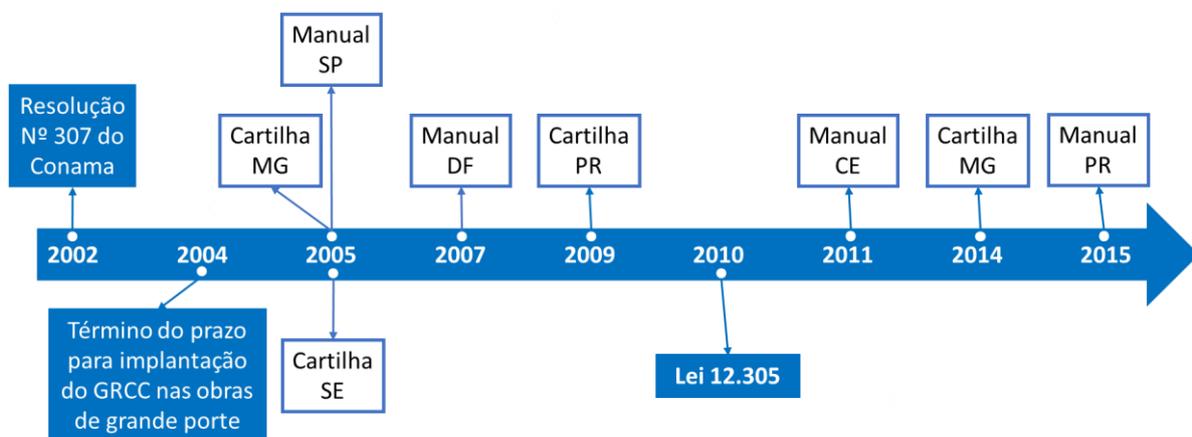
Já na avaliação de conteúdo prático (veja o Quadro 8), em nenhum dos manuais foram identificados os itens III (“Orientação para a estimativa de geração”), XV (“Medidas de soluções, orientações e compartilhamentos com outras obras ou geradores”), XIX (“Abordagem sobre Custo-benefício”) e XX (“Periodicidade da revisão dos PGRCC”), que estão previstos na PNRs, com exceção do item XIX que teve referência nos artigos científicos.

Logo, pode-se inferir que nenhum dos manuais segue 100% as diretrizes legais atuais, o que confirma a hipótese levantada por Huang et al. (2018), aos quais os modelos de gerenciamento de resíduos em obras apresentam falta de informação.

É importante destacar que, apesar dos conteúdos teóricos e práticos estarem presentes, relacionados com as diretrizes da listagem do Quadro 6, não significa que isso foi desenvolvido de forma completa, como também destacaram Costa e Pugliesi (2018) no seu trabalho. Em alguns casos, há apenas uma referência à algum item do respectivo conteúdo, não sendo desenvolvido ou especificado de forma mais detalhada ou completa.

A falta de determinados conteúdos nas publicações está relacionada, provavelmente, por estes terem sido desenvolvidos, na grande maioria (5 dos 8), anteriormente a Lei nº 12.305 (Brasil, 2010), conforme pode ser observado na linha do tempo da Figura 1.

Figura 1 - Linha do tempo da publicação dos manuais e cartilhas em relação às legislações federais vigentes desde 2002.



Fonte: Autores (2020).

Quadro 8 – Avaliação de conteúdo baseada na listagem do conteúdo (Quadro 6).

Itens	Conteúdo teórico									Conteúdo prático								
	Manual SP/2005	Cartilha MG/2005	Cartilha SE/2005	Manual DF/2007	Cartilha PR/2009	Manual CE/2011	Cartilha MG/2014	Manual PR/2015	Total	Manual SP/2005	Cartilha MG/2005	Cartilha SE/2005	Manual DF/2007	Cartilha PR/2009	Manual CE/2011	Cartilha MG/2014	Manual PR/2015	Total
I	X*	X	X	X	X	X		X	7		X	X		X			X	4
II					X	X		X	3						X		X	2
III						X		X	2									0
IV	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X	X	X	X	X	X	X	X	8
V		X			X				2		X			X				2
VI	X	X		X				X	4				X				X	2
VII	X			X				X	3	X			X					2
VIII	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X	X	X		X	X		X	6
IX	X	X	X	X	X	X	X	X	8		X	X	X	X	X	X	X	7
X	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X		X	X	X	X	X	X	7
XI	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X		X	X	X	X	X	X	7
XII	X				X			X	3	X							X	2
XIII	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X	X		X	X	X	X	X	7
XIV	X	X	X	X	X	X	X	X	8	X	X	X	X	X	X		X	7
XV								X	1									0
XVI						X		X	2						X		X	2
XVII	X	X	X	X				X	5	X	X		X				X	4
XVIII				X			X		2				X			X	X	3
XIX	X								1									0
XX									0									0
XXI	X		X		X	X		X	5	X		X		X	X		X	5
XXII	X					X	X		3				X			X		2
Total	15	11	10	12	12	13	9	17		10	8	8	11	10	10	7	15	

*X - presente ou contém o item no material avaliado.

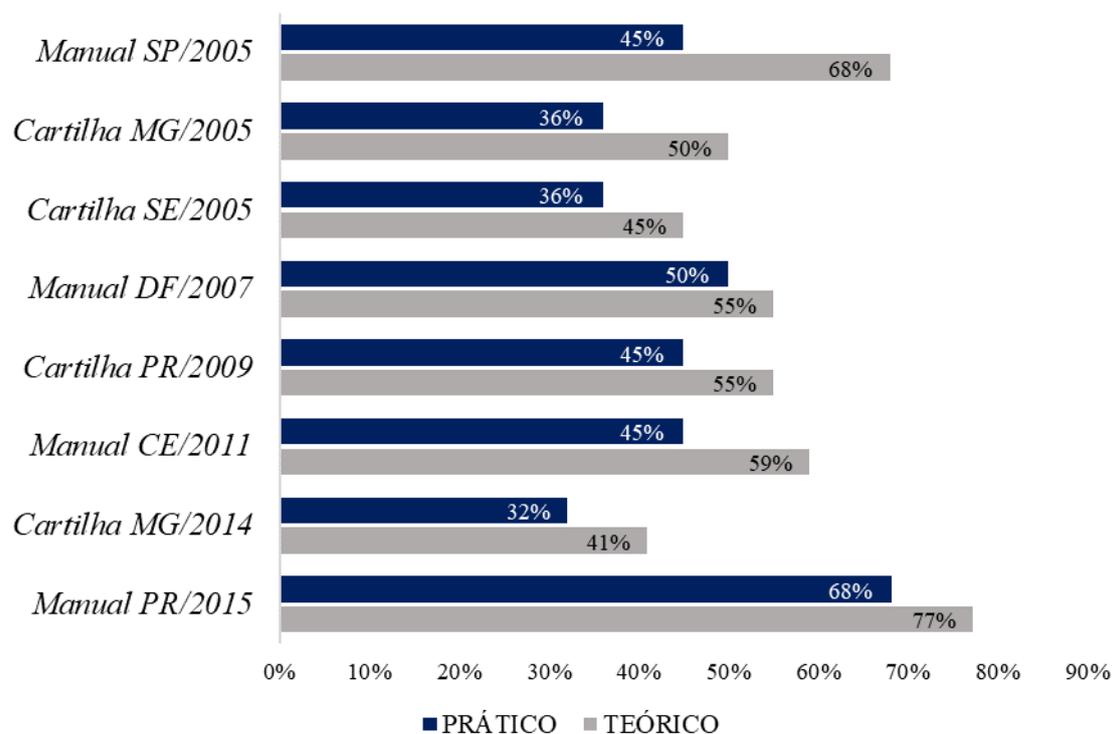
Fonte: Autores (2020).

Levando-se em conta a avaliação mútua das abordagens teórico/prática, de acordo com o Quadro 8, as três publicações que apresentaram um maior conteúdo foram o *Manual PR/2015* (SMMA, 2015), o *Manual SP/2005* (Pinto, 2005) e o *Manual DF/2007* (Blumenschein, 2007).

Mesmo sendo desenvolvidos após a PNRS, o *Manual CE/2011* (Cabral & Moreira, 2011) e a *Cartilha MG/2014* (SINDUSCON-MG, 2014) não apresentaram todas as informações dos itens avaliados, sejam com abordagem prática ou teórica, até mesmo comparando-se com os materiais produzidos anteriormente à lei.

Na avaliação de conteúdo, portanto, o *Manual PR/2015* (SMMA, 2015) foi a publicação com a maior quantidade de itens presentes, considerando tanto a abordagem de conteúdo teórico quanto prático. Já a *Cartilha MG/2014* (SINDUSCON-MG, 2014) foi a que apresentou menor quantidade de itens nas duas abordagens em relação aos demais materiais, como pode ser verificado na Figura 2 que apresenta os resultados em percentuais dos conteúdos mínimos em cada material avaliado.

Figura 2 - Percentual de conteúdos mínimos presentes de forma teórica e prática nas publicações pesquisadas.



Fonte: Autores (2020).

Verifica-se também, na Figura 2, a baixa disponibilidade de conteúdo prático na

grande maioria dos materiais analisados, sendo que 7 dos 8 manuais e cartilhas apresentaram 50% ou menos do que isso nesta abordagem. Com relação ao conteúdo teórico, 7 de 8 materiais apresentaram 50% ou mais de informação, mesmo assim, muito ausente ainda considerando que são tópicos mínimos a serem desenvolvidos com base na lista de avaliação apresentada no Quadro 6.

Por tanto, observa-se que as publicações analisadas neste artigo necessitam ativamente de revisão ou atualização do conteúdo com relação principalmente à legislação, pois, conforme destacado nos materiais, são objetos de consulta das obras e dos profissionais para orientar a aplicação e implantação do GRCC. Para isso, o Quadro 8 é objetivamente útil a fim de indicar quais os itens ausentes em cada material. Além disso, o *design* pode ser melhorado com imagens mais nítidas, conectadas com o texto e de fácil compreensão, pois a categoria de “aparência” avaliada nos materiais foi a que apresentou as notas mais inferiores.

4. Considerações Finais

Considerando a análise qualitativa e quantitativa realizada neste estudo, nenhum dos manuais está em total acordo com o previsto nas legislações atuais do Brasil. Mesmo se fosse compilado um material integrando o conteúdo escrito por todas as publicações estudadas, ainda assim não atenderia a todos os critérios apontados na Lei nº. 12.305/2010, faltando abordar sobre a “Periodicidade da revisão dos PGRCC”.

Com o devido cuidado de verificar a legislação, o material que apresentou mais completude e que pode auxiliar a orientar os gestores de obras e os responsáveis técnicos por gerenciamento de resíduos no canteiro de obras é o *Manual Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil* de edição da Secretaria de Meio Ambiente de Curitiba/PR, sendo também o material mais recente. Este material atendeu a 77% do conteúdo teórico e, com o auxílio da Lei, pode fornecer boas diretrizes para planejar o GRCC de cada obra.

Por estarem à disposição pública e poderem ser utilizados como base para planejamento e implantação do GRCC, os materiais anteriores à PNRS requerem atualização e, os posteriores, uma revisão para inserir os conteúdos não mencionados. Desta forma, os resultados deste estudo poderão auxiliar aos autores e editoras neste processo, sendo aqui apontados cada item que consta e não consta nos respectivos materiais.

Como sugestão de trabalhos futuros, pode ser desenvolvido uma pesquisa de campo analisando a aplicação do GRCC nas obras, verificando a sua eficiência, as práticas adotadas, bem como se os processos operacionais são referenciados por algum dos materiais

investigados nesta pesquisa. Outra pesquisa em potencial é a análise de práticas efetivas de GRCC na literatura internacional comparando com a realidade Brasileira.

Referências

AECOM (2018). *People's Republic of China: construction and demolition waste management and recycling*. Honk Kong: AECOM Asia Company Limited.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2019). *Panorama dos resíduos sólidos no BRASIL: 2018/2019*. Recuperado de <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019>

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2020). *Panoramas dos resíduos sólidos no BRASIL: 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018/2019*. Recuperado de <http://abrelpe.org.br/panorama>

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. ABNT.

Bakshan, A., Srour, I., Chehab, G., El-Fadel, M., & Karaziwan, J. (2017). Behavioral determinants towards enhancing construction waste management: A Bayesian Network analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 117, 274-284. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.10.006>

Barboza, D. V., da Silva, F. A., Motta, W. H., Meiriño, M. J., & Faria, A. do V. (2019). Application of Circular Economy in Civil. *Research, Society and Development*, 8(7), e9871102. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i7.1102>

Barreto, I. D. N. (2005). *Gestão de resíduos na construção civil. Sergipe: SINDUSCON*.

Blumenschein, R. (2007). *Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras (Dossiê Técnico)*. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Universidade de Brasília. Brasília.

Brasil. (2002). Resolução CONAMA nº 307, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.

Brasil. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*.

Cabral, A. E. B., & Moreira, K. D. V. (2011). Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil. *Fortaleza: SINDUSCON/CE*.

Chi, B., Lu, W., Ye, M., Bao, Z., & Zhang, X. (2020). Construction waste minimization in green building: A comparative analysis of LEED-NC 2009 certified projects in the US and China. *Journal of Cleaner Production*, 120749. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120749>

Coelho Júnior, A. R., Gonçalves, B. B., Salomão, P. E. A., Costa Júnior, H., & Silva, I. G. da. (2018). Importance of management of solid waste in civil construction. *Research, Society and Development*, 7(10), e11710437. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i10.437>

Costa, A. M., & Pugliesi, É. (2018). Análise dos manuais para elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(3), 509-516. <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018132985>

Cunha Júnior, N. B. (2005). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. *Belo Horizonte: SINDUSCON/MG*.

Gálvez-Martos, J. L., Styles, D., Schoenberger, H., & Zeschmar-Lahl, B. (2018). Construction and demolition waste best management practice in Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 166-178. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.04.016>

Gangoells, M., Casals, M., Forcada, N., & Macarulla, M. (2014). Analysis of the implementation of effective waste management practices in construction projects and sites.

Resources, conservation and recycling, 93, 99-111.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.10.006>

Hoornweg, D., Bhada-Tata, P., & Kennedy, C. (2013). Environment: Waste production must peak this century. *Nature*, 502(7473), 615-617. <https://doi.org/10.1038/502615a>

Huang, B., Wang, X., Kua, H., Geng, Y., Bleischwitz, R., & Ren, J. (2018). Construction and demolition waste management in China through the 3R principle. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.029>

Lima, R. S., & Lima, R. R. R. (2009). Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil. *Série de Publicações Temáticas do Crea-PR. Curitiba: Crea*.

Lu, W., & Yuan, H. (2010). Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(2), 201-208. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.010>

Marconi, M. de A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. ATLAS S.A.

Martins, F. G. (2012). *Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte: estudos de caso* [Tese de doutorado, Universidade de São Paulo].

Menegaki, M., & Damigos, D. (2018). A review on current situation and challenges of construction and demolition waste management. *Current Opinion in Green And Sustainable Chemistry*, 13, 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2018.02.010>

Nagalli, A. (2014). *Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil*. Oficina de Textos.

Nagapan, S., Rahman, I. A., Asmi, A., & Adnan, N. F. (2013). Study of site's construction waste in Batu Pahat, Johor. *Procedia Engineering*, 53, 99-103. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.02.015>

Osmani, M., Glass, J., & Price, A.D.F. (2008). Architects' perspectives on construction waste reduction by design. *Waste Management*, 28(7), 1147-1158. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.05.011>

Osmani, M., & Villoria-Sáez, P. (2019). Current and emerging construction waste management status, trends and approaches. In *Waste*, 2(19), 365-380. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815060-3.00019-0>

Paz, D. (2014). *Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil em canteiros de obras de edificações urbanas* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Pernambuco].

Pinto, T. D. P. (2005). *Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP*. São Paulo: SINDUSCON.

Roque, R. A. L., & Pierri, A. C. (2019). Uso inteligente de recursos naturais e sustentabilidade na construção civil. *Research, Society and Development*, 8(2), e3482703. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i2.703>

Sabino, L. M. M. D. (2016). *Cartilha educativa para promoção da autoeficácia materna na prevenção da diarreia infantil: elaboração e validação* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará].

Secretaria municipal de meio ambiente. (2015). *Manual de gerenciamento de resíduos da construção civil de obras*. Curitiba: SMMA.

Sindicato da Indústria da Construção Civil de Minas Gerais (2014). *Gestão de resíduos e gestão ambiental no canteiro de obras*. (2a ed.), Belo Horizonte: SINDUSCON-MG.

Sousa, C. S. (2011). *Educação pós-operatória: construção e validação de uma tecnologia educativa para pacientes submetidos à cirurgia ortognática* [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo].

Vazquez, E., Rola, S., Martins, D., Freitas, M., & Rosa, L. P. (2011). Sustainability in civil construction applied in the construction site phase. *Ecosystems and Sustainable Development*, 8, 265-276. <https://doi.org/10.2495/eco110241>

Yuan, H. (2013). A SWOT analysis of successful construction waste management. *Journal of Cleaner Production*, 39, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.08.016>

Yuan, F., Shen, L., & Li, Q. (2011). Emergy analysis of the recycling options for construction and demolition waste. *Waste Management*, 31(12), 2503-2511. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.07.001>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

José Douglas dos Santos Siqueira Silva – 70%

Régia Lúcia Lopes – 30%