

MANUAL PARA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



GR



CC



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte
Campus Natal-Central



Apoio:

SINDUSCON_{RN}

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE
DIRETORIA ACADÊMICA DE RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM USO SUSTENTÁVEL DOS
RECURSOS NATURAIS
NÚCLEO DE ESTUDOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Autores:

José Douglas dos Santos Siqueira Silva
Régia Lúcia Lopes

Apoio:

SINDUSCON-RN

MANUAL PARA ELABORAÇÃO E
IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

1ª EDIÇÃO

Natal
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Silva, José Douglas dos Santos Siqueira

Manual para elaboração e implantação do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil [livro eletrônico] / José Douglas dos Santos Siqueira Silva, Régia Lúcia Lopes. -- 1. ed. -- Natal, RN : Instituto Federal Rio Grande do Norte - Campus Natal-Central, 2021.

PDF

ISBN 978-65-00-26730-3

1. Construção civil - Manuais, guias etc. 2. Construção civil - Materiais 3. Construção civil - Planejamento 4. Resíduos - Gestão 5. Sustentabilidade ambiental I. Lopes, Régia Lúcia. II. Título.

21-72986

CDD-628.44

Índices para catálogo sistemático:

1. Resíduos de construção e de demolição :
Gerenciamento : Engenharia ambiental 628.44

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

APRESENTAÇÃO

A construção civil tem um papel importante no desenvolvimento das cidades e na geração de empregos. O setor vem se aperfeiçoando a cada dia, considerando os avanços tecnológicos, a exigência de mercado e a necessidade de melhor aproveitamento dos recursos naturais. Desse modo, com o propósito de elevar a qualificação do setor construtivo no nosso estado, o SINDUSCON-RN demandou e apoiou a produção deste Manual sobre a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

O Manual tem uma estrutura com conceitos teóricos e informações práticas que proporcionam a elaboração adequada dos PGRCC. Além disso, incentiva a sustentabilidade na construção civil com a aplicação de alternativas de gerenciamento de resíduos no canteiro de obras, promovendo a minimização, o reuso e a reciclagem, e dessa maneira, ajuda na preservação dos recursos naturais. A utilização de métodos mais eficazes de gerenciamento de resíduos da construção civil, assim como a permanente atualização dos conhecimentos, estimulam e impulsionam o desenvolvimento do setor construtivo. O SINDUSCON-RN deseja um bom proveito deste material.



Ana Adalgisa Dias Paulino
Diretora Executiva do SINDUSCON-RN
Presidente do CREA-RN

INSTRUÇÕES DE USO

Este material é uma iniciativa da criação de um Produto Técnico, desenvolvido pelo aluno José Douglas e pela orientadora Dra. Régia Lopes, através de uma pesquisa de Mestrado Profissional sobre a “Análise de práticas eficazes no gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras: proposta de um manual” no Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais (PPgUSRN) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Natal Central.

O intuito de produzi-lo foi apresentar um instrumento gratuito, aplicável, inovador e de fácil entendimento, que aumente a implantação do gerenciamento de resíduos nas obras, para que as construtoras recebam os benefícios em desenvolvê-lo, e, assim, contribuam para a redução da geração dos resíduos, o reuso de materiais, bem como para o incentivo ao crescimento do setor de reciclagem. Além disso, atendeu-se a uma demanda do SINDUSCON-RN, ao PPgUSRN, pelo material.

Logo, este Manual tem a proposta de instruir os profissionais, as empresas e os grandes geradores de resíduos do setor construtivo a elaborarem, implementarem e monitorarem um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). O instrumento foi escrito de forma objetiva, seguindo as recomendações das legislações vigentes (Lei federal nº 12.305/2010 e Resolução nº 307/2002 do CONAMA e suas alterações) e os resultados obtidos na Pesquisa Acadêmica.

O Manual foi dividido seguindo os tópicos mínimos previsto no Art. 21 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Desta forma, buscou-se abordar cada item, apresentando-os de maneira teórica e prática, sendo indicado com exemplos, orientações de preenchimento e modelos de documentos que auxiliem no desenvolvimento das práticas de gerenciamento dos resíduos da construção civil. Abaixo de cada explicação dos tópicos, poderá haver um *link* direcionando para a verificação dos anexos na pasta compartilhada do *drive*¹ e observações importantes.

Se tiver dúvidas sobre o conceito de algum termo deste material, pode-se consultar o Glossário (página 47). Já os temas que foram mais abordados aqui estão listados no Índice Temático (página 49).

Fique à vontade para usufruir deste conteúdo.

¹ Consultar a pasta compartilhada com todos os arquivos deste Manual em: tinyurl.com/yk3xl4pj

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO OU ATIVIDADE	9
3	NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES	12
4	ESTIMATIVA E DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS OU ADMINISTRADOS	14
4.1	CARACTERIZAÇÃO	14
4.2	VOLUME ESTIMADO	15
4.3	CRONOGRAMA DE GERAÇÃO	17
4.4	VOLUME GERADO OU INDICADORES DE GERENCIAMENTO	19
4.5	PASSIVOS AMBIENTAIS	19
5	RESPONSÁVEIS PELAS ETAPAS DE GERENCIAMENTO	22
5.1	ETAPAS OPERACIONAIS	23
5.1.1	Coleta, Transporte interno e Triagem	23
5.1.2	Transporte externo e Destinação final	24
5.2	ETAPAS ADMINISTRATIVAS	25
5.2.1	Organização dos Comprovantes de Transporte dos Resíduos	25
5.2.2	Organização das licenças e ARTs	25
5.2.3	Realização de treinamentos	25
5.2.4	Planejamento de campanhas e palestras	25
5.2.5	Realização do contato para as coletas	25
6	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	26
6.1	COLETA E TRIAGEM	26
6.2	TRANSPORTE INTERNO	27
6.3	ACONDICIONAMENTO INTERNO	27
6.3.1	Temporário	27
6.3.2	Fixo ou final	28
6.4	TRANSPORTE EXTERNO	28
6.4.1	Manifesto de Transporte de Resíduos	28
6.5	DESTINO	29
7	SOLUÇÕES COMPARTILHADAS COM OUTROS GERADORES	30

8	AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS PARA SITUAÇÕES DE GERENCIAMENTO INCORRETO	31
9	METAS E PROCEDIMENTOS PARA MINIMIZAR A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	33
9.1	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	33
9.1.1	Treinamentos	33
9.1.2	Palestras e campanhas	34
9.1.3	Campeonatos	34
9.1.4	Metas	34
9.2	NÃO GERAÇÃO	35
9.3	POLÍTICA DO 3R	35
9.3.1	Minimizar as perdas (reduzir)	35
9.3.2	Reaproveitamento de resíduos (reutilizar)	36
9.3.3	Higienização de EPI (reutilizar)	36
9.3.4	Uso de moinhos ou aquisição de agregados reciclados (reciclar)	37
9.4	PRÁTICAS DE DOAÇÃO E/OU VENDAS PARA RECICLADORAS	38
9.5	MONITORAMENTO	38
10	RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS	39
11	MEDIDAS SANEADORAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS	40
12	PERIODICIDADE DA REVISÃO	41
12.1	ATUALIZAÇÃO DE LEGISLAÇÃO	41
12.2	ATUALIZAÇÃO DE REGISTROS	41
12.3	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PGRCC	42
13	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO GRCC	44
	REFERÊNCIAS	45
	GLOSSÁRIO	47
	ÍNDICE TEMÁTICO	49

1 INTRODUÇÃO

O que é o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)?



“PGRCC é um **relatório técnico**, desenvolvido **antes do começo** executivo de um **empreendimento**, com o objetivo de **prever a geração de resíduos e estabelecer práticas** adequadas para seu gerenciamento” (NAGALLI, 2014, p. 40, grifo nosso).

Quem é **responsável** por elaborar ou solicitar a produção do PGRCC?



“Os **Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil** serão elaborados e implementados pelos **grandes geradores** e terão como objetivo estabelecer os **procedimentos** necessários **para o manejo e destinação** ambientalmente adequados dos resíduos” (BRASIL, 2002, p. 96, grifo nosso).

Quando uma obra é considerada **grande geradora de resíduos** em Natal/RN?



“Art. 175 - As edificações com área superior a mil metros quadrados (**1.000,00 m²**) são **responsáveis** pelo gerenciamento dos seus resíduos, conforme Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002” (NATAL, 2004, p. 218, grifo nosso).

Por que **desenvolver** o PGRCC?



“Art. 24º **O plano** de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de **licenciamento ambiental do empreendimento** ou atividade pelo órgão competente do Sisnama” (BRASIL, 2010, p. 6, grifo nosso).

Implantar um PGRCC é **caro**?



De acordo com Galvéz-Martos *et al.* (2018), o custo de funcionamento de um PGRCC é inferior a **0,1% do orçamento total** do empreendimento.



Obs.: Em 2010, uma construtora brasileira de grande porte investiu, em caráter piloto, R\$ 24 mil (com consultoria, materiais, comunicação visual etc.) no GRCC de uma obra residencial com 21 mil m². As práticas de gerenciamento promoveram uma economia de R\$ 48 mil aos custos da obra (TELLO; RIBEIRO, 2012).

Quais são os **benefícios** de se elaborar e implantar o PGRCC?

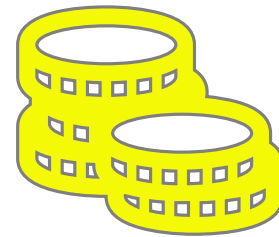
BENEFÍCIOS ECONÔMICOS 

 — **REDUÇÃO DE CUSTOS**

MELHORA A IMAGEM PÚBLICA DA EMPRESA 

 — **PROMOVE A ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO**

EFICIÊNCIA NO USO DOS RECURSOS 



BENEFÍCIOS SOCIAIS 

 — **MELHORA AS CONDIÇÕES DE TRABALHO EM SAÚDE E SEGURANÇA.**

CONTRIBUI NA MUDANÇA CULTURAL DOS STAKEHOLDERS. 

 — **CONTRIBUI NA CRIAÇÃO DE EMPREGOS E ATIVIDADES ECONÔMICAS NAS RECICLADORAS.**

BENEFÍCIOS AMBIENTAIS 

 — **ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO.**

MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS. 

 — **AUMENTA O NOSSO COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.**



Fonte do design: os autores em 2021.

Fonte: Brasil (2010); Gálvez-Martos e Istrate (2020); Gangoells *et al.* (2014); Lu e Yuan (2010); Pinto (2005); Poon (2007); US EPA (2020).

2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO OU ATIVIDADE



“Art. 21º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo: I - descrição do empreendimento ou atividade; [...]” (BRASIL, 2010, p. 5, grifo nosso).

A descrição do empreendimento é o primeiro item abordado na Lei 12.305/2010² e neste Manual. São as informações básicas referente à construção, à construtora e aos responsáveis técnicos envolvidos na execução. Nesta parte do PGRCC, deve-se apresentar as descrições características do empreendimento, do empreendedor incorporador da construção, da construtora responsável, do responsável técnico pela obra, além do responsável técnico por elaborar e implantar o Plano na obra.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 1 - Dados do incorporador/empreendedor

ITENS	DESCRIÇÃO
Razão social	<i>Informações do empreendedor.</i>
CNPJ	<i>Informações do empreendedor.</i>
Endereço/CEP	<i>Informações do empreendedor.</i>
Cidade/Estado	<i>Informações do empreendedor.</i>
Telefone	<i>Informações do empreendedor.</i>
Inscrição Estadual	<i>Informações do empreendedor.</i>

Fonte: adaptado de COPEL (2018).

Quadro 2 - Dados da construtora/contratada (continua)

ITENS	DESCRIÇÃO
Razão social	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>
Nome Fantasia	<i>Informações da construtora.</i>
CNPJ	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>
Endereço/CEP	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>
Cidade/Estado	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>

² Para consultar o conteúdo da Lei, clique em: tinyurl.com/y4yrz4s

Quadro 2 - Dados da construtora/contratada (conclusão)

ITENS	DESCRIÇÃO
Telefone	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>
Inscrição Estadual	<i>Número. Informações da construtora.</i>
Alvará	<i>Número. Informações da construtora.</i>
Responsável Técnico pela construtora	<i>Informações da construtora.</i>
CREA do Responsável Técnico pela construtora	<i>Informações da construtora.</i>
Telefone do Responsável Técnico pela construtora	<i>Informações da construtora.</i>

Fonte: adaptado de COPEL (2018).

Quadro 3 - Dados e caracterização do empreendimento

ITENS	DESCRIÇÃO
Identificação do empreendimento	<i>Informações da construtora. Caso o incorporador seja o próprio construtor, repetir as informações.</i>
Localização	<i>Endereço completo. Se possível, apresentar a localização georreferenciada.</i>
Sistema construtivo	<i>Caracterização do sistema de construção utilizado.</i>
Área do terreno	<i>Área total em m².</i>
Área construída	<i>Área total em m².</i>
Projeto	<i>Apresentar a planta de situação, implantação e canteiro.</i>
Número de trabalhadores	<i>Número previsto: Mão-de-obra própria e terceirizada.</i>
Licença (construção, reforma ou demolição)	<i>Número. Data de emissão. Órgão emissor.</i>

Fonte: adaptado de COPEL (2018).

Quadro 4 – Responsável técnico pela obra

ITENS	DESCRIÇÃO
Nome	<i>Nome completo do responsável.</i>
CREA	<i>Nº do registro profissional.</i>
Nº da ART de Cargo/função	<i>Nº da ART de cargo/função para a obra específica relacionado ao responsável da obra.</i>
CPF	<i>Nº do CPF do responsável.</i>
E-mail	<i>E-mail do responsável.</i>
Telefone	<i>Telefone do responsável.</i>

Fonte: adaptado de COPEL (2018).



“Art. 22º Para a **elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento** de todas as etapas do **plano** [...], **será designado responsável técnico devidamente habilitado**” (BRASIL, 2010, p. 6, grifo nosso).



Quadro 5 – Responsável técnico pela elaboração do PGRCC

ITENS	DESCRIÇÃO
Nome	<i>Nome completo do responsável pela <u>elaboração</u> do PGRCC.</i>
Conselho de Classe	<i>Nº do registro profissional do conselho de classe específico, tendo em vista que não necessariamente necessita ser um engenheiro o produtor do PGRCC.</i>
Nº do registro de elaboração	<i>Nº do registro (Ex.: ART, RRT etc.) de <u>elaboração</u> do PGRCC.</i>
CPF	<i>Nº do CPF do responsável.</i>
E-mail	<i>E-mail do responsável.</i>
Telefone	<i>Telefone do responsável.</i>

Fonte: os autores em 2021.

Quadro 6 – Responsável técnico pela implantação e monitoramento do PGRCC

ITENS	DESCRIÇÃO
Nome	<i>Nome completo do responsável pela <u>implantação, operacionalização e monitoramento</u> do PGRCC.</i>
Conselho de Classe	<i>Nº do registro profissional do conselho de classe específico, tendo em vista que não necessariamente necessita ser um engenheiro o produtor do PGRCC.</i>
Nº do registro de elaboração	<i>Nº do registro (Ex.: ART, RRT etc.) de <u>execução</u> (implantação, operacionalização e monitoramento) do PGRCC.</i>
CPF	<i>Nº do CPF do responsável.</i>
E-mail	<i>E-mail do responsável.</i>
Telefone	<i>Telefone do responsável.</i>

Fonte: os autores em 2021.

3 NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] III - observadas as **normas estabelecidas** pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, p. 5 grifo nosso).

Este tópico da Lei 12.305/2010 está relacionado às legislações e normas que embasam a construção do PGRCC. Com isso, é importante descrever no Plano quais foram os documentos que nortearam a sua construção para facilitar a identificação da vigência e atualização das leis, pois o documento deve estar de acordo com as normativas mais atuais. Por isso, é previsto na Lei o seguinte item no Art. 21: “IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama” (BRASIL, 2010, p. 5).

Logo, referenciar as normas e legislação vigentes é o suficiente, à medida que a consulta do conteúdo destes documentos pode ser feita diretamente pelo Diário Oficial da União, Estado ou Município, além dos materiais produzidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

II.1 FEDERAIS

- *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;*
- *Resolução CONAMA Nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;*

...

II.2 ESTADUAIS

- *Lei complementar nº 272, de 3 de março de 2004 - Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140, de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.*

...

II.3 MUNICIPAIS

- *Lei nº. 4.100 de 19 de junho de 1992 - Dispõe sobre o Código do MEIO AMBIENTE do Município do Natal.*

...

II.4 NORMAS

- *Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – ABNT NBR 15112/2004;*

...



Consultar a lista de legislações e normas do Brasil em: tinyurl.com/yfx34tbu

4 ESTIMATIVA E DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS OU ADMINISTRADOS



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] II - **diagnóstico dos resíduos sólidos** gerados ou administrados, contendo a **origem**, o **volume** e a **caracterização** dos resíduos, incluindo os **passivos ambientais** a eles relacionados” (BRASIL, 2010, p. 5, grifo nosso).

4.1 CARACTERIZAÇÃO

“É a identificação e quantificação dos resíduos” (PINTO, 2005, p. 39). Apresentar no PGRCC a característica de identificação dos resíduos da construção civil (RCC) relacionados à obra específica de acordo com as Resoluções do CONAMA nº 307 (Classe A, B, C e D), a nº 348, a nº 431 e a Resolução nº 448, além de outros resíduos gerados e que não estão contemplados nas resoluções acima (ex.: Baterias, lâmpadas, orgânicos, higiene, equipamentos de proteção individual etc.).



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 7 – Definição da Classe e dos tipos de resíduos da construção civil

CLASSE	DEFINIÇÃO	TIPO	DESTINAÇÃO ADEQUADA
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.	Solos provenientes de terraplanagem e escavação, rochas, componentes cerâmicos como tijolos, blocos, telhas, à base de cimento como placas de revestimento, argamassa, concreto tubos, peças pré-moldadas, meio-fio, dentre outros.	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A.
B
C
D

Fonte: os autores em 2021.



Obs.: Podem ser indicados também as possibilidades de reutilização no canteiro.



Consultar as classes na CONAMA 307 (p. 3) pelo link: tinyurl.com/yztnj2yx

Além disso, deve ser informado as cores dos coletores de cada tipo de RCC seguindo as orientações da Resolução CONAMA nº 275 de 2001.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 8 – Cores dos coletores por tipo de RCC

COR	RESÍDUOS
Azul	Papel/papelão
Vermelho	PVC/plásticos em geral
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos Perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais
Marrom	Resíduos Orgânicos
Cinza	Resíduos misturados, contaminados ou rejeito
Roxo	Resíduo Radioativo

Fonte: Brasil (2001).



Obs.: Apresentar os adesivos (etiquetas) utilizados para identificar cada coletor.



Consultar exemplos de etiquetas para coletores no link: tinyurl.com/yhvytr4f

4.2 VOLUME ESTIMADO

Apresentar um volume previsto para cada Classe de RCC gerado pelo canteiro, sendo de fundamental importância para que a prefeitura local tenha estimativa do impacto da obra. Pode-se indicar a quantidade geral por classe na previsão e, pelo cronograma de geração (próximo tópico), estimar o levantamento das quantidades por tipo de RCC. Assim, o somatório dos resíduos produzidos por tipo, indicarão a porcentagem por Classe.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 9 – Estimativa de geração de RCC

Estimativa de geração de RCC	I	II	III
	Área construída (m ²)	Massa de RCC estimada (kg)	Volume de RCC estimado (m ³)
	<i>Inserir a área construída prevista no projeto arquitetônico.</i>	<i>Resultado = Área construída (m²) x 150 kg/m²</i>	<i>Resultado = Massa de RCC estimada (kg) / 1300 kg/m³</i>
Estimativa de bota-fora	I	II	
	Volume de solo estimado (m ³)	Massa de solo estimada (kg)	
	<i>Volume previsto nos projetos de terraplenagem, hidrossanitário, drenagem e fundações para saída de aterro.</i>	<i>Resultado = Volume estimado (m³) x 1300 kg/m²</i>	

Fonte: SEMURB (2018).



Consultar outros índices de estimativa de geração de RCC em: tinyurl.com/yjdy8kvw

Quadro 10 – Estimativa de geração de RCC por Classe

		Massa de RCC (kg)	Volume de RCC (m ³)
CLASSE A	Estimativa de geração de RCC	<i>60% da Massa de RCC estimada.</i>	<i>60% do Volume de RCC estimado.</i>
	Estimativa de bota-fora	<i>Massa de solo estimada (kg)</i>	<i>Volume de solo estimado.</i>
	Total (Classe A)	<i>Somar as massas anteriores.</i>	<i>Somar os volumes anteriores.</i>
CLASSE B		<i>30% da Massa de RCC estimada.</i>	<i>30% do Volume de RCC estimado.</i>
CLASSE C		<i>5% da Massa de RCC estimada.</i>	<i>5% do Volume de RCC estimado.</i>
CLASSE D		<i>5% da Massa de RCC estimada.</i>	<i>5% do Volume de RCC estimado.</i>
TOTAL		<i>Somar as massas anteriores para o total das Classes.</i>	<i>Somar os volumes anteriores para o total das Classes.</i>

Fonte: SEMURB (2018).

Estimar também a geração de outros tipos de resíduos decorrentes indiretamente da construção (EPI, orgânicos etc.).



Obs.: Este é apenas um exemplo de estimativa. Cada obra tem sua característica associado ao sistema construtivo, a localização e a capacitação dos profissionais envolvidos no processo.



Obs.2: Importante que cada empresa construa o seu perfil (tipos de RCC) de acordo com o histórico de suas obras, a fim de representar mais fidelidade aos valores estimados.

4.3 CRONOGRAMA DE GERAÇÃO

O cronograma de geração de RCC é importante para a obra planejar a quantidade, posição e volume dos acondicionadores com base no quantitativo e nos tipos de resíduos gerados em cada fase da obra. Por isso, é importante dispor um cronograma apontando a origem, para cada etapa de serviço, dos principais tipos de gerações de RCC por processos construtivos, além da sua significância.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 11 – Cronograma de geração de RCC da obra (continua)

CLASSE	RESÍDUOS GERADO	ETAPAS CONSTRUTIVAS:									
		Demolição	Limpeza do terreno	Terraplenagem	Fundações e contenções	Superestrutura	Vedações	Cobertura	Esquadrias	Instalações	Acabamentos
A	<i>Solos</i>	S	S	MS	S	0	0	0	0	S	0
	<i>Argamassa</i>	S	0	0	VB	VB	MS	VB	MS	VB	S
	<i>Concreto</i>	MS	0	0	S	MS	VB	VB	VB	VB	0
	<i>Rochas</i>	S	S	VB	VB	0	0	0	0	0	0
	<i>Tijolos ou blocos</i>	MS	0	0	VB ou S ¹	VB	MS	VB	0	0 ou S ²	0
	<i>Placas de revestimento</i>	S	0	0	0	0	0	0	MS	0	VB

Quadro 11 – Cronograma de geração de RCC da obra (conclusão)

CLASSE	RESÍDUOS GERADO	ETAPAS CONSTRUTIVAS:									
		Demolição	Limpeza do terreno	Terraplenagem	Fundações e contenções	Superestrutura	Vedações	Cobertura	Esquadrias	Instalações	Acabamentos
B	PVC	VB	0	0	S	VB ou MS ³	VB	VB	S	MS	S
	Vidro	VB	0	0	0	0	VB	0	MS	0	0
	Metais	VB	0	0	VB	VB	0 ou S ⁴	S	S	S	VB
	Papel/papelão	0	0	0	VB	VB	VB	VB	S	S	S
	Madeira	VB	0	VB	MS	MS	VB	S	S	0	VB
	Embalagem vazia de tinta	0	0	0	VB	0	0	0	0	0	S
	Gesso	VB	0	0	0	0	VB ou MS ⁵	0	0	0	MS
C	Sacaria	0	0	0	VB	S	MS	0	0	0	MS
	Lixas, disco de serra	0	0	0	VB	VB	0	VB	0	VB	S
	Massa corrida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VB
	Isopor	0	0	0	VB	VB	VB	0	0	0	VB
D	Tintas, Solventes	0	0	0	VB	0	0	0	0	0	VB
	Telhas (amianto)	0 ou S ⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Produto químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MS
MS – Volume Muito significativo.					S – Volume Significativo.						
VB – Volume Baixo.					0 – Não existe.						

Fonte: adaptado de Cunha Júnior (2005).



Obs.: Este é apenas um exemplo de preenchimento. Cada obra tem sua característica associada ao sistema construtivo, a localização e a capacitação dos profissionais envolvidos no processo.



Obs.2: Pode haver também mais ou menos tipos de RCC ou significâncias distintas em relação às obras devido ao processo construtivo adotado.



Obs.3: Importante que cada empresa construa o seu cronograma de acordo com o histórico de suas obras, a fim de representar mais fidelidade aos RCC estimados.



Consultar outro exemplo de cronograma de geração: tinyurl.com/yzzgjjh

4.4 VOLUME GERADO OU INDICADORES DE GERENCIAMENTO

É importante destacar se os resíduos gerados serão mensurados no documento, com a atualização periódica (mensal) do PGRCC, ou se haverá indicadores externos (planilhas por exemplo) a este documento que levantarão continuamente a quantidade produzida de RCC por tipo e Classe, indicando também a unidade (metro cúbico, quilograma, caçamba etc.) a ser medida. Usualmente, a base é o volume de uma caçamba estacionária (5,0 m³) para facilitar este processo, mas, é importante analisar cada tipo de RCC e qual será a forma mais prática da obra conseguir aferir todo o volume gerado (diária, semana e mensalmente).



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 12 – Planilha de controle de geração de RCC da obra

CONTROLE DE GERAÇÃO DOS RESÍDUOS NO CANTEIRO DE OBRAS						
Quantidade gerada	Unid.	Tipo de resíduo gerado	Classe	Custo com transporte e destinação	Economia (doação ou vendas)	Mês/Ano
5,0	m ³	Madeira	B	-	R\$ 200,00	10/2019
25,0	m ³	Entulho segregado	A	R\$ 1.000,00	-	10/2019
10,0	m ³	Metais	B	-	R\$ 150,00	11/2019
12,0	kg	Metais	B	-	R\$ 150,00	11/2019
...

Fonte: os autores em 2021.



Consultar um modelo de planilha de controle da geração: tinyurl.com/ygkcvh3p



Consultar indicadores econômicos para avaliar o GRCC em: tinyurl.com/y6mz9nfv

4.5 PASSIVOS AMBIENTAIS

Indicar no Plano os possíveis impactos ambientais que a geração de resíduos da construção civil (produzidos pela obra) pode ocasionar ao meio ambiente.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 13 – Passivos ambientais gerados de acordo com cada etapa construtiva e tipo de RCC gerado (continua)

ATIVIDADE	ASPECTO	OBSERVAÇÃO	IMPACTO
Terraplenagem	Geração de resíduos sólidos	Disposição em áreas de bota fora	Alteração na paisagem
	Geração de resíduos sólidos	Disposição em áreas inadequadas (proximidade de corpos d'água)	Assoreamento do curso d'água
Armazenamento de matéria-prima	Geração de resíduos sólidos	Papel, plástico e madeira (embalagens)	Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea
	Segregação dos resíduos sólidos	Papel, plástico e madeira (embalagens)	Preservação dos recursos naturais
Fundação	Geração de resíduos sólidos	Solo contaminado com concreto	Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea
Armação	Geração de resíduos sólidos	Resíduos de diversos metais	Contaminação do solo
	Segregação dos resíduos sólidos	Reutilização de materiais em outras atividades	Preservação dos recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos	Infiltração de água contaminada com resíduos de metais	Contaminação da água subterrânea
Carpintaria	Geração de resíduos sólidos	Acondicionamento e disposição incorreta	Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea
	Segregação dos resíduos sólidos	Madeira	Preservação dos recursos naturais
	Geração de resíduos sólidos	Reutilização da madeira	Preservação dos recursos naturais

Quadro 13 – Passivos ambientais gerados de acordo com cada etapa construtiva e tipo de RCC gerado (conclusão)

ATIVIDADE	ASPECTO	OBSERVAÇÃO	IMPACTO
<i>Preparo com cimento</i>	<i>Geração de resíduos sólidos</i>	<i>Geração de entulho</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Segregação dos resíduos sólidos</i>	<i>Entulho, efluente, papel e madeira (embalagem do cimento e da cal)</i>	<i>Preservação dos recursos naturais</i>
<i>Concretagem</i>	<i>Geração de resíduos sólidos</i>	<i>Geração de entulho e manta</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Segregação dos resíduos sólidos</i>	<i>Geração de entulho</i>	<i>Preservação dos recursos naturais</i>
<i>Alvenaria</i>	<i>Geração de resíduos sólidos</i>	<i>Geração de entulho, madeira e plástico</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Segregação dos resíduos sólidos</i>	<i>Geração de entulho</i>	<i>Preservação dos recursos naturais</i>
<i>Cobertura</i>	<i>Geração de resíduos sólidos</i>	<i>Metal, papel e plástico (embalagem)</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Segregação dos resíduos sólidos</i>	<i>Metal, papel e plástico (embalagem)</i>	<i>Preservação dos recursos naturais</i>
<i>Acabamento</i>	<i>Geração de resíduos sólidos</i>	<i>Entulho, latas, papel e plástico (embalagem)</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Derramamento de produtos químicos</i>	<i>Tintas e solventes</i>	<i>Contaminação do solo; Contaminação da água subterrânea</i>
	<i>Segregação dos resíduos sólidos</i>	<i>Entulho, latas, papel e plástico (embalagem)</i>	<i>Preservação dos recursos naturais</i>

Fonte: Gorjon Neto e Rojo (2011).

5. RESPONSÁVEIS PELAS ETAPAS DE GERENCIAMENTO



“Art. 21º [...] conteúdo mínimo: [...] III [...] a) explicitação dos **responsáveis por cada etapa** do gerenciamento de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, p. 5).

É fundamental destacar no Plano quem são os responsáveis por cada processo/etapa (administrativas ou operacionais) envolvendo o gerenciamento de resíduos da construção civil (GRCC) na obra.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 14 – Responsáveis pelas etapas de gerenciamento na obra (continua)

ITEM	MEDIDAS	AGENTES
1	<i>Elaborar e encaminhar o PGRCC para aprovação</i>	<i>Responsável pelo PGRCC</i>
2	<i>Aprovação do PGRCC</i>	<i>Município</i>
3	<i>Fiscalização da implantação do PGRCC</i>	<i>Município</i>
4	<i>Implantação do PGRCC</i>	<i>Responsável pela obra</i>
5	<i>Monitoramento da implantação do PGRCC</i>	<i>Responsável pelo PGRCC e Responsável pela obra</i>
6	<i>Treinamento da equipe administrativa</i>	<i>Responsável pela obra</i>
7	<i>Treinamento da equipe operacional</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
8	<i>Promover campanhas de sensibilização</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
9	<i>Coleta e segregação dos resíduos gerados “in loco”</i>	<i>Operários envolvidos na atividade</i>
10	<i>Transporte interno até os acondicionadores temporários</i>	<i>Operários envolvidos na atividade</i>
11	<i>Transporte interno entre os acondicionadores temporários e os acondicionadores permanentes</i>	<i>Operários de limpeza da obra</i>
12	<i>Levantar a quantidade de resíduos gerados, doados e vendidos pela obra, arquivando os dados em planilhas</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
13	<i>Levantar a quantidade de resíduos reutilizadas ou recicladas no canteiro, arquivando os dados e planilhas</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
14	<i>Requerer e arquivar as licenças de operação dos transportadores e receptores</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
15	<i>Elaborar recibos para os resíduos vendidos ou doados (se possível, desenvolver um contrato de parceria para as doações)</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>

Quadro 14 – Responsáveis pelas etapas de gerenciamento na obra (conclusão)

ITEM	MEDIDAS	AGENTES
16	<i>Transporte externo</i>	<i>Transportadores</i>
17	<i>Emitir, controlar e arquivar os Controles de Transporte de Resíduos (CTR)</i>	<i>Técnico em edificações, Aux. Engenharia ou Estagiário.</i>
18	<i>Emissão de notas fiscais para pagamento dos transportadores e destinadores</i>	<i>Almoxarifado, Analista Administrativo, responsável pela obra</i>
19	<i>Destinação final</i>	<i>Transportadores e/ou Receptores</i>
20	<i>Atualização periódica do PGRCC</i>	<i>Responsável pelo PGRCC e Responsável pela obra</i>
21	<i>Relatório final da implantação do PGRCC</i>	<i>Responsável pelo PGRCC e Responsável pela obra</i>

Fonte: os autores em 2021.



Obs.: Anexar ao documento a ART do responsável técnico pela elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento do gerenciamento de resíduos da construção civil (GRCC).

5.1 ETAPAS OPERACIONAIS

5.1.1 Coleta, Transporte interno e Triagem

Indicar os funcionários, as equipes ou as empresas (terceirizadas por exemplo) responsáveis por realizar a coleta, transporte interno e triagem dos resíduos na obra.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Exemplo 1: *A coleta dos resíduos da obra será realizada ao final do dia ou após o término do serviço, pelo funcionário (nome do funcionário) da própria empresa (nome da empresa) ou da empresa terceirizada contratada para o processo executivo.*

Exemplo 2: *A triagem deverá ser realizada assim que o resíduo for gerado, pelos funcionários que estiverem executando o serviço.*

Exemplo 3: *A coleta dos resíduos da obra nos condicionadores temporários será realizada ao final do dia, ou assim que o coletor estiver cheio, pelo funcionário (nome do funcionário) da própria empresa (nome da empresa) que irá encaminhar os resíduos até o condicionador fixo.*



Obs.: A depender do que ficou acordado com a administração da obra. O que deve ser destacado é que a equipe operacional que gerou o resíduo será a responsável por esse procedimento.

5.1.2 Transporte externo e Destinação final

Apresentar as empresas que ficarão responsáveis pelo transporte externo e/ou destinação final dos resíduos gerados pela obra apontando a responsabilidade de cada, os tipos de resíduos que irão trabalhar e a forma como será realizada (pagos, vendidos, doados, logística reversa etc.). Anexar ou arquivar as cópias das licenças de operação de cada empresa.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 15 – Responsáveis³ pelo transporte externo e destinação final dos RCC

EMPRESA	CONTATO	TIPO DE RESÍDUO	TRATATIVA	OBS.
<i>PP entulho</i>	<i>(xx) xxxxx-xxxx</i>	<i>Classe A e Classe B: Gesso</i>	<i>Transporte externo</i>	<i>A coleta e transporte externo até o destino será pago a transportadora.</i>
<i>Recicladora B</i>	<i>(xx) xxxxx-xxxx</i>	<i>Classe A e Classe B: Gesso</i>	<i>Destinação final</i>	<i>A disposição final do entulho para unidade recicladora de RCC será pago a empresa.</i>
<i>Aterro de resíduos classe A</i>	<i>(xx) xxxxx-xxxx</i>	<i>Classe A</i>	<i>Destinação final</i>	<i>A disposição final do entulho para unidade o aterro será pago ao consórcio responsável.</i>
<i>Cooperativa A</i>	<i>(xx) xxxxx-xxxx</i>	<i>Classe B: Vidro, papel, plástico</i>	<i>Transporte externo e destinação final</i>	<i>O resíduo será doado para a cooperativa, a qual irá coletá-lo na obra sem custos adicionais por transporte ou destinação.</i>
<i>Recicladora LTDA.</i>	<i>(xx) xxxxx-xxxx</i>	<i>Classe B: metal</i>	<i>Transporte externo e destinação final</i>	<i>O resíduo será vendido para a recicladora, a qual irá coletá-lo na obra sem custos adicionais por transporte ou destinação.</i>

Fonte: os autores em 2021.

³ Atualizar os dados deste quadro no PGRCC sempre que houver mudanças.



Consultar a lista de empresas de transporte em Natal/RN: tinyurl.com/yhv34s63

5.2 ETAPAS ADMINISTRATIVAS

5.2.1 Organização dos Comprovantes de Transporte dos Resíduos

Indicar o funcionário que irá emitir o Comprovante de Transporte de Resíduos (CTR) durante a realização da coleta do RCC na obra, bem como ficará responsável por solicitar as assinaturas do transportador e do destinador no documento.

5.2.2 Organização das licenças e ARTs

Indicar o funcionário que ficará responsável por requisitar as licenças das empresas transportadoras e destinadoras dos resíduos da obra, conferir o seu registro legal e armazenar nos arquivos do canteiro.

5.2.3 Realização de treinamentos

Indicar o funcionário da obra que ficará responsável por realizar os treinamentos de integração (quando o funcionário ou prestador de serviço entra pela primeira vez na obra) e os treinamentos planejados.

5.2.4 Planejamento de campanhas e palestras

Indicar o funcionário da obra que ficará responsável por organizar as campanhas mensais e as palestras durante a realização dos discursos semanais de segurança por exemplo.

5.2.5 Realização do contato para as coletas

Indicar o funcionário da obra que ficará responsável por entrar em contato com os transportadores e os destinadores dos resíduos para programar as retiradas de RCC na obra.

6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] III [...] b) definição dos **procedimentos operacionais** relativos às **etapas do gerenciamento** de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador” (BRASIL, 2010, p. 5).

Esta etapa será importante para detalhar o procedimento a ser executado durante o manejo e gerenciamento dos RCC no canteiro de obras. Logo, é primordial que se tenha objetividade e ilustração de como deve ser desenvolvido os processos para que ocorra o mínimo de dificuldade na compreensão da equipe produtiva na obra.

6.1 COLETA E TRIAGEM

A coleta é a forma de recolhimento do RCC na geração. Descrever a etapa conforme será realizada na obra e os equipamentos utilizados.

Exemplo: *Manual, mecanizada, demarcação onde deverá ser acondicionado o resíduo para a triagem, uso de dutos coletores etc.*

A triagem é a separação dos resíduos por Classe e/ou tipo específico. Pode ser feita antes do acondicionamento (no próprio canteiro) ou após o transporte externo do resíduo em Áreas de Triagem e Transbordo (ATT) e Usinas de Reciclagem. Descrever a etapa conforme será realizada na obra e os equipamentos utilizados (se necessário).



Obs.1: Importante destacar no projeto do canteiro de obras onde ficará disposto os pontos de coleta, com os respectivos acondicionadores em cada fase da obra, tendo em vista que a geração de cada tipo de resíduo depende da etapa construtiva.



Obs.2: Realizar a triagem logo após a coleta reduz consideravelmente o custo com transporte e destinação dos RCC, pois, geralmente, as empresas cobram bem menos por caçambas já segregadas (só com um tipo de resíduo).



Consultar *layout* da disposição dos coletores na obra em: tinyurl.com/yzxm4jw

6.2 TRANSPORTE INTERNO

Após a triagem, o resíduo segregado será removido (seguindo as suas características e normas técnicas específicas) até o acondicionamento temporário ou fixo. Descrever a etapa conforme será realizada na obra e os equipamentos utilizados (carro de mão, jericas, carrinho de plataforma, elevador de carga etc.).



Obs.: No caso de resíduos perigosos, consultar a Ficha de Dados de Segurança do Resíduo (FDSR), junto ao fabricante, para realizar o seu adequado transporte.



Consultar exemplos das práticas de transporte interno em: tinyurl.com/yf77l2rd

6.3 ACONDICIONAMENTO INTERNO

6.3.1 Temporário

O RCC é acolhido em coletor de baixo volume, no local mais próximo à geração, para depois ser transportado internamente (dentro da obra) até o acondicionador fixo na saída do canteiro ou onde será coletado pelo transportador externo. Descrever no PGRCC a etapa conforme será realizada e os tipos de acondicionadores (baías, bags, bombonas, coletores etc.) a serem utilizados para cada tipo de resíduo, conforme a Resolução CONAMA 275.



Obs.: É importante destacar os acondicionadores com imagens apresentando como devem ser identificados (cores e etiqueta).



Obs.2: No caso de resíduos perigosos, consultar a Ficha de Dados de Segurança do Resíduo (FDSR), junto ao fabricante, para realizar o seu adequado armazenamento.



Consultar exemplos de acondicionamento temporário em: tinyurl.com/yglwy9ol

6.3.2 Fixo ou final

Neste caso, o RCC é acondicionado mais próximo da saída da obra, ou onde será coletado pelo transportador externo, em recipiente com capacidade de alto volume. Descrever no Plano a etapa conforme será realizada e os tipos de acondicionadores (bacias, caçambas estacionárias, contêiner, caixa *roll-on/roll-off* etc.) a serem utilizados para cada resíduo, conforme a Resolução CONAMA 275.



Obs.: É importante destacar os acondicionadores com imagens apresentando como devem ser identificados (cores e etiqueta).



Obs.2: No caso de resíduos perigosos, consultar a Ficha de Dados de Segurança do Resíduo (FDSR), junto ao fabricante, para realizar o seu adequado



Consultar exemplos de acondicionamento fixo em: tinyurl.com/yjbfvcs8

6.4 TRANSPORTE EXTERNO

Etapa operacional do GRCC referente a coleta do resíduo no acondicionador fixo e transporte fora da obra até o destino do RCC. Descrever a etapa conforme será realizada fora da obra e os equipamentos utilizados.



Consultar exemplos de transporte externo em: tinyurl.com/yz7tuhnx

6.4.1 Manifesto de Transporte de Resíduos



“Art. 2º **A utilização do MTR é obrigatória** em todo o território nacional, para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” (BRASIL, 2020, p. 95, grifo nosso).

O grande gerador também é corresponsável pelo transporte externo e destinação dos seus resíduos mesmo que esses procedimentos sejam feitos por empresas terceirizadas e licenciadas para a atividade. Com isso, há necessidade de documentar o controle da logística de manejo dos RCC fora da obra. Para tanto, o canteiro precisa cadastrar os resíduos que saem através do Manifesto de Transporte

de Resíduos (MTR), conforme a Portaria nº 280/2020⁴ do Ministério do meio ambiente, sendo realizado por meio de um cadastrado eletrônico nacional na plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (<https://mtr.sinir.gov.br/#/>).

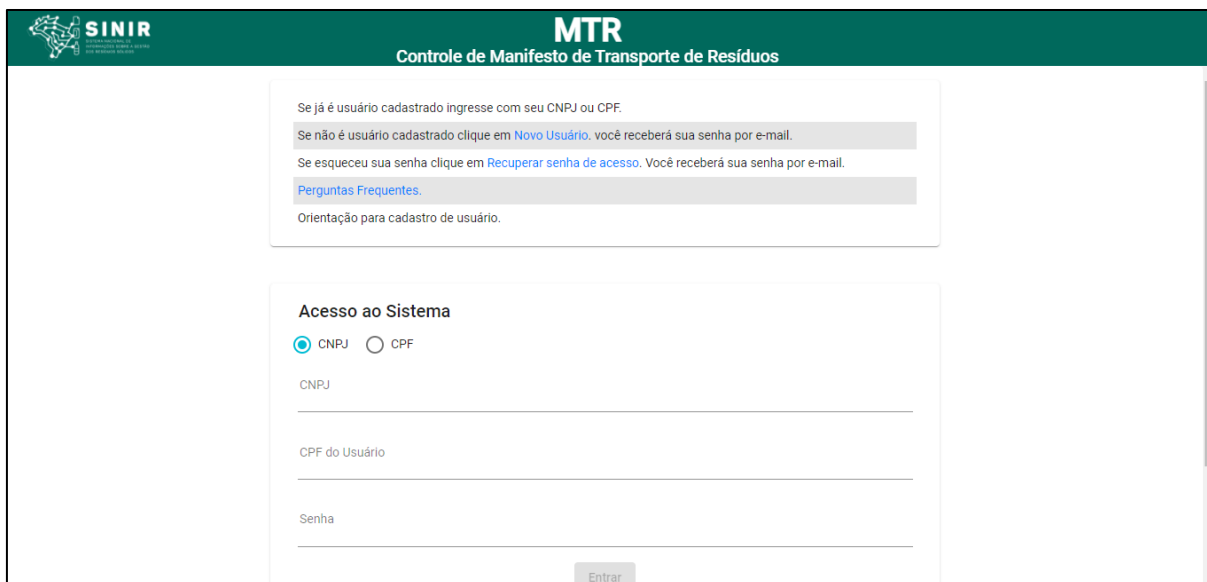


Figura 1 - *Print* da página inicial do MTR na plataforma eletrônica do SINIR
Fonte: Disponível em: <<https://mtr.sinir.gov.br/#/>>. Acesso em: 07 mai. 2021.

6.5 DESTINO

Local (externo à obra) onde será destinado o RCC para reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final. Descrever a etapa conforme será realizada apontando os possíveis destinos para cada resíduo.



Consultar exemplos de destinação em: tinyurl.com/yh8omeat

⁴ Consultar o conteúdo da Portaria em: tinyurl.com/yy38z7nx

7. SOLUÇÕES COMPARTILHADAS COM OUTROS GERADORES



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] IV - identificação das **soluções consorciadas** ou compartilhadas com outros geradores” (BRASIL, 2010, p. 5).

Caso esteja de acordo com a realidade da construtora, detalhar as propostas de parceria consorciadas relacionadas ao manejo dos resíduos da obra, descrevendo alternativas para a realização do gerenciamento, em conjunto, dos RCC de duas obras simultâneas (da mesma empresa), ou que o resíduo de uma obra será encaminhado para ser reaproveitado em outro canteiro por exemplo.

Outrossim, a comunicação entre parceiros, empresas, outros canteiros ou consultorias, as quais contribuirão para o intercâmbio de informações referente as práticas, também são importantes para as melhorias dos procedimentos.



Obs.: É importante o intercâmbio de informações. Dentro da própria construtora, podem ser feitos *bookings* com fotografias da aplicação do GRCC nas suas obras, a fim de compartilhar as práticas com os próprios gestores ou com obras futuras, tendo em vista que cada canteiro poderá ter um responsável técnico diferente.

8. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS PARA SITUAÇÕES DE GERENCIAMENTO INCORRETO



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] V - **ações preventivas e corretivas** a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes” (BRASIL, 2010, p. 5).



“As **ações preventivas** são aplicadas visando **prevenir riscos** potenciais no gerenciamento dos resíduos. Já as **ações corretivas** referem-se à **tratativa** das **não conformidades** encontradas, de forma a neutralizá-las ou eliminá-las” (CEF, 2020, p. 31).



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 16 – Medidas preventivas e corretivas para controlar o GRCC (continua)

AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CORRETIVA
<i>Divulgar amplamente, no canteiro, as ações de GRCC.</i>	<i>Substituir imediatamente os cartazes danificados.</i>
<i>Os resíduos Classe B devem ser armazenados em ambiente coberto.</i>	<i>Parar os serviços em execução que geraram os resíduos para corrigir o armazenamento, caso esteja inadequado.</i>
<i>Fiscalizar a implementação do GRCC na obra.</i>	<i>Aplicar primeiro a capacitação dos funcionários em casos de manejo inadequados. Se reincidente, advertir o envolvido sobre a sua responsabilidade no processo.</i>
<i>Acompanhar os indicadores de geração e segregação dos RCC.</i>	<i>Caso esteja além do previsto, identificar nos locais de coleta, onde está havendo a falha para melhorar as técnicas de minimização e segregação.</i>
<i>Monitorar os resultados esperados com o GRCC.</i>	<i>Caso os resultados mensais não sejam atingidos, a gestão da obra irá reforçar as metas nos discursos semanais de segurança (DSS).</i>
<i>Coleta diária ou ao término do serviço, a depender da atividade construtiva no canteiro (não poderá acumular mais do que dois dias de geração de resíduos).</i>	<i>Mapear as consequências do descarte incorreto buscando minimizar os efeitos negativos ao meio ambiente.</i>

Quadro 16 – Medidas preventivas e corretivas para controlar o GRCC (conclusão)

AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CORRETIVA
<i>A triagem deverá ser desenvolvida imediatamente durante a coleta, sendo conferido constantemente se os coletores (por tipo) estão com o material segregado.</i>	<i>Caso os coletores estejam com resíduos misturados, será acionado imediatamente a justificativa pelo setor responsável da última geração de RCC no local e instruído sobre a triagem.</i>
<i>Indicar as formas de armazenamento dos resíduos perigosos conforme a respectiva FDSR do material.</i>	<i>Assumir a responsabilidade na reversão do dano.</i>
<i>Consultar se as empresas que transportam e destinam os RCC possuem o licenciamento ambiental específico para as suas atividades.</i>	<i>Prever em contrato o distrato unilateral da parceria caso a empresa transportadora ou destinadora dos RCC do canteiro perca a licença de operação ou esteja transpondo de forma inadequada os resíduos da obra.</i>
<i>Será demarcado na caçamba, com fita adesiva, o volume máximo (ponto crítico) definido após o primeiro preenchimento (com base no tempo para a chegada do transporte) para acionamento do transporte interno ou externo (destinador final).</i>	<i>O acondicionador em excesso deve ser interditado até o seu esvaziamento. Se não tiver mais espaço para reservar novos resíduos, será demarcado uma área próxima ao coletor, a fim de aguardar até 24h o seu esvaziamento, para então ser paleado para o acondicionador.</i>

Fonte: adaptado de CEF (2020).



Consultar mais informações em: tinyurl.com/y9yw8uwo nas p. 22 a 25.

9. METAS E PROCEDIMENTOS PARA MINIMIZAR A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] VI - **metas e procedimentos** relacionados à **minimização da geração** de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à **reutilização e reciclagem**” (BRASIL, 2010, p. 5).



“Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte **ordem de prioridade:** **não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final** ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 4).

9.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É o processo de sensibilização de todos os agentes envolvidos no GRCC da obra por meio de medidas educativas como treinamentos, palestras, campanhas e estabelecimentos de metas a serem atingidas pela equipe. Alguns autores destacam a importância da participação ativa da alta gerência da construtora para poder dar confiança a aplicação efetiva do gerenciamento dos resíduos no canteiro. Esta etapa engloba então a capacitação dos diretores, gestores, equipes administrativas (estagiários, técnicos, engenheiros etc.), equipes operacionais (profissionais, ajudantes, auxiliares, encarregados, mestre de obras etc.), prestadores de serviços e fornecedores.



Obs.: As ações educativas são fundamentais para engajar a equipe, esclarecer os processos de gerenciamento e contribuir para a minimização da geração e destinação dos RCC.



Consultar exemplos em: tinyurl.com/yepx7vzt

9.1.1 Treinamentos

Especificar os treinamentos que serão realizados na obra para sensibilizar toda equipe operacional e administrativa a participarem do gerenciamento de resíduos no canteiro.

Exemplo 1: *No primeiro dia de serviço do funcionário ou empresa terceirizada, será realizado um treinamento de integração abordando a importância do gerenciamento de resíduos da construção civil e como ele está sendo realizado no canteiro atual.*

Exemplo 2: *A cada 15 dias, será realizado um rápido treinamento durante o discurso semanal de segurança para lembrar aos funcionários sobre os tipos de resíduos, formas de coleta, triagem e o acondicionador correto a ser destinado.*

9.1.2 Palestras e campanhas

Programar palestras e campanhas que complementem a abordagem trabalhada com a sensibilização do programa de gerenciamento de resíduos da construção civil na obra, a importância do ser humano envolvido nesse setor e seus impactos provocados ao meio ambiente.

9.1.3 Campeonatos

Se a empresa possuir vários canteiros de obras, pode-se promover campeonatos com recompensas os participantes da obra que tiver o maior desempenho com relação às propostas planejadas de gerenciamento dos resíduos da construção civil. Outro exemplo dedicado a um canteiro simplesmente, é realizar estratégias de recompensa por mês para o funcionário que for mais dedicado na tarefa de gerenciar os RCC.

9.1.4 Metas

Estabelecimento de metas com a equipe da obra (operacional e administrativa) para conseguir implantar e atingir os objetivos do PGRCC.

Exemplo: *1ª - Percentual acima de 95% das caçambas segregadas; 2ª - 100% dos funcionários treinados com a palestra sobre o GRCC da obra; 3ª - quantificar todos os resíduos gerados pela obra; 4ª - realizar mensalmente auditoria interna para avaliar o GRCC da obra; 5ª - Aproveitar toda sobra de concreto usinado; etc.*

9.2 NÃO GERAÇÃO

Não geração é o processo de não produzir RCC durante a execução dos serviços de uma obra. Como isso é quase improvável em todos os procedimentos do canteiro ainda, algumas práticas podem ser adotadas para evitar a geração em determinados serviços. Por tanto, deve-se destacar no PGRCC quais procedimentos serão implantados para não gerar resíduos.

Exemplo: *Execução de lajes maciças pré-moldadas para erradicar a utilização de escoramentos e fôrmas, bem como a posterior produção de resíduos oriundos desse processo, além da própria aplicação da matéria prima natural; Utilização de pallets retornáveis na entrega de insumos (blocos, tijolos, revestimentos cerâmicos etc.); Utilização de projetos de paginação das paredes de alvenaria para evitar a quebra de blocos; Sistema de cimbramento (escoramento) metálico para evitar o consumo e geração de resíduos de madeira.*

9.3 POLÍTICA DOS 3R

Apresentar o engajamento, as formas de incentivo (estratégias) e como se dará a aplicação da política dos 3R (reduzir, reutilizar e reciclar) pelo canteiro.



Obs.: Pode ser apresentado uma lista (ou quadro) com os materiais do canteiro e seus potenciais para geração, reuso, recuperação e reciclagem dos resíduos.

9.3.1 Minimizar as perdas (reduzir)



“É a prática que **reduz a quantidade de materiais** que entram em um **fluxo de resíduos** de uma fonte específica, redesenhando produtos ou padrões de produção e consumo” (GLAVIČ; LUKMAN, 2007, p. 1876, grifo nosso).

Descrever estratégias de como serão evitadas as perdas dentro do canteiro de obras.

Exemplo: *Liberar para as equipes de trabalho somente o material necessário para ser utilizado no dia de serviço ou para o setor executado; adotar sistemas de kits*

por apartamento para os materiais utilizados em cada etapa de serviço; treinar as equipes de trabalho antes de iniciar a etapa de serviço e no primeiro dia do funcionário na obra.



Obs.: Lima e Lima (2009, p. 22) destacam que se deve ter atenção a “compatibilidade entre os vários projetos; exatidão em relação a cotas, níveis e alturas; especificação inexata ou falta de especificação de materiais e componentes; e a falta ou detalhamento inadequado dos projetos”, pois assim contribuirá pela minimização da geração de RCC.



Consultar estratégias de redução da geração de RCC em: tinyurl.com/yem6qxf9

9.3.2 Reaproveitamento de resíduos (reutilizar)



“O **reaproveitamento** significa **utilizar o resíduo** como matéria-prima em um processo diferente sem nenhuma alteração estrutural.” (GLAVIČ; LUKMAN, 2007, p. 1877, grifo nosso).

Indicar os resíduos que podem ser aproveitados na própria obra, como o uso de solos de escavação para processos de terraplenagem, sobras de concreto usinado para a produção de pré-moldados *in loco* e reaproveitamento de sobras de madeiras de formas para o setor de segurança do trabalho na obra por exemplo.



Obs.: Pode ser feito uma listagem para cada tipo de resíduo apresentando seu potencial para reutilização em outras atividades conforme discutidas no Quadro 7 do item 4.1 deste Manual.



Consultar estratégias de reuso dos RCC em: tinyurl.com/yg5sh3l2

9.3.3 Higienização de EPI (reutilizar)

Um outro exemplo de reutilização dos materiais na própria obra é a higienização dos EPI utilizados pelos operários, a fim de evitar a aquisição de novos equipamentos e a destinação dos antigos. O procedimento pode ser realizado na lavanderia do alojamento no próprio canteiro ou através de serviço terceirizado.

9.3.4 Uso de moinhos ou aquisição de agregados reciclados (reciclar)

Maior representante entre os RCC, o resíduo Classe A é uma grande alternativa para a reciclagem dentro do próprio canteiro. Investir em um triturador de entulho (ver Figura 2) pode ser útil para aproveitar o agregado reciclado em concreto sem função estrutural, no reforço da pavimentação ou em instrumentos de drenagem (sumidouros, caixas pluviais e drenantes, por exemplo) e, com isso diminuir o direcionamento dos RCC para fora da obra. Desta forma, reduz-se custos com transporte e destinação dos resíduos, além de minimizar a sua geração.



Figura 2 – Triturador de entulho queixada
Fonte: Disponível em:
<<http://www.ctrclassea.com/where-to-buy/>>.
Acesso em: 02 mar. 2021.

Uma alternativa à reciclagem no próprio canteiro, caso não se proponha em investir nesse equipamento, é o incentivo a compra de material reciclado nas Usinas (ver Figura 3) que recebem RCC Classe A. Esses materiais têm um custo mais baixo do que o insumo natural e ainda contribui diretamente na diminuição de extração dos recursos naturais, bem como na redução de RCC, utilizando na obra os agregados reciclados nas atividades já mencionadas.

Importante lembrar que os resíduos Classe B devem ser todos direcionados para a reutilização ou reciclagem, mesmo que não tenha o reaproveitamento no próprio canteiro, conforme orienta a CONAMA 307.

Sendo assim, especificar no PGRCC qual estratégia será adotada pela obra para contribuir com a reciclagem dos seus resíduos.



Obs.: O moinho pode ser útil também para reduzir o volume de caçambas (consequentemente, custos) que saem da obra, triturando o entulho antes de ser jogado na caçamba e encaminhando o material com uma granulometria uniforme e menor.



Figura 3 – Usina de reciclagem na grande Natal/RN
Fonte: os autores em 2019.

9.4 PRÁTICAS DE DOAÇÃO E/OU VENDAS PARA RECICLADORAS

Buscar o direcionamento dos resíduos segregados Classe A, para recicladores de entulho, e Classe B, para as recicladoras e cooperativas, a fim de promover o retorno do ciclo de utilização dos materiais descartados. Como exemplo, a doação de resíduos de madeira para outras empresas afim de realizar o seu uso energético ou como matéria prima. É importante que os recebedores tenham a licença ambiental para a atividade que exercem.



Obs.: Anexar ao PGRCC os modelos de Declaração de venda e/ou doação dos resíduos que serão assinados pelos receptores específicos (cooperativas, laticínios, outros recicladores etc.).



Consultar modelo de Declaração em: tinyurl.com/yzflha56



Consultar modelo de Recibo em: tinyurl.com/yfmcnkhf

9.5 MONITORAMENTO

Indicar como será realizado o monitoramento ou as auditorias internas para acompanhar o desenvolvimento e a eficiência do GRCC no canteiro. Anexar ao PGRCC o *checklist* que será utilizado para monitorar o gerenciamento.



Consultar exemplos de *checklist* (desempenho do GRCC): tinyurl.com/zye4xglj



Consultar exemplos de *checklist* (sustentabilidade do GRCC): tinyurl.com/ydjhe4cd

10. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] VII - se couber, ações relativas à **responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida** dos produtos, na forma do Art. 31” (BRASIL, 2010, p. 5).

Neste tópico, deve ser caracterizado as ações a serem tomadas com os produtos adquiridos pela obra, mas que necessitam de logística reversa, tais como lâmpadas incandescentes, pilhas, embalagem de produtos químicos, entre outros.

Exemplo: *A obra terá parceria com uma empresa de produtos químicos de limpeza que utilizam recipientes retornáveis. Assim, quando o canteiro utilizar completamente os produtos, a empresa leva as embalagens vazias para reabastecimento e fornece novos insumos com outros recipientes retornáveis.*

11. MEDIDAS SANEADORAS DE PASSIVOS AMBIENTAIS



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] VIII - medidas saneadoras dos **passivos ambientais** relacionados aos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, p. 5).



“Os **passivos ambientais** estão associados a **disposições** antigas e áreas contaminadas por substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde da coletividade” (CEF, 2020, p. 32).

Este tópico normalmente é pouco abordado em um PGRCC, mas está presente neste Manual porque a legislação nacional versa sobre isso para os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Normalmente, está aliado ao armazenamento (atual ou anterior) de resíduos no próprio local que possam contaminar o solo ou os recursos hídricos como no caso das indústrias por exemplo, gerando um possível passivo a ser recuperado pelo gerador.

No contexto da construção civil, isso é pouco observado porque a exigência de transporte externo e destinação dos resíduos é a mais breve possível levando-se em conta a limitação de espaço físico nas obras. Contudo, há construtoras que possuem terrenos a iniciarem novos empreendimentos e acabam por transferir materiais de outros empreendimentos, com potencial de reutilização, para esses locais e pode ocasionar um passivo para aquela área.

Logo, dependendo da exigência da prefeitura local, este tópico deve ser abordado mesmo que indique no PGRCC a não apresentação de passivos ambientais na obra, podendo ser comprovado através da Avaliação de Passivo Ambiental. Desta forma, o laudo da avaliação pode ser anexado ao Plano, confirmando assim que não serão necessárias as medidas saneadoras.

12. PERIODICIDADE DA REVISÃO



“Art. 21º [...] **conteúdo mínimo:** [...] IX - **periodicidade de sua revisão**, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama” (BRASIL, 2010, p. 5).

“Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão **atualizadas** e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, **informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano** sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com **periodicidade, no mínimo, anual**, na forma do regulamento” (BRASIL, 2010, p. 5, grifo nosso).

12.1 ATUALIZAÇÃO DE LEGISLAÇÃO

Indicar no PGRCC que, a cada atualização de legislação federal, estadual e municipal sobre resíduos sólidos, resíduos da construção ou procedimentos relacionados ao gerenciamento de resíduos da construção, além das resoluções do Conama, deve estar previsto a revisão imediata do Plano, correndo o risco de operacionalizar o gerenciamento dos resíduos no canteiro sem consonância com as exigências legais vigentes e, com isso, ser passível de sanção.



Ocorrência: A cada atualização legal ou normativa.

12.2 ATUALIZAÇÃO DE REGISTROS

Indica a atualização dos resíduos gerados pela obra e das empresas que realizam o transporte externo ou a destinação final dos RCC, se houve alguma mudança delas. Para não promover atualizações constantes do documento relacionados a quantidade de resíduos gerados mensalmente, este procedimento pode ser executado externamente ao documento, desde que seja indicado no plano a ferramenta indicativa da geração atual de resíduos do canteiro e que estará de fácil acesso ao órgão público fiscalizador. Todavia, sempre que houver a mudança da empresa transportadora ou destinadora, deve haver a atualização do PGRCC.



Ocorrência: A cada mês.

12.3 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PGRCC

Elencar um cronograma com o desenvolvimento de todas as etapas administrativas e de planejamento para a implantação efetiva do GRCC na obra.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO:

Quadro 17 – Cronograma 1 de planejamento, implantação e monitoramento do PGRCC

ATIVIDADES	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reunião inaugural com a diretoria e o responsável pela obra	■											
Planejamento com a equipe do canteiro		■										
Implantação do GRCC na obra			■									
Monitoramento do GRCC na obra				■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fonte: Pinto (2005, p. 14).



Obs.: Este é apenas um exemplo de preenchimento para auxiliar no planejamento.



EXEMPLO DE PREENCHIMENTO 2:

Quadro 18 – Cronograma 2 de planejamento, implantação e monitoramento do PGRCC

FASES	ETAPAS	DURAÇÃO
PLANEJAMENTO	- Formação do Conselho Gestor. - Definição da Obra-Piloto. - Capacitação do Conselho Gestor. - Definição dos Princípios do PGRCC.	1 reunião
	- Elaboração do PGRCC - Planejamento do Canteiro de Obras	1 reunião
	- Validação da infra-estrutura de suporte ao PGRCC - Planejamento do treinamento	1 reunião
	- Treinamento dos funcionários	1 reunião com até 40 colaboradores
IMPLEMENTAÇÃO	- Acompanhamento em campo	2 visitas
MONITORAMENTO	1º Monitoramento: identificação dos problemas/soluções. (15 dias após implementação)	1 Visita
	2º Monitoramento: (30 dias após implementação)	1 Visita
	3º Monitoramento: (45 dias após implementação)	1 Visita
	Definição do plano de continuidade: definição das estratégias de disseminação na empresa e de divulgação interna	1 reunião
	Elaboração relatório final: consolidação da metodologia, do plano de continuidade e dos resultados quantitativos e qualitativos alcançados	Trabalho ausencial
	Apresentação do relatório final	1 reunião

Fonte: Ros e Mazoni (2006, p. 48).



Obs.: Este é apenas um exemplo de preenchimento para auxiliar no planejamento.

13. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO GRCC



Os **Fatores Críticos de Sucesso (FCS)** são as áreas específicas, possíveis de se atingir um bom desempenho em uma organização, que promovem metas mais objetivas para se ter maior eficiência no setor (ROCKART, 1979).

Com base nos resultados de uma pesquisa de Mestrado Profissional no PPgUSRN/IFRN, finalizamos este Manual com um *ranking* das principais práticas (ver Figura 4) norteadoras, apontadas pelos voluntários do estudo (profissionais, docentes e empresários), para a implantação efetiva de um PGRCC nas obras de Natal/RN.



Figura 4 – Fatores Críticos de Sucesso para o eficaz GRCC nas obras de Natal/RN
Fonte: os autores em 2021.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 3-7, 03 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, n. 01, p. 80, 19 jun. 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95-96, 17 jul. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Gabinete do Ministro. Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 jun. 2020. ed. 123, Seção 1, p. 95.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos da caixa**. [s.l.]: CAIXA, 2020. Disponível em: tinyurl.com/yev2ct9r. Acesso em: 04 mar. 2021.

COPEL. **Manual para Elaboração do PGRCC**. 1.0, [s.l.]: COPEL, 2018.

CUNHA JÚNIOR, N. B. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. Belo Horizonte: SINDUSCON/MG, 2005.

GÁLVEZ-MARTOS, J. *et al.* Construction and demolition waste best management practice in Europe. **Resources, Conservation And Recycling**, [s.l.], v. 136, p.166-178, set. 2018.

GÁLVEZ-MARTOS, JI.; ISTRATE, Ir. Construction and demolition waste management. **Advances In Construction And Demolition Waste Recycling**, [s.l.], p.51-68, 2020.

GANGOELLS, M. *et al.* Analysis of the implementation of effective waste management practices in construction projects and sites. **Resources, Conservation and Recycling**, [s.l.], v. 93, p.99-111, dez. 2014.

GLAVIČ, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal Of Cleaner Production**, [s.l.], v. 15, n. 18, p. 1875-1885, dez. 2007.

GORJON NETO, A.; HOJO, L. Y. C. P. **Análise ambiental em um canteiro de obras**. 2011. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2011.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Curitiba: CREA-PR, 2009. 60 p.

LU, W.; YUAN, H. Exploring critical success factors for waste management in construction projects of China. **Resources, Conservation and Recycling**, [s.l.], v. 55, n. 2, p.201-208, dez. 2010.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 176 p.

NATAL. Lei Complementar nº 055, de 27 de janeiro de 2004. Institui O Código de Obras e Edificações do Município de Natal e Dá Outras Providências. **Diário Oficial do Município**: Natal, RN, p. 194-227, 27 jan. 2004.

PINTO, T. de P. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do Sinduscon-SP**. A experiência do Sinduscon-SP. São Paulo: Sinduscon-SP: Obra Limpa: I&T, 2005. 49 p. Publicação Sinduscon-SP.

POON, C. S. Reducing construction waste. **Waste Management**, [s.l.], v. 27, n. 12, p.1715-1716, jan. 2007.

ROCKART, JF. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, Brighton, v. 57, n. 2, p. 81-93, mar. 1979.

ROS, D. C.; MAZONI, P. **Porquê e Como elaborar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em um Canteiro de Obra**. Brasília-DF: Eco Atitude Ações Ambientais, 2006.

TELLO, R.; RIBEIRO, F. B. **Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da Construção**. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção; Serviço Social da Indústria; Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. 160p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO. **Formulário de gerenciamento de resíduo da construção civil**: construção. Natal: SEMURB de Natal/RN, 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Sustainable Management of Construction and Demolition Materials**. 2020. Benefits of Reducing the Disposal of C&D Materials. Disponível em: tinyurl.com/yzkq8aqq. Acesso em: 24 nov. 2020.

GLOSSÁRIO

Acondicionador - Recipiente ou local utilizado para reservar, de forma temporária ou fixa, os resíduos da construção civil até a sua coleta e transporte para o destino final.

Agregado reciclado⁵ - É o material com característica granular resultante do processo de beneficiamento dos resíduos da construção civil (classe A) e que pode ser reaproveitado, substituindo o agregado natural, em algumas atividades do setor construtivo.

Aterro de resíduos classe A⁵ - Área destinada a receber os resíduos classe A para ser realizadas técnicas de tratamento, de modo que ele possa ser reutilizado, ou que tenha a redução de seu volume, para espalhamento no próprio aterro, seguindo as recomendações legais.

Destinação final⁶ - É a finalidade para qual o resíduo é destinado após a sua geração, podendo ser reutilizado, reciclado, contribuir na compostagem, recuperado, feito o aproveitamento energético ou outras destinações legalmente permitidas e ambientalmente adequadas, como a disposição final.

Disposição final⁶ - Encaminhamento dos rejeitos para aterros ambientalmente adequados, a fim de recebê-los conforme os cuidados de manejo requeridos de acordo com o seu material de origem e, assim, evitar danos à sociedade e ao meio ambiente.

Geradores⁵ - São as empresas ou pessoas físicas oriundas do setor público ou privado responsáveis por atividades produtivas que geram algum tipo de resíduo.

⁵ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95-96, 17 jul. 2002.

⁶ BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 3-7, 03 ago. 2010.

Gerenciamento de resíduos⁵ - É o sistema que envolve planejamento, responsabilidade, práticas, procedimentos e recursos necessários para desenvolver ações prevista em um plano que visem o manejo adequado dos resíduos, bem como a sua redução, reutilização e reciclagem.

Logística reversa⁶ - É uma proposta de ações para o desenvolvimento econômico e social de modo que possibilite o retorno dos resíduos sólidos ao setor produtivo empresarial, para que seja reutilizado ou então permitido outro tipo de destinação final ambientalmente adequada.

Reciclagem⁶ - Modificação do resíduo sólido por meio de operações que alteram as suas características biológicas, físico-químicas ou físicas, para que um novo material possa ser formado, sendo capaz de retornar em novo produto ao processo conforme os parâmetros legais e ambientais vigentes.

Rejeito⁶ - São os resíduos sólidos que não há mais possibilidades de serem reutilizados, reciclados, recuperados, ou realizado qualquer tipo de tratamento por não existir tecnologia economicamente viável para fazê-los retornar ao processo produtivo, sendo a única alternativa o encaminhamento ao aterro.

Resíduos da construção civil⁵ - São os resíduos oriundos de processos de construção, reformas, manutenção, movimentação de terra (escavação e preparação) e demolição de obras do setor construtivo.

Resíduos sólidos⁶ - Material ou substância resultante de atividades humanas pelo qual a destinação final se opera, nos estados sólido ou semissólido, assim como gases acondicionados em recipientes e líquidos que não possam ser direcionados, por falta de tecnologia ou viabilidade técnico/econômica, conforme os processos atualmente disponíveis.

Transportadores⁵ - Encarregados (empresa ou pessoa física) de realizar a coleta e transferência dos resíduos da obra até o local de destino final ambientalmente adequado.

ÍNDICE TEMÁTICO

Benefícios, 9

Destinação dos resíduos da construção civil, 8, 15, 20, 24, 25, 27, 29, 30, 38, 41, 42

Educação ambiental, 34

Fatores Críticos de Sucesso, 44

Geração de resíduos da construção civil, 8, 15-25, 27, 28, 32-34, 36-38, 42

Gerenciamento dos resíduos da construção civil, 8, 20, 23, 24, 27, 31, 32, 34, 35, 40, 41

Grande gerador, 8, 29

Legislação, 10, 13, 14, 40, 41

Logística reversa, 25, 40

Passivos Ambientais, 15, 20, 21, 40, 41

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, 8-13, 15, 20, 23, 24, 28, 29, 35, 36, 39-44

Reciclagem, 15, 23, 25, 27, 30, 34, 36, 38, 39

Redução, 27, 34, 36-39

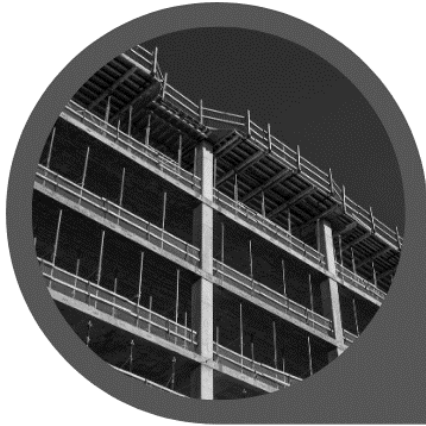
Responsabilidade, 8, 10-12, 24-27, 29, 31-33, 40-42

Reutilização, 15, 16, 21, 23, 30, 31, 34, 36-38, 41

Transporte dos resíduos da construção civil, 20, 23-30, 33, 38, 41, 42

Treinamento, 23, 26, 34, 35, 43

Triagem dos resíduos da construção civil, 14, 20-24, 27, 28, 32, 33, 35, 39



GR



CC



Apoio:

SINDUSCON_{RN}