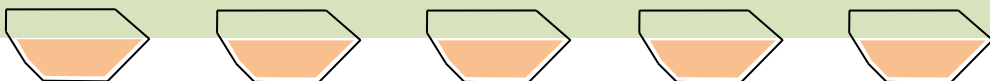


MANUAL DE ELABORAÇÃO DE

PGRCC

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



PLANO DE GERENCIAMENTO E RELATÓRIO FINAL



ADEMI-PE
Associação das Empresas
do Mercado Imobiliário de Pernambuco

SINDUSCON/PE
Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco

UPE
UNIVERSIDADE
DE PERNAMBUCO
PEC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL

Prefeitura da Cidade do Recife – PCR

João Henrique de Andrade Lima Campos - *Prefeito*

Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife – EMLURB

Marília Dantas da Silva- *Secretária de Infraestrutura e Presidente da EMLURB*

Daniel Saboya - *Diretor de Limpeza Urbana*

Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Pernambuco – ADEMI/PE

Rafael Tenório Simões - *Presidente*

Carol Boxwell - *Vice-Presidente*

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco – SINDUSCON/PE

Antônio Cláudio Sá Barreto Couto- *Presidente*

Maria Elizabeth Cacho do Nascimento- *Vice-Presidente*

Universidade de Pernambuco – UPE

Prof. Alfredo Macedo Gomes - *Reitor*

Prof. Moacyr Cunha de Araújo Filho - *Vice-Reitora*

Escola Politécnica de Pernambuco – POLI/UPE

Prof. Dr. Alexandre Duarte Gusmão - *Diretor*

Prof. Dr. Sergio Campello Oliveira - *Vice-Diretor*

Equipe Técnica

Prefeitura da Cidade do Recife – PCR

Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife – EMLURB

José Mário Antonino- *Diretoria Executiva de Operações e Limpeza Urbana*

Alessandra Lee Barbosa Firmo – *Gerência Geral de Planejamento*

Rodrigo Filizzola- *Gerência Geral de Planejamento de Limpeza Urbana*

Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Pernambuco – ADEMI/PE

Bruno de Lemos Luna- *Diretor de Meio Ambiente e Legislação*

Frederico Carvalho- *Secretário Executivo*

Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Júnior- *Coordenador Técnico do Comitê de
Tecnologia e Custos (CTC)*

Leonardo Sá- *Membro do Comitê de Tecnologia e Custos (CTC)*

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco – SINDUSCON/PE

Serapião Bispo Ferreira Neto- *Diretor de Ciência e Tecnologia*

Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco – POLI/UPE

Prof. Dr. Alexandre Duarte Gusmão

Prof. MSc. Eduardo José Melo Lins

Equipe de Revisão Técnica

Profa. Dra. Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)

Prof. Dr. Diogo Henrique Fernandes da Paz (IFPE)



APRESENTAÇÃO

Em 2021, o Brasil registrou a coleta de 82,7 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e 48,0 milhões de toneladas de Resíduos da Construção Civil (RCC), conforme dados da ABRELPE (2022).

Os centros urbanos concentram a maior parte da geração de RCC, com a Região Metropolitana do Recife (RMR) enfrentando desafios específicos devido à alta densidade populacional e pequena área geográfica (ABRECON, 2022).

Na cidade do Recife, em 2023, cerca de 875 mil toneladas de RSU foram encaminhadas para aterros sanitários, sendo cerca de 275 mil toneladas provenientes de RCC e volumosos de pequenos geradores. Durante o mesmo período, aproximadamente 85,2 mil toneladas de RCC provenientes de grandes geradores foram recolhidas em aterros, sendo 82% oriundos de obras de construção e 18% de obras de demolição.

Embora os resíduos sejam, em sua maioria, compostos por materiais inertes, seu impacto ambiental é significativo devido ao grande volume e peso, o que gera desafios logísticos no transporte e na ocupação do solo urbano (KAMINO; GOMES; BRAGANÇA, 2019).

A gestão de RCC na cidade do Recife enfrenta uma série de desafios, incluindo a imprecisão na estimativa da quantidade a ser gerada em uma obra, a caracterização destes resíduos, além de questões relacionadas à consciência ambiental.

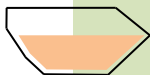
Os indicadores de RCC que têm sido utilizados pela EMLURB disponibilizado nas Diretrizes para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e Relatórios Finais de Demolição e Construção (RECIFE, 2022) derivam de pesquisas desenvolvidas na Universidade de Pernambuco (UPE).

No segundo semestre de 2019, foi formado o Grupo de Trabalho PGRCC Recife, composto por técnicos da EMLURB Recife, construtores (Sinduscon-PE e Ademi-PE) e pesquisadores da UPE. Esse grupo discutiu as problemáticas relacionadas aos RCC na cidade do Recife e definiu ações para revisar as diretrizes municipais para a elaboração do PGRCC, do Relatório Final de Obra (RFO) e do Relatório Final de Demolição (RFD).

Assim, esta publicação é o resultado dos esforços do GT PGRCC Recife e tem como objetivo fornecer orientações para a elaboração do PGRCC e dos Relatórios Finais de Demolição e Construção. As principais questões técnicas são apresentadas em uma linguagem simples e acessível.

Esta publicação aborda questões desde os impactos ambientais dos RCC até as providências necessárias para a elaboração do PGRCC, motivando a criação de um Plano de Gestão alinhado à realidade de cada projeto. Também discute as situações em que o PGRCC pode ser atualizado ou revisado, finalizando com instruções para a elaboração do Relatório Final.

Dessa forma, esta publicação busca preencher a lacuna de fontes técnicas e educativas necessárias para o planejamento adequado e sustentável da gestão de obras de construção civil na RMR.



SUMÁRIO

O QUE SÃO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	11
ENTENDENDO O QUE É O PGRCC	12
SOU PEQUENO OU GRANDE GERADOR ?	13
SOU UM PEQUENO GERADOR. O QUE DEVO FAZER ?	14
SOU UM GRANDE GERADOR. O QUE PRECISO FAZER ?	15
SOU UM TRANSPORTADOR, O QUE DEVO FAZER?	16
SOU UM TRATADOR, O QUE PRECISO FAZER?	17
QUAIS SÃO OS TIPOS DE PGRCC?	18
PASSOS ANTES DE ELABORAR O PGRCC	19
QUANDO DEVO APRESENTAR O PGRCC	20
O PGRCC PRECISA SER REVISADO?	21
O PGRCC E A DEFINIÇÃO DA FUNDAÇÃO	22
REUSO DE RESÍDUOS ENTRE TERRENOS	23
DESTINAÇÃO DE REUTILIZÁVEIS NA DEMOLIÇÃO	24
ELEMENTOS PARA UM PGRCC PRECISO	25
INDICADORES DE RCC	26



SUMÁRIO

COLOCANDO O PGRCC EM PRÁTICA	27
O QUE DEVO FAZER AO FINAL DA OBRA	28
APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS	29
MENSAGEM FINAL	37
REFERÊNCIAS	38



O QUE SÃO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os **RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)**, popularmente conhecidos como metralha ou entulho, são os materiais residuais produzidos em obras de **DEMOLIÇÃO, ESCAVAÇÃO, CONSTRUÇÃO** e **REFORMA**. Quando descartados em lugares errados, como rios e encostas, eles causam problemas graves, como enchentes e deslizamentos.

Entretanto, esses resíduos podem ser **REAPROVEITADOS** em vez de usarmos materiais novos, desde que **TODOS COLABOREM** com a separação no local de geração, o reaproveitamento e o descarte corretos, o que ajudará a proteger o meio ambiente e as cidades.

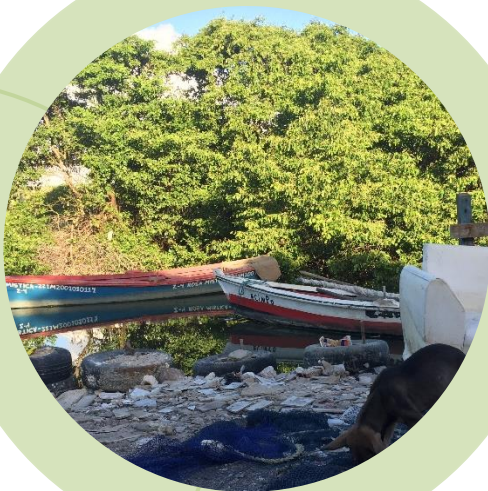
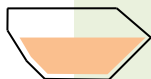


Figura 1. Descarte de RCC no estuário do rio Beberibe
Fonte. Eduardo Lins/UPE



Figura 2. Proteção de encosta com lona em Recife
Fonte. Marcos Pastich/PCR



ENTENDENDO O QUE É O PGRCC

O **PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil)** é um documento que serve para identificar o **GERADOR** e os **TIPOS DE RESÍDUOS**, além de definir seu **ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE e DESTINAÇÃO** correta, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

É um instrumento legal que deve promover a **REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO e RECICLAGEM** de resíduos, adotando estratégias como a demolição com separação de materiais no local e o uso de tecnologias de construção eficientes.

É OBRIGATÓRIO para GRANDES GERADORES e é um requisito para a obtenção do ALVARÁ DE DEMOLIÇÃO e CONSTRUÇÃO.

Descubra a seguir se você é um **GRANDE GERADOR!**



Figura 3. Demolição de estruturas no Recife Antigo
Fonte. Andréa Rêgo Barros/PCR

Figura 4. Caçamba estacionária de RCC em Boa Viagem
Fonte. Eduardo Lins/UPE





SOU PEQUENO OU GRANDE GERADOR ?

O PEQUENO GERADOR é aquele que produz até **1,0 m³ de resíduos por dia** (o equivalente a cerca de 10 sacos de entulho). Ele tem a obrigação de **TRANSPORTAR** e **DESTINAR** esses resíduos de acordo com a legislação, a exemplo do envio para **ATERROS LICENCIADOS** ou para as **ECOESTAÇÕES** disponibilizadas pela **PREFEITURA DO RECIFE**.

O GRANDE GERADOR é aquele que produz uma quantidade superior a **1,0 m³ de resíduos por dia**. Seja pessoa física ou jurídica, ele tem a obrigação de **TRANSPORTAR** e **DESTINAR** esses resíduos de acordo com a legislação, incluindo o envio para **ATERROS LICENCIADOS**.

Informações adicionais, acessar:

<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/plano-de-gerenciameto-de-residuos-da-construcao-civil-pgrcc>

Figura 6. Obras do Habitacional Via Mangue
Fonte. Marcos Pastich/PCR



Figura 5. Obras do Habitacional Via Mangue



SOU UM PEQUENO GERADOR. O QUE DEVO FAZER ?

Como **PEQUENO GERADOR**, você é responsável por gerenciar os resíduos, o que inclui **SEPARÁ-LOS NO LOCAL DE GERAÇÃO POR CLASSE**, podendo transportá-los pelo **SISTEMA DE LIMPEZA URBANA** ou contratar um transportador e aterro licenciado, autorizados pela EMLURB. Se preferir, você também tem a opção de levar esses resíduos até a **ECOESTAÇÃO** mais próxima da sua obra. Para localizá-la, acesse:

<https://recifelimpa.recife.pe.gov.br/encontre-o-ponto-mais-perto-de-voce/>

Caso precise solicitar um **ALVARÁ**, pedir a dispensa do PGRCC como pequeno gerador, regularizar o imóvel que não gera resíduos desde 2005, ou consultar a lista de transportadores e aterros licenciados, acesse o link da EMLURB e faça seu cadastro:

<https://cadastrarusuarioexterno.recife.pe.gov.br/servicos/>

Informações adicionais, acessar:

<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/plano-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-pgrcc>



Figura 7. Bairros do Recife vistos do Alto José Bonifácio
Fonte. Marcos Pastich/PCR

SOU UM GRANDE GERADOR. O QUE PRECISO FAZER ?

Como **GRANDE GERADOR**, você deve primeiro elaborar o **PGRCC**, incluindo a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) desse Plano realizada junto ao Conselho de Engenharia (CREA) ou ao Conselho de Arquitetura (CAU). Além disso, é necessário se cadastrar na EMLURB acessando o link:

<https://cadastrarusuarioexterno.recife.pe.gov.br/servicos/>

Para realizar o **GERENCIAMENTO**, você deve **SEPARAR OS RESÍDUOS POR CLASSE NO LOCAL**, seja durante a demolição, escavação, construção ou reforma. Além disso, é obrigatório contratar operadores autorizados pela EMLURB para transportar e destinar esses resíduos. A cada seis meses, é necessário apresentar o **RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO PARCIAL (RGRCC)** e, ao concluir, o **RELATÓRIO FINAL**.

Informações adicionais, acessar:

<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/plano-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-pgrcc>

Figura 9. Construção de edifício no Cais José Estelita
Fonte. Eduardo Lins/UPE



Figura 8. Demolição seletiva de edificação em Recife
Fonte. Emlurb Recife/PCR



SOU UM TRANSPORTADOR, O QUE DEVO FAZER?

Se você é **TRANSPORTADOR** de resíduos, deve se cadastrar na EMLURB para obter a licença de operação através do link:

<https://cadastrarusuarioexterno.recife.pe.gov.br/servicos/>

O **TRANSPORTADOR** também deve realizar o cadastro do GERADOR no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) para emissão do Manifesto de Transporte dos Resíduos (MTR) através do link:

<https://cadastrarusuarioexterno.recife.pe.gov.br/servicos/>

Contratação por um PEQUENO GERADOR: O GERADOR e o OPERADOR devem estar cadastrados na EMLURB pelo link. Após o cadastro, o OPERADOR solicita à ENTIDADE GESTORA a autorização para instalar as caçambas estacionárias em locais públicos, se necessário.

Contratação por um GRANDE GERADOR: Da mesma forma, ambos, GERADOR e OPERADOR, precisam estar cadastrados na EMLURB pelo link. Em seguida, o OPERADOR deve solicitar a autorização à ENTIDADE GESTORA para a instalação das caçambas em locais públicos, se for o caso.



Figura 10. Demolição de edificação para PCR
Fonte. AC Demolidora

Figura 11. Carga de RCC em caminhão caçamba para PCR
Fonte. AC Demolidora





SOU UM TRATADOR, O QUE PRECISO FAZER?

Se você é um **ATERRO DE INERTES**, **CENTRAL DE RECICLAGEM**, **COOPERATIVA DE RECICLAGEM** ou **DESTINADOR DE RESÍDUOS**, deve se cadastrar na EMLURB para obter autorização de manejo de resíduos sólidos na Cidade do Recife através do link:

<https://cadastrarusuarioexterno.recife.pe.gov.br/servicos/>

Contratação por um PEQUENO GERADOR: O GERADOR e o OPERADOR devem estar cadastrados na EMLURB pelo link.

Contratação por um GRANDE GERADOR: Da mesma forma, ambos, GERADOR e OPERADOR, precisam estar cadastrados na EMLURB pelo link.

Figura 12. Central de Tratamento de Resíduos (CTR)
Fonte. CTR Candeias



QUAIS SÃO OS TIPOS DE PGRCC?

O PGRCC deve ser elaborado com base em um dos três tipos de Planos, dependendo das atividades que geram os resíduos:

- a) **PGRCC DE DEMOLIÇÃO:** aplicado à demolição total de uma estrutura ou edificação.
- b) **PGRCC DE CONSTRUÇÃO:** destinado às atividades de construção, abrangendo escavação, construção e reforma, com ou sem demolição parcial (como de paredes isoladas).
- c) **PGRCC DE DEMOLIÇÃO/CONSTRUÇÃO:** utilizado quando ocorre uma demolição total ou parcial antes de uma nova construção no mesmo endereço ou em área a ser lembrada (unificada).



Figura 13. Vista da demolida de fachada no Recife Antigo
Fonte. Rodolfo Loepert/PCR



Figura 14. Empilhamento manual de RCC no Recife Antigo
Fonte. Rodolfo Loepert/PCR



PASSOS ANTES DE ELABORAR O PGRCC

Antes de elaborar o **PGRCC**, o **GERADOR** deve submeter o **PROJETO ARQUITETÔNICO** inicial à Gerência de Planejamento e Controle (GPC) para aprovação. O Certificado de Aprovação é um documento essencial que fará parte do PGRCC e o PROJETO servirá como base para calcular a quantidade de resíduos.

Se você pretende adotar o **REUSO DE RESÍDUOS** como aterro, no canteiro ou em outro local, essa prática, incentivada por seus benefícios, também requer a aprovação do **PROJETO DE ATERRO** pela Central de Licenciamento. Com o PROJETO aprovado, deve ser requerida à EMLURB uma **AUTORIZAÇÃO ESPECIAL**.



Figura 15. Leitura de projeto de engenharia
Fonte. Rodolfo Loepert/PCR



QUANDO DEVO APRESENTAR O PGRCC

O PGRCC deve ser apresentado à EMLURB **ANTES DO INÍCIO** das atividades de **DEMOLIÇÃO**, **ESCAVAÇÃO**, **CONSTRUÇÃO** ou **REFORMA**. A não apresentação do PGRCC no momento correto é considerada uma **INFRAÇÃO GRAVÍSSIMA**. Isso ocorre se o plano for entregue nas seguintes situações:

No caso de CONSTRUÇÃO:

- Quando a construção já está em andamento;
- Quando a obra está na fase de acabamento;
- Quando a obra já foi concluída.

No caso de DEMOLIÇÃO:

- Quando a demolição já está em andamento;
- Quando a demolição já foi concluída.

Portanto, é essencial apresentar o PGRCC à EMLURB no momento correto para evitar penalidades!

O PGRCC PRECISA SER REVISADO?

O PGRCC deve ser **REVISADO** e **ATUALIZADO** sempre que houver alterações que possam ser **COMPROVADAS POR EVIDÊNCIAS OBJETIVAS**, como registros fotográficos, memórias de cálculo, ou mapas planialtimétricos, entre outros dados. Em geral, essas mudanças estão associadas a modificações nos projetos de engenharia ou nos sistemas construtivos.

No entanto, a aceitação da revisão e atualização **DEPENDERÁ** de uma análise criteriosa feita pela EMLURB.



Figura 16. Leitura de projeto de engenharia
Fonte. Rodolfo Loeper /PCR



Figura 17. Medição de tábua de madeira para forma
Fonte. Rodolfo Loeper /PCR

O PGRCC E A DEFINIÇÃO DA FUNDAÇÃO

O GERADOR, assim que **DEFINIR A SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO**, tem a obrigação de solicitar à EMLURB a **REVISÃO DO PGRCC** para incluir o volume de resíduos de solos provenientes da escavação da fundação.

O Termo de Compromisso e Responsabilidade para atualização do PGRCC, referente aos solos de fundação, deve ser entregue juntamente com o PGRCC INICIAL.



Figura 18. Estaca hélice contínua no Recife Antigo
Fonte. Rodolfo Loepert/PCR

Figura 19. Escavação de fundação de edifício no Cais José Estelita
Fonte. Consórcio Novo Recife



REUSO DE RESÍDUOS ENTRE TERRENOS

O reuso de Resíduos da Construção Civil (RCC) de **QUALIDADE COMPROVADA** entre terrenos no Recife **É PERMITIDO**, desde que seja obtida uma **AUTORIZAÇÃO ESPECIAL** junto à EMLURB.

Para isso, o **PROPRIETÁRIO DO TERRENO DE DESTINO** deve apresentar um **PROJETO DE ATERRO**, que inclua a cota de coroamento do aterro compatível com o greide da via mais próxima, além de licenças ambientais e outras exigências previstas no art. 14 do Decreto 36.949/2023.



Figura 20. RCC da demolição de edifício em Boa Viagem
Fonte. Eduardo Lins/UPE

Figura 21. RCC em caminhão caçamba (Hospital da Mulher)
Fonte. Andréa Rêgo Barros/PCR



DESTINAÇÃO DE REUTILIZÁVEIS NA DEMOLIÇÃO

Na **DEMOLIÇÃO**, muitos materiais podem ser reutilizados em vez de descartados. Itens como **PORTAS, JANELAS, ESQUADRIAS DE VIDRO, PISOS** e até **VIGAS** devem ser cuidadosamente removidos e reaproveitados em novas construções ou reformas.

Isso **REDUZ O DESPÉRDÍCIO**, economiza recursos e contribui para práticas sustentáveis. É importante separar esses materiais adequadamente e destiná-los para reutilização ou doação **ANTES DE INICIAR A DEMOLIÇÃO**.

Além disso, é necessário apresentar à EMLURB o **CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS (CDMR)**. Esse Certificado deve incluir, no mínimo, a descrição do material, a quantidade, a obra de origem, o nome e CPF/CNPJ do destinatário, além da data da destinação.



Figura 22. Porta recuperadas de obras de demolição
Fonte: Rotor DC

Figura 23. Retirada de revestimento de piso para reuso
Fonte: Rotor DC



ELEMENTOS PARA UM PGRCC PRECISO

A elaboração do PGRCC deve levar em consideração as **CONDIÇÕES REAIS** das atividades de **DEMOLIÇÃO**, **ESCAVAÇÃO**, **CONSTRUÇÃO** e **REFORMA**. É fundamental avaliar a **TECNOLOGIA CONSTRUTIVA** prevista no projeto, garantir a **SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS NO LOCAL** e definir o **TIPO DE TRANSPORTE** mais adequado, seja por caminhão poliguindaste com caçamba estacionária ou caminhão basculante.

Além disso, é importante planejar a destinação dos resíduos, que pode incluir a **REUTILIZAÇÃO** no próprio local, ou em outra obra, e ainda o envio para uma central de **RECICLAGEM** ou a disposição em **ATERRO DE INERTES**.

O cálculo da quantidade de resíduos deve seguir os **INDICADORES** recomendados pela EMLURB para garantir uma estimativa correta e eficaz.



Figura 24. Construção do Compaz Gov. Eduardo Campos
Fonte. Andréa Rêgo Barros/PCR

Figura 25. Remoção de resíduos de canais do Recife
Fonte. Marcos Pastich/PCR








INDICADORES DE RCC

Os **INDICADORES RECOMENDADOS** para estimar a quantidade de resíduos nas etapas de **DEMOLIÇÃO, ESCAVAÇÃO, CONSTRUÇÃO** e **REFORMAS**, estão detalhados na Tabela 1. Esses indicadores foram obtidos a partir de estudos conduzidos por pesquisadores da Universidade de Pernambuco (UPE) em parceria com gestores da EMLURB.

Tabela 1. Indicadores de geração de RCC para Recife.

Fonte. Lins e Gusmão (2020) e EMLURB (2020).

Etapa / Tipologia	Indicador
Resíduos de Demolição 	
Demolição total de edificações com laje	850 kg/m ²
Demolição total de edificações sem laje	570 kg/m ²
Demolição total de edificações em taipa	400 kg/m ²
Demolição de elementos de fundação	2.500 kg/m ²
Demolição parcial de elementos isolados (reforma) (1)	1.680 kg/m ²
Resíduos de Escavação 	
Escavação de solos (semienterrado, piscina, fundação etc.) (2)	1.400 kg/m ³
Resíduos de Construção 	
Construção de edificações com tecnologia construtiva convencional*	75 kg/m ²
Construção de edificações com tecnologia construtiva não convencional	65 kg/m ²
Construção de edificações com pré-fabricados (galpão)	25 kg/m ²
Construção de elementos isolados em blocos de concreto ou cerâmica (reforma) (3)	350 kg/m ²
Construção de elementos isolados em gesso (reforma) (3)	180 kg/m ²

* Tecnologia construtiva não convencional, implica no predomínio de alvenaria racionalizada e/ou dry wall

(1) Para o cálculo da demolição de elementos de fundação: extensão (m) x largura (0,30m) x altura (0,50m)

(2) Para o cálculo da escavação de solos: área de escavação (m²) x altura (h+0,20m)

(3) Para o cálculo da construção de elementos isolados: extensão (m) x altura (m) x espessura (m)

COLOCANDO O PGRCC EM PRÁTICA

O **GERADOR** deve colocar em prática o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) durante a **DEMOLIÇÃO, ESCAVAÇÃO e/ou CONSTRUÇÃO**.

Isso significa que a geração de resíduos deve ser **REDUZIDA AO MÁXIMO**. Os resíduos que não puderem ser evitados devem ser **TRANSPORTADOS e DESTINADOS** à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) por **EMPRESAS CADASTRADAS E CREDENCIADAS PELA EMLURB**.



Figura 26. Demolição de edificação para PCR
Fonte. AC Demolidora



Figura 27. Construção de creche/escola em Santo Amaro
Fonte. Rodolfo Loeper/PCR

O QUE DEVO FAZER AO FINAL DA OBRA

Ao final da **DEMOLIÇÃO** e/ou **CONSTRUÇÃO**, deve ser apresentado à EMLURB o respectivo **RELATÓRIO FINAL**, conforme descrito abaixo:

- **PGRCC de Demolição:** Após a conclusão, é necessário apresentar o Relatório Final de Demolição (RFD) para obter a Declaração de Comprovação da Destinação Final dos Resíduos. Esse documento pode compor o Relatório Final de Obra (RFO), se aplicável.

- **PGRCC de Construção:** Após a conclusão, deve-se apresentar o Relatório Final de Obra (RFO), essencial para a obtenção do HABITE-SE ou ACEITE-SE.

Lembre-se de que é necessário apresentar um RELATÓRIO PARCIAL a cada seis meses durante a execução.



Figura 28. Conclusão de Habitacional em Recife
Fonte. Andréa Rego Barros/PCR

Figura 29. Conclusão de Habitacional em Recife
Fonte. Andréa Rego Barros/PCR

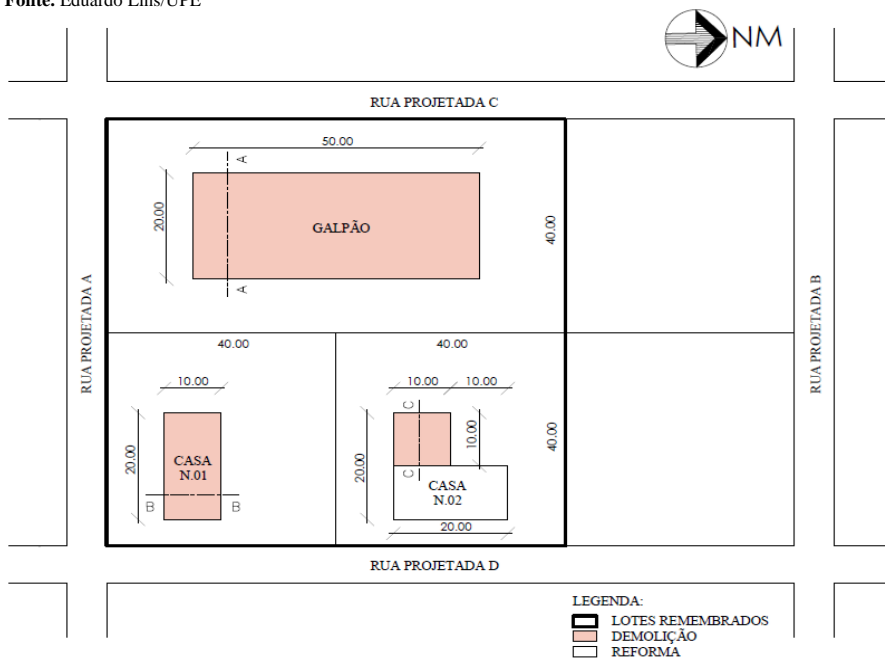


APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Exemplo 1 (Demolição). Estimar os resíduos de demolição de 3 (três) edificações locadas em 3 (três) lotes objeto de rememoração, que serão destinados à construção de um novo edifício (Figuras 15 e 16). **Adotar o seguinte passo a passo:** 1. Classificar a tipologia da edificação a ser demolida; 2. Obter as dimensões da edificação e dos elementos isolados; 3. Calcular a área de demolição total e o volume dos elementos isolados; 4. Multiplicar a área ou volume pelo respectivo indicador; e 5. Somar a massa de resíduos obtida para cada edificação e/ou elemento isolado.

Figura 30. Desenho esquemático de obras de demolição (exemplo)

Fonte. Eduardo Lins/UPE



APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Solução do Exemplo 1 (Resíduos de Demolição):

1. Tipologia das edificações: (a). Galpão; (b). Edificação com laje (Casa n.01); e (c). Edificação sem laje (Casa n.02).

2. Dimensões: (a). Galpão (50 m x 20 m); (b). Casa n.01 (20 m x 10 m); e (c). Casa n.02 (10 m x 10 m) + elem. isolado parede (10 m x 3 m x 0,15m).

3. Cálculo da área e volume de demolição: (a). Galpão = 1.000 m²; (b). Casa n.01 = 200 m²; e (c). Casa n.02 = 100 m² (fundos) + 4,5 m³ (parede).

4. Estimativa dos RCC: (a). Galpão = 1.000 m² x 570 kg/ m² = 570 ton

(b). Casa n.01 = 200 m² x 850 kg/ m² = 170 ton

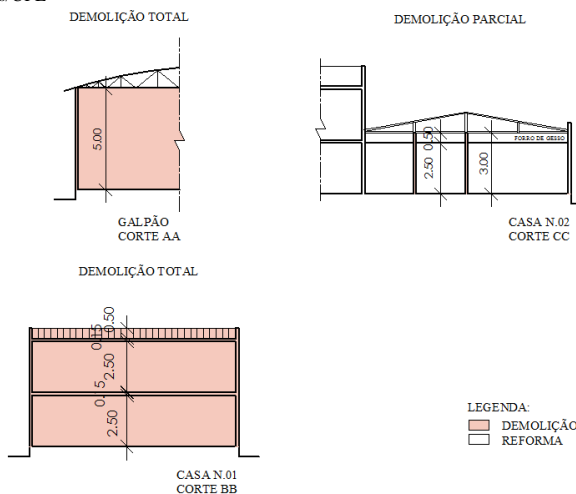
(c). Casa n.02 = 100 m² x 570 kg/ m² = 57 ton

(c). Casa n.02 = 4,5m³ x 1.680 kg/ m³ = 8 ton

Volume Total = 805 ton

Figura 31. Detalhes de obras de demolição (exemplo)

Fonte: Eduardo Lins/UPE

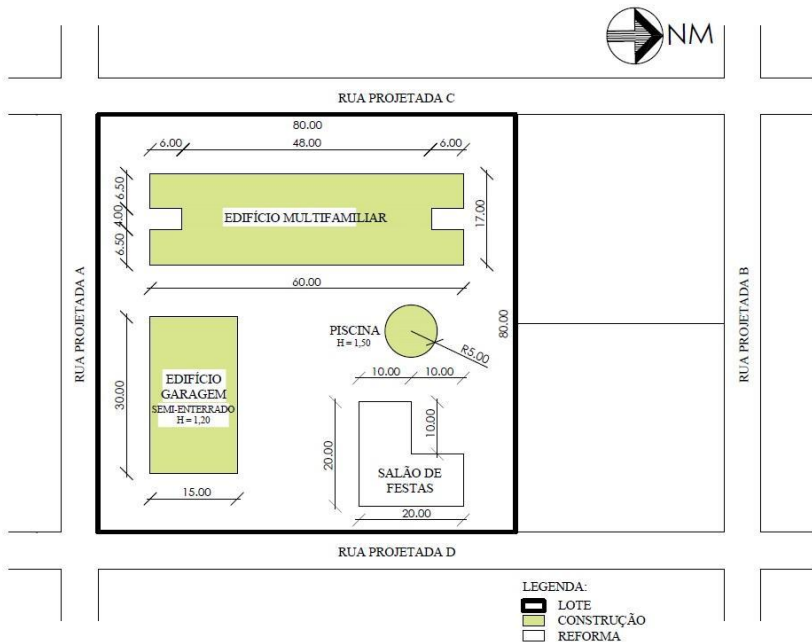




APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Exemplo 2 (Escavação). Estimar os resíduos de escavação dos elementos de fundação de 1 (um) edifício multifamiliar, do pavimento semienterrado de 1 (um) edifício garagem e da cava para construção de 1 (uma) piscina (Figuras 17 e 18).
Adotar o seguinte passo a passo: 1. Obter as dimensões e quantidades dos locais e elementos objetos de escavação; 2. Calcular o volume de escavação para cada local e elemento; 3. Multiplicar os volumes pelo indicador; e 5. Somar a massa de resíduos obtida para os locais e elementos a serem escavados.

Figura 32. Desenho esquemático de obras de escavação/construção (exemplo)
Fonte. Eduardo Lins/UPE



APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Solução do Exemplo 2 (Resíduos de Escavação):

1. Dimensões e quantidades: (a). Elementos (blocos) de fundação do edifício multifamiliar (80 und x 2 m x 2 m x 1 m); (b). Semienterrado do edifício garagem (30 m x 15 m x (1,20 m + 0,20 m)); e (c). Piscina (((3,14159 x (5 m)²) / 4) x (1,50 + 0,20 m)).

3. Cálculo do volume de escavação: (a). Elementos de fundação = 320 m³; (b). Semienterrado = 630 m³; e (c). Piscina = 33 m³.

4. Estimativa dos RCC: (a). Fundação = 320 m³ x 1.400 kg/ m³ = 448 ton

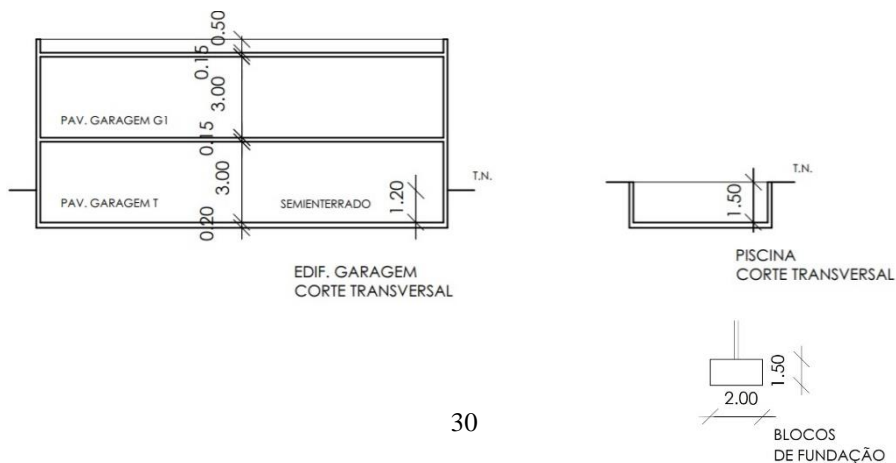
(b). Semienter. = 630 m³ x 1.400 kg/ m³ = 882 ton

(c). Piscina = 33 m³ x 1.400 kg/ m³ = 46 ton

Volume Total = 1.376 ton

Figura 33. Detalhe das obras de escavação/construção

Fonte. Eduardo Lins/UPE

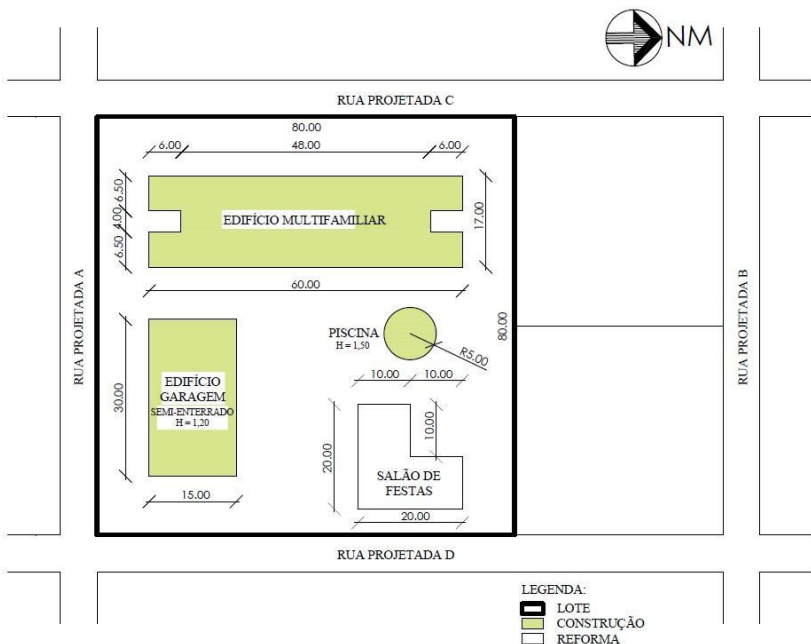


APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Exemplo 3 (Construção). Estimar os resíduos de construção de 1 (um) edifício multifamiliar com 10 pavimentos, 1 (um) edifício garagem com 2 pavimentos e da reforma de 1 (uma) edificação (casarão) que abrigará o salão de festas do condomínio (Figuras 17 e 18). **Adotar o seguinte passo a passo:** 1. Classificar a tipologia da edificação a ser construída; 2. Obter as dimensões da edificação e dos elementos isolados; 3. Calcular a área de construção e o volume dos elementos isolados; 4. Multiplicar a área ou volume pelo respectivo indicador; e 5. Somar a massa de resíduos obtida para cada edificação e/ou elemento isolado.

Figura 34. Desenho esquemático de obras de escavação/construção (exemplo)

Fonte: Eduardo Lins/UPE



APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Solução do Exemplo 3 (Resíduos de Construção):

1. Tipologia das edificações: (a). Edifício multifamiliar (construção com tecnologia convencional); (b). Edifício garagem (construção com tecnologia **não** convencional, estrutura pré-fabricada); e (c). Casarão, salão de festas (reforma/reconstrução de elem. isolado parede).

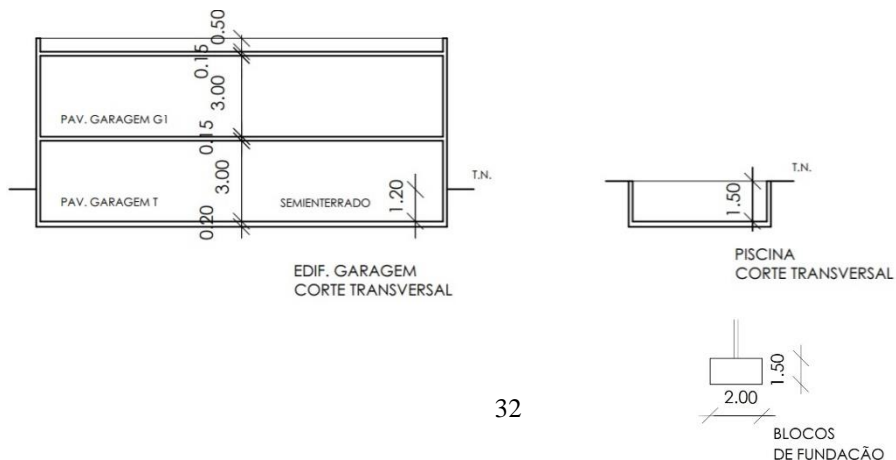
2. Dimensões: (a). Edifício multifamiliar (((60 m x 17 m) – (4 m x 6 m x 2)) x 10 pavimentos); (b). Edifício garagem (30 m x 15 m x 2 pavimentos); e (c). Casarão (elem. isolado reconstrução parede (10 m x 3 m x 0,15m)).

3. Cálculo da área e volume de demolição: (a). Edifício multifamiliar = 9.840 m²; (b). Edifício garagem = 900 m²; e (c). Casarão = 4,5 m³ (parede).

4. Estimativa dos RCC: (a). Edif. Mult. = 9.720 m² x 75 kg/ m² = 729 ton
(b). Edif. Garag. = 900 m² x 65 kg/ m² = 59 ton
(c). Casarão = 4,5m³ x 350 kg/ m³ = 2 ton

Volume Total = 790 ton

Figura 35. Detalhe das obras de escavação/construção
Fonte. Eduardo Lins/UPE





APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

Calculado o quantitativo de RCC para as etapas de demolição, escavação e construção, segundo os exemplos anteriormente detalhados, agora é necessário sintetizar os quantitativos de resíduos por meio de um quadro resumo. Isto é importante para subsidiar a elaboração de um adequado Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Item	Etapas	Quantidade	% participação
1	Resíduos de Demolição	805 ton	27%
2	Resíduos de Escavação	1.376 ton	46%
3	Resíduos de Construção	790 ton	27%
	Total	2.971 ton	100%



APREDENDO A ESTIMAR OS RESÍDUOS

A **ANUÊNCIA** pela EMLURB dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final dos RCC gerados em um dado empreendimento é função da **ANÁLISE DO DÉFICIT DO QUANTITATIVO DE RESÍDUOS**. Esta análise consiste na comparação entre a massa de resíduos informada no Relatório Final de Demolição (RFD) e/ou Relatório Final de Obra (RFO) e aquela estimada no PGRCC.

Os RCC gerados devem ser **COMPROVADOS** por meio de **TÍQUETES DE TRANSPORTE E CTR** (reciclagem/disposição) ou ainda através de prévia autorização e acompanhamento da EMLURB de sua **REUTILIZAÇÃO**.

Considerando os **Exemplos 1, 2 e 3** anteriormente detalhados, é possível demonstrar a maneira adequada de apresentar no **RELATÓRIO FINAL** os quantitativos estimados e efetivamente gerados.

Atividade	RCC		Considerações
	Estimado	Gerado	
Demolição	806 ton	730 ton	76 ton reutilizados na obra
Escavação	1.376 ton	1.400 ton	24 ton aumento da piscina
Construção	790 ton	750 ton	40 ton uso de <i>drywall</i>
Total	2.972 ton	2.880 ton	

O DÉFICIT de RCC é igual a 3% e a **ANUÊNCIA** certamente será concedida pela EMLURB (**seguir com providência ao Habite-se**).



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Para mais informações, acesse os sites:

[-https://recifelimpa.recife.pe.gov.br/residuos-de-construcao-civil/](https://recifelimpa.recife.pe.gov.br/residuos-de-construcao-civil/).

[-https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/plano-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-pgrcc](https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/plano-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-pgrcc)

Recife, dezembro de 2024.



REFERÊNCIAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 469, de 29 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2011.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2002.

KAMINO, G.; GOMES, S.; BRAGANÇA, L. Improving the sustainability assessment method SBTool Urban – A critical review of construction and demolition waste (CDW) indicator. **IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science**, n. 225, 2019.

LINS, Eduardo José Melo Lins. **PROPOSTA DE INDICADORES DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DO RECIFE**. Recife, PE, 2020. Originalmente

apresentada como dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, 2020.

ORTIZ, O.; PASQUALINO, J. C; CASTELLS, F. Environmental performance of construction waste: Comparing three scenarios from a case study in Catalonia, Spain. **Waste Management**, n. 30, 2010.

RECIFE. Decreto nº 36949 de 04 de setembro de 2023. Regulamenta a Lei Municipal nº 19.026/2022, que instituiu o Código de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Recife e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Recife**, 2023.

RECIFE. Lei Municipal nº 19080, de 28 de junho de 2023. Altera a Lei Municipal nº 19.026, de 30 de dezembro de 2022 que institui o Código de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município do Recife e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Recife**, 2023RECIFE.

RECIFE. Lei Municipal Nº 19026, de 30 de dezembro De 2022. Institui o Código de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município do Recife e dá outras providencias. **Diário Oficial do Município de Recife**, 2022.