



**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública  
Programa de Pós-Graduação Ambiente,  
Saúde e Sustentabilidade**

**Descrição funcional para um aplicativo que apresente  
aos geradores de RCC às soluções mais adequadas de  
coleta, transporte e destinação fornecidas pelo  
município de São Paulo  
Tipo: (Software/Applicativo/Plataforma)**

Produto Técnico Tecnológico apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação Ambiente,  
Saúde e Sustentabilidade, da Faculdade de  
Saúde Pública da Universidade de São Paulo  
como parte integrante do Mestrado: Modelo  
de destinação de resíduos da construção civil  
baseado na análise da infraestrutura e  
legislação do município de São Paulo

Autor: Pedro Lombardi Filho  
Orientador: Prof. Dr. Ednilson Viana  
Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Laretto

São Paulo  
2017

## RESUMO

LOMBARDI FILHO, P. Descrição funcional para um aplicativo que apresente aos geradores de RCC às soluções mais adequadas de coleta, transporte e destinação fornecidas pelo município de São Paulo. 2017. Produto Técnico Tecnológico, parte da Dissertação/Tese: Modelo de destinação de resíduos da construção civil baseado na análise da infraestrutura e legislação do município de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2017.

### Resumo

Essa dissertação teve como objetivo estudar e modelar a logística de coleta, transporte e áreas de destinação dos resíduos da construção civil (RCC) no município de São Paulo, para elaborar uma descrição funcional para aplicativo com a função de orientar os geradores de RCC às soluções adequadas de coleta, transporte e destinação final, disponibilizadas pela gestão municipal de São Paulo. Para isso foi necessário, o estudo da legislação municipal, estadual e federal, pertinente à gestão de RCC e assuntos correlatos, coleta de dados das empresas, transportadoras e receptoras de RCC, cadastradas e regularizadas no município, com dados disponibilizados no portal da Amlurb SP, atualmente SP Regula. As etapas do gerenciamento dos RCC, geração, coleta, transporte e destinação foram separadas e organizadas conforme os critérios: (i) classificação dos resíduos (CONAMA 307/2002), (ii) categorização em pequenos geradores de RCC , até 1,0 m<sup>3</sup> usuário/dia gerados e grandes acima desse valor (Lei municipal de São Paulo nº 14.803 /2008) , (iii) especificação e regulamentação dos transportes de RCC (Lei municipal de São Paulo nº 113.522 /2003 ) e (iv) tipos de locais de recepção sendo os temporários : Ecopontos para pequenos volumes até 1,0 m<sup>3</sup> usuários/dia entregues e Área de transbordo e Triagem (ATT) para grandes volumes (ABNT NBR 15112) e os locais para disposição e uso futuro , Usinas para beneficiamento (ABNT NBR 15113 e NBR15114) . Os parâmetros de separação na fonte também foram analisados para a elaboração do fluxograma de destinação dos RCC, conforme as etapas de gerenciamento e suas possibilidades de transporte e destinação final. A partir dos fluxos e suas possibilidades o resultado dessa dissertação

foi a elaboração da descrição funcional para um aplicativo, com telas em formato narrativo, contemplando os seguintes parâmetros:

- (i) Descrição com breve explicação sobre o que a tela conterá,
- (ii) **Pergunta/campo**, em que a ferramenta pergunta ao usuário itens referentes ao tema proposto na tela,
- (iii) **Mensagem** com explicações dissertativas ou *links* para a orientação do usuário, pertinentes a pergunta/campo,
- (iv) **Resposta** a ação do usuário, por meio de inserção de informações ou seleção de opções pertinentes à tela correspondente e
- (v) **Fluxo** com a descrição da sequência de telas exibidas pelo sistema, a partir das opções selecionadas pelo usuário.

Ressalta-se que durante esse estudo no ano de 2017 ocorreu a modificação da legislação municipal de São Paulo por meio do Decreto nº 57.662/2017, que introduziu alterações no Decreto anterior nº 46.594/ 2005 e incorporou as definições trazidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, ou seja, com essa modificação os RCC passaram a ser subdivididos nas classes A, B, C e D da resolução CONAMA 307. Sendo assim, todas as diretrizes regulamentadas anteriormente, pelo Decreto nº 46.594/2005, estabelecidas exclusivamente para os resíduos inertes, após a alteração são válidas para os resíduos classes A, B e C, excluindo-se os perigosos. Ou seja, o transporte dos RCC no município de São Paulo só era permitido para resíduos inertes, classes A, e com o novo decreto, as caçambas e caminhões puderam transportar os resíduos misturados classes A, B e C, o que alterou o fluxo dos resíduos no município.

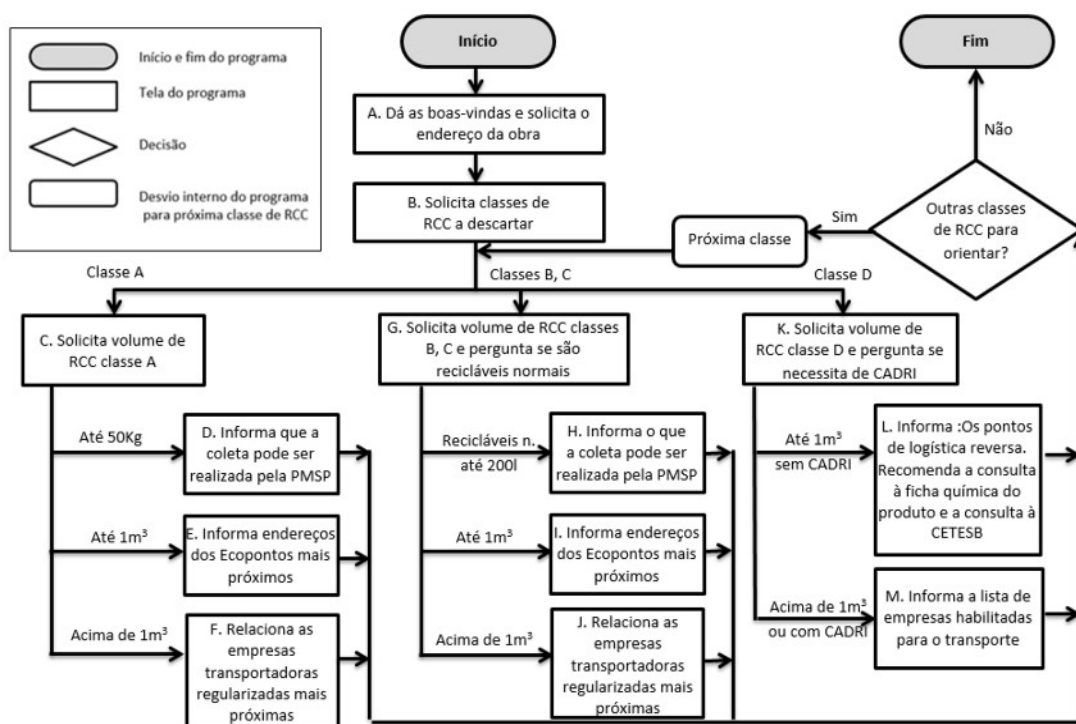
## Produto técnico/tecnológico (PTT)

O produto técnico tecnológico da dissertação de mestrado divide-se em dois itens:

- Fluxograma geral do programa tutorial.
- Descrição detalhada das telas do programa:

Por meio do fluxograma e a descrição detalhada das telas, é possível realizar a programação do aplicativo, cuja função é orientar os usuários para escolha do transporte e destino dos RCC, conforme equipamentos urbanos disponibilizados e dentro das normas e regulamentações no município de São Paulo.

### Fluxograma geral do programa tutorial.



## Descrição detalhada das telas do programa:

### A. Tela de saudação e inserção de endereço

**Descrição:** A ferramenta saúda o usuário, fornece um local para inserção do endereço da obra.

**Pergunta/campo:** Qual o endereço da obra (onde o resíduo será gerado)?

**Resposta:** O usuário digita o endereço ou a ferramenta acessa pelo GPS (pede confirmação).

**Fluxo:** A ferramenta avança para a tela B.

### B. Tela de esclarecimento sobre os RCC conforme as classes

**Descrição:** A ferramenta pergunta qual a classe de RCC e fornece um local para esclarecimentos.

**Pergunta/campo:** Quais classes (tipos) de RCC você tem na obra?

**Mensagem:** Veja quais são as classes de RCC ([link](#) para a página de definição e lista, conforme Legislação)

**Resposta:** Usuário clica em uma ou mais caixas de seleção para os itens:

☐ classe A; ☐ classes B,C; ☐ classe D.

**Fluxo:** A ferramenta avança para as próximas telas, conforme as opções selecionadas:

- ☐ classe A: Avança para a tela C
- ☐ classes B,C: Avança para a tela G
- ☐ classe D: Avança para a tela K

### C. Tela para RCC classe A

**Descrição:** A ferramenta informa qual o transporte conforme volume gerado.

**Pergunta/campo:** Qual o volume ou peso de seus resíduos?

**Mensagem:** Confira a relação de massas e volumes:

50 kg equivale a 1 saco de rafia de 50 Kg (bem amarrado e em boas condições).

1m<sup>3</sup> equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l.

1m<sup>3</sup> equivale a 20 sacos de rafia de 50 Kg (entulho).

**Resposta:** Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 50Kg; ☐ até 1 m<sup>3</sup>; ☐ acima de 1 m<sup>3</sup>.

**Fluxo:** A ferramenta avança para uma das telas abaixo conforme opção selecionada:

- [ ] até 50 Kg: Avança para a tela D
- [ ] até 1 m<sup>3</sup>: Avança para a tela E
- [ ] acima 1 m<sup>3</sup>: Avança para a tela F

#### *D. Tela Informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $m \leq 50$ kg*

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme a massa até 50 Kg:

**Mensagem:** A PMSP recolhe até 50 Kg por dia de seu RCC ensacado junto à coleta de resíduos domiciliares.

[Clique e saiba mais](#) – *link* para a página de definição e Legislação

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### *E. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $v \leq 1,0$ m<sup>3</sup>*

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume até 1 m<sup>3</sup>:

**Mensagem:** Os endereços mais próximos dos Ecopontos para entrega (distância em km, endereço e horário de funcionamento, sem custo para entrega).

[Clique e saiba mais](#)-

*Saiba mais sobre os Ecopontos:* página com a descrição dos Ecopontos, o que pode ser entregue, por classe e volume dos resíduos.

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### *F. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $v > 1$ m<sup>3</sup>*

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume maior que 1 m<sup>3</sup>:

**Mensagem:** seguem as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP mais próximas de sua obra.

Exija a emissão do CTR pelas empresas transportadoras.

Lista com cinco empresas que emitem o CTR, por ordem de distância, com telefone, endereço e horário de atendimento.

[Clique e saiba mais](#)-

Saiba mais sobre o CTR: página com explicações sobre o CTR, legislação.

Saiba mais sobre o transporte via caçambas estacionárias: normas, legislação, estacionamento, tempo de permanência, uso de proteção para transporte.

Mais empresas de transporte de RCC: estabelece o link com a lista disponível no site da AMLURB de todas as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP com os telefones.

Saiba para onde vai seu resíduo: o que é uma ATT, uma Usina de Reciclagem, Aterros da Construção Civil, a vantagem da Usina pela reciclagem do material.

**Fluxo**: A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### *G. Tela para RCC classes B, C.*

Descrição: A ferramenta informa qual o transporte, conforme volume gerado.

**Pergunta/campo 1**: Qual o volume de seus resíduos?

**Mensagem**: Confira a relação de massas e volumes:

200 l correspondente aos sacos de lixo de 200 l (em boas condições).

1 m<sup>3</sup> equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m<sup>3</sup> equivale a 20 sacos de rafia de 50 Kg (entulho).

**Pergunta/campo 2**: O seu resíduo Classe B é reciclável normal?

**Mensagem**: Confira a relação dos recicláveis normais.

Veja quais são os RCC classe B, C enquadrados como normais (metal, vidro, plástico e papel)

**Resposta**: Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 200 l / reciclável normal; ☐ até 1 m<sup>3</sup>; ☐ acima de 1 m<sup>3</sup>.

**Fluxo**: A ferramenta avança para uma das telas abaixo, conforme opção selecionada:

- ☐ até 200 l / reciclável normal: Avança para a tela H
- ☐ até 1,0 m<sup>3</sup>: Avança para a tela I
- ☐ acima 1,0 m<sup>3</sup>: Avança para a tela J

#### *H-Tela Informativa sobre o transporte de resíduos classes B, C para V ≤ 200 l*

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe B, C enquadrados nos recicláveis normais, conforme o volume até 200 l:

**Mensagem**: A PMSP recolhe até 200 l por dia de seu RCC ensacado junto à coleta de resíduos recicláveis, desde que enquadrado nos recicláveis normais (metal, vidro, plástico e papel).

[Clique e saiba mais—](#)

*Saiba mais sobre os recicláveis normais:* lista dos resíduos e Legislação.

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B.  
Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### I. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classes B, C para $v \leq 1 \text{ m}^3$

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe B, C, conforme volume até  $1 \text{ m}^3$ .

**Mensagem:** Os endereços mais próximos dos Ecopontos para entrega (distância em km, endereço e horário de funcionamento, sem custo para entrega).

[Clique e saiba mais-](#)

*Saiba mais sobre os Ecopontos:* página com a descrição dos Ecopontos, o que pode ser entregue, por classe e volume dos resíduos.

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B.  
Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### J. Tela informativa sobre o transporte e a destinação dos resíduos classes B, C para $v > 1 \text{ m}^3$

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário como transportar e destinar os resíduos classes B, C com volume maior que  $1 \text{ m}^3$ .

**Mensagem:** Seguem as empresas transportadoras de RCC classes B, C mais próximas de sua obra, regularizadas na PMSP.

Exija a emissão do MTR pelas empresas transportadoras.

Lista com cinco empresas que emitem o MTR, por ordem de distância, com telefone, endereço e horário de atendimento.

[Clique e saiba mais-](#)

*Saiba mais sobre o MTR:* página com explicações sobre o MTR e a legislação.

*Saiba mais sobre o transporte via caçambas estacionárias:* normas, legislação, estacionamento, tempo de permanência, uso de proteção para transporte.

*Mais empresas de transporte de RCC classes B, C:* estabelece o link com a lista disponível no site da AMLURB de todas as empresas transportadoras de RCC regularizadas na PMSP, com os telefones.

*Saiba para onde vai seu resíduo:* o que é ATT, cooperativa, Usina de Reciclagem de materiais classes B, C.



**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B.  
Caso não existam novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### K. Tela de instruções sobre destinações de RCC classe D

**Descrição:** A ferramenta informa qual o transporte, conforme volume gerado.

**Pergunta/campo 1:** Qual o volume de seus resíduos?

**Mensagem 1:** Confira a relação de volumes e massas:

1 m<sup>3</sup> equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m<sup>3</sup> equivale a 20 sacos de rafia de 50 Kg (entulho).

**Pergunta/campo 2:** Os resíduos classe D necessitam CADRI?

**Mensagem 2:** Segue a lista de materiais que necessitam do CADRI.

**Clique e saiba mais-**

**Saiba mais sobre o CADRI:** página com explicações sobre o CADRI e a legislação.

**Resposta:** Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

☐ até 1 m<sup>3</sup> sem CADRI;    ☐ até 1 m<sup>3</sup> com CADRI;    ☐ acima de 1 m<sup>3</sup>.

**Fluxo:** A ferramenta avança para uma das telas abaixo, conforme opção selecionada:

- ☐ até 1,0 m<sup>3</sup> sem CADRI:    Avança para a tela L
- ☐ até 1,0 m<sup>3</sup> com CADRI:    Avança para a tela M
- ☐ acima 1,0 m<sup>3</sup>:    Avança para a tela M

#### L. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe D para $v \leq 1 \text{ m}^3$ sem CADRI

**Descrição:** A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe D, conforme volume até 1 m<sup>3</sup>, sem a necessidade do CADRI.

**Mensagem:** Para destinação dos RCC perigosos:

Consulte o fabricante e os pontos de logística reversa de seu produto.

Consulte a ficha química do produto e entre em contato com o fabricante.

Consulte a CETESB – <http://www.cetesb.sp.gov.br/>

**Clique e saiba mais - link** para a página de definição e a legislação.

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B.  
Caso não exista novas telas para avançar, o sistema encerra.

#### M. Tela informativa sobre o transporte de resíduos classe D para $v > 1 \text{ m}^3$ ou com a necessidade do CADRI

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe D, conforme volume maior que 1 m<sup>3</sup> ou com a necessidade do CADRI.

**Mensagem:** Para destinação dos RCC perigosos:

Acesse a lista de empresas habilitadas para o transporte e exija o CADRI.  
Consulte a ficha química do produto e entre em contato com o fabricante.  
Consulte o fabricante e a logística reversa de seu produto.

Consulte a CETESB – <http://www.cetesb.sp.gov.br/>

[Clique e saiba mais-](#)

Saiba mais sobre o CADRI: página com explicações sobre o CADRI e a legislação.

**Fluxo:** A ferramenta avança para próxima tela, conforme definido na tela B. Caso não exista novas telas para avançar, o sistema encerra.