

**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/Aplicativo/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 Lauretto

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 m³ 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 m³ 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, apor 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.

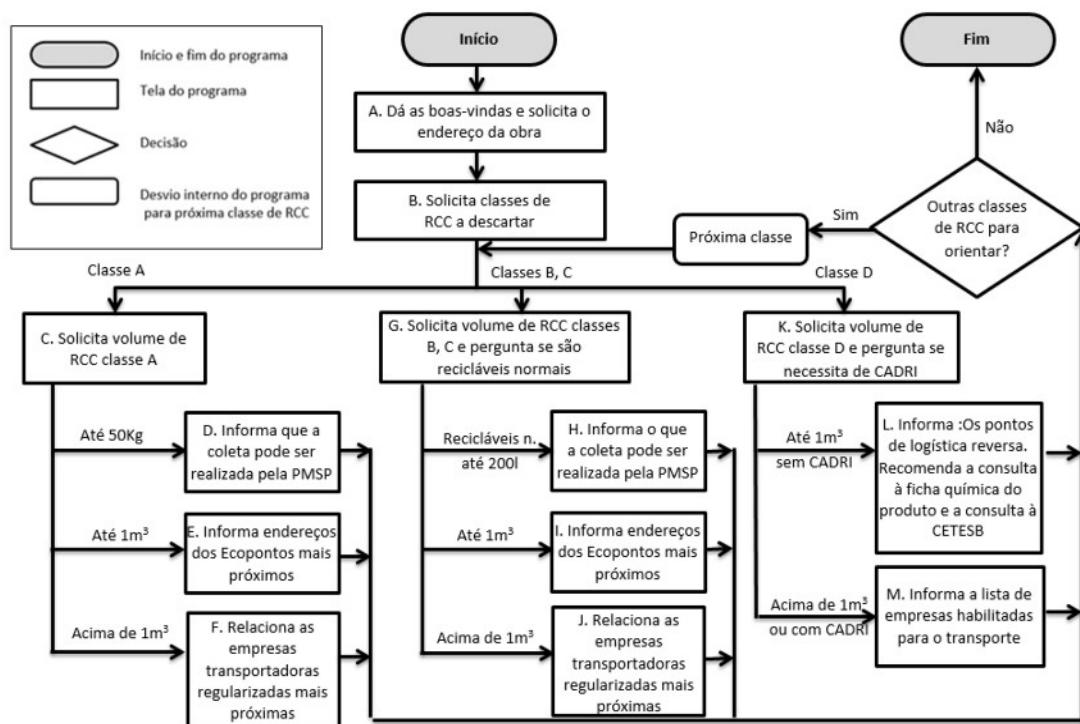
Produto técnico/tecnológico (PTT)

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 ráfia de 50 Kg (bem amarrado e em boas condições).

1m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l.

1m³ equivale a 20 sacos de ráfia de 50 Kg (entulho).

Resposta: Usuário clica em somente uma das seguintes opções:

[] até 50Kg; [] até 1 m³; [] acima de 1 m³.

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

- [] até 50 Kg: Avança para a tela D
- [] até 1 m³: Avança para a tela E
- [] acima 1 m³: Avança para a tela F

D. Tela Informativa sobre o transporte de resíduos classe A para $m \leq 50 \text{ kg}$

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 $v \leq 1,0 \text{ m}^3$

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume até 1 m³:

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 $v > 1 \text{ m}^3$

Descrição: A ferramenta informa ao usuário o que fazer com resíduos classe A, conforme volume maior que 1 m³:

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 m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m³ 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 m³; [] acima de 1 m³.

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 m³: Avança para a tela I
- [] acima 1,0 m³: 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 $v \leq 1 m^3$

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

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 $v > 1 m^3$

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

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 m³ equivale ao volume aproximado de uma caixa d'água de 1 000 l

1 m³ 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 m³ sem CADRI; [] até 1 m³ com CADRI; [] acima de 1 m³.

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

- [] até 1,0 m³ sem CADRI: Avança para a tela L
- [] até 1,0 m³ com CADRI: Avança para a tela M
- [] acima 1,0 m³: 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 m³, 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 existam 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 m³ 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.