

## INOVAÇÃO SOCIAL APLICADA À GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

### SOCIAL INNOVATION APPLIED TO CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT

Mayke da Rosa Herbst<sup>1\*</sup>

Luiz Melo Romão<sup>1</sup>

\*Autor para correspondência: mayke.rh@gmail.com

**Resumo:** O setor da construção civil no Brasil é responsável por 50% do total de resíduos gerados na sociedade e perde cerca de 8 bilhões de reais ao ano por deixar de reaproveitar a maior parte desses recursos, ao mesmo tempo em que agride o meio ambiente, por conta do descarte irregular dos resíduos. O presente estudo analisa a viabilidade de uma solução de *software mobile*, com o intuito de fomentar a reciclagem e o compartilhamento desses resíduos.

**Palavras-chave:** inovação social; resíduos da construção; *design thinking*.

**Abstract:** The construction industry in Brazil, is responsible for 50% of the wastes generated in the society, and loses about 8 billion reais per year for failing to reuse most of these resources, while at the same time that prejudice the environment, due to the irregular discard of the wastes. The present study analyzes the viability of a mobile software solution, in order to encourage the recycling and sharing of this waste.

**Keywords:** social innovation; construction waste; design thinking.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o crescimento exponencial das cidades, em sua grande maioria sem nenhum tipo de planejamento, acabou gerando enormes prejuízos para o meio ambiente. O setor da construção civil, com o aumento da população e das cidades e a grande demanda de construções, reformas e ampliações da infraestrutura pública e privada, trouxe consigo o impacto gerado pelos resíduos produzidos por essas obras. De acordo com dados da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2011), o brasileiro produz, anualmente, meia tonelada de resíduos oriundos da construção civil. Grande parte desse material poderia ser reaproveitado, mas ele é descartado sem nenhum tratamento adequado. Estima-se que no Brasil a indústria da construção perde cerca de 8 bilhões de reais ao ano, em virtude do não reaproveitamento dos resíduos da construção civil (ABRECON, 2011).

---

<sup>1</sup>Universidade da Região de Joinville (Univille) – Joinville (SC), Brasil.

Com o intuito de minimizar esse impacto foi fundada em 2017, na cidade de Joinville, a empresa Moralar, que nasceu com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas por meio da arquitetura e do *design*. A empresa presta serviços como a identificação, coleta e redistribuição de resíduos da construção civil, reaproveitando em outras obras os resíduos que seriam descartados e, assim, reduzindo ainda mais o custo dos seus projetos. Porém, com o aumento da demanda, ficou inviável para a empresa atender todas as solicitações de coleta recebidas, revelando a necessidade de eliminar esse trabalho intermediário.

Com a proposta de contribuir com a empresa Moralar, este projeto de pesquisa realizou a análise, o desenvolvimento e a validação de uma plataforma para estabelecer conexão entre pessoas ou empresas que desejam descartar resíduos de obras ou reformas e pessoas que necessitam desses materiais para reutilização ou reciclagem. Por meio do uso da metodologia *design thinking* como ferramenta de apoio, foi possível desenvolver uma solução viável, seguindo os princípios da inovação social e contribuindo com a redução dos índices de descarte ilegal dos resíduos.

Além da seção introdutória, este artigo está dividido da seguinte forma: na segunda parte são descritos os conceitos de inovação social e reutilização de resíduos da construção civil. Na seção 3 constam os procedimentos metodológicos. Na 4 é apresentado um protótipo da ferramenta, bem como os resultados obtidos com a pesquisa. E na parte 5 estão as considerações finais.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra inovação nunca esteve em tanta evidência como nos dias de hoje. Como se trata de um termo bastante abrangente e pode estar presente em praticamente todas as áreas da sociedade, torna-se difícil chegar a um consenso sobre o que realmente é inovação e qual o seu propósito. Existem várias definições, de diferentes autores, para a palavra. De acordo com Barbieri, Álvares e Cajazeira (2011), a inovação, no contexto organizacional, é a invenção efetivamente incorporada aos sistemas produtivos; em termos gerais, é a introdução de uma nova ideia. Para Scherer e Carlomagno (2016), inovação não é simplesmente criar algo, mas sim criar algo que traga resultados positivos para as organizações.

Com a inovação, destaca-se uma outra vertente, denominada inovação social, que, como o próprio nome já sugere, diz respeito ao desenvolvimento de uma ideia de cunho social. Para Murray, Caulier-Grice e Mulgan (2010), as inovações sociais são novas ideias (produtos, serviços e modelos) que ao mesmo tempo atendem às necessidades sociais e criam relacionamentos e colaborações sociais.

Para Mulgan *et al.* (2006), inovação social são novas ideias que trabalham para atender a necessidades urgentes e melhorar a vida das pessoas. Murray, Caulier-Grice e Mulgan (2010) dizem que a diferença entre ela e a inovação em outros campos são as novas formas de colaboração e cooperação que a inovação social traz consigo, pois os resultados obtidos em outros tipos de inovação nem sempre são aplicáveis à economia social.

Assim, como todas as áreas da sociedade, a construção civil também precisa estar sempre inovando. Para a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2016), a inovação na construção civil gera oportunidades para a obtenção de benefícios significantes, como aumento de produtividade, de qualidade e de confiabilidade na conclusão do prazo planejado, além de redução de custo. Ainda conforme a CBIC, nos processos de inovação que visam à redução de custos e ao aumento dos lucros não pode haver redução de qualidade; pelo contrário, o aumento da qualidade deve estar alinhado com os objetivos supracitados (CBIC, 2016).

O setor da construção civil, “além de ser um dos maiores pilares da economia, [...] produz os bens de maiores dimensões físicas do planeta, sendo consequentemente o maior consumidor de recursos naturais de qualquer economia” (PMBOK, 2013). A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE, 2016) estima que em 2016 os municípios coletaram cerca de

45,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos da construção e demolição (RSCDs), porém esse número pode ser muito maior, pois nessa conta não entram os resíduos descartados em outros locais que não sejam logradouros públicos. Entre tais resíduos pode estar presente qualquer tipo de material utilizado para a construção de uma edificação, como: tijolos, cerâmicas, madeira, forros, peças de metal, plásticos, fiações, sacos de cimento, entre outros (ABRELPE, 2016).

Atualmente, nota-se que as cidades enfrentam muitos problemas causados pelos RSCDs, como citam Cabral e Moreira (2011): “Infelizmente, um grande número de cidades brasileiras se encontra nesta situação de promoção da gestão dos resíduos de maneira emergencial”. Isso corrobora o que diz Blumenschein (2007, p. 6): “A baixa cobertura de serviços de coleta e a situação precária das áreas destinadas à disposição final tornam urgente a implantação de políticas que diminuam o volume dos resíduos sólidos produzidos pela indústria da construção”.

De acordo com Chermont (1996 *apud* BLUMENSCHHEIN, 2007), “a minimização dos impactos causados pelos RSCDs requer um sistema de gestão que integre diversos fatores, entre eles, sua forma de geração, acondicionamento, sistemas de coleta e de disposição, utilização e destinação final e a quantificação destes resíduos”. A fim de reduzir tais impactos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) publicou em 5 de julho de 2002 a Resolução n.º 307, que estabelece regras e diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil. Essa resolução exige a implantação de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que deverá ser elaborado pelos grandes geradores de resíduos, para cada novo empreendimento, e encaminhado para análise do órgão municipal competente (SEBRAE; SENAI; GTZ, 2018).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizada uma metodologia de pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa. A pesquisa exploratória, para Gil (2018), “tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema [...]. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado”. Com uma abordagem qualitativa, segundo Sampieiri, Collado e Lucio (2013), “é possível desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e da análise dos dados”. Sendo assim, foi definida a aplicação de uma pesquisa de campo visando compreender o cenário atual e como as empresas, profissionais e usuários se relacionam com o problema de pesquisa.

A construção da plataforma e o entendimento geral do problema deram-se por meio da fundamentação teórica, baseada nos tópicos inovação, inovação social, *design thinking* e gestão de resíduos da construção civil. Foi realizada ainda uma pesquisa de campo, aprovada no Comitê de Ética com o Parecer n.º 2.600.414, utilizando entrevistas contextualizadas nos tópicos supracitados, com o objetivo de levantar dados concretos referentes ao problema de pesquisa e que pudessem auxiliar no desenvolvimento da plataforma. Para realizar este estudo, definiram-se três grupos de participantes: empresas de construção de edifícios residenciais que atuam no mercado de Joinville; profissionais autônomos ou arquitetos e engenheiros civis que sejam os responsáveis técnicos por seus escritórios; usuários comuns que estejam fazendo obras residenciais.

## ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A busca por participantes para a pesquisa foi realizada exclusivamente *on-line*, por meio dos *sites* do Google, da Associação Empresarial de Joinville (Acij), do Sindicato da Indústria da Construção Civil de Joinville (Sinduscon) e da Associação Catarinense de Construtores e Afins (Acca). No total, das empresas contatadas, apenas quatro concordaram em participar da

pesquisa. Entre os profissionais, 18 se dispuseram a participar. E, entre os usuários comuns, foi possível aplicar a pesquisa para três proprietários de obras.

Durante a pesquisa, quando se perguntou aos participantes sobre a reutilização de insumos, 100% das empresas responderam que se tornaria inviável usar produtos de segunda mão em seus projetos, em virtude do controle de qualidade; 40% dos profissionais afirmam já ter utilizado produtos de segunda mão, assim como 75% disseram que reutilizariam desde que esses materiais estivessem em excelentes condições; os usuários comuns alegaram armazenar ou doar os insumos para a equipe de obra.

Sobre a possibilidade de disponibilização dos insumos para auxiliar em obras de famílias de baixa renda, todos os participantes se mostraram bastante entusiasmados com a possibilidade; 80% do grupo de profissionais afirma que já dispuseram os excedentes para projetos de famílias de baixa renda; os três usuários comuns afirmaram que doariam para famílias de baixa renda; 100% das empresas disseram que só poderiam disponibilizar os insumos mediante uma declaração ambiental, e esse é um ponto a ser destacado, sendo necessário pensar em soluções que reduzam a burocracia para que elas possam participar dos processos de doação, uma vez que são grandes geradoras de resíduos.

Quando se perguntou se possuem familiaridade com plataformas colaborativas e *e-commerces* como Uber, Airbnb, Enjoei etc., todos os grupos disseram que a tecnologia está presente no seu dia a dia e que já utilizaram ao menos uma vez a plataforma Uber e *sites de e-commerce*, e 80% do total de participantes afirmou ter tido uma boa experiência com esse tipo de tecnologia; 60% disseram já ter comprado algum tipo de produto de segunda mão, utilizando tais plataformas; 40% gostaram da ideia de ter um aplicativo para poder doar e/ou trocar os resíduos de obras.

Após essa etapa foram reunidas as informações obtidas com a pesquisa de campo e definidos os objetivos do projeto. Como todos os participantes disseram estar familiarizados com plataformas *on-line* em geral e similares, bem como se mostraram entusiasmados com a possibilidade de ajudar o meio ambiente e a sociedade compartilhando seus insumos, viu-se que seria coerente o desenvolvimento de uma plataforma *mobile*, visando resolver o problema inicial apresentado neste estudo e eliminar o intermediário nas relações de compartilhamento dos RSCDs.

Para a validação da proposta, definiu-se a construção de um protótipo funcional simulando a aplicação real. Foram levantados os requisitos utilizando os dados coletados durante a pesquisa e por meio de *benchmarking*, com aplicações semelhantes já existentes no mercado, como Submarino, OLX, Mercado Livre, Amazon e Enjoei. Dessa forma, determinaram-se as funcionalidades básicas consideradas indispensáveis para o correto funcionamento da plataforma, como pode ser observado no quadro 1.

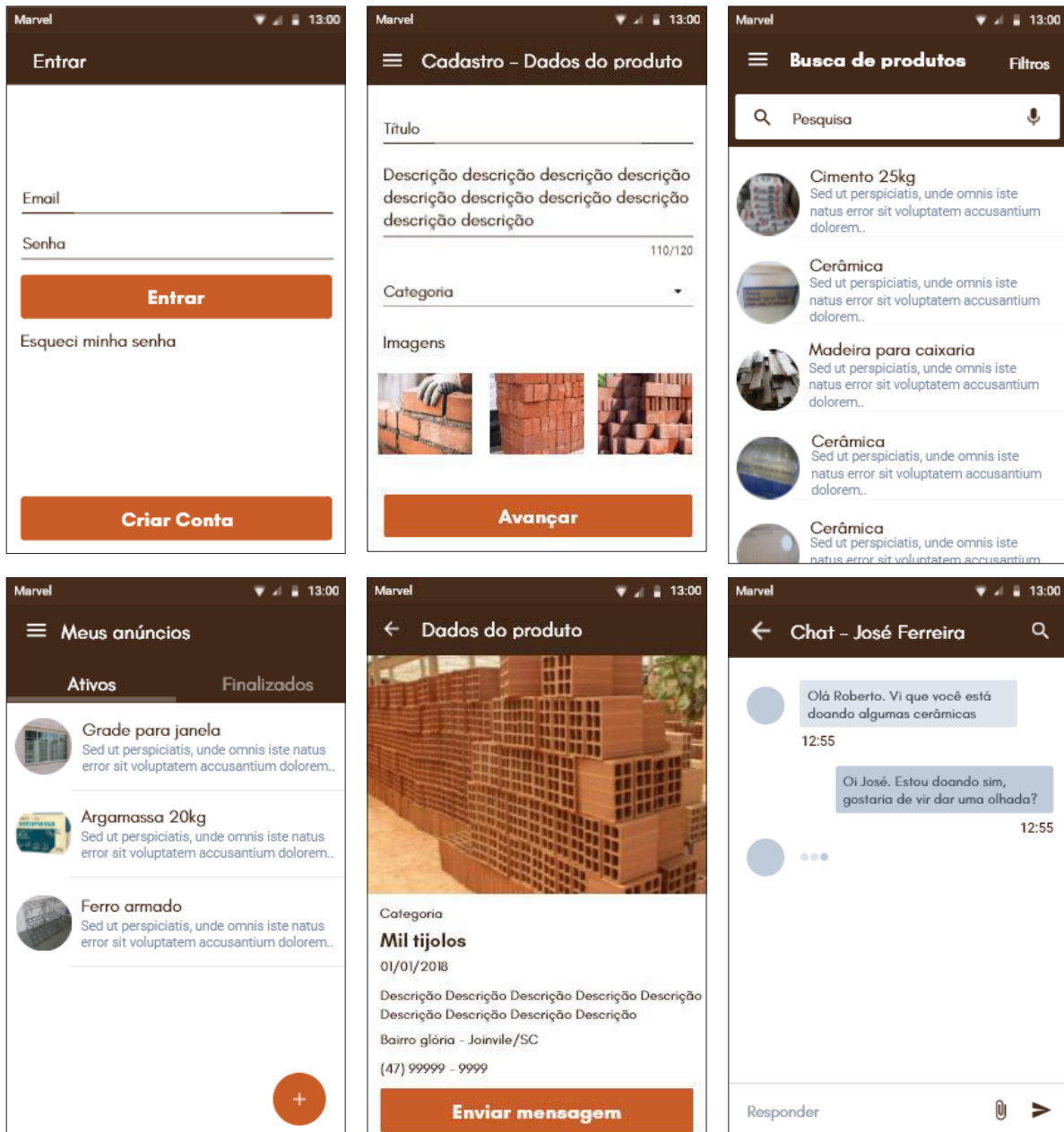
**Quadro 1** – Funcionalidades adicionadas ao protótipo da plataforma

Funcionalidade	Descrição
<i>Login/Cadastro de usuário</i>	Cadastro simples com nome, <i>e-mail</i> e senha
Cadastro de anúncio	Cadastro de um anúncio contendo os detalhes do produto e imagens
Busca de anúncio/filtros de busca	Permitir pesquisar por um produto específico, utilizando texto e/ou filtros predefinidos
Listagem de anúncios	Permitir visualizar uma lista dos anúncios disponíveis na ferramenta
<i>Chat</i>	Permitir a troca de mensagens entre usuários e anunciantes

Fonte: Primária

Para o desenvolvimento do protótipo, utilizou-se a ferramenta de prototipação Marvel, que possibilita realizar todo o processo *on-line* e ao final gerar um *link* de acesso ao protótipo, permitindo que este seja compartilhado facilmente com qualquer pessoa. A ferramenta já possui *layouts* preparados para aplicações *mobile*, o que facilita a prototipação. E o mais importante: nessa ferramenta, além de prototipar a interface das telas da aplicação, ainda é possível simular algumas interações simples, como ações ao clicar em botões e navegação entre as telas, o que proporciona ao usuário ter uma experiência mais próxima do que seria a aplicação real. Na figura 1, podem ser conferidas as principais telas do protótipo.

Figura 1 – Telas do protótipo



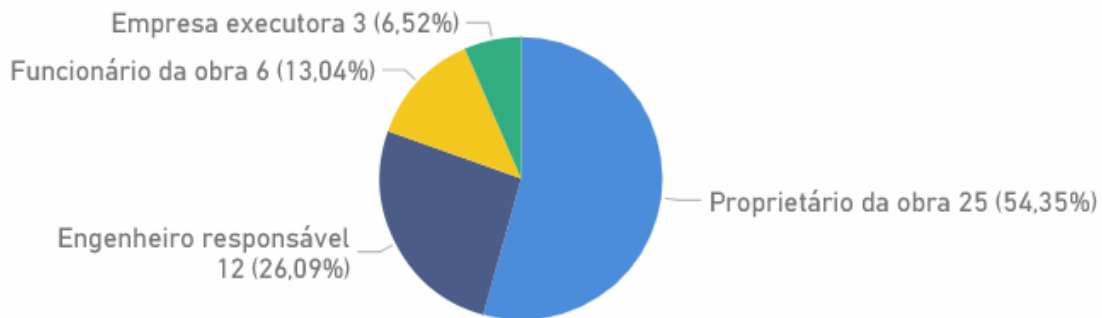
Fonte: Primária

Com o protótipo finalizado, desenvolveu-se um questionário para validar a proposta. Os participantes foram divididos de acordo com idade, profissão, se já participou de alguma obra e qual sua relação com a obra de que participou. Foram utilizadas questões diretas sobre a percepção do usuário em relação ao uso da aplicação apresentada e do modelo de negócio.

O questionário foi disponibilizado em ambiente *on-line* e divulgado majoritariamente em grupos e *sites* relacionados à construção civil, a fim de obter uma quantidade razoável de dados de pessoas relacionadas à área.

Com um total de 15 perguntas, o questionário foi dividido em 3 seções, sendo a primeira referente ao perfil do participante, a segunda com foco na usabilidade da plataforma e a terceira sobre a percepção do participante quanto ao modelo de negócio. Ao final da etapa de coleta de dados, o questionário obteve um total de 104 respostas, das quais 45% (46) eram de pessoas que já tiveram algum tipo de relação com a construção civil, como pode ser observado na figura 2.

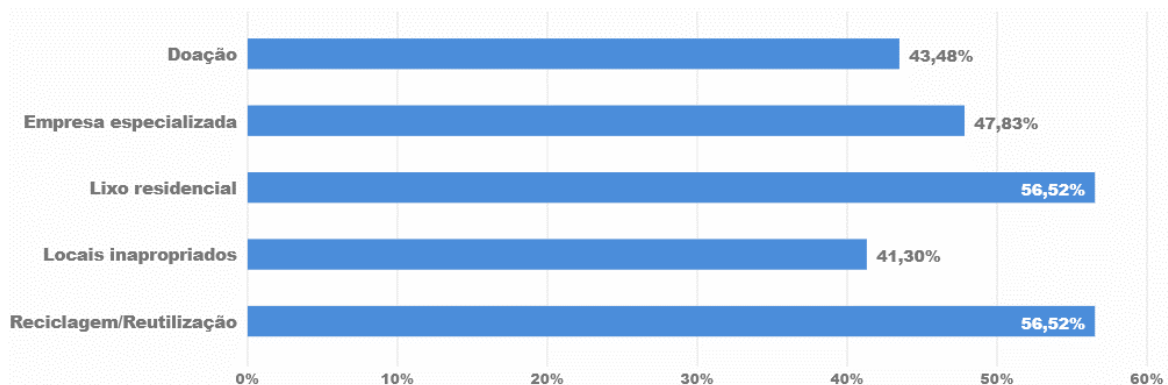
**Figura 2** – Respondentes relacionados à área de construção civil



Fonte: Primária

Para os respondentes relacionados à área de construção civil, foi adicionada uma questão extra, em que o participante poderia selecionar mais de uma opção, com relação à(s) obra(s) nas quais ele foi responsável pelo descarte dos RSCDs, informando qual foi a destinação dada aos materiais, ou parte deles. O resultado pode ser observado na figura 3.

**Figura 3** – Destinação dos RSCDs de acordo com os respondentes



Fonte: Primária

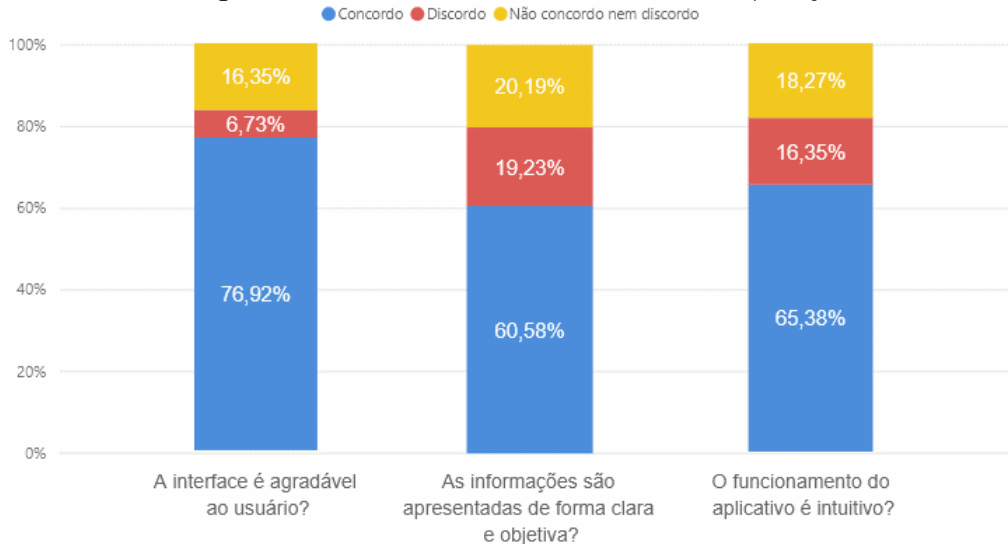
Levando em consideração o fato de que 56% da amostra disse já ter destinado algum resíduo para reciclagem e 43% afirmaram ter realizado doação para terceiros ao menos uma vez, pode-se dizer que já existe hoje um grupo de potenciais usuários da solução. Por outro lado, 41% já realizaram o descarte em locais inapropriados (ruas, terrenos baldios, rios etc.) e outros 56% descartaram os resíduos no lixo comum residencial, o que, dependendo do tipo de material, não é o destino adequado, de acordo com o Conama (2002).

Com os usuários minimamente categorizados, solicitou-se aos participantes que utilizassem o protótipo da solução, para que fosse possível responder às próximas questões, com relação à usabilidade da plataforma.

Quando se perguntou se o aplicativo segue padrões de modelos semelhantes aos encontrados no mercado, como Mercado Livre, OLX, Submarino, Amazon etc., 8% responderam

que não, 11% não souberam responder e 81% disseram que sim, está de acordo com o que existe hoje no mercado. Sobre a usabilidade da aplicação, as respostas foram bastante positivas, como pode ser observado na figura 4.

**Figura 4** – Questões sobre a usabilidade da aplicação

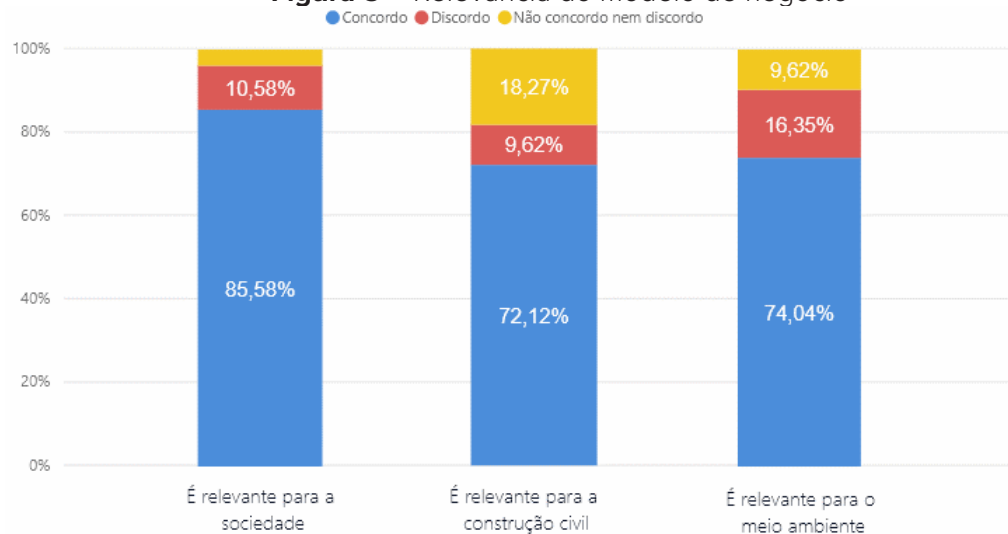


Fonte: Primária

Vale ressaltar que, dos participantes que responderam “discordo” nas questões observadas na figura 4, 50% estão na faixa de 26 a 40 anos e outros 49% possuem mais de 40 anos. Logo, observa-se que o público de idade mais elevada não teve uma experiência tão boa ao utilizar a aplicação, o que representa um problema, pois, entre as pessoas que disseram já ter tido relação com o descarte de RSCD, 38% estão na faixa entre 26 e 40 anos e 42% têm mais de 40 anos.

Sobre o modelo de negócio, os participantes foram questionados quanto à relevância da plataforma em três âmbitos – construção civil (Facilitando a gestão dos resíduos), meio ambiente (Reduzindo o nível de descarte irregular) e a sociedade como um todo (Promovendo o compartilhamento de recursos) –, modelo esse que se apresenta bastante relevante, como mostrado na figura 5.

**Figura 5** – Relevância do modelo de negócio

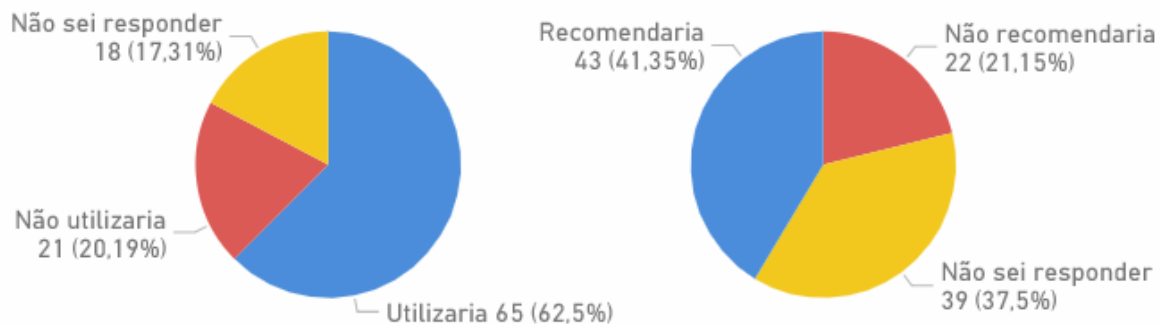


Fonte: Primária

No questionário, a relevância para a sociedade foi postulada em relação ao compartilhamento de recursos e conseqüentemente à economia de valores financeiros. Para a construção civil, a relação deu-se em virtude do auxílio na gestão dos resíduos. E, para com o meio ambiente, fez referência à redução do nível de descarte irregular dos resíduos da construção civil. Quando se questionou aos entrevistados se utilizariam a plataforma, o nível de aceitação também se mostrou bastante satisfatório: 62,5% dos respondentes disseram que utilizariam a plataforma em uma situação real, como pode ser visto na figura 6.

Quando esse dado é filtrado apenas por pessoas que já tiveram relação com descarte de resíduo da construção civil, os percentuais de possível utilização e recomendação da plataforma sobem para 70% e 49% respectivamente, o que corrobora o entendimento de que o modelo proposto é uma solução viável.

**Figura 6** – Possibilidade de utilização e recomendação da plataforma



Fonte: Primária

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi testar a viabilidade de uma solução de *software mobile* para auxiliar o compartilhamento e a gestão de resíduos da construção civil.

Por meio da análise dos resultados, foi possível identificar que as pessoas no geral já possuem certa familiaridade com aplicativos dessa espécie, bem como já utilizam alguns serviços relacionados, fato esse que notoriamente contribuiu para a aceitação do modelo aqui proposto. Apesar de o tipo de negócio ter apresentado um bom nível de aceitação, a interface do protótipo desenvolvido mostrou-se um dos pontos fracos da aplicação, principalmente para os participantes com maior idade, aspecto que certamente necessita de um retrabalho, a fim de melhorar a interface e a experiência do usuário.

O resultado deste estudo mostrou que a aplicação é relevante para as áreas nas quais ela se propõe a atuar, principalmente no quesito compartilhamento de recursos, e que possui potencial para reduzir impactos negativos no meio ambiente e assim contribuir com a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: maio 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO (ABRECON). **Brasileiro produz por ano meia tonelada de resíduos de construção civil**. Nov. 2011. Disponível em: <http://abrecon.org.br/brasileiro-produz-por-ano-meia-tonelada-de-residuos-de-construcao-civil/>. Acesso em: abr. 2018.



BARBIERI, José Carlos; ÁLVARES, Antônio Teixeira; CAJAZEIRA, Jorge Reis. **Gestão de ideias para inovação contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves. **Gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras**. Brasília: Sebrae, 2007.

CABRAL, Antônio Eduardo Bezerra; MOREIRA, Kelvya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. Fortaleza, 2011. Disponível em: <http://www.ibere.org.br/anexos/325/2664/manual-de-gestao-de-residuos-solidos---ce-pdf>. Acesso em: maio 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Catálogo de inovação na construção civil**. Brasília: CBIC, 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002. **Diário Oficial da União**, n. 136, p. 95-96, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MULGAN, Geoff *et al.* **Social Innovation: what it is, why it matters and how it can be accelerated**. Oxford: Oxford Said Business School, 2006.

MURRAY, Robin; CAULIER-GRICE, Julie; MULGAN, Geoff. **The open book of social innovation**. London: The Young Foundation, 2010.

PMBOK. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 5. ed. PMI, 2013.

SAMPIERI, H. Roberto; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.

SCHERER, Felipe Ost; CARLOMAGNO, Maximiliano Selistre. **Gestão da inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

SEBRAE; SENAI; GTZ. **Gestão de resíduos na construção civil: redução, reutilização, reciclagem**. Disponível em: [http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-residuos\\_id\\_177\\_\\_xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc\\_3\\_2692013165855\\_.pdf](http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-residuos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc_3_2692013165855_.pdf). Acesso em: maio 2018.