

APLICATIVOS MÓVEIS DESENVOLVIDOS PARA LOGÍSTICA REVERSA

EGON NOGUEIRA LOCH

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
enloch@gmail.com

LUCILA MARIA DE SOUZA CAMPOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
lucila.campos@ufsc.br

CARLOS MANOEL TABOADA RODRIGUEZ

eduardadutradesouza@gmail.com

APLICATIVOS MÓVEIS DESENVOLVIDOS PARA LOGÍSTICA REVERSA

Resumo: Este artigo identifica e classifica os aplicativos para celular na língua portuguesa e inglesa relacionados com a logística reversa. A logística reversa está se tornando cada vez mais importante para as empresas, pois está ligada ao mesmo tempo, às questões legais, ambientais e às econômicas, o que a coloca em destaque e faz com que seja imprescindível o seu estudo no contexto organizacional. Em consequência, empreendedores percebem uma oportunidade de negócio na criação de aplicativos móveis relacionados a logística reversa, porém, não foram encontradas pesquisas acadêmicas sobre o assunto. A partir dessas considerações, efetuou-se uma pesquisa nos principais sistemas operacionais de *smartphones* para identificar aplicativos de logística reversa. O estudo identificou 150 aplicativos diretamente relacionados com o assunto, que foram classificados considerando a função, a abrangência, a natureza do material e o tipo de desenvolvedor. Para cada um destes, foram apresentados os dados e discutido a relação entre eles. Os resultados apontam que os aplicativos são altamente focados no uso pela população e não para empresas. Isso mostra uma lacuna que trás oportunidade de negócio e pesquisas em aplicativos nessa temática.

Palavras-chave: Logística Reversa, Aplicativos, Coleta, Gestão e Destinação Final de Resíduos.

MOBILE APPLICATIONS DEVELOPED FOR REVERSE LOGISTICS

Abstract: This article identifies and classifies mobile applications in Portuguese and English related to reverse logistics. Reverse logistics is becoming increasingly important for companies, since it is linked at the same time to legal, environmental and economic issues, which puts it in the forefront and makes its study in the organizational context essential. As a result, entrepreneurs perceive a business opportunity in the creation of mobile applications related to reverse logistics, however, no academic research was found on the subject. From these considerations, it was executed a search in the major smartphone operating systems to identify reverse logistics applications. The study identified 150 applications related to the subject, which were ranked considering the function, breadth, nature of the material and the type of developer. For each of these, the data were presented and the relationship between them was discussed. The results show that applications are highly focused on the use by the population and not for companies. This shows a gap that brings business opportunity and mobile application researches in this area.

Keywords: Reverse Logistics, Applications, Collection, Management and Final Disposal of Waste.

1 Introdução

No atual cenário mundial de crise ambiental, regido pelo consumismo, onde acontece o uso abusivo e controle insuficiente dos recursos naturais, chegou-se ao atual estado de necessariamente a humanidade tomar consciência da importância da preservação do meio

ambiente e principalmente dos recursos não renováveis. Segundo Shibao et al. (2010), muitas empresas procuram tornar-se competitivas considerando para tanto a redução de custos, minimizar o impacto ambiental e agir com responsabilidade. Descobrem que, ao controlar a geração e a destinação de seus resíduos conseguem economizar. E, além disso, colaboram para a preservação do meio ambiente e conquistam o reconhecimento da sociedade, pois não se trata apenas da produção de produtos, mas da preocupação com a sua destinação final após o uso.

Com o crescimento desta ideia, a logística reversa (LR) pode ser uma grande ferramenta para as empresas, pois a está ligada ao mesmo tempo, às questões legais e ambientais e econômicas, o que a coloca em destaque e faz com que seja imprescindível o seu estudo no contexto organizacional, porque é o processo por meio das quais as empresas podem tornar-se ecologicamente mais eficientes, ou seja, utilizando a reciclagem ou reuso e redução da quantidade de materiais usados (Carter; Ellram, 1998).

A logística reversa, especificamente nas atividades logísticas de coleta, transporte e gestão, envolve decisões que afetam toda a cadeia de suprimentos reversa, seja na quantidade e qualidade do produto, no tempo de operação, nos custos e impactos ambientais. Desta forma, se não realizadas a contento, uma das consequências é a introdução de custos adicionais que podem prejudicar o interesse do mercado por estes produtos, haja vista que muitos deles são itens de baixo valor agregado. Segundo Oliveira (2011) uma das alternativas na busca por melhorias operacionais nesta área são análises sobre a localização de atividades (Postos de Entrega Voluntária) e a roteirização de veículos (determinar o trajeto que um veículo percorrerá para completar o serviço de coleta), uma vez que o reaproveitamento dos materiais está relacionado diretamente com a eficiência dos sistemas de coleta e transporte.

Consequentemente empreendedores estão vendo nisso uma oportunidade de negócio, como na criação de aplicativos para *smartphones* (Apps). Wasserman (2010) explica que nos últimos anos as aplicações para celular tornaram-se mais complexas, indo além das aplicações recreativas baratas para mais usos criativos. Afirma que é essencial aplicar os processos de engenharia para garantir o desenvolvimento de aplicativos móveis seguros e de alta qualidade. A logística reversa não está excluída deste contexto. Existe a oportunidade para a utilização desta ferramenta no processo de planejamento e tomada de decisões, além de viabilizar a restituição de produtos e resíduos ao setor empresarial, seja por disponibilização de informações, compra e venda, gestão ou ainda auxiliando a logística.

O *smartphone* de hoje serve mais do que ser só um dispositivo móvel de comunicação. Pode ter um rico conjunto de sensores incorporados como, acelerômetro, bússola digital, giroscópio, GPS, microfone e câmera. Coletivamente, esses sensores estão permitindo novas aplicações em uma ampla variedade de domínios, como cuidados de saúde, redes sociais, segurança, monitoramento ambiental e transporte (Lane, 2010). Além desses sensores, Nichele e Schlemmer (2014) afirmam que a simplicidade e rapidez para utilização, a interface amigável e a facilidade para instalar os aplicativos, são aspectos que contribuem para a sua rápida aceitação e disseminação mundial.

Portando, é clara a importância da LR para empresas e a capacidade dos aplicativos em auxiliar essa ferramenta. Foi com essa ideia que se procurou nas principais bases bibliográficas artigos que tratassem da temática aplicativos para logística reversa. Como não foi localizada pesquisas sobre este tema, considerou-se desenvolver um estudo com o objetivo

de identificar e classificar aplicativos móveis disponíveis que estejam relacionados com a logística reversa nos principais sistemas operacionais existentes.

2 Logística reversa

O conceito de logística reversa vem evoluindo desde da década de oitenta, com alguns pesquisadores como Murphy e Poist (1989) que a definiram como "Movimento de bens de um consumidor para um produtor em um canal de distribuição", o qual parece ser uma visão reduzida do potencial da logística reversa. No entanto, seguindo a própria evolução do meio empresarial, surgiram novas definições, revelando que o conceito ainda está em construção. Um dos conceitos mais atuais é de Valle e Souza (2014), que definem a LR como o processo de recuperação dos resíduos de pós-venda ou de pós-consumo, pela coleta, pré-tratamento, beneficiamento e distribuição, de forma a retorná-los à cadeia produtiva, ou dar-lhes destinação final adequada. Deve focar a minimização dos rejeitos e dos impactos negativos e a maximização dos impactos positivos, sejam ambientais, sociais ou econômicos. Este processo incorpora as atividades operacionais, de gestão e de apoio que, de forma integrada e envolvendo os diversos atores, planejem e viabilizem a implementação das soluções mais adequadas para os resíduos.

Leite (2003) define a LR como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno ao ciclo produtivo dos bens de pós-venda e de pós-consumo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. Conforme a definição, o autor divide a LR em duas categorias: (1) Pós-consumo: constituídos pela parcela de produtos e materiais originados do descarte depois de finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo. (2) Pós-venda: produtos com pouco ou nenhum uso que retornam à cadeia de distribuição por diversos motivos: devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, erros de expedição do pedido, entre outros. A caracterização da LR de pós-venda acontece quando há a reutilização, a revenda como produto de segunda linha e/ou a reciclagem. Se bem gerenciado, nas empresas constitui uma fonte de vantagem competitiva por meio da diferenciação no atendimento, que agrega valor perceptível aos clientes. Tal procedimento é muito significativo quando a organização trabalha com venda pela internet, como e-commerce

Portanto, a logística reversa de pós-uso engloba as atividades de logística de todos os produtos usados que o usuário não precisa mais, para usar produtos novamente em um mercado. Deste modo, seguindo a pesquisa de Fleischmann et al. (1997), as principais características da logística reversa, e que foram utilizadas nesta pesquisa, são: (1) Coleta, (2) Gestão e (3) Atividades. A primeira característica envolve a coleta e o transporte dos produtos usados do usuário final para o produtor, assim como aspectos de planejamento de distribuição. A segunda característica, remete ao ponto de vista da logística tradicional, pois a logística reversa também necessita uma boa gestão do produto e de estoques. Enquanto a terceira e última característica está relacionada com a transformação do produto no final de vida em produtos utilizáveis novamente ou descarte adequado. Existem diversas atividades

que podem estar relacionadas e a inclusão delas na logística reversa e, varia de autor para autor, como se pode perceber na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais atividades segundo autores

Atividade	Referência
Reciclagem	Thierry et al. (1995), Stock (1998), Carter e Ellram (1998), Rogers e Tibben-Lembke (2001), Leite (2003), Dowlatshahi (2005), Lei 12305/2010.
Remanufatura	Thierry et al. (1995), Stock (1998), Dowlatshahi (2005), Lei 12305/2010, Rogers e Tibben-Lembke (2001).
Reuso	Thierry et al. (1995), Stock (1998), Carter e Ellram (1998), Rogers e Tibben-Lembke (2001), Leite (2003), Lei 12305/2010.
Destinação final	Stock (1998), Leite (2003), Dowlatshahi (2005), Rogers e Tibben-Lembke (2001), Lei 12305/2010, Valle e Souza (2014).

De acordo com Fleischmann et al. (1997) a reciclagem denota a recuperação de material sem conservar quaisquer estruturas de produto enquanto a remanufatura conserva a identidade do produto e procura trazer o produto de volta para uma condição 'como nova', realizando as operações necessárias de desmontagem, revisão e substituição. Já o objetivo da remanufatura é restaurar os produtos com falha para "funcionar", embora possivelmente com uma perda de qualidade. A maior diferença é entre recuperação de material (reciclagem) e recuperação de valor agregado (reuso, remanufatura).

3 Metodologia

O procedimento metodológico da elaboração do presente trabalho compreendeu a análise quantitativa e qualitativa dos aplicativos com potencial para serem utilizados na Logística Reversa. A pesquisa restringiu-se a logística reversa de pós-consumo, de produtos de final de vida ou embalagens, priorizando aplicativos que estavam diretamente relacionados à recuperação de material (coleta, gestão, reciclagem e destinação final de resíduos). Portanto, aplicativos relacionados com volta de produto pós-venda e semi novos, reuso, reparo e remanufatura não foram incluídos na pesquisa.

Foram consideradas e testadas as duas principais lojas virtuais de aplicativo móvel, a “Play Store” (sistema operacional Android) e “App Store” (sistema operacional iOS). A Tabela 2 mostra que os sistemas operacionais Android e iOS compreendem 99,7% do mercado mundial de *smartphones*

Tabela 2 – Principais sistemas operacionais para *smartphones*

Período	Android	iOS	Windows Phone	Outros
2015 Q4	79.6%	18.7%	1.2%	0.5%
2016 Q1	83.5%	15.4%	0.8%	0.4%
2016 Q2	87.6%	11.7%	0.4%	0.3%
2016 Q3	86.8%	12.5%	0.3%	0.4%

Fonte: Adaptado de IDC (2016)

A pesquisa foi realizada utilizando a versão Web dessas lojas virtuais, pois foi constatado que alguns aplicativos não eram encontrados na mesma loja presente no *smartphone*, devido a maioria dos aplicativos relacionados ao tema serem de caráter local. Os *smartphones* atuais possuem diversos sensores, inclusive GPS, o qual possibilita a sua localização utilizando Sistemas de Informação Geográficas (SIG), e por isso aplicativos criados para determinadas regiões podem não ser encontrados em qualquer lugar. Portanto, na loja virtual versão web não existe tal barreira imposta pela localização, e existe a possibilidade de pesquisa de aplicativos que estão só disponíveis para *smartphone* em determinados países ou regiões.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas algumas palavras chaves como: logística, reversa, coleta, lixo, resíduo, e reciclar, em inglês e português para tentar abranger a maior quantidade de aplicativos possíveis. Porém, devido à falta de uma categoria (filtro) de pesquisa que melhor relacionasse os aplicativos, foi observado que ao utilizar essas palavras chaves, as lojas virtuais somente buscavam aplicativos com o nome do App relacionado a palavra-chave. Portanto, aplicativos pertinentes a logística reversa que não apresentavam exatamente a palavra-chave escolhida não poderiam ser encontrados.

Como consequência houve a necessidade de buscar outras formas de pesquisa. Usando palavras chaves, para cada aplicativo encontrado também foi analisado os aplicativos que eram recomendados pela loja dentro da página do aplicativo selecionado, e assim sucessivamente até não encontrar aplicativos novos. Também foram analisados os aplicativos do mesmo criador/desenvolvedor, pois foi constatado que alguns aplicativos eram feitos pela mesma empresa.

A seleção foi feita analisando a descrição do aplicativo, criada pelo seu desenvolvedor, seguindo dois critérios principais: o aplicativo deveria apresentar alguma característica relacionada a logística reversa e, não poderia ser jogo ou de educação. Ou seja, o aplicativo deveria ser uma ferramenta de uso direto para auxílio da logística reversa. A etapa seguinte deveria ser baixar e instalar cada um desses aplicativos para observar se realmente se encaixavam nesses critérios, porém, a maioria dos apps eram locais, só funcionavam em determinadas regiões. Assim os aplicativos que não apresentavam informações suficientes e que não funcionavam na localidade da pesquisa foram descartados. O processo de seleção pode ser melhor entendido através da Figura 1.

Depois de selecionados, os aplicativos foram separados de acordo com as informações mais pertinentes em 7 grupos:

- a) Função primária: A função primária do aplicativo está diretamente relacionada com uma ou mais característica da logística reversa citada anteriormente;
- b) Função secundária: Normalmente os aplicativos possuem mais de uma função, que podem ou não estar relacionadas com a logística reversa;
- c) Abrangência: O aplicativo pode funcionar somente em determinados locais como os aplicativos de cidades ou outros lugares (desde que saiba a língua do aplicativo) como os aplicativos que ajudam na gestão, como vai ser mostrado nos resultados. Por isso os aplicativos foram classificados em regional, nacional e global;
- d) Disponibilidade: Ela é importante para verificar qual é o sistema operacional que mais possui aplicativos. O aplicativo pode estar disponível somente no sistema operacional

- Android, iOS ou em ambos. Ainda foi verificado se o aplicativo era híbrido (aplicativo que possui uma plataforma móvel e web);
- Desenvolvedor: Foi averiguado quais os tipos de empresas que estão nesse mercado de aplicativos para logística reversa. O grupo foi separado em Startups, Público, Privado, ONGs, Federações e Cooperativas;
 - Preço: Valor para adquirir o aplicativo na loja de apps;
 - Instalação: A quantidade de usuários que utilizam ou já utilizaram o aplicativo. Este grupo pode estar relacionado com a abrangência ou pode demonstrar a eficiência da ferramenta.

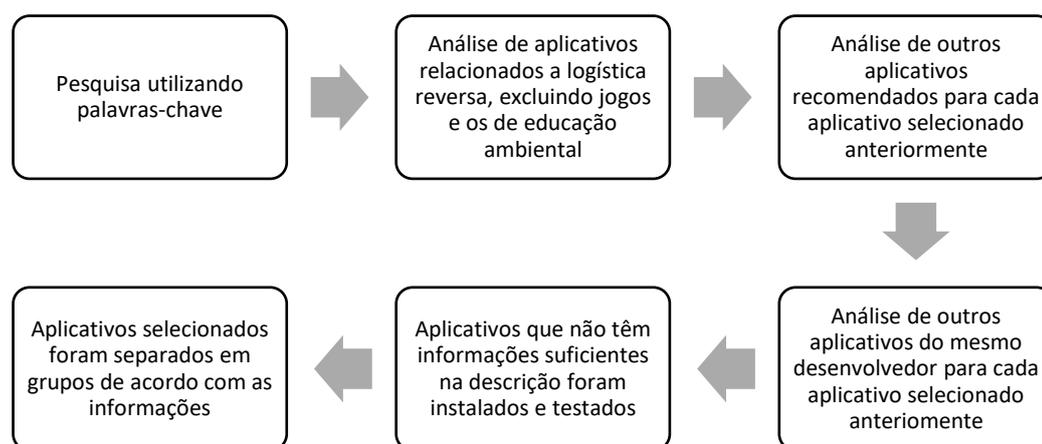


Figura 1 - Fluxograma da metodologia

4 Resultados e discussão

4.1 Funções principais e secundária

O primeiro passo da pesquisa (tabela 3) mostra a quantidade de aplicativos em português e inglês em cada loja de Apps relacionados com sua função primária (características pré-determinada da logística reversa) e secundária. A pesquisa retornou 150 aplicativos, dos quais 147 aplicativos (98%) estavam disponíveis para sistema operacional Android, enquanto para iOS somente 86 (57,3%). Mesmo se tratando de diferentes lojas virtuais, para diferentes sistemas operacionais, houve 83 Apps (55,3%) que são comuns a ambas e 55 (36,7%) que eram híbridos (aplicativo móvel e web). Os resultados também apontaram que 106 (70,7%) do aplicativos encontrados são em inglês e que 44 (29,3%) são em português, o que mostra que os aplicativos estão sendo desenvolvidos para atender uma maior quantidade de pessoas.

Tabela 3 - Número de aplicativos e suas funções

Loja de APP	Função primária			Função secundaria	Total de aplicativos
	Coleta	Gestão	Atividades		
Play Store	129	93	133	139	147
App Store	76	62	79	86	86

Português	37	13	37	40	44
Inglês	95	82	96	108	106
Total	132	95	133	148	150

A tabela 3 ainda nos mostra o número de aplicativos em relação a sua função primária e secundária. A partir dos resultados pode-se perceber que existe uma conexão entre as funções, pois a maioria dos aplicativos apresentou mais de uma função primária. Os aplicativos que buscavam fazer a coleta e o transporte dos produtos usados do usuário final para o produtor, apresentaram duas formas diferentes de fazer esse transporte. Dos 132 aplicativos com a função primária coleta, somente 18 são de responsabilidade do produtor fazer o transporte, ou seja, é uma ferramenta utilizada para contatar alguma empresa/orgão para solicitar a coleta do material. Neste tipo de coleta, em 13 aplicativos o usuário pode recuperar algum valor pela venda do material, enquanto 5 são somente para doação. Ainda em relação a coleta, 119 aplicativos indicam pontos de entrega de produtos ou embalagens para que usuários possam doar seus resíduos, ou seja, os aplicativos transferem uma parte da responsabilidade da logística reversa do produtor para o consumidor. A maior parte das locais indicados são para doação do material, portanto não existe retorno financeiro para o usuário. O GPS do celular, e o SIG, indicam os pontos de entrega que abrangem:

- Pontos de entrega voluntária (PEVs);
- Pontos para coleta seletiva de resíduos recicláveis (embalagens de vidro, embalagens longa vida (tetrapak), garrafas PET, metais, papel, plásticos)
- Pontos de descarte de resíduos perigosos, como óleo e gordura residuais, celulares, cartuchos, eletrônicos, pilha e bateria, lâmpadas e medicamentos;
- Pontos de descarte de resíduos de construção;
- Localização de associações de catadores e algumas empresas que trabalham com compra de materiais recicláveis.

Ainda na função primária dos aplicativos, existem 95 utilizados para gestão do produto e de estoques. Da mesma forma que ocorre na coleta; os aplicativos de gestão apresentam duas formas, a gestão para empresas e a gestão para usuários. Foi observado que a maioria dos aplicativos são mais voltados para o consumidor do que para os produtores, pois 85 do total de aplicativos são para auxiliar o usuário na gestão do material. A gestão do material para o consumidor representa a separação e acondicionamento do material, preparando para a coleta. O restante, 10 aplicativos, são voltados para empresas na gestão de estoques, planejamento e informatização da gestão dos resíduos, gerenciamento dos aterros, rastreabilidade dos veículos, agenda de rotas e registro e controle dos materiais e coletas. Todos os aplicativos de gestão possuíam outra função incluída, seja coleta ou prática.

Em relação as Atividades, 133 aplicativos encontrados na pesquisa estavam relacionados com alguma atividade citada na Tabela 1. Esta função sempre esteve ligada com outra função, ou seja, não foram detectados aplicativos somente para transformação ou destinação final do produto, provavelmente porque foram retirados da pesquisa aplicativos

relacionados à educação. Como a pesquisa foi direcionada para LR de pós-consumo, todos os 133 eram relacionados com reciclagem e destinação final do produto.

Por outro lado, as funções secundárias são a grande maioria informações referentes a legislação, conceitos e definições sobre o tema (logística reversa, reciclagem, sustentabilidade, etc.), endereço, telefone e horário de funcionamento dos locais de descarte. Outras funções eram mais específicas, como denunciar locais com descarte inadequado na cidade, ou ainda aplicativos que possibilitam um comércio para os interessados na compra ou na venda de resíduos. Alguns apps disponibilizavam para usuário (podendo este ser o consumidor final ou o produtor) o cadastramento de novos locais ou empresas relacionadas a função principal, seja coleta, gestão ou a prática de alguma atividade.

4.2 Abrangência dos aplicativos

As funções demonstraram que os aplicativos podem ser uma grande ferramenta no auxílio da logística reversa, pois podem integrar uma vasta quantidade de finalidades, como a coleta, gestão, denuncia, informações, entre outras. Todavia, existe uma restrição, não somente das funções mas também da pesquisa, a abrangência. A abrangência dos aplicativos, como a própria palavra já diz, faz referencia ao quão amplo, ou até onde vai o domínio da funcionalidade do aplicativo. A maior parte das funções apresentadas, principalmente relacionadas com a coleta, não tinham como foco aplicações para empresas. Em razão disso, pela Figura 2 fica evidenciado que o público alvo dos aplicativos selecionados são locais (73%), seja a população local de uma cidade ou região. Todos Apps estão relacionados com a coleta e utilizam o SIG para localização. Os aplicativos restritos a países totalizaram 22%, e são principalmente caracterizados como uma soma de informações que estão disponibilizadas em aplicativos locais. O restante, cerca de 10 (5%), são aplicativos que podem ser utilizados em qualquer lugar no planeta, desde que saiba a língua utilizada, pois são os mesmos citados anteriormente, que foram desenvolvidos exclusivamente para auxiliar na gestão da logística reversa em empresas.

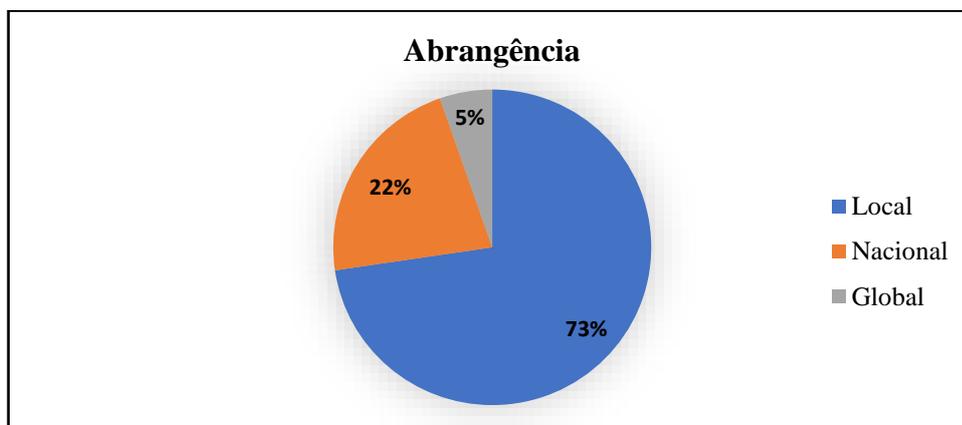


Figura 3 – Abrangência dos Aplicativos para LR

4.3 Natureza dos materiais identificados

Conforme evidenciado na Tabela 4, foram identificados 8 categorias de materiais que os aplicativos priorizavam. A maior parte dos aplicativos, cerca de 80.7%, atuavam com resíduos em geral, provavelmente incluindo todas as outras categorias encontradas. Na próxima categoria, 9.3% incluíam aplicativos relacionados com resíduos eletroeletrônicos, como eletrodomésticos, equipamentos de informática e comunicação, entre outros. A pesquisa também encontrou outras 6 categorias que somadas resultaram em 10%, como material reciclável, óleo vegetal, construção civil, vidro, pilhas e baterias e plásticos .

Tabela 4 - Categoria dos materiais

Categoria do Material	Quantidade
Resíduos	121
Eletroeletrônico	14
Material reciclável	4
Óleo vegetal	3
Construção Civil	3
Vidro	2
Pilhas e baterias	2
Plásticos	1

Pode-se perceber que essas categorias estão de acordo com a Lei nº 12.305/10, a qual obriga a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens (...);
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

4.4 Desenvolvedores dos aplicativos

Como já comentado, empreendedores estão percebendo que o desenvolvimento de aplicativos é uma oportunidade de negócio, e por isso, determinar quais são os tipos de desenvolvedores foi uma das etapas desta pesquisa. Nos 150 aplicativos foram identificados e classificados cinco categorias de desenvolvedores: Startups, Empresas privadas, Organizações públicas, Organizações não governamentais (ONGs) e Federações (vide gráfico na figura 4). Porém foi difícil identificar e classificar com precisão os desenvolvedores do aplicativo, principalmente no setor privado, com base no conteúdo disponível nos aplicativos ou nas lojas de aplicativos.

Muitos aplicativos foram criados por uma ou duas pessoas segundo a informação fornecida pela loja. Entretanto, dentro do aplicativo esta mesma informação algumas vezes estava relacionada com uma empresa. Por isso todos os 57 aplicativos que nas informações

disponíveis constam como criados por alguma pessoa e não por uma empresa, foram classificados como Startups. Um pouco mais da metade dos aplicativos (77) foram desenvolvidos por empresas privadas, mostrando que os empreendedores (Startup + Empresas privadas) são os maiores responsáveis pelo desenvolvimento destas ferramentas, com cerca de 134 (89.3%) aplicativos encontrados. As Organizações públicas apresentaram 14 aplicativos, caracterizados por prefeituras e universidades principalmente, enquanto ONGs e Federações apresentaram uma cada. Portanto, desenvolvedores que não visam necessariamente o lucro, mas disponibilizar informações (Organizações públicas + ONGs + Federações) somaram somente 16 (10,7%) aplicativos.

Outro aspecto levado em consideração na pesquisa foi determinar qual o objetivo dos desenvolvedores em criar esses aplicativos. Foi constatado que a maioria dos desenvolvedores (89.3%) são empreendedores, e como tais, visam o lucro. É provável que o principal objetivo dos desenvolvedores seja criar, vender ou administrar aplicativos para outras empresas, organizações e prefeituras, já que maioria dos aplicativos são desenvolvidos por empresas privadas para populações locais. Outro fator que ajuda a chegar a esta ideia é que a grande maioria dos aplicativos (148) eram gratuitos na loja de Apps e também não possuíam nenhum espaço publicitário. Outra possibilidade pode estar relacionada aos 18 aplicativos que têm como função primária a coleta e que são de responsabilidade do produtor fazer o transporte. O empreendedor pode coletar produtos de baixo valor agregado e tentar utilizá-los de alguma maneira ou para recuperar o valor do produto.

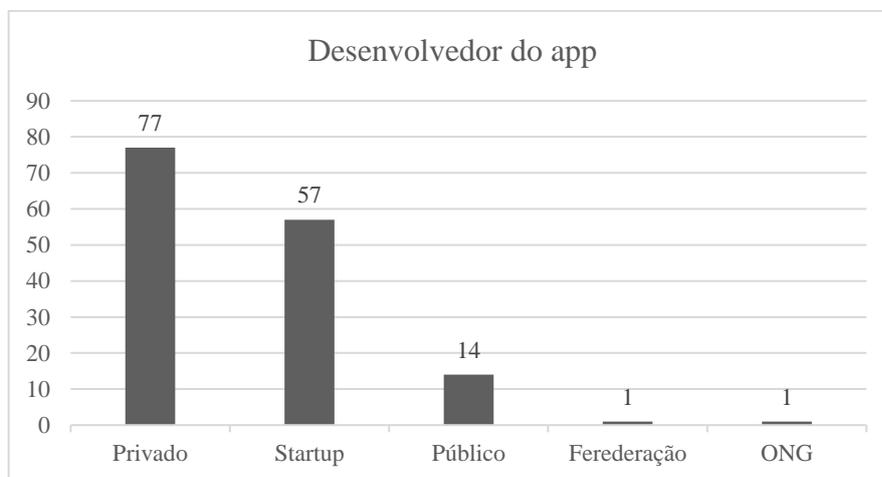


Figura 4 - Tipos de desenvolvedores

4.5 Outras observações

O número de downloads para 150 aplicativos observados na Play Store pode ser observado na Figura 5. Fica evidente pela linha de tendência, que a maior concentração de aplicativos (90%) ficou nas categorias que vão de 10 até 5000 downloads, o que pode ser explicado pela abrangência ser principalmente local, para cidades com baixa população. Porém, pode ser possível que estes aplicativos relacionados com a LR não sejam populares ou são desconhecidos. Outra explicação é que talvez esta área seja pouco ou vem sendo explorada recentemente pelos desenvolvedores, pois durante a pesquisa percebeu-se que

alguns aplicativos tinham sido recém criados. O restante dos aplicativos (10%) eram todos nacionais ou globais, caracterizados principalmente por serem desenvolvidos por grandes empresas.

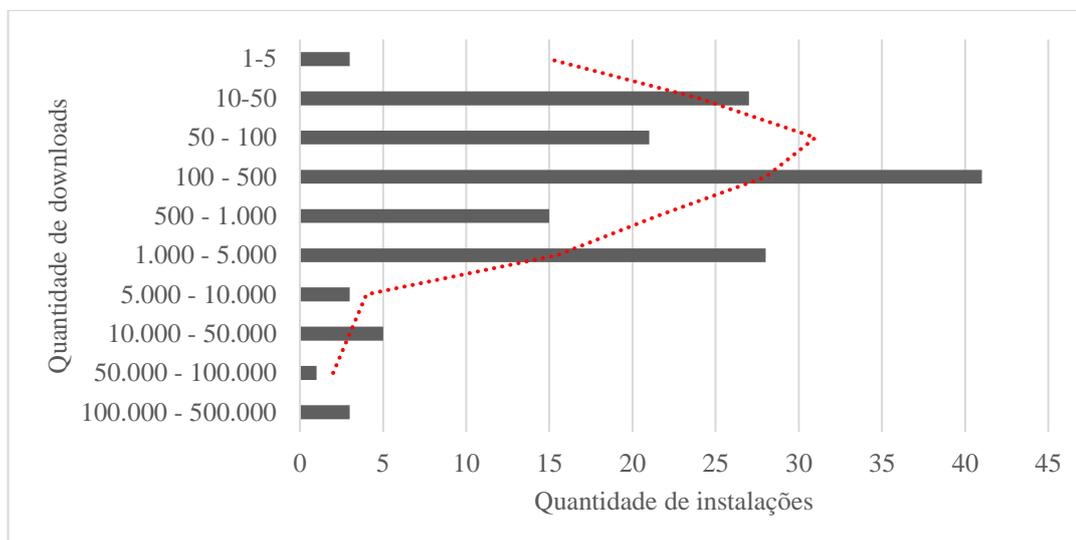


Figura 5 - Quantidade de download x quantidade de aplicativos

4.6 Limitações da pesquisa

A pesquisa tem várias limitações. Foi estritamente focado em aplicativos disponíveis no Google Play Store e Apple App Store para usuários da língua portuguesa e inglesa e, portanto, ficou restrito a informações disponíveis na loja de jogos ou dentro das aplicações. Apenas os aplicativos que não dispunham de uma quantidade de informações mínima foram examinados em detalhes. A revisão também foi focada em examinar a presença de características pré-determinadas, como citado no tópico 2. Outra limitação foi uma das características dos aplicativos, como foi citado nos resultados, maioria dos aplicativos só estavam disponíveis e funcionavam em determinadas regiões, e por essa razão pode haver aplicativos sobre logística reversa que não fizeram parte do trabalho.

5 Conclusão

Uma grande variedade de aplicativos relacionados com logística reversa foi encontrada disponível para usuários de língua portuguesa e inglesa. Observou-se que uma grande proporção desses aplicativos não incluiu uma descrição explícita de uso ou suas limitações, porém, foram observadas as características da LR propostas inicialmente. Os aplicativos foram altamente focados no uso pela população e não por empresas, o que pode estar diretamente relacionado à baixa quantidade de usuários utilizando esse tipo de ferramenta. Porém, o desenvolvimento deles pode vir a ser uma oportunidade de negócio e pesquisa, pois por ser uma temática muito recente a grande maioria dos desenvolvedores identificados foram empresas privadas. A abrangência local dos Apps também influenciou na pesquisa devido ao fato que a maioria dos aplicativos só estavam disponíveis em determinadas localidades e não podiam ser encontrados facilmente.

Finalmente, por ser uma pesquisa inicial e devido a lacuna literária existente nesse assunto ela pode ser ampliada abrangendo questões como: (1) a logística reversa de pós venda e em outras línguas, (2) o desenvolvimento de aplicativos para empresas, (3) o impacto do uso dos aplicativos nas empresas e (4) o estudo mais aprofundado de uma função específica dos aplicativos.

REFERÊNCIAS

- Carter, Craig R. and Lisa M. Ellram. (1998). Reverse Logistics: A Review of the Literature and Framework for Future Investigation. *Journal of Business Logistics*, Vol. 19, No. 1, pp. 85-102.
- Dowlatshahi, Shad. (2000). Developing a theory of reverse logistics. *Interfaces*, 30(3), 143-155.
- Fleischmann, Moritz, Bloemhof-Ruwaard, Jacqueline M., Dekker, Rommert, Laan, Erwin van der, Van Nunen, Jo A.E.E., and Van Wassenhove, Luk N.. (1997). Quantitative Models for Reverse Logistics: A Review. *European Journal of Operational Research*, 103 (1): 1–17
- IDC. Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker 2016 Q3. Disponível em: <http://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os> Acesso em: 18 de maio de 2017.
- Kopicki, Ronald, Michael J. Berg, Leslie Legg, Vijetha Dasappa, and Cara Maggioni. (1993). Reuse and Recycling-Reverse Logistics Opportunities, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.
- Lane, Nicolas, Miluzzo, Emiliano, Lu, Hong, Peebles, Daniel, Choudhury, Tanzeem, & Campbell, Andrew. (2010). A survey of mobile phone sensing. *IEEE Communications magazine*, 48(9).
- Lei 12305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- Leite, Paulo Roberto. (2009). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. Pearson Prentice Hall.
- Murphy, Paul R. and Richard P. Poist (1989). Management of logistical retromovements: an empirical analysis of literature suggestions. *Journal of the Transportation Research Forum*. (Vol. 29, No. HS-040 801)
- Nichele, Aline Grunewald, Schlemmer, Eliane. (2014). Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *RENOTE*, 12(2).
- Oliveira, Raquel Lopes de. (2011). Logística Reversa: a utilização de um sistema de informações geográficas na coleta seletiva de materiais recicláveis. Itajubá, *Dissertação (Mestrado de Engenharia de Produção)* - Universidade Federal de Itajubá.
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of business logistics*, 22(2), 129-148.
- Shibao, Fábio Ytoshi; Moori, Roberto Giro; Santos, Mario Roberto dos. (2010). A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. *Seminários em administração*, v. 13.
- Srivastava, Samir K., Green Supply-Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 9, No. 1, pp. 53-80, March 2007.
- Stock, James R. (1998). Development and implementation of reverse logistics programs. In *ANNUAL CONFERENCE PROCEEDINGS, COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT*.
- Thierry, M., Salomon, M., Van Nunen, J., & Van Wassenhove, L. (1995). Strategie issues in product recovery management. *California management review*, 37(2), 114-135.
- Valle, Rogerio; Souza, Ricardo Gabbay de. (2014). Logística reversa: processo a processo. *São Paulo: Atlas*.

Wasserman, A. I. (2010, November). Software engineering issues for mobile application development. In *Proceedings of the FSE/SDP workshop on Future of software engineering research* (pp. 397-400). ACM.