



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

MARIA DE LOURDES FERREIRA CASSIANO DIAS

**ANÁLISE DO USO DA ABORDAGEM DE *LIVING LAB*
PARA INOVAÇÕES EM LOGÍSTICA URBANA NO
BRASIL**

CAMPINAS

2016

MARIA DE LOURDES FERREIRA CASSIANO DIAS

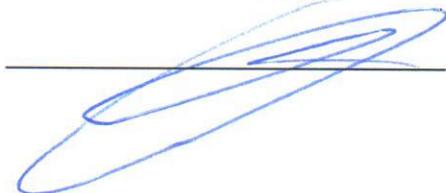
ANÁLISE DO USO DA ABORDAGEM DE *LIVING LAB* PARA INOVAÇÕES EM LOGÍSTICA URBANA NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestra em Engenharia Civil, na Área de Transportes.

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA MARIA DE LOURDES FERREIRA CASSIANO DIAS E ORIENTADA PELO PROF. DR. ORLANDO FONTES LIMA JUNIOR.

ASSINATURA DO ORIENTADOR



CAMPINAS

2016

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

D543a Dias, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano, 1973-
Análise do uso da abordagem de *living lab* para inovações em logística urbana no Brasil / Maria de Lourdes Ferreira Cassiano Dias. – Campinas, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Orlando Fontes Lima Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Living lab. 2. Inovação. 3. Cocriação. 4. Transporte urbano - Cargas. I. Lima Junior, Orlando Fontes, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Analysis of the use of *living lab* approach for urban logistics innovations in Brazil

Palavras-chave em inglês:

Living lab

Innovation

Co-creation

Urban transport - Loads

Área de concentração: Transportes

Titulação: Mestra em Engenharia Civil

Banca examinadora:

Orlando Fontes Lima Junior [Orientador]

Diogenes Cortijo Costa

Márcio de Almeida D'Agosto

Data de defesa: 01-07-2016

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**ANÁLISE DO USO DA ABORDAGEM DE *LIVING LAB* PARA
INOVAÇÕES EM LOGÍSTICA URBANA NO BRASIL**

Maria de Lourdes Ferreira Cassiano Dias

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior
Presidente e Orientador - FEC/UNICAMP

Prof. Dr. Diogenes Cortijo Costa
FEC/UNICAMP

Prof. Dr. Márcio de Almeida D'Agosto
COPPE/UFRJ

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se
no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 01 de Julho de 2016

DEDICATÓRIA

Aos meus pais: Francisco, por sua sabedoria, conselhos, amor e orações e Olinda (*in memorian*) cujos carinhos, compreensão e amor fazem muita falta, mas sinto comigo em cada momento de minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por sua Luz em toda minha jornada. À Nossa Senhora, Mãe do céu e intercessora de todas as horas.

A meu marido, companheiro, conselheiro, amigo e amor, Alexandre. Obrigada por tudo.

À toda minha família, especialmente pai, irmãos, cunhados, sobrinhos e sogros, que apoiaram e compreenderam as ausências.

Ao meu orientador, Prof. Orlando, pela paciência e orientação e, principalmente, por me dar a honra de fazer parte desse grupo maravilhoso que é o LALT e por compartilhar seu enorme conhecimento e sua visão vanguardista sobre esse mundo fascinante da logística.

A todos do LALT meu muitíssimo obrigada. À Wendy, Vanderlei, Damares e Alex por todo o apoio administrativo e técnico; ao Sergio, pelo grande apoio na pesquisa e discussão dos protótipos; Ana, Lilian e Sindy, pelas contribuições no grupo de pesquisa e nas reuniões do *living lab*; Laura, pela contribuição na pesquisa de campo; ao Paulo Ignácio e Regina, pelos ótimos conselhos; ao Rodrigo, agradecimento especial pelo apoio em muitas etapas deste trabalho, como pesquisa de campo, protótipo do Ponto de apoio, reuniões do LL, além das reuniões de pesquisa. A vocês todos que, mais que colegas se tornaram amigos, obrigada pelo carinho e oportunidade de aprendizado.

Ao Prof. Novaes, pela participação na reunião de Cocriação e pela generosidade em partilhar seu conhecimento e experiência em muitos outros momentos.

Ao pessoal das empresas Belge (especialmente Alain, Fernando e Gustavo) e Otomata (Rodrigo, Breno e Carlos), que apoiaram o projeto desde o início e possibilitaram a realização dos protótipos.

À EMDEC, Femsal Logística, Ambev e todos os proprietários dos estabelecimentos que participaram das pesquisas e reuniões do *living lab*.

À Unicamp, aos funcionários da secretaria de Pós-graduação e aos professores da FEC, especialmente Prof. Diogenes e Prof. Trabanco, que contribuíram e possibilitaram a realização deste Mestrado.

A todos meu Muito Obrigada! Que Deus os abençoe sempre.

“Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe, só levo a certeza de que muito pouco eu sei...ou nada sei...Cada um de nós compõe a sua história. Cada ser em si carrega o dom de ser capaz, e ser feliz”.

Tocando em Frente (Almir Sater e Renato Teixeira)

RESUMO

A abordagem de *living lab* vem sendo cada vez mais utilizada em todo o mundo no desenvolvimento de inovações nas mais diversas áreas. Esta abordagem contrapõe-se aos métodos tradicionais de inovação pela participação direta do usuário e outros envolvidos ao longo de todo o processo e pela validação da inovação em contextos reais. Embora o uso da abordagem não esteja consolidado, especialmente no Brasil, essas características mostram-se bastante apropriadas às questões da logística urbana, que têm por natureza múltiplos atores com objetivos muitas vezes conflitantes. Esta pesquisa tem como objetivo principal avaliar os benefícios e dificuldades da aplicação de *living lab* no desenvolvimento de inovações em logística urbana no Brasil. O trabalho tem ainda como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia própria de *living lab* a ser utilizada nas aplicações nessa área. Por meio de revisão da literatura foi feita a identificação dos principais elementos da abordagem, comparação com outros métodos de cocriação, levantamento de aplicações de sucesso, pontos críticos em sua aplicação e, relação de suas características com os desafios típicos da logística urbana. A partir de metodologias utilizadas em cinco *living labs* europeus, entre outras referências, foi proposta a metodologia L_{2i} (*Living Logistics to Innovation* ou Living Lab para Inovação em Logística) que foi aplicada e ajustada, através de pesquisa-ação, no problema de distribuição de bebidas na região central da cidade de Campinas/SP. A pesquisa apresenta como produtos, além de um Guia para Aplicação da metodologia, uma análise crítica sobre o uso da abordagem no desenvolvimento de inovações em logística urbana no ambiente brasileiro, os benefícios obtidos e os aspectos a serem aperfeiçoados no desenvolvimento de inovações posteriores nesta área. Os resultados mostram uma compatibilidade muito grande entre a metodologia e os problemas da logística urbana, sendo altamente recomendável sua utilização neste contexto. Cabe alertar que questões culturais e a falta de maturidade no uso da abordagem, podem comprometer o sucesso dos resultados, quando não reconhecidas previamente.

Palavras-chave: *living lab*, logística urbana, inovação, cocriação.

ABSTRACT

The living lab approach has been increasingly used around the world in the development of innovations in several areas. This approach contrasts to traditional methods of innovation by direct user and other stakeholders participation throughout the entire process and validation of the innovation in real life contexts. Although the use of the approach is not consolidated, especially in Brazil, these characteristics appear to be quite appropriate to the issues of urban logistics, which have multiple stakeholders with often-conflicting goals. This research aims to evaluate the benefits and difficulties of applying living lab in the development of innovations in urban logistics in Brazil. The work also has as objective the development of a methodology of living lab to be used in applications in this area. Through literature review the main elements of the approach were identified, other co-creation methods were compared, a survey of successful applications was performed, critical points in the implementation were listed and the relationship of its features with the typical challenges of urban logistics was discussed. From methodologies used in five European living labs, among other references, the L₂i methodology (Living Logistics to Innovation) was defined, which was applied and adjusted through action research in the beverage distribution problem in Campinas / SP downtown. The research presents as products, besides a guide to the application of methodology, a critical analysis of the use of the approach in the development of innovations in urban logistics in the Brazilian environment with the benefits and areas of potential improvement in the development of further innovations in this area. The results show a very high compatibility between the methodology and the problems of urban logistics, and its use is highly recommended in this context. However, cultural issues and lack of experience in using the approach can compromise the success of the results, if not previously recognized.

Keywords: living lab, urban logistics, urban freight distribution, city logistics, innovation, co-creation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa.....	19
Figura 2- Comparação de living lab com outros métodos participativos.....	26
Figura 3- Diagrama de Colaboração ELLIOT (Adaptado de SCHAFFERS, 2011)./.....	33
Figura 4- Metodologia Helsinki Living Labs (Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 201).....	35
Figura 5- Metodologia do iLab.o (Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012)....	36
Figura 6 - Metodologia Catalan Living Labs (Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012).....	37
Figura 7 - Metodologia FormIT (Adaptado de STÅHLBRÖST, 2008).....	39
Figura 8 - Pesquisa-ação (Adaptado de STÅHLBRÖST, 2008)	49
Figura 9 - Metodologia L ₂ i (Living Lab para Inovação em Logística).....	51
Figura 10 - Tipos de usuário em um processo de inovação (Adaptado de REICHWALD et al., 2004).....	54
Figura 11- Casa da Qualidade (HOQ) para serviços logísticos (Adaptado de BOTTANI e RIZZI, 2006).....	59
Figura 12 - Modelo Espiral Ganha-Ganha (Adaptado de BOEHM et al., 1998).....	60
Figura 13 - Problemas de logística de cargas na região central de Campinas (CLUBBRASIL, 2016).....	64
Figura 14 - Distribuição dos estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo. (CASTRO, DIAS e LIMA JR, 2014).....	65
Figura 15 - Grupo Focal: Fase de Levantamento de Necessidades.....	73
Figura 16 – Dinâmica de Cocriação (Foto1).....	75
Figura 17 – Dinâmica de Cocriação (Foto 2).....	76
Figura 18 – Soluções apresentadas pelos 3 Grupos na Cocriação.....	77
Figura 19 - Árvore QFD com avaliação das inovações propostas.....	79
Figura 20- Representação da solução Alerta de Proximidade (OTOMATA, 2015).....	82
Figura 21- Representação da distribuição de bebidas com Ponto de apoio no centro de Campinas (Adaptado de DIAS e GARCIA, 2015).....	83
Figura 22– Exploração do protótipo Alerta de Proximidade.....	85
Figura 23– Exploração do protótipo Ponto de Apoio.....	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo (CASTRO, DIAS e LIMA JR., 2014).....	66
Gráfico 2 - Número de entregas de bebidas por semana nos estabelecimento.....	67
Gráfico 3- Fornecedores de bebidas por estabelecime.....	67
Gráfico 4- Horas diárias de atendimento por tipo de Estabelecimento.....	68
Gráfico 5 – Número de Funcionários por Estabelecimento.....	68
Gráfico 6 – Clientes atendidos por hora nos Estabelecimentos.....	69
Gráfico 7 – Número de Estabelecimentos que possuem vagas de carga/descarga e quantidade de vagas que possuem.....	69
Gráfico 8 – Gênero dos respondentes.....	70
Gráfico 9 – Grau de escolaridade dos respondentes.....	70
Gráfico 10 – Faixa etária dos respondentes.	70
Gráfico 11 – Tempo de experiência dos respondentes no mesmo estabelecimento.....	71
Gráfico 12 – Experiência anterior dos respondentes.....	71
Gráfico 13 – Oportunidades de melhorias na visão dos respondentes.....	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Métodos participativos de desenvolvimento de inovações.....	25
Quadro 2 - Exemplos de Living Labs e áreas de atuação.....	29
Quadro 3 - Elementos críticos da Logística Urbana contrapostos a aspectos favoráveis do Living Lab.....	43
Quadro 4: Comparação entre ciência Positivista e Pesquisa-Ação (Adaptado de COUGHLAN e COUGHLAN, 2002).....	48
Quadro 5 - Principais apontamentos da fase de Levantamento de Necessidades.....	74
Quadro 6 - Resultado da etapa de Cocriação: Sugestões priorizadas.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição triangular dos dados dos clientes com entregas por Moto e Van.....	83
Tabela 2 – Resultado da simulação (Adaptado de CASTRO <i>et al.</i> , 2015).....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMDEC – Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas

ENoLL – *European Network of Living Labs*

CLUB – Centro de Logística Urbana do Brasil

LL – *Living Lab*

L_{2i} – *Living Logistics to Innovation* (Living Lab para Inovação em Logística)

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PMEs - Pequenas e Médias Empresas

PSL – Provedor de Serviços Logísticos

QFD - *Quality Function Deployment*

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

VUC – Veículo Urbano de Cargas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA	17
1.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 LIVING LABS	20
2.1.1 Definição	20
2.1.2 Comparação com outros métodos participativos	23
2.1.3 Aplicações de <i>Living Lab</i>	27
2.1.4 Aspectos Críticos.....	31
2.2 METODOLOGIAS DE REFERÊNCIA	32
2.2.1 ELLIOT (Experimental Living Lab for the Internet of Things)	33
2.2.2 Helsinki Living Labs Network	34
2.2.3 iLab.o – Open Innovation in ICT	35
2.2.4 Catlab - Catalan Network of Living Labs	37
2.2.5 Botnia Living Lab (Metodologia FormIT).....	38
2.3 LOGÍSTICA URBANA.....	40
2.3.1 Características dos Problemas	40
2.3.2 Considerações sobre aplicação de <i>Living Labs</i> aos problemas da Logística Urbana.....	40
3 METODOLOGIA.....	47
3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA: PESQUISA-AÇÃO	47
3.2 METODOLOGIA L ₂ i	50
3.2.1 Fase 1: Planejamento e Seleção dos usuários.....	52
3.2.2 Fase 2: Levantamento de Necessidades e Cocriação	55
3.2.3 Fase 3: Desenvolvimento do protótipo e Exploração.....	59
3.2.4 Fase 4: Experimentação e Validação	61
4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA L ₂ I: DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS NO CENTRO DE CAMPINAS.....	63
4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO	63
4.2 PLANEJAMENTO E SELEÇÃO DOS USUÁRIOS	63
4.3 LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES E COCRIAÇÃO	72
4.3.1 Levantamento de Necessidades.....	72
4.3.2 Cocriação.....	75
4.4 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO E EXPLORAÇÃO	80
4.4.1 Desenvolvimento dos Protótipos.....	80

4.4.2 Exploração dos Protótipos.....	84
4.5 EXPERIMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO	87
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	89
6 CONCLUSÕES.....	106
6.1 RESPOSTA À QUESTÃO DE PESQUISA.....	107
6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	109
6.3 RECOMENDAÇÕES FUTURAS	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
APÊNDICES.....	118
ANEXOS.....	201

1 INTRODUÇÃO

Considerando a relevância da participação do usuário no desenvolvimento de inovações, vários métodos de cocriação, ou inovação colaborativa, surgiram nos últimos 20 anos, como o Código Aberto, *Crowdsourcing*, Projeto Participativo, Web 2.0, Plataformas de Teste e Experimentação e o *Living Lab*.

O *Living Lab* destaca-se de outros métodos participativos pelo envolvimento do usuário e outras partes interessadas (*stakeholders*) ao longo de todo o processo de desenvolvimento da inovação e pelo papel mais abrangente destes no processo, atuando não somente como fonte de ideias, mas também como cocriadores do projeto e validadores da solução final, em ambiente real.

O conceito de *Living Lab* foi proposto por W. Mitchell, do Massachusetts Institute of Technology (MIT) no final da década de 90 e seu interesse era envolver de forma mais ativa os cidadãos no planejamento e desenho urbano da cidade (ERIKSSON, NIITAMO E KULKKI, 2005; MULVENNA *et al.*, 2011). Desde então, seu uso como abordagem para desenvolvimento participativo de inovações atingiu grande diversidade de propósitos e escopo, chegando a áreas como Saúde e Bem Estar, Turismo e Entretenimento, Uso eficiente de energia, Agricultura, entre outros. Na área de Logística, destacam-se o Future Living Lab, ITL (Italian Living Lab for Logistics), Living Lab Logistics Indonesia, ITAIDE Project e Rijeka iLiving Lab. Na logística urbana, em específico, verificam-se iniciativas em *living labs* pertencentes a programas europeus como o Peripheria, Fireball, Smartcities, LLGA/Cities pilot the Future, entre outros, criados com o objetivo de melhorar a vida dos cidadãos através de inovações tecnológicas diversas. No Brasil existe um predomínio de *living labs* voltados à inovação social, sendo 12 deles afiliados à Rede Europeia de Living Labs (*European Network of Living Labs - ENoLL*) – com cerca de 350 *living labs* participantes - além de outros em concepção e funcionamento em outras áreas e também fora da rede.

Apesar do número crescente de *living labs* em todo o mundo, seu uso no desenvolvimento de inovações está longe de ser uma abordagem universal, principalmente devido ao fato de ser uma tecnologia ainda emergente e desconhecida por grande parte da sociedade.

Acredita-se que o caráter participativo proposto pelos *living labs* ajusta-se às características dos problemas da logística urbana: grande pluralidade de atores, com diferentes interesses e complexa relação de causa e efeito entre os problemas. Tendo em vista a baixa utilização da abordagem neste tipo de problema, especialmente no Brasil, o presente trabalho propõe-se a estudá-la com profundidade e aplicá-la em um problema piloto, desenvolvendo e aprimorando um modelo que possa ser replicado em outros problemas de mesma natureza.

O trabalho traz ainda como contribuição uma comparação de *living lab* com outras metodologias de cocriação de inovação, destacando suas diferenças e a maior abrangência do *living lab* no que diz respeito ao envolvimento do usuário.

Outra contribuição da pesquisa concerne ao trabalho realizado pelo Centro de Logística Urbana do Brasil (CLUB), que poderá usufruir de métodos aperfeiçoados para envolvimento dos usuários e levantamento de suas necessidades, refletindo em resultados ainda melhores nas cidades brasileiras envolvidas pelo grupo de pesquisa.

1.1 OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo principal avaliar, por meio de pesquisa-ação, os benefícios e dificuldades na aplicação da metodologia de *living lab* no desenvolvimento de inovações em logística urbana no Brasil.

Como ferramenta para perfazer esse objetivo, a pesquisa apresenta ainda o desenvolvimento de uma metodologia de aplicação adequada às circunstâncias citadas.

A questão geral a ser respondida na pesquisa é:

A abordagem de Living Lab é adequada para o desenvolvimento de inovações em logística urbana no contexto brasileiro?

Os objetivos específicos são:

- Identificar os elementos-chave da abordagem e sua relação com as características dos problemas da logística urbana;
- Propor uma cartilha com orientações para agentes do poder público e privado aplicarem a metodologia de *living lab* em problemas de logística urbana, indicando os métodos mais adequados a serem utilizados em cada etapa.

1.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Como o propósito desta pesquisa é avaliar a adequação de uma abordagem de cocriação pouco empregada no ambiente brasileiro e na logística urbana, a metodologia científica utilizada foi a Pesquisa-Ação. Segundo essa metodologia, na fase de Pesquisa é feito o estudo teórico do problema ou tema de pesquisa, e na fase de Ação, o pesquisador participa de avaliações e ações diretamente no problema, extraindo lições que retroalimentam a fase de pesquisa, refinando a teoria pesquisada e podendo gerar um novo ciclo de ação (CHECKLAND E HOLWELL, 1998; MELLO *et al.*, 2012; STÅHLBRÖST, 2008).

No presente trabalho, cujas etapas estão descritas na Fig. 1, no início da fase de Pesquisa, a Revisão da literatura apresentada no Capítulo 2, traz a definição de *Living Lab*, comparação com outros métodos de cocriação, exemplos de aplicação e aspectos críticos em sua implantação. A Revisão descreve ainda as metodologias de cinco proeminentes *living labs* em operação, utilizados como referência para o desenvolvimento da metodologia aplicada no presente trabalho e, ao final expõe uma conceituação dos problemas da Logística Urbana e considerações sobre aplicação de *Living Lab* nesse ambiente.

Em seguida, ainda na fase de Pesquisa, tem-se o Desenvolvimento da Metodologia no Capítulo 3, onde por meio da análise das metodologias dos cinco *living labs*, além de outras referências mundiais, são identificados os elementos mais adequados à utilização em problemas da logística urbana e a metodologia L_{2i} (Living Lab para Inovação em Logística) é definida.

Na fase de Ação, apresentada no Capítulo 4, os três primeiros passos da metodologia L_{2i} (Planejamento e seleção dos usuários, Levantamento da necessidade dos usuários e Cocriação e, Desenvolvimento e Exploração do protótipo) são aplicados ao problema de distribuição de bebidas na região central da cidade de Campinas/SP com participação e observação ativa do pesquisador.

Na última etapa do trabalho cada passo da aplicação é avaliado e uma nova pesquisa de métodos alternativos é feita. A reflexão sobre vários aspectos da aplicação da abordagem no contexto da logística urbana no Brasil é apresentada no Capítulo 5, Discussão dos Resultados. O Capítulo 6, Conclusões, traz as considerações gerais sobre o uso da abordagem no ambiente em questão. Finalmente, a metodologia L_{2i} já ajustada com novos métodos em cada etapa, seus pontos positivos e negativos, é apresentada no Apêndice I, “*Living Lab* para Inovações em Logística Urbana: Guia de Aplicação da Metodologia”.

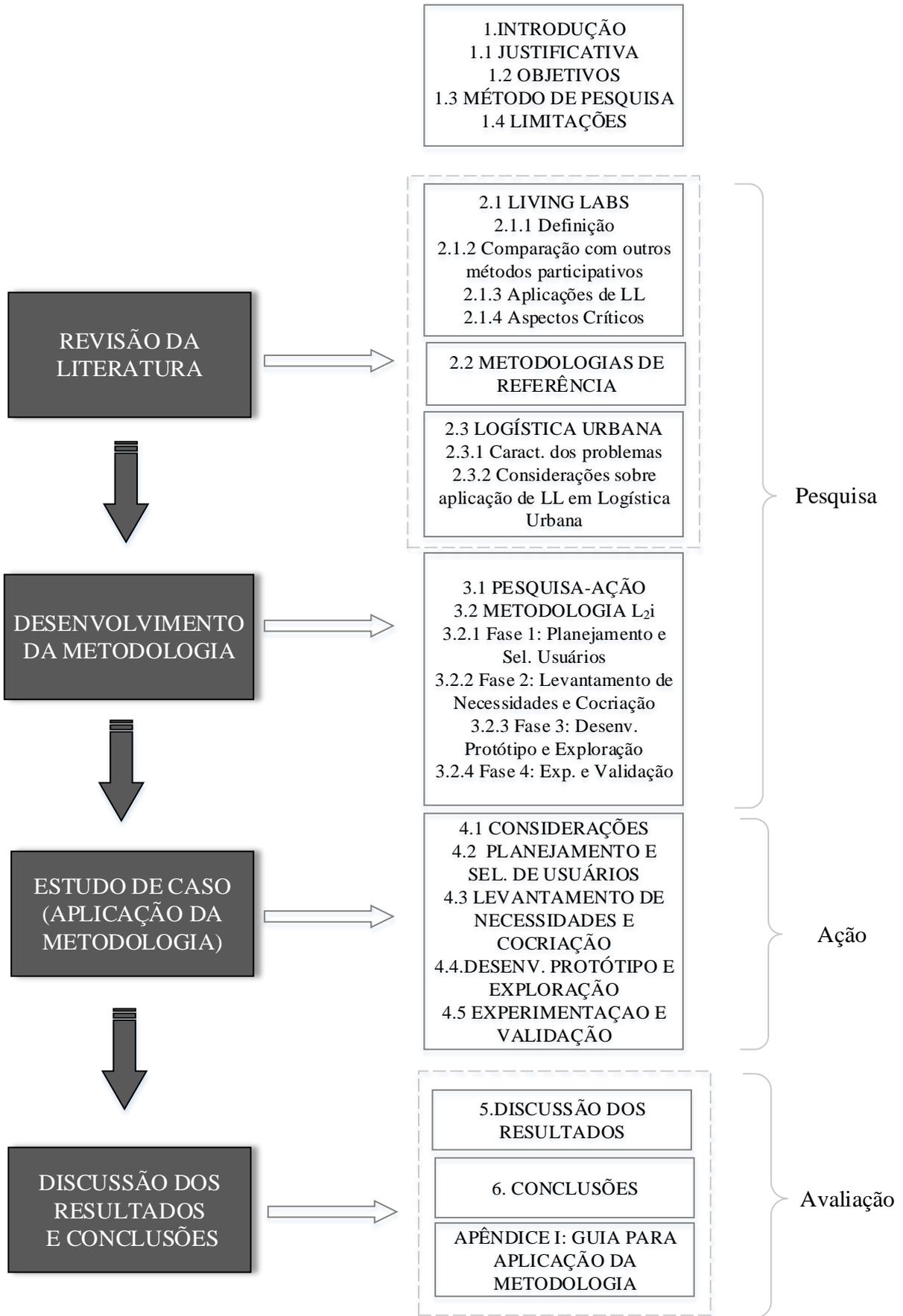


Figura 1- Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico que permite entender de forma aprofundada a abordagem de *living lab* e sua relação com a logística urbana a fim de embasar o desenvolvimento da metodologia utilizada no presente trabalho e sua aplicação, apresentados nos capítulos subsequentes.

Assim, este capítulo apresenta inicialmente a definição de *living lab* com seus componentes-chave e comparação com outros métodos de cocriação, além de exemplos de aplicação em diversas áreas e os aspectos críticos em sua utilização. Descreve a seguir, as metodologias de cinco *living labs* europeus utilizados como referência no desenvolvimento da metodologia do presente trabalho, com destaque para os métodos utilizados nestes ambientes para seleção e envolvimento dos usuários e outras partes interessadas (*stakeholders*).

A partir de então, o capítulo passa a abordar a Logística Urbana, descrevendo as características dos problemas típicos deste meio e finalizando com uma análise destes problemas frente aos elementos presentes na aplicação da abordagem de *living lab*.

2.1 LIVING LABS

2.1.1 Definição

O conceito de *Living Lab* teve origem na década de 90 no Media Lab do MIT, na escola de Arquitetura e Planejamento Urbano e seu interesse era envolver de forma mais ativa os cidadãos no planejamento e desenho urbano da cidade através da observação dos padrões de comportamento dos usuários de casas inteligentes (COSSETTA E PALUMBO, 2014; ERIKSSON, NIITAMO E KULKKI, 2005; MULVENNA *et al.*, 2011). Ainda nos anos 90, o Georgia Institute of Technology, utilizou o conceito em uma tecnologia desenvolvida para capturar ao vivo a experiência de uma situação educacional e em seguida, fornecê-la aos usuários para posterior acesso e revisão (STÅHLBRÖST, 2008). No ano de 2000, na Eindhoven University of Technology o objetivo foi testar, por meio de um *living lab*, novas tecnologias em residências do próprio Campus (MARKOPOULOS E RAUTERBERG, 2000). No meio empresarial, as primeiras experiências ocorreram, também no início dos anos 2000, na área de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), com foco em aplicações móveis (DE MOOR *et al.*, 2010; ERIKSSON, NIITAMO E KULKKI, 2005). Desde então, sua utilização tem se disseminado nas mais diversas áreas.

Dentre as várias definições existentes para *Living Labs*, destacam-se:

1. “*Living Labs* são ‘regiões funcionais’ onde as partes interessadas formam uma Parceria-Público-Privada de empresas, órgãos públicos, universidades, institutos e pessoas, todos colaborando para criação, prototipagem, validação e testes de novos serviços, produtos e sistemas, em um contexto de vida.” (CORELABS, 2013, p.1, tradução nossa).
2. “*Living Lab* representa uma metodologia de investigação centrada no usuário para detecção, prototipagem, validação e refinamento de soluções complexas em contextos da vida real variados e em evolução.” (ERIKSSON, NIITAMO E KULKKI, 2005, p. 4, tradução nossa).
3. “*Living Labs* são ambientes de inovação orientada para o usuário, onde utilizadores e produtores cocriam inovação em um ecossistema confiável, aberto, que possibilita inovações sociais e de negócios.” (ENOLL, 2015, tradução nossa).
4. *Living Lab* designa uma abordagem ou ambiente, onde o usuário é envolvido como cocriador em nível de igualdade com outros *stakeholders*, ao longo do processo de desenvolvimento da inovação, com experimentações em contexto de vida real (ALMIRALL, LEE E WAREHAM, 2012).

Das definições apresentadas e da ampla pesquisa realizada por Følstad (2008) com os *living labs* da rede ENOLL, pode-se constatar a existência de dois tipos de configuração ou modelos de organização para um *Living Lab*:

- *Living Labs* como ambientes ou redes estruturadas com foco em inovações em determinado tema ou ainda, em diversos temas em uma região geográfica delimitada, ou ambos.
- *Living Lab* como metodologia ou conjunto de instrumentos aplicado a um específico processo de inovação.

O *Handbook* da *European Network of Living Labs*, afirma que podem ainda existir: *Living Labs* de Pesquisa, onde o foco está na realização de pesquisas sobre os diferentes aspectos do processo de inovação; *Living Labs* Intermediários, onde diferentes parceiros são convidados a inovar de forma colaborativa em uma arena neutra; *Living Lab* Organizacionais, onde os membros de uma organização cocriativamente desenvolvem inovações; além dos *Living Labs* corporativos (ambientes estruturados com determinado tema) e *Living Labs* com tempo definido (como suporte para determinado projeto), ambos já citados por Følstad (STÅHLBRÖST E HOLST, 2013). Verifica-se na prática que estas configurações podem não ser

definitivas, sendo que a migração de uma configuração de projeto específico para ambiente ou rede estruturada é um caminho natural e recomendado à medida que o *Living Lab* progride, resultando em projetos mais eficazes e maior reconhecimento da comunidade – o que facilita enormemente a tarefa de envolvimento dos usuários e outros *stakeholders* (GUZMÁN, SCHAFFERS E DEL CARPIO, 2009; SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010).

A despeito da diversidade na configuração, muitos componentes-chave (que caracterizam os *Living Labs*) são comuns. Segundo Corelabs (2007a) estes elementos são: envolvimento do usuário; criação de serviços; infraestrutura; organização e governança; resultados da inovação; ferramentas e métodos e suporte às inovações das Pequenas e Médias Empresas (PMEs). Para Følstad (2008) são: inovação; “ambiente” do living lab, que pode ser organizado especificamente para este fim ou somente para um projeto; participação do usuário nas várias fases do projeto; contexto de vida real (realista ou semi-realista) e foco tecnológico. Ståhlbröst (2008) destaca: envolvimento dos usuários durante todo o processo de desenvolvimento; ambientes multi-contextuais; tecnologia e infraestrutura high-end; organização e metodologias adequadas; acesso a diversidade de conhecimento por meio de diferentes parceiros. Segundo Sjöberg e Andersson (2010), os componentes-chave são: usuários, métodos de trabalho estruturados, estrutura organizacional e plataformas técnicas.

Com base nos conceitos diversos previamente apresentados, neste trabalho define-se Living Lab como sendo ***uma abordagem de cocriação, aplicável em diversas áreas, na qual a participação ativa de usuários e outros stakeholders em todo o processo de desenvolvimento ou aprimoramento de inovações, estruturada por métodos adequado de envolvimento, uso de protótipos e validação em ambiente real resulta em soluções criativas, aplicáveis no dia a dia e válidas no longo prazo.*** Nesta abordagem os componentes-chave podem ser expressos por:

- *Desenvolvimento ou validação de inovações em produtos/serviços com envolvimento dos Stakeholders:* Participação ativa, ao longo do processo de desenvolvimento das inovações, daqueles que utilizam o produto ou serviço, chamados Usuários (usuário-final, consumidores) e das outras partes interessadas, que normalmente são: Inovadores ou desenvolvedores das inovações (PMEs ou grandes empresas), Academia e Setor Público. O grupo pode ainda contar com Financiadores (bancos, agências de fomento, etc.).
- *Governança e Métodos de trabalho estruturados:* O ambiente do *Living Lab* deve ser entendido como um sistema de inovação contínua num ambiente de cooperação aberta. Para

tanto, o foco da liderança do Living Lab (também chamados Prestadores de Serviço) deve ser em objetivos de longo prazo, trazendo ao Living Lab o estado da arte em tecnologia através do estabelecimento de parcerias com diferentes instituições, órgãos públicos, empresas de pequeno ou grande porte, concorrentes, complementares ou dispostas verticalmente ao longo da cadeia de valor em uma coexistência saudável entre os participantes. A metodologia utilizada deve contemplar métodos adequados, conhecimento e expertise para envolvimento do usuário e outros *stakeholders*, num processo de inovação aberta.

- *Plataformas técnicas / Estrutura de alta tecnologia:* Constituída por equipamentos tecnológicos que facilitem a comunicação e conectividade com os usuários, além de permitir os testes e simulações necessários ao desenvolvimento da inovação captando o ponto de vista do usuário.
- *Ambiente de vida real ou semi-realista:* Ao final do desenvolvimento, as inovações devem ser testadas e validadas em ambientes reais ou que representem adequadamente as dimensões do ambiente real ou parte dele. O papel dos protótipos, em uma fase anterior do desenvolvimento da inovação também é o de possibilitar aos usuários e *stakeholders* a percepção de realidade na avaliação do produto ou serviço.

2.1.2 Comparação com outros métodos participativos

Segundo Eriksson, Niitamo e Kulkki (2005) para a inovação acontecer, o processo criativo envolvendo pessoas é crucial, pois “inovação é criada por humanos, não por sistemas”. Apesar disso, normalmente laboratórios de inovação tradicionais separam o domínio empresarial ou acadêmico e o ecossistema da vida real, concedendo acesso somente a clientes/consumidores selecionados e apenas esporadicamente (LIVING, [2010]). Nestas circunstâncias muitas inovações não são absorvidas pelo mercado e não é assegurada a sobrevivência a longo prazo das mesmas. Um ambiente de cocriação como o *Living Lab*, estimula novas ideias, fornece contextos mais ricos de desafios concretos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e torna natural a execução de validação inicial e contínua, e não apenas dos protótipos testados no final, como num laboratório convencional (CORELABS, 2013).

O Quadro 1 demonstra que o envolvimento de usuários e outros *stakeholders* no desenvolvimento de inovações não é algo novo nem exclusivo da abordagem de *living lab* e traz algumas das principais iniciativas neste sentido.

ABORDAGEM	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS	FONTE
Movimentos Código Aberto (“ <i>Open Source Movement</i> ”) e Dados Abertos (“ <i>Open Data</i> ”)	Modelo colaborativo de produção intelectual, principalmente softwares com código-fonte livres.	Softwares: Linux, Mozilla Firefox, Apache HTTP Server, Android. Não-softwares: Wikipedia e outras publicações com acesso aberto, Lego.	ERIKSSON, NIITAMO e KULKKI (2005)
<i>Crowdsourcing</i>	Plataforma aberta permitindo a participação de um grande grupo de pessoas, geralmente indefinido, sob a forma de uma chamada livre, para ideias e sugestões.	Projeto do Fiat Mio, Tecnisa Ideias, P&G Conectar + Desenvolver	HEMPEL (2007)
Computação Social/ Web 2.0 (“ <i>Social Computing</i> ”)	Tecnologias e aplicações construídas sobre os conhecimentos e habilidades do usuário, podendo até mesmo este ser autor/produtor do produto ou serviço. Contribuições são mais significativas através da colaboração e <i>networking</i> entre os usuários, de modo que o total é mais do que a soma das contribuições individuais (inteligência coletiva).	Flickr Facebook, Google OpenSocial, YouTube, Google Social Graph API, Second Life Open API, Sims or Habbo Hotel, Second Life and Club Penguin, Mobile citizen journalism, Mobile twittering, Mobile social networking, Vodafone Betavine	O'REILLY, 2007; PASCU e VAN LIESHOUT, 2009
Análise Multi-Critério Multi-Ator (“ <i>Multi-Actor Multi-Criteria Analysis</i> ”)	Extensão da Análise Multi-Critério tradicional, inclui explicitamente os <i>stakeholders</i> no processo de tomada de decisão, permitindo aos pesquisadores e decisores avaliar diferentes alternativas de políticas, tecnologias e diferentes cenários, sob o ponto de vista dos diferentes stakeholders.	Aplicações em decisões relacionadas a projetos de transporte	MACHARIS, DE WITTE e AMPE, 2009; MACHARIS e MILAN, 2015
Projeto participativo (“ <i>Participatory design</i> ”)	Movimento iniciado na Escandinávia na década de 70 para desenvolvimento de sistemas de TI e que foi expandido para outros campos, onde se reconhece que as pessoas (usuários, trabalhadores) são capazes de oferecer contribuições criativas para o processo de <i>design</i> .	O exemplo mais clássico foi o projeto UTOPIA (1981-1984) com foco no desenvolvimento de ferramentas que pudessem melhorar as condições e ambiente de trabalho dos participantes	KENSING e BLOMBERG, 1998; SANDERS, 2002
Plataformas de teste e experimentação: Plataformas de prototipagem; Plataformas de testes, Testes em campo, Mercado piloto, Piloto social	Referem-se a instalações experimentais imitando contextos da vida real do usuário, ou ainda utilizando um ambiente real controlado, onde os desenvolvedores e usuários de TIC interagem e trocam pontos de vista para melhor introdução da tecnologia no mercado.	Philips Home lab (Plataforma de prototipagem) Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares (Teste em Campo)	BALLON, PIERSON e DELAERE, 2005

Customização em larga escala (“ <i>Mass-customization</i> ”) -	Produção de bens e serviços personalizados pelo usuário, através do uso de maquinário de produção em massa flexível, controlado por computador.	Mini Cooper (carro inglês) e Nike (tênis)	ERIKSSON, NIITAMO e KULKKI, 2005; VON HIPPEL, 1998
--	---	---	--

Quadro 1- Métodos participativos de desenvolvimento de inovações.

Nos movimentos Código Aberto, Dados Abertos e *Crowdsourcing*, o usuário exerce o papel de Recurso, ou seja, fonte de novas ideias e informações para a inovação, sendo envolvido nas etapas iniciais do processo de criação (ALMIRALL, LEE E WAREHAM, 2012; NAMBISAN, 2002). De acordo com Nambisan (2002) o valor do usuário como Recurso é maior em projetos onde a tecnologia e a base de clientes já tenham certo grau de maturidade, sendo mais limitado em tecnologias e mercados emergentes.

Na Computação Social/Web 2.0 o papel do usuário é normalmente mais amplo que nos métodos citados anteriormente, atuando como Cocriador ou coprodutor ao longo de toda a vida da inovação. O grande contraste com *living lab*, neste caso relaciona-se ao ambiente de participação do usuário, estritamente virtual versus o contexto de mundo real do *living lab* (PASCU E VAN LIESHOUT, 2009; TANG *et al.*, 2012).

A análise Multi-critério Multi-Ator considera as prioridades e necessidades dos *stakeholders* na decisão de uma gama de projetos previamente definidos, na maior parte dos casos.

Na abordagem de Projeto Participativo, os métodos de envolvimento do usuário e sua influência no desenvolvimento do produto são muito similares aos do processo de inovação cocriativa em um *living lab*, mas neste último a participação do usuário é mais ampla do que como um usuário tradicional, com necessidades que precisam ser atendidas (EBBESSON, 2009; ERIKSSON, NIITAMO e KULKKI, 2005; NIITAMO *et al.*, 2006;). Além disso, Ebbesson (2009) afirma que num processo de projeto participativo, aspectos sociais e políticos podem ser diluídos quando se passa de um ambiente organizacional para o mercado consumidor real.

Nas plataformas de teste e experimentação, a inovação tecnológica já apresenta certa maturidade comercial, em maior ou menor grau dependendo do tipo, sem muito espaço para foco no projeto (NIITAMO *et al.*, 2006) e o usuário faz literalmente o papel de utilizador, testando e validando a nova tecnologia, produto ou serviço, além do suporte técnico. Conforme relata De Moor *et al.* (2010) muitas críticas têm sido feitas a estas abordagens, pois devido ao

caráter artificial de ambiente controlado, os produtos tendem a falhar quando introduzidos no mercado real.

Finalmente, na customização em larga escala, o usuário tem um papel bastante reduzido no projeto do produto, somente em sua etapa final (VON HIPPEL, 1998).

Combinando o conceito de Papel do usuário (definido em Nambisan, 2002) no eixo Y, Etapa do desenvolvimento da inovação na qual este é envolvido (baseado em Ballon, Pierson e Delaere, 2005) no eixo X e o tipo de ambiente de desenvolvimento (baseado em Almirall, Lee e Wareham, 2012) nas cores de cada método, foi elaborada a Fig. 2 que visa comparar *living lab* com as outras abordagens de cocriação sob os três diferentes aspectos citados.

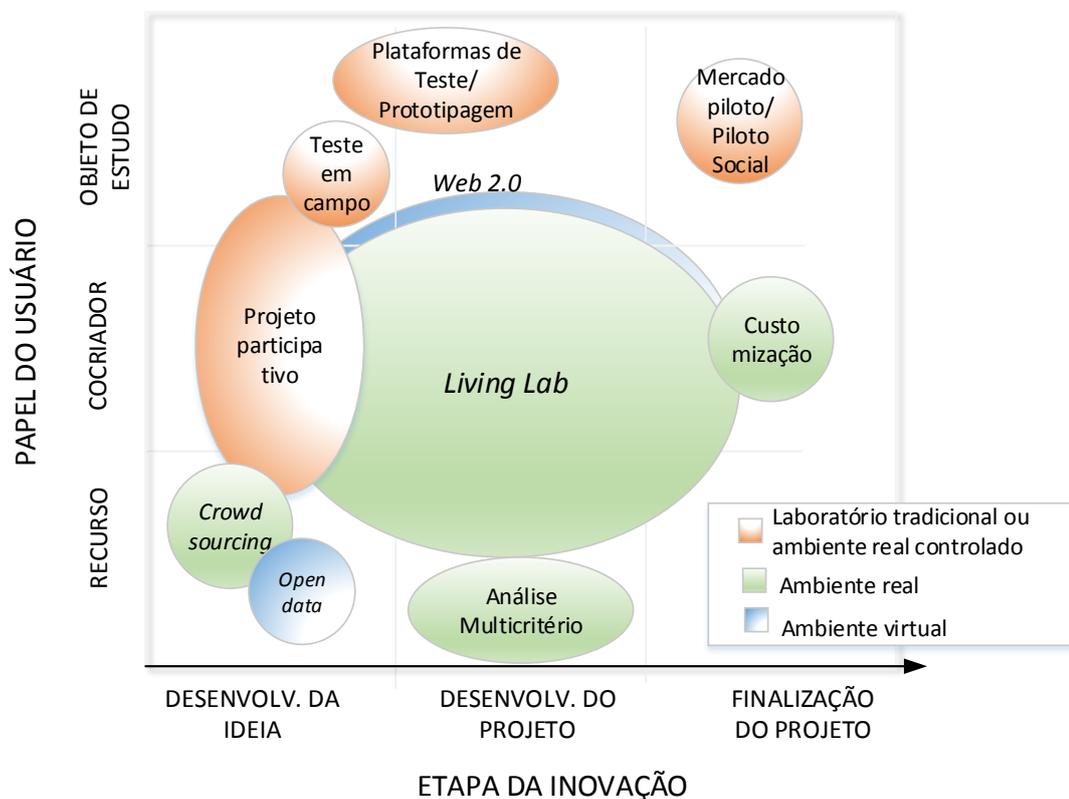


Figura 2- Comparação de *living lab* com outros métodos participativos. Fonte: próprio autor.

Pode-se observar pela figura que o *living lab* diferencia-se de outros métodos participativos não somente pelo envolvimento do usuário ao longo de todas as etapas de desenvolvimento da inovação, mas pelo papel mais abrangente destes no processo, atuando não somente como fonte de ideias (Recurso), mas também como cocriadores do projeto e validadores da solução final (Objeto de Estudo), em ambiente real.

Deve-se salientar que a chamada Inovação Aberta (“Open Innovation”), não foi discutida neste tópico pois não se trata de um método, mas um conceito desenvolvido por Chesbrough (2003). Várias referências da literatura normalmente a descrevem como inovação através da cooperação entre diferentes empresas, não necessariamente envolvendo os usuários e outros *stakeholders*, como nos *living labs* (ALMIRALL E WAREHAM, 2008b; PASCU E VAN LIESHOUT, 2009; TANG *et al.*, 2012). Mas é possível também encontrar autores como Cossetta e Palumbo (2014) e Eskelinen *et al.* (2015), além das próprias definições de ENOLL (2015) e European Commission (2009) que tratam *living labs* como ambientes de inovação aberta, referindo-se neste caso à aceleração da inovação e expansão de mercado que pode ser obtida através do fluxo de entradas e saídas de conhecimento, conforme a definição inicial de Chesbrough.

Cabe por fim destacar, no ensejo desta discussão sobre métodos de cocriação, que a rápida expansão das tecnologias que vem ocorrendo nos últimos anos favorece a adoção destes métodos. Novas tecnologias móveis, sistemas embarcados, além de sensores e dispositivos podem oferecer às cidades e empresas inéditas possibilidades de envolver usuários no projeto e avaliação de seus serviços. Por outro lado, aumentam também os desafios uma vez que os cenários de inovação mudam em uma velocidade muito maior do que antes, tornando a colaboração e cocriação de inovações imprescindíveis para se obter a velocidade necessária e manutenção da competitividade (DAVOLI, REDSTRÖM E VAN DER VLEUTEN, 2014; ESKELINEN *et al.*, 2015; PASCU E VAN LIESHOUT, 2009).

2.1.3 Aplicações de *Living Lab*

Com o objetivo de ilustrar a aplicabilidade do uso de *living labs* no desenvolvimento de diferentes tipos de inovação, o Quadro 2 apresenta exemplos em diversas áreas:

SEGMENTO	NOME	OBJETIVO PRINCIPAL	PARTICIPANTES/ PAÍS/ HOME PAGE
Logística, Supply Chain e e-Government	Transport and Logistics Living Lab	Desenvolvimento de tecnologias inovadoras para o setor de logística australiano, segundo as prioridades de:	Universidades, governo (Dep. de Comércio e Investimento, Infraestrutura Regional e Serviços), empresas de logística, provedores de TI, institutos de pesquisa e empresas usuárias
	(a)	- fluxo contínuo (sem papel e padronizado) de informações ao longo da cadeia de abastecimento, tornando a logística mais eficiente, mais produtiva e mais segura; - monitoramento e redução das pegadas de carbono entre vários prestadores de serviços de logística.	Australia (http://www.futurelogisticslivinglab.com.au/)

Desenvolvimento Social e Planejamento Urbano	ITAIDE - Information Technology for Adoption and Intelligent Design for Government (b)	Através de 4 <i>Living Labs</i> (Beer LL, Paper LL, Food LL and Drug LL) este projeto (2006-2010) promoveu o desenvolvimento de soluções de softwares inteligentes para facilitar o comércio entre os países envolvidos, com maior segurança e controle e, ao mesmo tempo, redução do peso da carga administrativa.	Governos dos países envolvidos (Alfândegas, Escritórios fiscais e Tesouro), Empresas fabricantes e provedores de TI, Universidades, Organizações de normatização Dinamarca, Holanda, Finlândia (projeto finalizado)
	ITL – Italian Living Lab for Logistics (c)	Desenvolvimento e promoção dos Sistemas de transporte e logística da região da Emilia-Romana por meio de atividades de pesquisa, consultoria e atividades de treinamento.	Administração pública das cidades da região, empresas de logística e fabricantes, Universidades, escolas profissionalizantes Italia (http://www.fondazioneitl.org/)
	Slovenian Automotive living lab (d)	Aumento da competitividade dos membros e criação de maior valor adicionado através da oferta integrada de sistemas e subconjuntos à indústria automotiva. Acesso aos membros de P&D adequada através de cooperação com instituições científicas da Eslovênia e de outros países.	Empresas de diferentes áreas (fornecedores automotivos), cooperação com instituições científicas Eslovênia (http://www.slovenianlivinglabs.si/slovenian-automotive-living-lab)
	Living Lab Habitat (e)	Desenvolvimento de tecnologias amigáveis ao meio ambiente em comunidades de baixa renda, promovendo melhoria das condições habitacionais em áreas urbanas e rurais, por meio de rede de projetos sociais, de educação, de P&D e de extensão universitária.	Universidades, empresas, organizações governamentais e ONG's Brasil (http://www.labtar.net.br/site/habitat/)
	Urban living lab (f)	Apoio de soluções que viabilizem baixa emissão de carbono e alta qualidade de vida nas regiões de Versailles e Saint-Quentin-en-Yvelines, focando projetos nas áreas: energética, mobilidade e construções sustentáveis.	Universidade, autoridades locais, empresas (grandes e PMEs), institutos de pesquisa, ONG's, fundações França (http://www.urbanlivinglabs.net/)
	Urban Transition Öresund (g)	Planejamento urbano sustentável, diretrizes para construções e financiamento de construções sustentáveis, além de mapeamento e implementação de boas práticas existentes nos dois países. Desenvolvimento de projetos promovendo saúde, mobilidade e conexão social.	Governos locais, universidades e empresas de tecnologia limpa Dinamarca e Suécia (http://www.urban-transition.org/urban-transition-oresund)
	Habitacões Inteligentes	PlaceLab/ House_n (i)	Desenvolvimento de pesquisas em habitações através da concepção e construção de ambientes de vida real, usados para estudo de tecnologia e projeção de estratégias de mercado.

Múltiplos propósitos	City lab Coventry (j)	Desenvolvimento de soluções inovadoras em seis áreas-chave: mídia digital, veículos com baixa emissão de carbono, transporte e logística integrados, comunidade de idosos, construções de baixo impacto e agricultura sustentável e alimentos.	Universidade, governo municipal e institutos de pesquisa Reino Unido (http://www.citylabcoventry.org/home.asp?slevel=0z0&parent_id=1)
	ALCOTRA Innovation LL (k)	Projeto de 2010-2013 com objetivo de introdução do conceito de Living Lab entre fronteiras, com 4 domínios temáticos: mobilidade inteligente; energias inteligentes e fontes alternativas; <i>e-Health</i> ; indústrias criativas.	Instituições e LLs já existentes em cada região: França (regiões de Rhône-Alpes and Provence-Alpes-Cote d'Azur) Italia (Piedmont, Liguria and Aosta Valley, Turin) (http://www.alcotra-innovation.eu/livingLabs/dwd/Alcotra_Innovazione_Handbook_2013.pdf)

Quadro 2 - Exemplos de *Living Labs* e áreas de atuação. Fontes: (a) FUTURE, 2014; (b) ITAIDE, 2013; (c) e (d) SCHUMACHER, 2011; (e) BITENCOURT Da SILVA, 2012; (f a j) SALTER e WHITE, 2013; (k) SCHUMACHER, 2011; COSSETTA e PALUMBO, 2014.

Segundo Dias e Lima Jr. (2014) a característica de inovação aberta dos *living labs* e a participação ampla dos envolvidos torna-os aplicáveis ao desenvolvimento de inovação em inúmeras áreas e aplicações, conforme foi ilustrado no Quadro 2. Em algumas circunstâncias, entretanto, o benefício obtido pela sua utilização comparado a métodos tradicionais de desenvolvimento de inovação, é ainda maior. A partir de análise de situações apresentadas por Amirall, Lee e Wareham (2012), European Commission (2009) e Salter e White (2013) que caracterizam *living labs* de sucesso no mundo todo, foram colhidos alguns destes cenários com maior possibilidade de sucesso:

- Inovações orientadas para o usuário (e pelo usuário): Nas inovações desenvolvidas num âmbito de *living lab*, o usuário, em seu papel de consumidor, é habilitado a influenciar o desenvolvimento de produtos e serviços que atendam às suas necessidades reais, melhorando a eficiência do processo de inovação e contribuindo para melhor aceitação do produto/serviço no mercado e conseqüente aumento da competitividade das empresas desenvolvedoras. E, em seu papel de cidadão e membro da comunidade, atua para melhorar suas condições de vida e trabalho. Os *livings labs*, envolvendo iterativamente usuários e desenvolvedores, contribuem para que a inovação transponha o espaço existente entre o protótipo para usuários inovadores e visionários e o produto para usuários comuns, chamado de “*gap* pré-comercial”. Assim, inovações em que a adesão do usuário seja preponderante ao seu sucesso, são aplicações típicas de *living lab*.

- Inovações que envolvam multiplicidade de *stakeholders*, com interesses conflitantes: Governo, empresas privadas e a comunidade de usuários têm seus próprios valores, interesses e restrições, bem como suas próprias bases de conhecimento, seus cronogramas e formas de operar. Se cada parte interage minimamente com as outras, haverá lacunas no propósito comum, bloqueios de informação e um processo de inovação ineficiente. O *living lab* preenche estas lacunas promovendo as interações de forma estruturada, esclarecendo as necessidades e preferências de cada parte e contribuindo para a construção de uma visão comum.
- Inovações que envolvam parcerias e colaboração entre grandes empresas: A relação entre grandes empresas envolve vários aspectos citados no item anterior, mas tem alguns particulares como a abordagem competitiva para a inovação e também a questão crítica das patentes das inovações desenvolvidas em conjunto. O *living lab* tem, no seu papel de governança, a busca de coexistência saudável destes parceiros, trazendo para o foco os recursos de tecnologia ou de serviço de cada um de forma que, através de sua complementaridade possam buscar uma solução maior que a soma das partes.
- Inovações nas PMEs, incluindo microempreendedores: *Living labs* auxiliam no desenvolvimento, validação e integração de novas ideias com aquelas emergentes nestas empresas, tornando-as mais visíveis e favorecendo a interação com o usuário final, institutos de pesquisa, outras empresas e governo. Isso permite um rápido aumento de escala de seus produtos e serviços locais para outros mercados.
- Inovações envolvendo universidades e institutos: Segundo Marques e Freitas (2007) as principais barreiras à implantação dos projetos desenvolvidos nestes ambientes com resultados significativos para as empresas e sociedade são: a burocracia universitária, extensão de tempo do projeto, diferenças de nível de conhecimento entre as pessoas da universidade e da empresa, carência de comunicação entre as partes e grau de incerteza técnica dos projetos. Em seu papel de criar pontes entre os diferentes atores - neste caso, universidade, empresa, governo e usuários – os *living labs* estimulam parcerias e preenchem as lacunas entre a concepção e desenvolvimento da inovação e sua entrada no mercado.
- Quanto ao tipo de inovação a ser desenvolvida, Almirall e Wareham (2008) destacam: projetos que envolvam personalização, escolha de localização ou validação de produtos ou serviços existentes para determinado grupo de usuários, nos quais um grupo de usuários reais em ambientes reais podem tanto contribuir em melhorias incrementais quanto em

novos recursos arrojados; problemas com muitas alternativas de solução (como exemplo, aplicativos móveis), onde o grupo de usuários se comporta tanto como seletor quanto explorador, propondo novas soluções e usos, e; projetos interdisciplinares relacionados a mudanças organizacionais com várias alternativas e modelos de negócios. Em termos gerais, projetos onde há uma série de soluções possíveis e a escolha mais adequada, além de não ser óbvia, dependa da percepção dos usuários.

Almirall, Lee e Wareham (2012) ainda destacam que *living labs* serão uma escolha adequada como metodologia de inovação, onde o ajuste apurado de uma determinada tecnologia a um contexto preciso e sua aceitação pelo usuário são mais significativos para a viabilidade econômica. Outra conclusão dos autores é que a metodologia é mais relevante onde o ajuste é exclusivo para um determinado conjunto de usuários e afirmam que, se o ajuste é mais trivial, pode possivelmente ser inferido com uso de outras metodologias, como a observação dos utilizadores sem seu envolvimento direto.

Situações com múltiplos atores, interesses conflitantes, problemas complexos com amplo leque de soluções possíveis e problemas que só podem ser tratados adequadamente com participação dos envolvidos são bastante típicas da logística e, em especial, da logística urbana, conforme será apresentado no Capítulo 2.3.

2.1.4 Aspectos Críticos

As dificuldades ou críticas ao uso de *living labs* no desenvolvimento de inovações estão, em grande parte, relacionadas à falta de maturidade na aplicação desta abordagem. Os principais pontos de atenção estão voltados às relações dos *stakeholders* com o *living lab* e entre si, à participação efetiva dos usuários e ao financiamento do *living lab*.

Buhl, Flyvbjerg e Skamris Holm (2005) apontam que em grandes projetos de infraestrutura a participação ampla de *stakeholders*, com opiniões conflitantes, pode levar a atrasos no projeto e na operação. Os mesmos autores ressaltam ainda que se há uma dependência muito forte entre duas ou três partes interessadas, a saída de um deles pode ocasionar a saída de outros, comprometendo o projeto. Guldemon e Van Geenhuizen (2012) que analisaram projetos de *living labs* na área de saúde, também concluíram que o tamanho do projeto é crítico ao sucesso - novamente devido à complexidade das relações com os *stakeholders*. Neste caso, porque a participação de grandes empresas pode dissuadir a participação das menores. Segundo Buhl, Flyvbjerg e Skamris Holm (2005), o balanceamento

de interesses consome muito tempo e é, ao mesmo tempo, extremamente importante. A escolha de *stakeholders* que sejam representativos na cadeia de valor e ao desenvolvimento das inovações, a gestão da cooperação entre eles e as questões de direitos autorais também são pontos destacados por Almirall e Wareham (2008); Eriksson, Niitamo e Kulkki (2005) e Stahlbröst (2008).

Em relação aos usuários, sua inclusão é um processo delicado de correspondência entre os objetivos de desenvolvimento do *living lab* e as motivações e habilidades dos usuários, bem como a frequência de interação com eles (ALMIRALL e WAREHAM, 2008; GULDEMOND E VAN GEENHUIZEN, 2012; NIITAMO *et al.*, 2006). Por esse motivo, a escolha dos usuários é tarefa crítica nos *living labs*.

Sobre a questão da autossuficiência financeira, em pesquisa realizada por Mulvenna *et al.* (2011) com *living labs* participantes do ENoLL, os entrevistados apontaram que a maioria dos recursos obtidos era baseada em projetos específicos, proveniente principalmente de fontes do setor privado e Academia ou Instituições, o que dificultava a manutenção das equipes de trabalho. Esta questão foi também descrita por Guzmán *et al.* (2013) como uma fraqueza dos *living labs* avaliados pelos autores, que destacam a necessidade de modelos não tradicionais de financiamento e sugerem o estabelecimento de *crowdfunding* ou *joint ventures* para vender produtos e serviços criados em colaboração com usuários e empresas de softwares. Esta prática garantiria a sustentabilidade financeira no longo prazo e manutenção de equipes dedicadas e com a competência adequada para gerenciar os projetos e iniciativas.

Apesar das dificuldades apresentadas, os autores são unânimes em afirmar que estas são advindas da falta de um entendimento mais amplo sobre o conceito de *living lab* e sua aplicação, decorrente de sua imaturidade, mas que a abordagem é totalmente alinhada com a crescente importância da participação de usuários individuais e da sociedade como um todo nos processos de inovação.

2.2 METODOLOGIAS DE REFERÊNCIA

Este capítulo traz as metodologias utilizadas em 5 *living labs* europeus, bastante representativos nesse universo. Estas serviram como base para a definição da metodologia L_{2i}, apresentada no Capítulo 3, que será utilizada na fase de aplicação do presente projeto.

Além de uma breve descrição da natureza e objetivo de cada um dos *living labs* de referência, são apresentadas as etapas que utilizam no desenvolvimento de inovação, a forma de seleção de usuários e as principais ferramentas utilizadas para envolvimento dos mesmos:

2.2.1 ELLIOT (Experimental Living Lab for the Internet of Things)

(<http://www.elliott-project.eu>)

Objetivo: Criação colaborativa de produtos e serviços utilizando tecnologia de Internet das Coisas. Dentre seus 6 *living labs*, destaca-se o Logistics LL (Living Lab), que tem como foco principal desenvolver tecnologias que aumentem a segurança na logística interna.

Metodologia: A metodologia utilizada no ELLIOT, representada na Fig. 3, conforme os autores Living [2010]; Schaffers (2011) e Schumacher (2011) é dada pelas seguintes etapas:

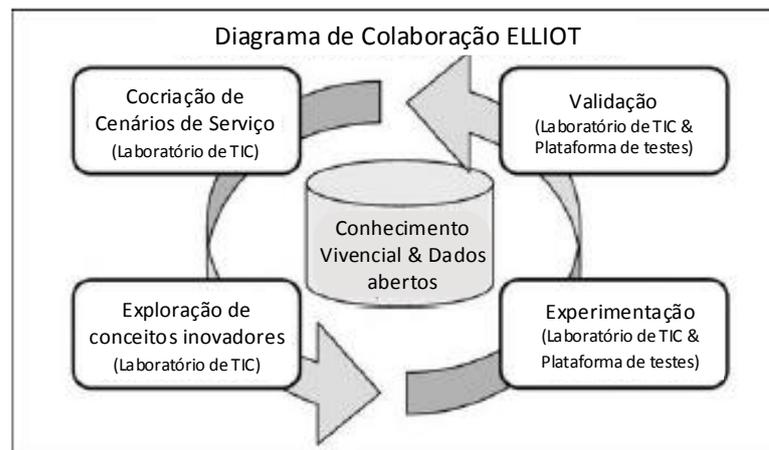


Figura 3- Diagrama de Colaboração ELLIOT.
Fonte: Adaptado de SCHAFFERS, 2011.

1. Cocriação de Cenários de Serviço: etapa onde todos os interessados (usuários, empresas, pesquisadores, etc.) desenvolvem e negociam ideias para a criação de novos produtos e serviços ou melhoria dos já existentes.

2. Exploração de conceitos inovadores: aqui o resultado da etapa de cocriação deve ser testado e ajustado pelos grupos de interesse. Formas de uso e potenciais impactos dos produtos e serviços devem ser discutidos e experimentados em cenários reais ou virtuais.

3. Experimentação: teste piloto do protótipo em ambiente real ou similar (construção, laboratório, área urbana ou rural delimitada) equipada com avançada infraestrutura para comunicação e colaboração com o máximo possível de usuários. Coleta extensiva de dados sobre o desempenho do protótipo e interação com os usuários.

4. Validação: nesta etapa, os dados coletados durante a experimentação são analisados pelos membros do *living lab* sob várias dimensões: ergonômicas, cognitivas e econômicas. Nesse momento, poderão ser incluídos no grupo, especialistas para auxiliar nas conclusões sobre os dados.

Seleção e perfil dos usuários: No Logistics LL, os usuários (estudantes e profissionais de processo e tecnologia) são atraídos e selecionados por meio de workshops abertos, projetos de estudo e cursos no LL, com a ajuda de Questionários, Observação e Entrevistas. O perfil almejado é chamado “*Knowledge-Social-Business (KSB)*” com as dimensões de Conhecimento, Experiências Interpessoais e de Negócios adequadas a cada cenário de projeto.

Ferramentas para Envolvimento dos usuários e outros *stakeholders*: Na etapa de Cocriação utiliza-se grupo focal (*focus group*) com criação de personagens, cenários e jogos, para facilitar o processo de criação com a participação de todos, permitindo-se levar em conta múltiplos pontos de vista; na Exploração, podem ser utilizadas plataformas interativas com sensores (*Sensor Toolkit*) avaliando as possibilidades e formas de uso além de aspectos ergonômicos, além de jogos, e; na etapa de Experimentação testa-se o protótipo em ambiente de vida real ou espaço físico similar (no caso do Logistics LL, o espaço de testes normalmente é a plataforma de testes ELLIOT Living Lab @ BIBA).

2.2.2 Helsinki Living Labs Network

(<http://www.helsinkilivinglab.fi/>)

Objetivo: Rede de Living Labs da região metropolitana de Helsinki/Finlândia, como o Forum Virium e o Arabianranta que visa favorecer a conexão entre o setor público e privado através de variados projetos.

Metodologia: A metodologia utilizada no Helsinki LL, representada na Fig. 4, conforme os autores Almirall, Lee e Wareham (2012) e Corelabs (2007b) é dada pelas seguintes etapas:

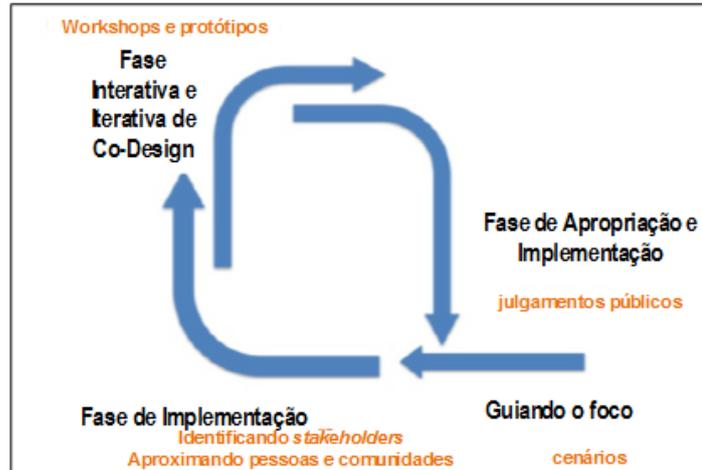


Figura 4 - Figura 4: Metodologia Helsinki Living Labs
 Fonte: Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012.

1. Fase de Implementação: nesta fase os *stakeholders* são identificados e usuários da comunidade são selecionados.
2. Fase de *Co-design* Interativa e Iterativa: usuários exploram nesta fase a definição de conceitos e trabalham no *co-design* de protótipos.
3. Fase de apropriação e Implementação: o resultado final é testado e *feedback* é colhido.

Seleção e perfil dos usuários: No Arabianranta LL, os participantes são os próprios moradores, estudantes ou empresas da região de mesmo nome e usuários de serviços específicos para os quais se deseja uma avaliação (ex: casa para idosos ou para jovens com deficiência mental, entre outros). No Forum Virium, os participantes são moradores de Helsinki, usuários dos serviços digitais.

Ferramentas para Envolvimento dos usuários e outros *stakeholders*: As avaliações são abertas e públicas. No Arabianranta, através da rede de banda larga e dispositivos móveis, os moradores/usuários participam diuturnamente do LL, através da interação com os ambientes e serviços, além de *focus group* e entrevistas presenciais e online. Na fase de *Co-design*, em todos os LL são utilizados *workshops* e testes de protótipos físicos e virtuais para avaliar os serviços. Na fase de Apropriação, podem ser feitos testes de usabilidade e observação de campo, entre outros.

2.2.3 iLab.o – Open Innovation in ICT

(<http://www.iminds.be/en/develop-test/ilab-o>)

Objetivo: Geração de negócios e inovação social relacionados a TIC, especialmente em Pequenas e Médias Empresas.

Metodologia: A metodologia utilizada no iLab.o, representada na Fig. 5, conforme os autores Almirall, Lee e Wareham (2012) e Pierson e Lievens (2005) é dada pelas seguintes etapas:

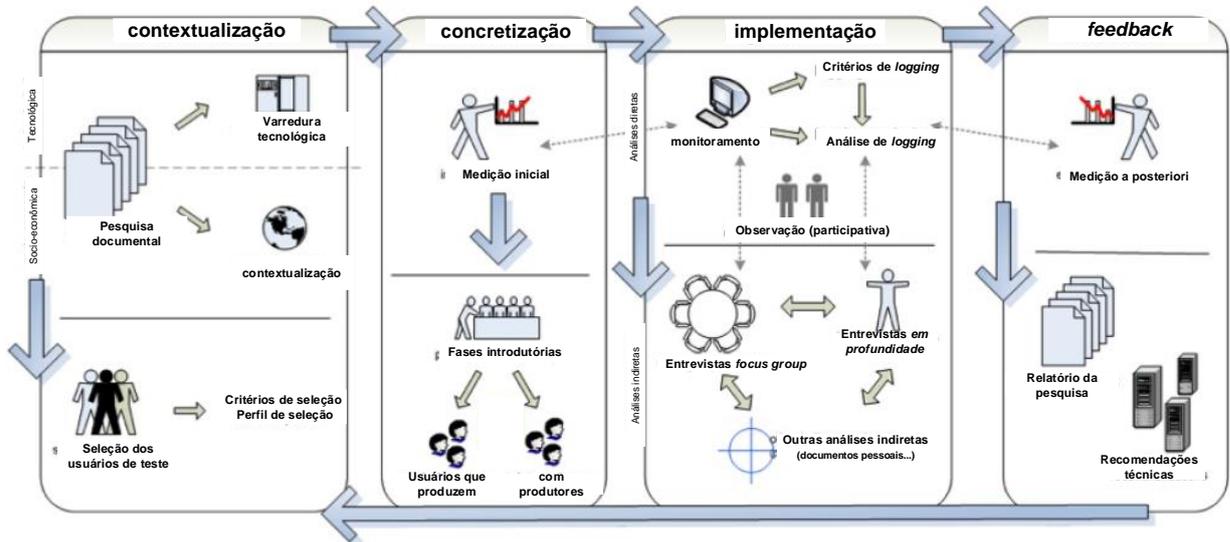


Figura 5- Metodologia do iLab.o

Fonte: Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012.

1. Contextualização: fase exploratória onde se busca conhecer a fundo as informações e conhecimentos relevantes ao assunto do projeto (tecnologias atuais e futuras, características e funcionalidades). Faz-se a partir daí uma contextualização sócio econômica e a seleção dos usuários que participarão do projeto.

2. Concretização: nesta fase, busca-se obter uma descrição completa das características atuais, comportamento cotidiano e as percepções dos usuários selecionados em relação ao foco da pesquisa. Essa descrição será comparada com a obtida posteriormente à introdução da nova tecnologia.

3. Implementação: etapa onde se faz o teste real e processo de validação. São feitas medições diretas e indiretas. As diretas, através de monitoramento do dispositivo (celular, TV digital) ou da plataforma (software com ferramentas de análise de registro - *logging*) e as indiretas, através de entrevistas em profundidade ou grupos focais, onde se busca captar o sentido e as motivações para o comportamento de utilização.

4. Feedback: nesta fase faz-se uma medição a posteriori baseada no questionário aplicado na fase de Concretização e os resultados são comparados e usados para inferir e produzir recomendações na difusão concreta e implementação da tecnologia.

Seleção e perfil dos usuários: O LL possui um painel de mais de 10.000 usuários cadastrados. A seleção rigorosa é feita a partir de análise quantitativa de *logging* (registro do

usuário em sites determinados). Após uma seleção preliminar, faz-se uma triagem do grupo com o uso de ferramentas como *focus group* buscando variação máxima (diversidade sócio-demográfica) e fenomenal (como o usuário lida com a tecnologia). Na fase posterior de implementação, uma nova seleção é feita entre os usuários buscando-se variação fenomenal e teórica (variação no constructo teórico, baseado em *grounded theory*).

Ferramentas para Envolvimento dos usuários e outros stakeholders: O iLab.o possui uma plataforma dedicada à interação com os usuários, além de ferramentas de simulação e expertise em prototipagem de aplicativos. Na etapa de Concretização utiliza-se pesquisa *online*, questionários semiestruturados ou entrevistas em profundidade; na Implementação o contexto de vida real inclui a rede wifi livre do campus da Universidade de Bruxelas, uma rede experimental *fiber-to-home* (fibra óptica ligando um ponto central às residências) nas cidades de Kortrijk e Ghent e, uma grande comunidade de aplicativos móveis em toda a região de Flandres e são utilizados dispositivos de monitoramento *online*, *focus group* e entrevistas em profundidade, e; na etapa de Feedback são utilizadas as mesmas ferramentas da Concretização.

2.2.4 Catlab - Catalan Network of Living Labs

(<http://www.i2cat.net>) – site do principal LL participante

Objetivo: Rede catalã de Living Labs, entre os quais destaca-se o i2Cat, que tem como objetivo pesquisa e inovação em tecnologia avançadas de Internet.

Metodologia: A metodologia utilizada na rede CatLab, representada na Fig. 6. conforme os autores Almirall, Lee e Wareham (2012) é dada pelas seguintes etapas:

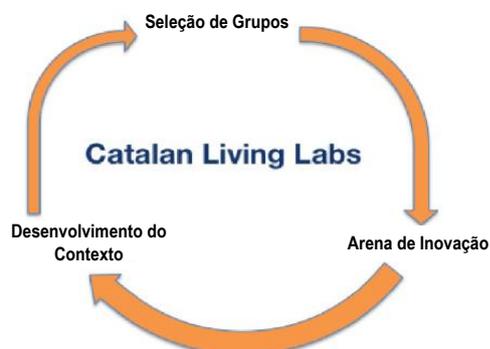


Figura 6 - Metodologia Catalan Living Labs
Fonte: Adaptado de ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012.

1. Seleção do Grupo de usuários: esta etapa é realizada de forma muito cuidadosa buscando o grupo de usuários relevantes, não somente porque suas contribuições permitirão

melhor produto ou serviço, mas também porque devem ter o papel de trazer a adesão de outros usuários.

2. (Criação da) Arena de Inovação: característica distinta do modelo catalão, com o objetivo de reduzir a incerteza e risco, demonstrando a viabilidade da solução em ambientes da vida real e da promoção de demanda logo no início. Isso muitas vezes envolve o uso de infraestrutura avançada, geralmente não disponíveis para uso público.

3. Desenvolvimento do Contexto: consiste de experimentação em ambientes de vida real, com ênfase em desenvolver modelos de negócio que possam tornar o projeto sustentável.

Seleção e perfil dos usuários: Seleção de usuário é focada nos usuários que melhor expressam domínio da expertise, fornecendo informações concretas ao interagir com a aplicação da solução e também usuários que possam ajudar a criar uma “onda de impulso” (para o consumo) quando o produto estiver no mercado.

Ferramentas para Envolvimento dos usuários e outros *stakeholders*: Foco das averiguações das necessidades e avaliação de contexto para implementações em ambientes da vida real. Na Arena de inovação há uso amplo de internet de alta velocidade, rede de pesquisas e rede de sensores “estado-da-arte” para experimentação.

2.2.5 Botnia Living Lab (Metodologia FormIT)

(<http://www.ltu.se/centres/cdt/Vart-erbjudande/Experimentmiljoer/Botnia-Living-Lab-1.111199?l=en>)

Objetivo: Parte da organização Centre for Distance-spanning Technology (CDT), que é uma joint venture em P&D entre a Luleå University of Technology e diversas empresas da indústria de Tecnologia de Informação (TI) sueca, tem como principal objetivo gerar inovações de negócio sustentáveis em tecnologias móveis, novas mídias e TI.

Metodologia: A metodologia utilizada no Botnia LL, chamada de FormIT é representada na Fig. 7 e, segundo Almirall, Lee e Wareham (2012); Almirall e Wareham (2008); Corelabs (2007b) e Ståhlbröst (2008) é dada pelas seguintes etapas:

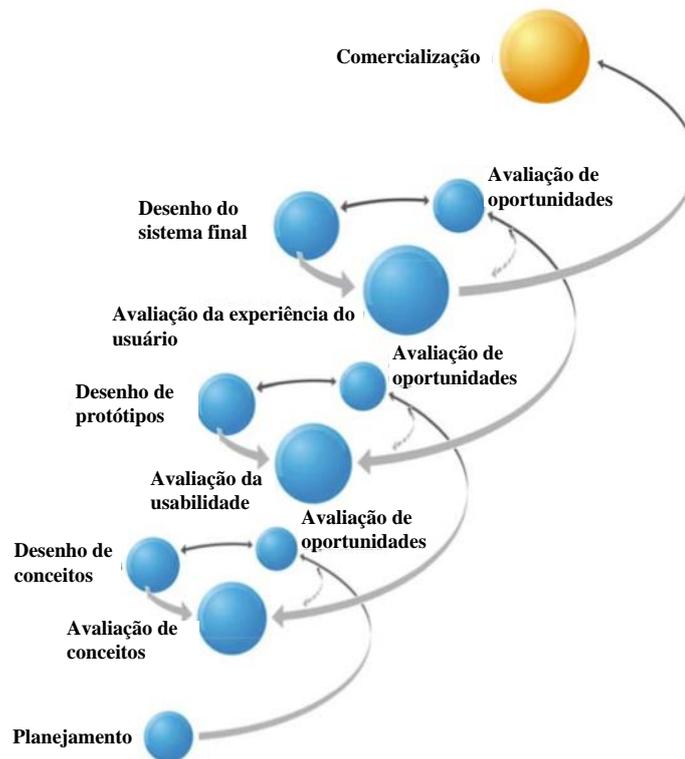


Figura 7 - Metodologia FormIT
 Fonte: Adaptado de STÅHLBRÖST, 2008.

1. Planejamento: Definição do objetivo, restrições e escopo do projeto, além de definição das competências relevantes entre a equipe do projeto.

2. Desenho de Conceitos (“*Design Concepts*”): tem o objetivo de levantar e priorizar necessidades, com base nas narrativas desenvolvidas e desenhar um conceito que represente essas necessidades.

3. Desenho de Protótipos (“*Design Prototypes*”): desenvolvimento do protótipo (ou maquete) e validação frente às necessidades levantadas na fase anterior.

4. Desenho do sistema final (“*Design Final System*”): análise dos resultados da fase anterior, ajustes, teste e avaliação do protótipo pelos usuários em contextos de vida real, alterando ou refinando o que será o produto ou serviço final.

Comercialização: é uma fase separada do projeto, na qual o objetivo é apresentar o sistema a um potencial comprador, com interesse em lançá-lo no mercado.

Seleção e perfil dos usuários: Este LL conta com muitos usuários voluntários cadastrados, entre os donos de negócio e membros das comunidades da região. A cada projeto, se define quais serão os *stakeholders*, o grupo alvo de usuários e suas características e busca-se

um grupo que mescle diferentes competências de forma a estimular a divisão de conhecimento e um melhor entendimento das diferentes visões dos envolvidos.

Ferramentas para Envolvimento dos usuários e outros *stakeholders*: Foco em averiguação das necessidades, *design* participativo e envolvimento do usuário. Na etapa de Desenho do Conceito utilizam-se *focus group*, com uso de narrativas (“*rich narratives*”) e entrevistas com objetivo de descobrir o melhor de “o que é” (“*Discover*”) e “o que poderia ser” (“*Dream*”). Essas interações com os usuários procuram identificar requisitos e novas possibilidades através de uma técnica chamada de “*Appreciative Inquiry*”, onde o foco deve ser nas oportunidades e não nos problemas. Na etapa de Desenho dos Protótipos são feitos testes de protótipos (neste caso, inovações de TI) e utilizam-se questionários e *workshops* para que os usuários avaliem o protótipo e este seja melhorado antes da próxima fase. No Desenho do Sistema Final, são normalmente utilizados questionários de avaliação *on line* durante o teste do protótipo em ambiente real.

2.3 LOGÍSTICA URBANA

2.3.1 Características dos Problemas

O transporte de cargas em áreas urbanas, denominado logística urbana, confronta-se diariamente com uma série de dificuldades, em especial nas grandes cidades. Marra (1999) relata que essas podem estar relacionadas à natureza da mercadoria transportada, uso do solo, locais de carga e descarga, rede viária, tipos de veículo, dificuldades de acesso e movimentação dos veículos e ao poder público.

A multiplicidade de atores da distribuição urbana, com objetivos e interesses distintos, e até mesmo conflitantes, representa também uma das principais causas de problemas, além daquelas citadas no parágrafo anterior. Os atores deste contexto dividem-se em quatro grupos, segundo Taniguchi et al. (2001): embarcadores e receptores, transportadores, habitantes e o poder público. Macharis e Milan (2015) consideram cinco grupos de *stakeholders* relevantes: embarcadores, receptores, provedores de serviço logístico (PSL), autoridades locais e cidadãos.

A natureza deste trabalho requer separação entre embarcadores e receptores devido ao caráter distinto de sua atuação como provedor de inovações. Assim, a definição dos diferentes grupos e seus objetivos pode ser dada por:

- Embarcadores: são aqueles que enviam mercadorias para outras empresas ou consumidor final, podendo ser fabricantes, atacadistas ou varejistas. Seus objetivos estão relacionados a manter o custo baixo com alto nível de serviço. Buscam manter tempo de operação de entrega e coleta reduzidos e oferecer entregas pontuais, confiabilidade de transporte e rastreabilidade do pedido. Normalmente são os contratantes dos PSL.
- Receptores: são os que recebem mercadorias de outras empresas. Podem ser consumidores finais (de compras online, por exemplo) mas normalmente são empresas, como varejistas, hotéis, fábricas, escritórios, entre outros. Sua necessidade é ter entregas frequentes a um baixo custo de forma que possa manter um estoque mínimo. Deseja ainda informação em tempo real sobre onde estão suas mercadorias antes da chegada e que esta seja feita em momentos convenientes. Quando são grandes empresas, como acontece em algumas cadeias logísticas, podem ser os contratantes dos PSL e decidem as rotas e horários de entrega.
- Provedores de Serviços Logísticos (PSL): são os agentes responsáveis pela execução do serviço de transporte e têm por objetivo aumentar seu lucro através da minimização dos custos associados às operações de coleta e entrega e otimização no uso dos veículos. Sofrem grande pressão de seus clientes e concorrentes para fornecer alto nível de serviço (rastreabilidade, pontualidade, entregas sem danos) a baixo custo e têm dificuldade em satisfazer tanto embarcadores quanto recebedores com relação ao tempo de entrega, especialmente no ambiente urbano que oferece dificuldades adicionais como os congestionamentos.
- Autoridades locais: engloba os administradores de nível municipal, estadual ou federal. São os agentes responsáveis pela garantia do desenvolvimento econômico, social e ambiental das cidades. Têm papel de regulação entre os demais agentes envolvidos na distribuição urbana de mercadorias e devem lidar com interesses conflitantes: por um lado, tornar a cidade agradável e melhorar a qualidade de vida dos habitantes, reduzindo os efeitos negativos do tráfego e, por outro, criar um ambiente de negócios atrativo às empresas.
- Cidadãos: pessoas que vivem, trabalham ou fazem compras nos centros urbanos. São usualmente os consumidores finais dos bens que as atividades logísticas movimentam. Por outro lado, desejam que os veículos de transporte de carga e suas operações estejam distantes dos locais onde vivem, almejando a redução dos congestionamentos, da poluição do ar, sonora e visual e dos acidentes de trânsito. Esta disparidade entre comodidade de serviços e tranquilidade provoca conflitos no espaço urbano.

Lima Jr. (2011) sintetiza os problemas de logística urbana em quatro causas principais: o novo metabolismo urbano, relacionado às exigências e necessidades dos habitantes estimulados pela velocidade do mundo virtual, mas inseridos numa estrutura de cidade lenta e inadequada; a deficiência das operações urbanas, condicionadas pela infraestrutura viária disponível e pela superestrutura física dos operadores logísticos, pelas tecnologias veiculares, pela telemática e pelas características dos fluxos de cargas; a falta de efetividade nas operações logísticas urbanas apesar da eficiência dos atores individuais, pois a heterogeneidade, conflito de interesses e falta de dados compartilhados tornam soluções holísticas para a cidade difíceis de ser colocadas em prática (DABLANC, 2007), e; dificuldade de obtenção de eficácia na regulação de conflitos com minimização de impactos na interação carga - cidade.

Dias e Lima Jr. (2014) apontam os elementos críticos que perpassam a maioria dos problemas da logística urbana e, devem ser tratados primordialmente nas soluções propostas para que estas sejam adequadas e efetivas:

- Diferentes atores, com objetivos diferentes e muitas vezes, conflitantes.
- Problemas complexos, com relações de causa e efeito não lineares e, muitas vezes, com defasagem temporal.
- Soluções internacionais, que não funcionam bem sem adaptação à realidade brasileira.
- O novo metabolismo urbano, presença do mundo virtual, reespecialização das atividades e restrições da estrutura e do tráfego são condicionantes que demandam inovações.

2.3.2 Considerações sobre aplicação de *Living Labs* aos problemas da Logística Urbana

O crescimento exponencial das cidades e os problemas advindos desse fato, têm levado os cidadãos a querer cada vez mais contribuir em soluções para o futuro das suas cidades, através do uso de dados abertos e outras modalidades participativas. Grandes cidades do mundo, como Barcelona (Espanha), Amsterdã (Holanda), Montreal (Canadá) e Lyon (França) tem reconhecido a importância de inovar em conjunto com a sociedade para garantir a criação de valor holístico e alinhado com as necessidades e desejos das partes interessadas em todo o território. Sendo assim, um número crescente de agentes de projetos urbanos, tanto do setor público quanto privado, estão começando a adaptar suas práticas em conformidade a esse cenário e definindo novas abordagens para a partilha de conhecimentos e criatividade coletiva, tentando assim maximizar a "aceitação social" dos projetos urbanos (LEHMANN, FRANGIONI E DUBÉ, 2015). Segundo os autores, nesse contexto, abordagens de co-inovação (ou cocriação)

como o LL representa uma forma relevante de se criar projetos "socialmente aceitáveis", e mais do que isso, projetos eficazmente voltados aos *stakeholders*.

Pode-se ainda apontar como fato favorável para um potencial sucesso dos *living labs* em soluções para problemas da logística urbana a ampla gama de possibilidades de aplicação da abordagem, explorada no item 2.1.3. Mas há outros aspectos que devem ser considerados para corroborar esta hipótese, em resposta aos elementos críticos das soluções propostas para este contexto, citados no item 2.3.1. Estes aspectos, apresentados ao longo de toda a Revisão Bibliográfica, contrapostos aos elementos críticos são apresentados de forma resumida no Quadro 3 e uma explanação detalhada desta relação é apresentada nos subitens a seguir.

ELEMENTOS CRÍTICOS DA LOGÍSTICA URBANA	ASPECTOS DO LIVING LAB
Diferentes atores (embarcadores, receptores, PSL, autoridades locais, cidadãos) com objetivos diferentes e conflitantes	Característica de transpor lacunas entre as partes e definir estratégias de ganhanha
Problemas complexos, com relações não lineares e com defasagem temporal	Participação de todas as partes aumenta chance de validade no longo prazo e permite exploração do problema de forma sistêmica
Soluções internacionais, que não se adaptam à realidade brasileira	Validação de protótipos e teste em ambiente real contribuem para a adequação ou rejeição de soluções pré-existentes
Novo metabolismo urbano versus restrições da estrutura e do tráfego	Agrega diferentes tipos de conhecimento favorecendo soluções criativas e viáveis.

Quadro 3 – Elementos críticos da Logística Urbana contrapostos a aspectos favoráveis do Living Lab. Fonte: próprio autor.

2.3.2.1. *Diferentes atores, com objetivos diferentes e conflitantes*

Como já foi destacado, um dos componentes-chave dos *living labs* é a participação ativa dos usuários e outros *stakeholders* no processo de desenvolvimento da inovação. Esta característica permite aos diferentes atores da logística urbana expor seus pontos de vista, objetivos e anseios frente ao problema e confrontá-los diretamente com os dos outros atores. Por sua vez, a Governança (outro componente-chave) deve lidar com os conflitos preenchendo as lacunas de comunicação e de entendimento entre os diferentes atores e fazendo com que o grupo chegue não à solução ideal para as partes, mas a melhor para o todo numa estratégia de

ganha-ganha. Questões de patente, que podem surgir especialmente nas relações entre pessoas jurídicas desenvolvendo inovações compartilhadas, também devem ser solucionadas pela Governança.

Certamente isso não é tarefa fácil, como já apontado entre as dificuldades trazidas no item 2.1.4, principalmente porque requer a participação efetiva de todos os principais *stakeholders* do problema para que os objetivos considerados na solução sejam abrangentes e sem viés de um grupo ou outro. E isso nem sempre é possível, seja devido à resistência das partes em discutir com empresas concorrentes, seja por dificuldades de programar a participação de grupo tão heterogêneo ou, até mesmo por desinteresse devido à falta de conhecimento sobre a metodologia.

Mas entende-se que, mesmo não ocorrendo da maneira ideal, o ganho das soluções obtidas no âmbito do *living lab* seria superior ao de soluções encontradas e implementadas de forma unilateral porque teria necessariamente participação e adesão, se não de todos, mas da maioria dos grupos de atores, a qual poderia influenciar os outros grupos.

2.3.2.2. Problemas complexos, com relações de causa e efeito não lineares e com defasagem temporal

Os problemas da logística urbana se enquadram numa categoria que vem sendo chamada de “*wicked problems*”, ou problemas complexos, onde a resposta a um aspecto geralmente revela outro, ainda mais complexo e as soluções completas, portanto, se mostram bastante difíceis por conta da interdependência. Para Eskelin *et al.* (2015) neste tipo de problema muitas vezes não há uma solução perfeita, mas muitas que podem “se encaixar” e abordagens como *living labs* são particularmente apropriadas, permitindo a exploração de situações onde soluções inovadoras estão ocultas sob uma complexa rede de *stakeholders* e de resultados possíveis.

No *living lab*, a discussão de soluções por todo o grupo de *stakeholders* com a utilização de métodos adequados de participação, permite a visualização de diferentes aspectos do problema uma vez que cada grupo tem informações particulares e importantes, muitas vezes desconhecidas do restante. O conhecimento do problema de forma mais sistêmica pode resultar na construção de um mapa de relações de causa e efeito, que não seria possível em outros métodos de desenvolvimento de soluções.

A participação ampla dos usuários, ou pelo menos de usuários-líderes (que possam influenciar outros), durante todas as etapas de desenvolvimento da solução, aumenta também as chances de validade no longo prazo e adequação temporal da mesma. Conforme explorado nos capítulos 2.1.1 e 2.1.2, o que tem sido observado nas soluções geradas nos *living labs* é que a participação dos usuários ao longo de todo o processo, resulta em soluções mais aplicáveis no dia a dia e portanto, válidas no longo prazo.

2.3.2.3. *Soluções internacionais, que não funcionam bem sem adaptação à realidade brasileira*

Alguns elementos da abordagem de *living lab* são especialmente úteis para lidar com este aspecto crítico, e muito comum na logística urbana, que é a adoção de soluções enlatadas (muitas vezes internacionais) sem a correta adaptação à cultura e ambiente local, sejam essas de normatização, equipamentos e tecnologias de transporte, tecnologia de informação e comunicação, softwares, entre outros.

Num *living lab*, antes da implementação, as soluções passam por uma etapa importante de avaliação do protótipo feita por todos os *stakeholders*, onde os benefícios da solução, impactos não previstos e o atendimento às necessidades reais são julgados. Tendo sido aprovado nesta etapa, o protótipo (ou a própria solução) vai para a validação em ambiente real em escala piloto. Estas etapas da metodologia podem contribuir para a adequação da solução pré-existente ao ambiente e características locais ou até mesmo para sua rejeição, quando o grupo constatar que a adaptação não é possível.

2.3.2.4. *Novo metabolismo urbano versus restrições da estrutura e do tráfego requerem inovações*

A possibilidade de construção de soluções criativas, sólidas e eficazes para a comunidade é destacada nas aplicações de sucesso dos *living labs*, citadas no Capítulo 2. Isso porque inovações deste tipo demandam envolvimento dos cidadãos, de empresas de grande e pequeno porte habilitadas para desenvolver tecnologia, de universidades, institutos de pesquisa e do governo, todos trabalhando em conjunto e unindo forças de forma complementar rumo a objetivos comuns.

Nos casos de problema urbanos, especificamente, Lehmann, Frangioni e Dubé (2015) destacam que o LL concentra diferentes tipos de conhecimentos úteis neste projeto: conhecimento ativista (relacionado ao nível de proximidade e interações entre a coletividade de cidadãos e as instituições administrativas e políticas); conhecimento de uso (associado ao

refinado conhecimento local dos cidadãos sobre determinada área, com uso repetido dos produtos, infraestrutura e serviços daquela área), e; conhecimento profissional (derivado normalmente das capacidades técnicas de determinados *stakeholders* do LL, mas também pode emergir das interações entre as partes dentro do LL levando a um conhecimento profissional coletivo). Para os autores, a abordagem de LL não somente mobiliza o conhecimento e o saber implícito e explícito dos *stakeholders*, como também gera novos conhecimentos ao longo do processo.

Os aspectos discutidos acima justificam a hipótese inicial de que a abordagem de LL é apropriada à solução de problemas da logística urbana, mas vale lembrar que basicamente todas as referências de sucesso são internacionais. Cabe a esta pesquisa avaliar seu desempenho num contexto local e sem histórico de utilização da metodologia, podendo-se pressupor que os resultados obtidos podem não acontecer nos níveis idealmente expostos acima. Presume-se, entretanto, que quanto mais bem estruturada estiver a metodologia e quanto mais casos de sucesso o *living lab* apresentar, os receios e desconfianças entre as partes tendem a minimizar-se e serão maiores os benefícios obtidos através de soluções amplas e criativas.

3 METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA: PESQUISA-AÇÃO

A metodologia de pesquisa utilizada no presente trabalho é a Pesquisa-Ação, onde todos os aspectos do processo de inovação são analisados através de participação ativa do próprio pesquisador no processo.

Thiollent (2011, p. 20) define Pesquisa-Ação como “um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

As metodologias tradicionais de pesquisa, de caráter positivista, são marcadas por três princípios fundamentais: reducionismo, repetibilidade e refutação. Nelas o pesquisador propõe uma hipótese sobre uma área de interesse delimitada e realiza experimentos controlados e repetíveis buscando refutar ou confirmar sua hipótese. Estes experimentos repetíveis incorporam o conhecimento e uma sequência de experimentos por meio do teste de destruição de hipóteses permite o progresso do conhecimento científico (CHECKLAND E HOLWELL, 1998).

Essa abordagem positivista é incontestável em pesquisas cujo objeto é de cunho natural e científico, mas torna-se limitada em pesquisas de fenômeno social onde o objeto não é homogêneo ao longo do tempo, não permitindo replicabilidade dos experimentos. Kurt Lewin, na década de 1940, ao pesquisar grupos humanos e suas dinâmicas sob o ponto de vista de mudanças sociais, percebeu as limitações e a artificialidade em estudar eventos sociais complexos em laboratório, tratando elementos comportamentais individuais de forma isolada e foi neste contexto que a Pesquisa-Ação surgiu (CHECKLAND E HOLWELL, 1998). O Quadro 4 apresenta uma comparação entre as abordagens:

	CIÊNCIA POSITIVISTA	PESQUISA-AÇÃO
Objetivo da pesquisa	Conhecimento universal Construção de teoria e teste	Conhecimento na ação Construção de teoria e teste na ação
Tipo de conhecimento adquirido	Universal Lei abrangente	Particular Situacional Práxis (ação ordenada para certo fim)
Natureza da validação dos dados	Livre de contexto Lógica, medição Consistência de predição e controle	Inserida num contexto Experimental
Papel do pesquisador	Observador	Ator Agente de mudança
Relação do pesquisador com o cenário	Destacadamente neutra	Imerso

Quadro 4 - Comparação entre ciência Positivista e Pesquisa-Ação. Fonte: Adaptado de COUGHLAN E COUGHLAN, 2002.

A escolha da Pesquisa Ação como metodologia de pesquisa no presente projeto, que tem como objetivo avaliar a abordagem de cocriação *living lab* num contexto de logística urbana, repleto de relações sociais, justifica-se por diferentes motivos, enfatizados por Coughlan e Coughlan (2002):

1. É a metodologia mais apropriada quando as questões de pesquisa estão relacionadas a descrever o desdobramento das ações ao longo do tempo em um dado grupo, comunidade ou organização.
2. Usa uma abordagem científica para estudar a resolução de questões sociais e organizacionais junto com aqueles que experimentam diretamente estas questões.
3. Na pesquisa-ação os membros do sistema não são objetos de estudo como nas abordagens tradicionais de pesquisa, mas participantes ativos no processo de pesquisa.
4. A pesquisa acontece simultaneamente à ação. O objetivo é tornar a ação mais efetiva enquanto simultaneamente se constrói o conhecimento científico.

As etapas de uma Pesquisa-Ação, segundo Checkland e Holwell (1998) e Ståhlbröst (2008) podem ser observadas na Fig. 8 a seguir.

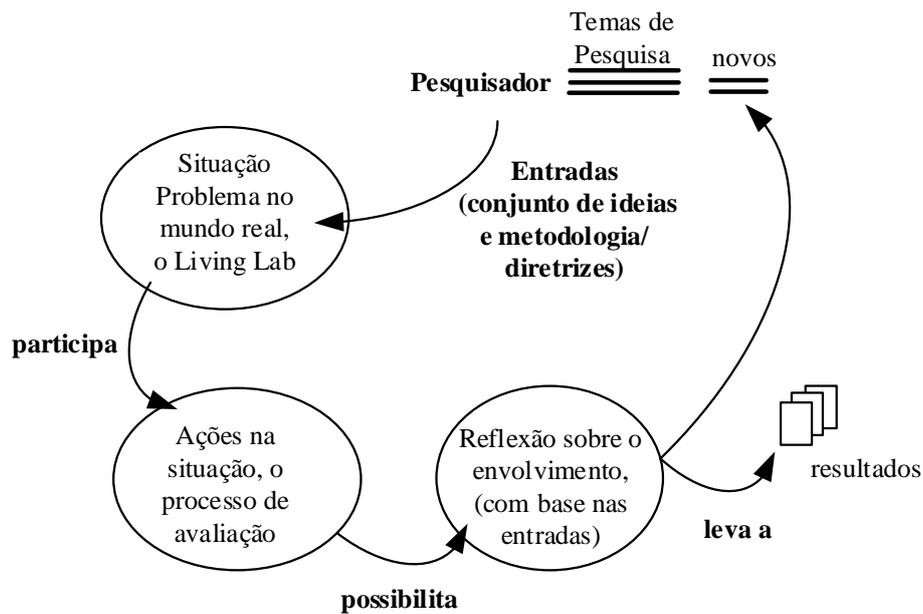


Figura 8 - Pesquisa-ação. Fonte: Adaptado de STÅHLBRÖST, 2008.

Nesta abordagem o pesquisador, tem Temas de pesquisa como entradas a serem avaliadas seguindo determinadas instruções ou diretrizes, relativas ao modo de encarar os problemas que serão identificados na situação investigada e relativas ao modo de ação. Conforme Thiollent (2011) essas diretrizes possuem caráter bem menos rígido que as hipóteses dos métodos positivistas, mas desempenham função semelhante, pois conforme o resultado da pesquisa, podem sair fortalecidas ou serem refutadas. Essa fase inicial, também definida como Planejamento por outros autores, como Mello *et al.* (2012) é o momento de mapear a literatura, identificar lacunas, delinear ideias e planejar a ação da próxima fase. É onde se faz a base teórica do estudo.

Tendo finalizado o planejamento da pesquisa inicia-se a fase de Ação, que tem como primeiro passo a delimitação do campo de observação empírica que será estudado na prática, ou definição do problema no mundo real. A seguir, o pesquisador participa de Avaliações e Ações no Problema, de forma ativa no dia a dia da situação e não como um mero observador. Mello *et al.* (2012) subdividem esta fase em três: Coleta de Dados, Análise de Dados e Implementação de Ações e, segundo eles, nestas fases ocorre a interferência no objeto de estudo de forma cooperativa com os participantes. As ações dessa fase, que interferem e modificam o problema, contribuem para a base do conhecimento, refinando e estendendo a teoria pesquisada, sendo fundamentais na caracterização da Pesquisa-Ação.

Uma vez que as ações no processo de pesquisa são completadas, o pesquisador e os outros participantes refletem sobre os resultados e as modificações feitas no problema

comparando-os com a base teórica do tema de pesquisa e avaliando as diretrizes (ou metodologia) definidas para o estudo, registrando o aprendizado e resultados (CHECKLAND E HOLWELL, 1998; MELLO *et al.*, 2012). Como o processo é cíclico, esse aprendizado pode gerar novos temas de pesquisa ou aperfeiçoamento para um novo ciclo.

No presente trabalho, o Tema de Pesquisa foi definido através de revisão da literatura sobre o tema *Living Lab* e sua relação com os problemas típicos da logística urbana. Nesta fase inicial, definiu-se ainda por meio de estudo de *Living Labs* existentes a metodologia que seria aplicada na fase de Ação.

A delimitação do problema a ser estudado no contexto real se deu com a aplicação da primeira etapa da metodologia de *Living Lab*, que tem exatamente essa finalidade de definição do escopo e objetivos. Na fase de Avaliação e Ação do Problema, as fases seguintes da metodologia foram aplicadas com observação participante do pesquisador. Essa característica mostrou-se muito adequada neste estudo pois a aplicação da metodologia de *living lab* em questão é uma aplicação piloto, onde ajustes de ferramentas e adequação às bases teóricas foram necessários todo o tempo, a fim de consolidar seu uso e ajustá-la para aplicações posteriores.

Na última etapa da Pesquisa-Ação neste trabalho foram feitas as Reflexões sobre todos os aspectos observados e vivenciados pelo pesquisador e outros participantes, trazendo como resultado a avaliação dos benefícios, pontos de atenção e ajustes necessários para aplicação da abordagem de *living lab* em situações futuras.

3.2 METODOLOGIA L_{2i}

Tendo como referências as metodologias dos 5 *living labs* de referência apresentados no capítulo 2.2 e os elementos que seriam mais importantes no contexto da logística urbana, foi elaborada uma nova metodologia chamada Living Lab para Inovação em Logística ou *Living Logistics to Innovation* (L_{2i}). Esta metodologia foi utilizada numa aplicação piloto para desenvolvimento de inovação em logística urbana em suas 3 primeiras etapas. A última etapa, referente ao teste piloto dos protótipos em campo, não pôde ser realizada em decorrência de restrições que serão exploradas oportunamente.

Cabe destacar que, após a análise da aplicação a metodologia L_{2i} aqui apresentada foi ajustada, com detalhamento dos métodos para cada etapa e pontos positivos e negativos de cada

um. Esta versão aprimorada é apresentada no Apêndice I (“Living Lab para Inovações em Logística Urbana: Guia para Aplicação da Metodologia”).

A metodologia L_{2i} é composta de 4 etapas, conforme mostra a Fig. 9: Planejamento e Seleção de usuários, Levantamento de Necessidades e Cocriação, Desenho do Protótipo e Exploração e Experimentação e Validação.



Figura 9 - Metodologia L_{2i} (Living Lab para Inovação em Logística).

Fonte: próprio autor.

Na etapa inicial de Planejamento do projeto e Seleção dos usuários define-se o objetivo, restrições e escopo do projeto e faz-se a identificação de quem são os usuários e outros *stakeholders* envolvidos no problema ou na solução a ser validada no projeto.

Na segunda etapa, Levantamento de Necessidades e Cocriação, é onde se investiga as necessidades dos usuários e outros *stakeholders* com relação ao foco do projeto. A partir daí, o grupo de *stakeholders* desenvolve e negocia ideias para criação de soluções inovadoras para o problema ou refina soluções existentes, sempre tendo como norte as necessidades identificadas. Caso o produto da cocriação de soluções seja mais que uma solução viável, pode ser necessária uma priorização antes da próxima etapa.

Na etapa 3, Desenvolvimento do protótipo e Exploração, são desenvolvidos protótipos que representem de forma realista as soluções geradas anteriormente. O protótipo pode ser desenvolvido através de simulação computacional, versão beta de aplicativos, ou outros modelos adequados a cada tipo de solução. O protótipo é então avaliado/explorado pelos usuários e outros *stakeholders* que podem requerer ajustes e adequações. Na Exploração do

protótipo podem ainda surgir ideias de novas aplicações para a solução, não contempladas anteriormente.

Na etapa final de Experimentação e Validação faz-se o teste do protótipo ou da própria solução em ambiente real piloto, com coleta de dados sobre seu desempenho junto aos usuários. Os dados coletados no teste são avaliados e a solução pode ser: validada para implementação imediata, validada após ajustes, ou ainda, descartada por inviabilidade operacional, podendo nos últimos dois casos ser necessário o retorno a etapas anteriores.

Os subitens seguintes apresentam a descrição de cada etapa e os métodos e ferramentas que podem ser utilizados em cada uma delas.

3.2.1 Fase 1: Planejamento e Seleção dos usuários

Planejamento: Nesta fase inicial deve-se definir explicitamente o objetivo, restrições e escopo do projeto, levando-se em conta a relevância do problema ou oportunidade a serem tratados. Esta definição é crucial, especialmente no contexto da logística urbana, frente à diversidade de problemas e relações de dependência entre eles. Desta forma obtém-se um projeto com foco e realização viável num período de tempo determinado.

O projeto pode ser voltado à resolução de um problema, para o qual serão criados novos produtos ou serviços ou à validação ou refinamento de um produto ou serviço previamente existente.

Quanto à origem da demanda, nos *Living Labs* configurados como ambiente ou rede estruturada com foco em determinado tema ou área geográfica, onde o poder público, Universidade, empresas e comunidade desenvolvem projetos regularmente como uma PPP (Parceria Público Privada), as demandas iniciais de projeto e captação de novos produtos ou serviços a serem validados, ocorrem continuamente, trazidas por uma ou mais partes (ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012; SCHAFFERS, GUZMÁN e MERZ, 2010). Já nos *Living Labs* voltados a projetos, como é o caso do L₂i nesta configuração inicial, como não há regularidade de contato entre os *stakeholders* no próprio laboratório, pode-se partir da demanda gerada em outros fóruns, como o CLUB ou, necessidades trazidas por empresas, poder público ou instituições parceiras. Quando a demanda é apresentada por uma das partes, esta deve ser legitimada junto às outras partes, ainda nesta fase de Planejamento, podendo-se para isso utilizar métodos de Grupo Focal ou pesquisas, melhor descritos no etapa “Levantamento de Necessidades”, na Fase 2. As questões da pesquisa ou da reunião de grupo focal devem ser

concentradas na percepção de relevância do tema e do valor que poderá trazer à comunidade participante.

Seleção do usuário: A partir da definição do problema a ser tratado deve-se fazer um criterioso levantamento de quem são os usuários e todos os *stakeholders* envolvidos no problema/oportunidade e o grau de envolvimento esperado em cada etapa do projeto, a exemplo do que mostram as metodologias do Helsinki LL e CatLab.

No caso de uma inovação em logística urbana, como mostrado no capítulo 2.3, os usuários-finais podem ser os estabelecimentos comerciais que recebem as mercadorias ou ainda o consumidor final, em caso de comércio eletrônico e os outros *stakeholders* são: o poder público municipal (responsável pelas medidas reguladoras), empresas embarcadoras e, prestadores de serviços logísticos. Além destes, na construção das soluções em um *living lab* deve haver a presença de *stakeholders* provedores de informação e pesquisas realizadas sobre o assunto (universidade ou institutos de pesquisa) e empresas interessadas em apoiar no desenvolvimento dos protótipos e das soluções. Dependendo do escopo do problema deverão ser envolvidos outros atores, como governo estadual, concessionárias de rodovias, etc. Um levantamento criterioso é essencial para que nenhum ator importante fique fora da discussão e do desenvolvimento da solução.

Segundo Guzmán *et al.* (2013) para as empresas colaboradoras, a participação num *living lab* normalmente é parte de uma iniciativa para definir novos produtos e serviços ou refinar existentes. Para os usuários, representa a chance de expor suas próprias ideias e fazer *network* e, para o poder público o *living lab* representa apoio para definição de políticas, o que deve facilitar a implantação e adesão da comunidade.

Um ponto bastante crítico nos LLs, é garantir o envolvimento dos usuários em todas as fases do processo. Schaffers, Guzmán e Merz (2010) apontam que o envolvimento dos usuários pode ocorrer de forma gradativa, à medida que o próprio LL evolui e entrega resultados concretos. Os autores relatam que no início da operação dos LLs de sua pesquisa, usuário finais participavam somente em experimentações em escala limitada ou dando feedback sobre a interface das soluções; a participação na etapa de cocriação veio somente com a maturidade dos LL.

Dada a importância deste envolvimento, há na literatura recomendações específicas com relação à composição do grupo que participará ativamente nas discussões. Eriksson, Niitamo e

Kulkki (2005) ressaltam a importância de selecionar pessoas com diferentes experiências, perspectivas e conhecimentos para enriquecer o processo de criatividade. Para Ebbesson (2009) a habilidade do usuário em contribuir depende de sua experiência e base de conhecimento. Este último autor afirma que quase todos os usuários são capazes de contribuir, mas é importante saber previamente que tipo de usuário eles são e que tipo de conhecimento possuem para aproveitar melhor sua participação. No i.Lab.o, a seleção de usuários e sua relação com a tecnologia tratada em cada projeto é considerada parte crucial do processo, conforme foi apresentado.

Para soluções que envolvem tecnologia, uma das classificações de usuários, de Reichwald *et al.* (2004) é bastante útil para saber o que esperar de cada participante. Esta classificação diz respeito às características destes quanto à sua experiência prática com a tecnologia (Conhecimento da Aplicação) e seu conhecimento de base da mesma tecnologia (Conhecimento do Objeto), conforme demonstrado na Fig. 10. Para explicar melhor essa classificação, o autor dá um exemplo de inovação para tênis de corrida. O consumidor Calouro, com baixo conhecimento da aplicação e do objeto usa os tênis de corrida com o propósito de estar na moda. O “nerd” raramente usa tênis de corrida para se exercitar, mas sabe tudo sobre a complexidade de materiais e tecnologia por trás de sua confecção. Consumidores intuitivos são corredores apaixonados, com pouco conhecimento sobre a tecnologia e materiais e, finalmente, os “pros” também são corredores apaixonados, mas com profundo conhecimento tecnológico.

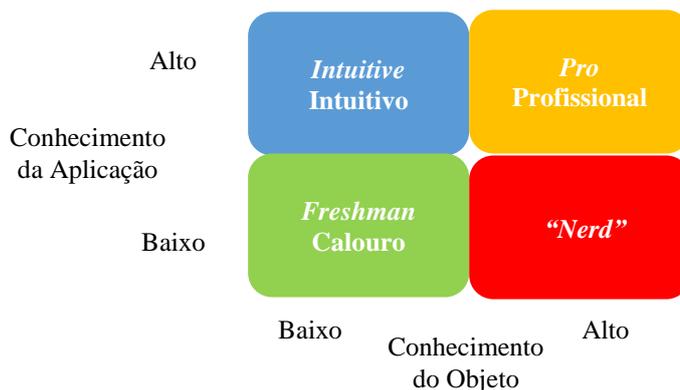


Figura 10 - Tipos de usuário em um processo de inovação
Fonte: Adaptado de REICHWALD *et al.*, 2004.

Ainda nas inovações em tecnologia – foco da maioria dos *Living Labs* de referência apresentados no capítulo 2.2 - um tipo de usuário importante a se buscar é o “usuário líder”, que tem forte necessidade atual em relação à inovação e cujas contribuições podem ser usadas

pelas empresas para prever necessidades que serão comuns no futuro a outros usuários (VON HIPPEL, 1986).

No caso de inovações em logística urbana, estas podem envolver tecnologia, mas o objetivo é melhoria no serviço muito mais que no artefato por si só. Assim, a escolha do usuário, a exemplo do que foi apresentado no i2Cat (da rede CatLab), deve priorizar aquele que voluntariamente, tenha interesse no tema e seja influenciador gerando a adesão de outros usuários, em detrimento daquele que seja visionário. Além disso deve-se buscar a variação sócio-demográfica, proposta pelo i.Lab.o e variações nas experiências prévias, a fim de enriquecer o processo.

O levantamento do universo de usuários a serem selecionados pode ser feita através de bases de dados secundários, como as de prefeituras ou associações ou ainda pesquisas *on line* ou presenciais (PIERSON e LIEVENS, 2005).

3.2.2 Fase 2: Levantamento de Necessidades e Cocriação

A etapa de Cocriação, ou inovação colaborativa, é comum a todas as cinco metodologias de referência apresentadas em 2.2, pois é um dos elementos-chave que caracterizam um *living lab*, bem como os Métodos de Trabalho estruturados utilizados nesta fase para envolvimento dos usuários e *stakeholders*. Entretanto, especialmente na metodologia FormIT é dado especial destaque ao Levantamento das Necessidades reais dos usuários, preliminarmente à busca de soluções. Na metodologia L_{2i} este aspecto é também considerado para que se possa trabalhar corretamente com os elementos críticos da logística urbana, apresentados no capítulo 2.3. Desta forma, a etapa de Cocriação no L_{2i} é subdividida em Levantamento de Necessidades e Cocriação de soluções, conforme segue:

Levantamento de Necessidades: Num projeto de desenvolvimento de soluções para um problema determinado, esta etapa é necessária para investigar as reais necessidades e requerimentos dos usuários e outros *stakeholders* com relação ao foco do projeto, evitando atalhos para a apresentação prematura de uma solução. Para um projeto de validação de soluções, deve-se buscar as necessidades que motivam os usuários a comprar e usar uma inovação particular, ou seja, o que desencadeia a sua motivação. Os métodos nesta fase devem buscar a obtenção de um retrato do comportamento, atitudes e valores das diferentes partes interessadas identificando o que estes valorizam no processo atual e portanto, poderia ser mantido e também suas aspirações de mudança. Este retrato é obtido através de relatos

cotidianos, exploração de situações reais no trabalho e como foi o comportamento frente a cada situação. Para as aspirações de mudança, o foco dos métodos é em estimular a descrição de um sonho, um modelo ideal de realidade (STÅHLBRÖST, 2008; STÅHLBRÖSTE HOLST, 2013). Podem ser utilizados:

- Pesquisas (on line ou presenciais): Pierson e Lievens (2005) recomendam o uso desta ferramenta como uma medida inicial do problema, a fim de comparar com o pós-implantação, como é feito no iLab.o. No L2i recomenda-se a utilização de pesquisas para obter-se um levantamento preliminar e amplo de necessidades a serem investigadas e confirmadas nos grupos focais.
- Grupo Focal (*Focus Group*): Método de pesquisa qualitativo, baseado na formação de grupos de 6 a 10 pessoas, onde através de uma discussão estruturada moderada por um avaliador, busca-se a opinião dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade (DIAS, 2000). Para Ebbesson (2009), os grupos devem ter diversidade suficiente para encorajar discussões, mas também seguir uma composição que não traga conflitos diretos pois isso pode levar a discussões infrutíferas e não trazer profundidade. No *focus group* para levantamento de necessidades, conforme a metodologia FormIT, podem ser usadas várias técnicas, como: construção de cenários, jogos, criação de personagens, além de narrativas de situações ocorridas (*storytelling*) – técnica que, segundo Guzmán *et al.* (2013) encoraja as pessoas a identificar suas necessidades ou lógicas subjacentes em uma situação particular. Ståhlbröst (2008) salienta que o grupo focal é a principal ferramenta em toda a fase de cocriação promovendo comunicação interativa entre grupos recentemente constituídos. A autora, criadora da metodologia FormIT, apresenta ainda o benefício de conduzir o grupo focal de levantamento de necessidades utilizando-se a abordagem da Investigação Apreciativa (*Appreciative Inquiry*) onde o foco das perguntas é nas experiências positivas em relação à situação atual e nas oportunidades que o usuário visualiza, identificando o que funciona bem e é valorizado pelo usuário (base do projeto), ao invés de buscar problemas para resolver.
- Entrevista e Entrevista em Profundidade: Têm como objetivo explorar, individualmente na maioria dos casos, questões levantadas e não esclarecidas nas técnicas de grupo. Podem também utilizar a técnica de *storytelling* (STÅHLBRÖST, 2008).

Cocriação da solução: Após mapeamento e priorização das necessidades (caso necessário, pode-se utilizar os resultados das pesquisas para priorização), os pesquisadores e outros *stakeholders*, com base no estado da arte do assunto em questão, desenvolvem e negociam ideias para criação de uma ou mais soluções inovadoras para as necessidades priorizadas. Nesta fase, segundo Guzmán *et al.* (2013) e Ståhlbröst (2008) pode-se utilizar como ferramentas de envolvimento dos participantes:

- **Brainstorming**: O principal objetivo do método é a criação de um grande número de ideias sem barreiras à criatividade, desvincilhando-se das ideias já formatadas. A primeira fase do método é a geração de ideias na qual, a partir da apresentação inicial do problema, as ideias vão sendo escritas e mostradas ao grupo num painel. Para obter o máximo possível de ideias, o mediador deve fazer valer as regras de: sem críticas; maior quantidade possível de ideias; geração em cadeia e combinação de ideias. Ao final desta fase as ideias podem ser agrupadas num Diagrama de Afinidades e é então feita a seleção das ideias por meio de votação ou discussão utilizando critérios de decisão como por exemplo custo, viabilidade e facilidade de implantação (BIANCHI, 2008).
- Outros métodos de criatividade já citados, como Construção de Cenários, criação de Personagens e jogos, utilizadas no ELLIOT, Helsinki LL e no FormIT.
- Modelos ou representações que auxiliem na visualização de elementos específicos das soluções propostas.
- Mapa mental (*Mind Map*): Diagrama usado para representar ideias ligadas a um conceito central. Da mesma forma que o pensamento é baseado no encadeamento de integrações de conceito-chave, o mapa propõe a partir de um tema central, a exploração gráfica das evocações associadas a este estímulo, através de palavras ou frases dispostas em ramificações em níveis subsequentes (BIANCHI, 2008). A representação do mapa deve ser em forma de diagrama, esquemas ou imagens para facilitar a compreensão e exploração. Existem softwares que podem facilitar a construção do mapa mental. Caso seja necessária a seleção de ideias geradas, pode-se utilizar as mesmas técnicas citadas no *brainstorming*.
- Guias visuais (*storyboarding*): desenhos rápidos e simples que ilustram diferentes tipos de situações de uso.

Segundo Ebbesson (2009), ambientes virtuais suportados por sistemas de gerenciamento de conteúdo via web (como no iLab.o) possibilitam ao *living lab* alcançar maiores comunidades de usuários e proporcionam flexibilidade na participação dos mesmos na fase de Cocriação. Por outro lado, podem deixar a desejar pela ausência de discussões mais frutíferas e colaboração que ocorrem nos ambientes frente a frente, sendo então ideal unir os benefícios dos dois ambientes, tornando o ambiente virtual uma extensão ou complemento do ambiente tradicional.

Deve-se ter em mente que a Governança, um dos elementos-chave de living labs, apresentados no capítulo 2.1.1, é especialmente importante nesta etapa objetivando a participação ativa de empresas, muitas vezes concorrentes ou dispostas verticalmente na cadeia, que devem buscar não o atendimento a interesses individuais, mas ao interesse comum, o que trará benefícios ao grupo de usuários e, conseqüentemente, a todos os *stakeholders*.

Quando o produto da etapa de Cocriação é uma gama de possíveis inovações e estas necessitem ser priorizadas, técnicas de seleção podem ser utilizadas. Apesar de priorização ter sido citada na metodologia FormIT, a literatura não traz especificamente a técnica utilizada. Desta forma, na aplicação piloto é proposto o uso da técnica de avaliação *Quality Function Deployment* (QFD) que relaciona requisitos dos clientes (neste caso, indicadores de serviços logísticos - IS) às ações estratégicas - AE (aqui, as possíveis inovações), avaliando como cada uma delas impacta nos requisitos e possibilitando uma classificação em termos de eficiência no seu custo-benefício (BOTTANI E RIZZI, 2006). A Fig. 11 ilustra a Casa da Qualidade (*House of Quality*) e representa a forma como os elementos se relacionam.

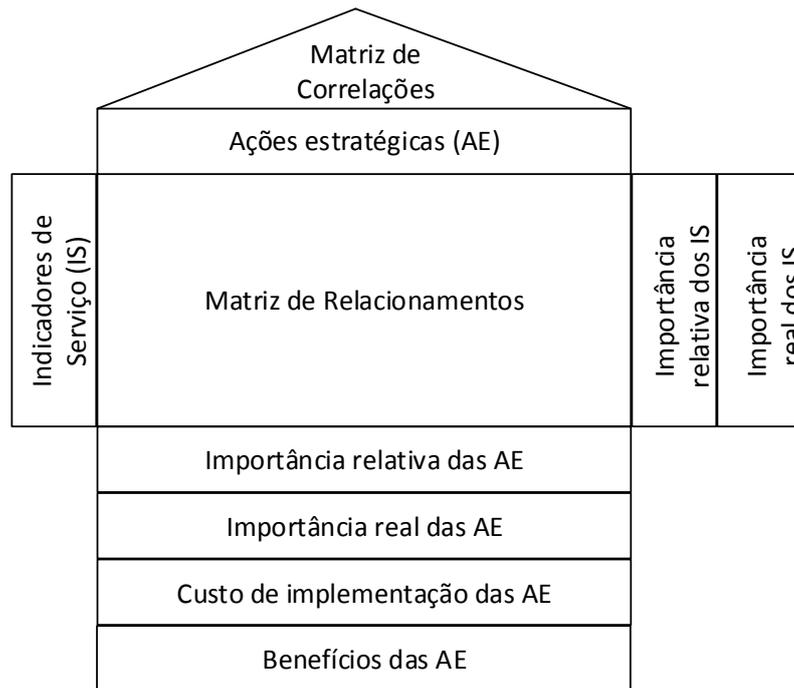


Figura 11- Casa da Qualidade (HOQ) para serviços logísticos.
 Fonte: Adaptado de BOTTANI e RIZZI, 2006.

3.2.3 Fase 3: Desenvolvimento do protótipo e Exploração

Nesta fase um outro elemento-chave de *living labs*, uso Plataformas técnicas e Estrutura de alta tecnologia, é especialmente útil tanto para o desenvolvimento dos protótipos quanto sua avaliação pelo grupo de usuários e *stakeholders*, como pode ser observado nas metodologias do ELLIOT (uso de plataformas interativas com sensores), Helsinki LL (avaliação virtual dos protótipos) e CatLab (exploração na Arena de inovação). No FormIT, a avaliação dos protótipos é feita pessoal ou virtualmente por meio de questionários e workshops. No L₂i, esta etapa deve se dar conforme descrição a seguir:

Desenvolvimento do Protótipo: Nesta etapa são elaborados os protótipos que devem representar de forma realista as soluções geradas na etapa anterior. Na logística urbana estes protótipos usualmente serão simulações computacionais que representem a inovação no mundo real, mas podem também ser maquetes ou mesmo protótipos reais de ferramentas ou equipamentos, além de jogos e aplicativos, dependendo do tipo de inovação. O protótipo deve ser detalhado o suficiente para que os *stakeholders* tenham melhor percepção de como funcionará a solução no mundo real e sejam capazes de fazer uma avaliação fidedigna, chamada de Exploração, como se estivessem lidando com a própria solução numa situação real (STÅHLBRÖST E HOLST, 2013).

Para construção do protótipo é importante o uso de uma metodologia que possa guiar o processo de prototipagem (apesar de as metodologias de referência nada mencionarem a respeito). Na metodologia L2i recomenda-se a utilização do modelo Espiral Ganha-Ganha (*Win-win Spiral Model*). Esta metodologia, uma extensão do Modelo Espiral (*Spiral Model*), foi escolhida por acrescentar no modelo original etapas relativas à identificação dos *stakeholders*, suas condições de ganho e a conciliação destas condições, o que adere bastante ao contexto de inovações em logística urbana. Conforme mostra a Fig. 12, estas etapas relativas aos *stakeholders* no modelo Ganha-Ganha, são preliminares ao estabelecimento dos objetivos, restrições e alternativas em cada fase do protótipo (passo 3b). No passo 4 as alternativas de produtos ou processos são avaliadas com relação aos objetivos e restrições, são identificadas e resolvidas as fontes de risco no produto ou processo e nos passos 5 e 6 é elaborada e validada a definição do produto ou processo. No último passo executa-se o que foi planejado para este ciclo e planeja-se o próximo, com atualização do plano podendo inclusive incluir um plano para finalizar o projeto caso se mostre muito arriscado ou inviável.

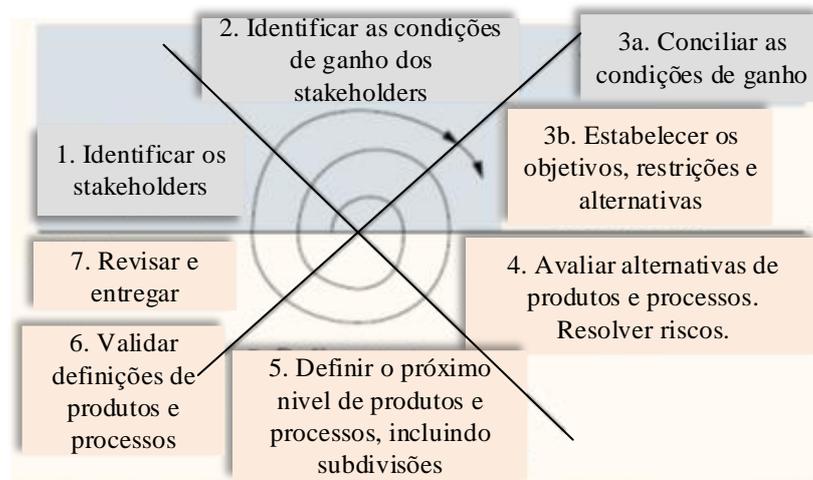


Figura 12 - Modelo Espiral Ganha-Ganha. Fonte: Adaptado de BOEHM et al., 1998.

Exploração do Protótipo: Finalizado o protótipo da solução, deve-se fazer sua exploração pelos usuários e *stakeholders*, que pode ser o mesmo grupo da primeira etapa, parte dele ou um novo grupo. Na Exploração, além da avaliação de aspectos de usabilidade do protótipo na interface com o usuário, deve ser questionado o propósito da solução e sua contribuição no atendimento às necessidades levantadas anteriormente. Riscos e restrições ao uso em determinados contextos também são suscitados nesta fase, podendo ser requeridos ajustes e adequações. Podem ainda surgir ideias de novas aplicações para a solução, não contempladas anteriormente.

As ferramentas de envolvimento dos usuários nesta fase devem encorajar os usuários a expressar seus pensamentos e atitudes quanto ao produto ou serviço e ainda capturar as emoções da experiência do usuário enquanto usando o novo produto ou serviço (GUZMÁN *et al.*, 2013; STÅHLBRÖST E HOLST, 2013). Conforme os autores, para inovações em TIC a avaliação da usabilidade pode incluir avaliação heurística e *co-joint analysis*. Outras ferramentas de avaliação que podem ser utilizadas nesta fase são:

- Questionários (*on line* ou em papel) para uma pesquisa mais ampla sobre a funcionalidade do protótipo, disponibilizado para uso remoto aos usuários participantes.
- Grupos focais: para protótipos visuais mas não interativos, como simulação computacional, pode-se utilizar nos grupos focais, a técnica de *storytelling* para vislumbrar o uso na situação real. Perguntas podem ser feitas pelo moderador de forma a identificar restrições, riscos e benefícios do uso da solução no dia a dia, adequação do protótipo ao propósito da solução e às necessidades e satisfação do usuário quanto à solução (GUZMÁN *et al.*, 2013).
- Observações de feedback e *emocards* (cartões com desenhos de diferentes expressões faciais) podem também ser utilizados para detectar a percepção dos usuários com relação ao protótipo (GUZMÁN *et al.*, 2013).
- Exploração remota do protótipo: Para protótipos de soluções de TIC (softwares e aplicativos para celular), pode-se disponibilizar a usuários selecionados versões beta da solução durante um período determinado para fins de avaliação. Dependendo da infraestrutura tecnológica disponível, pode-se trabalhar com ferramentas de registros automáticos das interações (análise direta). Estas ferramentas registram, em um nível individual, todas as ações relevantes do usuário junto à tecnologia/dispositivo. Na ausência de tais ferramentas ou mesmo em complemento às informações geradas por estas, podem ser aplicados questionários *on line* (ou no ambiente do usuário), entrevistas em profundidade ou técnicas de *self-reporting*, como diários, sobre a funcionalidade e outras características do protótipo, já tratadas no item anterior. Pode-se ainda promover um grupo focal com os usuários participantes do teste após o período de utilização (PIERSON E LIEVENS, 2005).

3.2.4 Fase 4: Experimentação e Validação

Nesta quarta e última etapa do projeto em um *living lab* o objetivo é passar de um protótipo baseado em necessidades dos usuários, para uma inovação viável (STÅHLBRÖST E HOLST, 2013). Nas 5 metodologias analisadas constam a fase de Experimentação, que consiste no teste do protótipo ou solução em ambiente real (ou similar ao real, como no ELLIOT) com

registro de dados e *feedback* dos usuários sobre o teste. A validação da solução com base no resultado dos testes também é unânime entre as metodologias, apesar de mais explícita em algumas (ELLIOT, iLab.o, FormIT) que nas demais.

No L_{2i} as duas fases foram agrupadas no passo 4 pois entende-se que devem ser feitas concomitantemente, e são explicadas a seguir.

Experimentação da Solução: Nesta fase a solução ajustada através da exploração do protótipo, ou o próprio protótipo ajustado conforme o caso, é testada em ambiente real, normalmente como um piloto. O teste deve ser planejado de acordo com o tipo de solução, sendo definidos o tempo de teste, número de usuários e *stakeholders* que participarão e requisitos necessários para sua ocorrência. A coleta de dados deve abranger registros de interação dos usuários e outros *stakeholders*, que devem fornecer *feedbacks* sobre o desempenho do protótipo/solução, além de registros de intercorrências ocorridas ao longo do teste. Em inovações de logística urbana, o ambiente de teste deve ser em uma região amostral (reduzida) e ferramentas de coleta de dados utilizadas nesta fase podem ser questionários online ou presenciais, com objetivo de avaliar a percepção sobre o teste.

Validação: A partir dos dados coletados durante o teste piloto faz-se a avaliação do uso da solução podendo haver três resultados possíveis: planejamento de uma próxima etapa de testes com ajustes decorrentes dos resultados desta fase; validação para implementação geral nas áreas do estudo, quando os resultados atendem perfeitamente às previsões, ou; conclusão pela inviabilidade da solução em situações reais. Nesta última hipótese, pode-se retornar à fase 3 para desenvolvimento de protótipo de outras soluções propostas e não prototipadas ou recomeçar o projeto do início.

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA L₂I: DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS NO CENTRO DE CAMPINAS

4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO

Neste estudo de caso a metodologia L₂i foi utilizada com o objetivo de desenvolvimento de soluções para um problema específico: distribuição de bebidas no centro da cidade de Campinas.

Conforme apresentado no início deste trabalho, uma limitação deste estudo piloto foi a impossibilidade de aplicação da última fase da metodologia L₂i (experimentação e validação da solução em campo) devido à ausência de embarcadores que pudessem executar o piloto. Apesar de ser uma razão extrínseca à metodologia, alguns aspectos que poderiam ter sido evitados ao longo das etapas anteriores e, possivelmente, contribuído à execução completa da metodologia, serão explorados no capítulo de Discussão dos Resultados.

Além disso, entende-se que, apesar do município escolhido ser bastante representativo das cidades brasileiras de grande porte somente a replicação da metodologia em problemas da logística urbana de diferentes naturezas e localizações geográficas, permitirá a consolidação da metodologia e das conclusões a seu respeito.

4.2 PLANEJAMENTO E SELEÇÃO DOS USUÁRIOS

Para definição do objetivo, restrição e escopo do problema da fase de Planejamento partiu-se dos resultados de dois grupos focais realizados no âmbito do Centro de Logística Urbana do Brasil (CLUB) na cidade de Campinas nos anos de 2012 e 2013. Estas reuniões, das quais participaram representantes do poder público (secretaria municipal de transporte e trânsito) e da sociedade empresarial da cidade (grandes embarcadores, associação comercial, associação industrial e sindicato de transportes) trouxeram à luz os principais problemas de logística da cidade e, dentre eles, a distribuição de mercadorias na região central. Os principais problemas levantados nesta região (conforme mostra a Fig. 13) foram: vias estreitas, sistema viário inadequado, congestionamento, falta de planejamento urbano, falta de vagas para carga e descarga, falta de segurança pública.

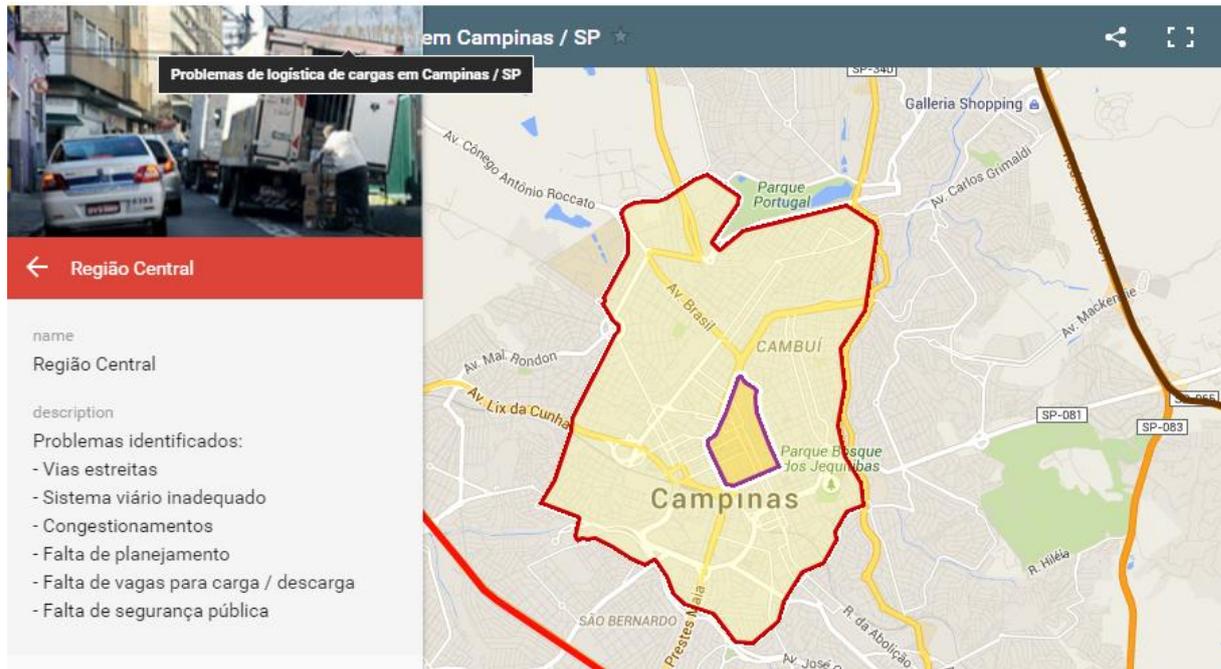


Figura 13 - Problemas de logística de cargas na região central de Campinas.
Fonte: CLUBBRASIL, 2016.

Dada à complexidade da distribuição de bebidas nesta região, com grande volume de cargas e muitos pontos de entrega, os pesquisadores definiram pela aplicação da metodologia neste segmento, onde os principais produtos distribuídos são: refrigerantes, cervejas, água, chás, sucos, energéticos e isotônicos.

Tendo sido o problema definido, foram então relacionados os possíveis *stakeholders* do mesmo. No caso da distribuição de bebidas, os usuários finais são os estabelecimentos comerciais que vendem o produto (bares, restaurantes, lanchonetes, hotéis, padarias, entre outros) e estão localizados na região em questão. Os outros *stakeholders* são os embarcadores (fornecedores das bebidas consideradas no estudo), transportadores, secretaria municipal de transporte e trânsito (representada pela EMDEC – Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas), além da Universidade, provedora de pesquisas sobre o assunto. Além desses grupos, foram envolvidas deste o início uma PME de tecnologia interessada em dar apoio no desenvolvimento de inovações e outra empresa de maior porte, detentora de uma ferramenta de simulação que poderia vir a ser utilizada na elaboração dos protótipos.

Com o objetivo de caracterizar a entrega de bebidas na região central e confirmar a oportunidade a ser tratada foi realizada uma pesquisa de campo (cujo questionário e finalidade de cada grupo de perguntas é apresentado no Anexo I deste trabalho), junto aos proprietários de estabelecimentos. O mapeamento dos estabelecimentos comerciais para a pesquisa foi feito

através de pesquisa em base de dados secundários. A fonte inicial foi o cadastro de estabelecimentos de Serviços e Equipamentos de Alimentos e Bebidas, obtido junto ao Departamento de Turismo da Prefeitura municipal de Campinas, mas dos 187 estabelecimentos desta base somente 27 se localizavam na área de foco desta pesquisa, mostrando-se bastante incompleta para a finalidade desejada. Foram então pesquisados em sites da web, em especial Apontador e GuiaMais, os estabelecimentos restantes, chegando-se a um total de 183 estabelecimentos mapeados dos segmentos restaurantes, bares, lanchonetes, padarias e hotéis. Esses estabelecimentos, abordados na pesquisa de campo, que foi realizada no âmbito de um projeto de Iniciação Científica são mostrados no mapa da Fig. 14, feito com auxílio da ferramenta Google Earth:

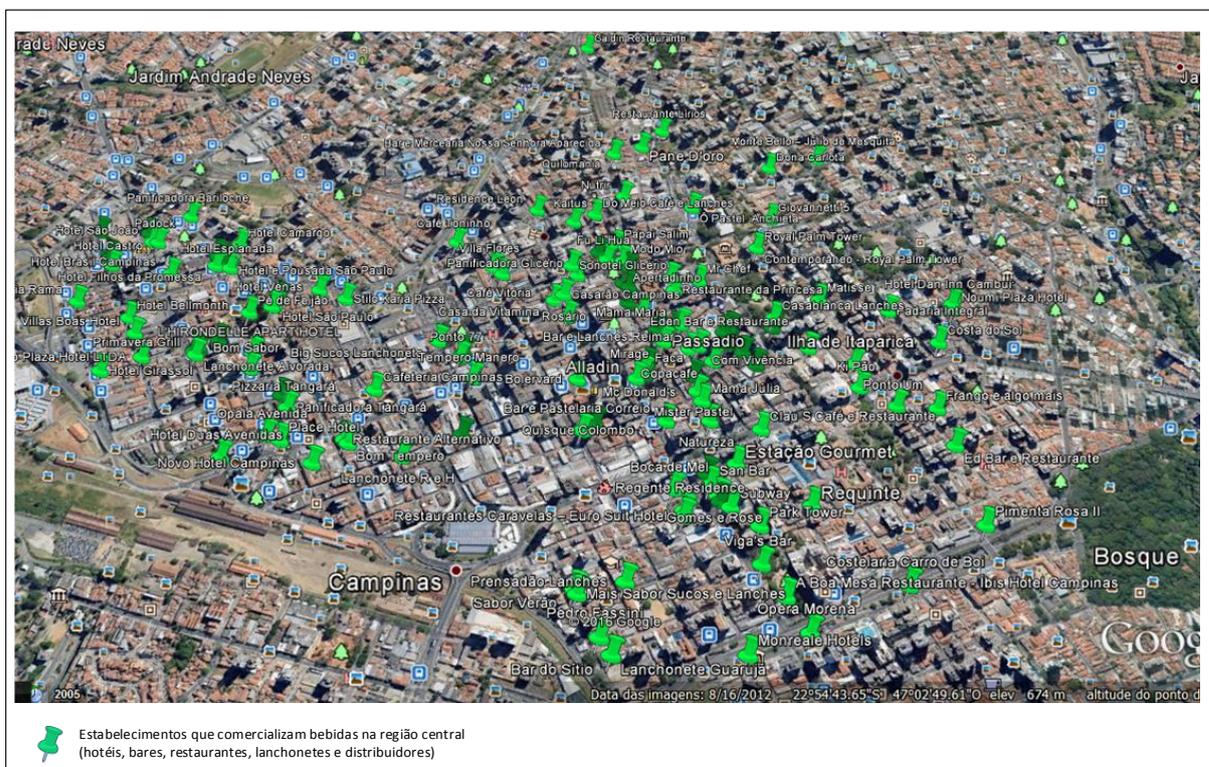


Figura 14 - Distribuição dos estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo.
Fonte: CASTRO, DIAS E LIMA JR., 2014

No decorrer da aplicação da pesquisa, algumas destas informações mostraram-se incorretas, como estabelecimentos não mapeados previamente e estabelecimentos inativos, sendo necessários pequenos ajustes. Além disso muitos donos de estabelecimento não quiseram responder à pesquisa. Ainda assim, dos 183 estabelecimentos mapeados inicialmente, foram obtidas 65 respostas ao questionário, como mostra o Gráfico 1, o que foi considerado satisfatório.

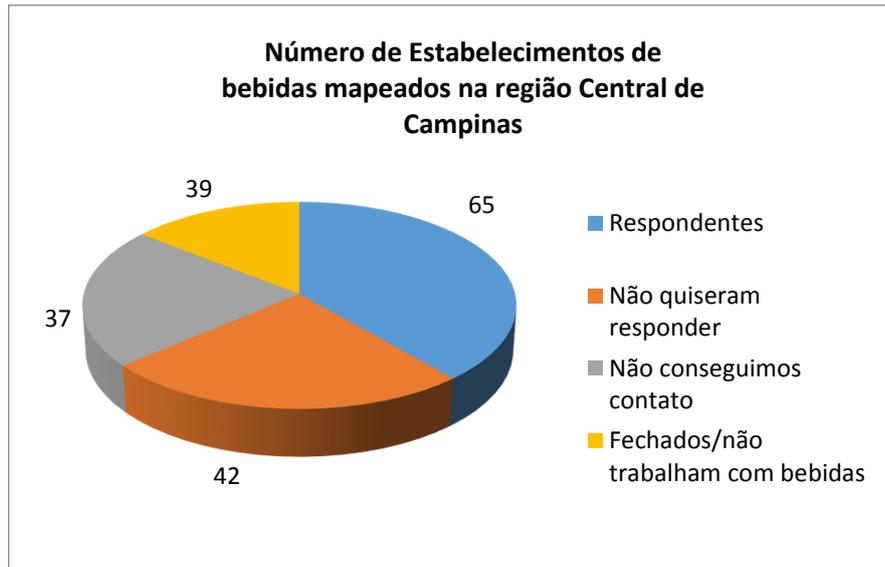


Gráfico 1 - Estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo.
Fonte: CASTRO, DIAS e LIMA JR., 2014

Esta pesquisa, além de caracterizar as entregas de bebidas e a infraestrutura disponível nos estabelecimentos, tinha ainda como objetivos: confirmar os *stakeholders* previamente definidos e selecionar os usuários (responsáveis pelos estabelecimentos) que participariam nas próximas etapas, entre os que afirmassem ter interesse. A pesquisa incluía ainda uma questão sobre as dificuldades mais frequentes na operação de recebimento de bebidas na visão dos respondentes, o que forneceria um levantamento preliminar de necessidades e confirmaria o problema a ser tratado.

Na caracterização das entregas de bebidas, o Gráfico 2 mostra o número de carregamentos de bebidas recebidos por semana nos estabelecimentos e aponta que a maioria dos estabelecimentos (66%) recebe somente 1 ou 2 entregas/semana. Já o Gráfico 3, aponta uma grande concentração das entregas em 2 fornecedores (74,4% das respostas), sendo que os estabelecimentos podem ter tido respostas múltiplas. Foi também detectado que as entregas eram de responsabilidade dos próprios fornecedores ou operadores logísticos próprio. Estas últimas respostas permitiram a exclusão do grupo de transportadores e uma escolha mais assertiva dos *stakeholders* que deveriam participar das reuniões nas próximas etapas.

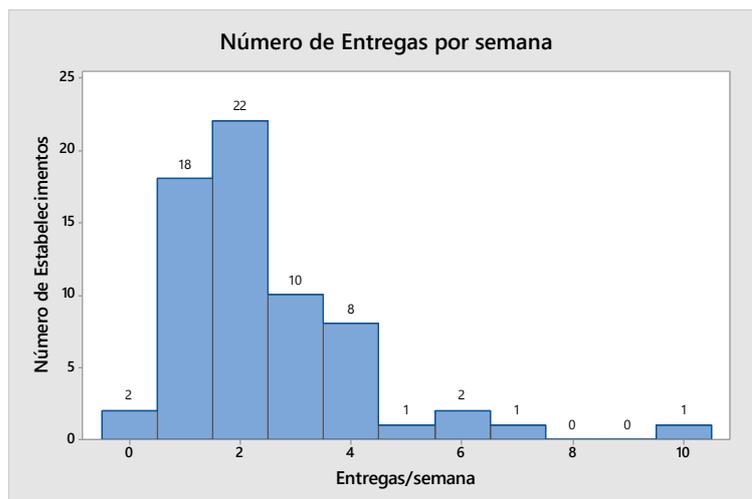


Gráfico 2 - Número de entregas de bebidas por semana nos estabelecimentos
Fonte: próprio autor.

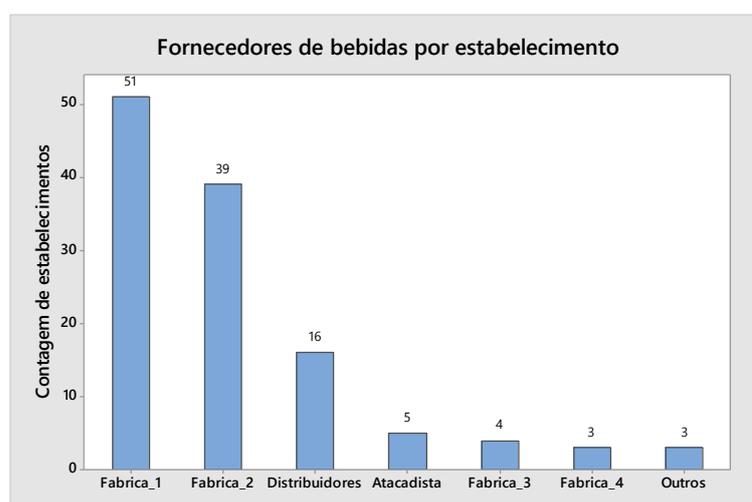


Gráfico 3- Fornecedores de bebidas por estabelecimento (respostas múltiplas).
Fonte: próprio autor.

Na caracterização dos estabelecimentos, o Gráfico 4 traz o número de horas diárias de funcionamento por tipo de estabelecimento, apontando uma grande variação - de 3 a 24 horas diárias de trabalho - especialmente no segmento restaurantes, que representa o segmento mais numeroso dentre os entrevistados.

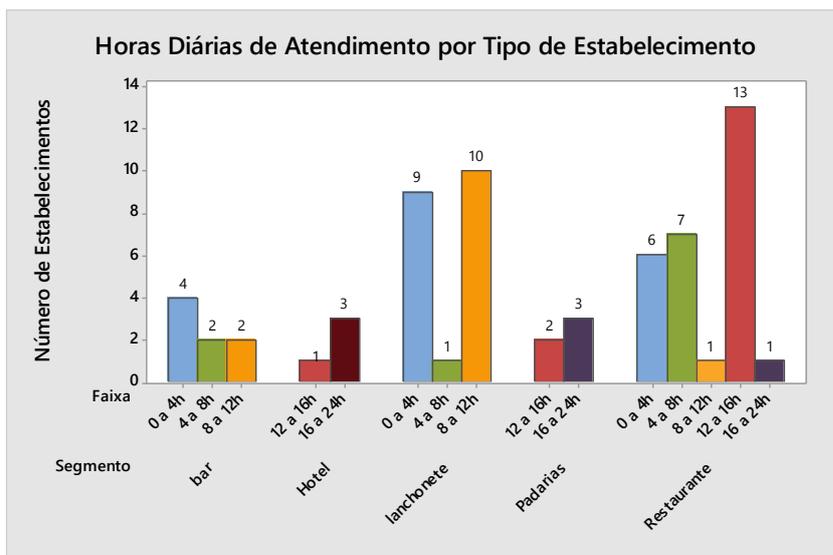


Gráfico 4– Horas diárias de atendimento por tipo de Estabelecimento.

Fonte: próprio autor.

Com relação a porte e estrutura dos estabelecimentos, foram feitas perguntas sobre a área, número de funcionários e número de clientes atendidos/dia, além de questionada a existência de vagas próprias para carga e descarga.

O Gráfico 5 mostra que cerca de 30% dos estabelecimentos respondentes têm menos de 5 funcionários e no Gráfico 6, pode-se verificar que 26% dos respondentes atendem menos que 10 clientes por hora trabalhada e perto de 50% deles, menos que 20 clientes/hora. Estes dados demonstram que a maioria dos estabelecimentos tem estrutura pequena. As respostas sobre área não foram incluídas na análise devido ao baixo número de respondentes (menos da metade do total) e imprecisão nas respostas.

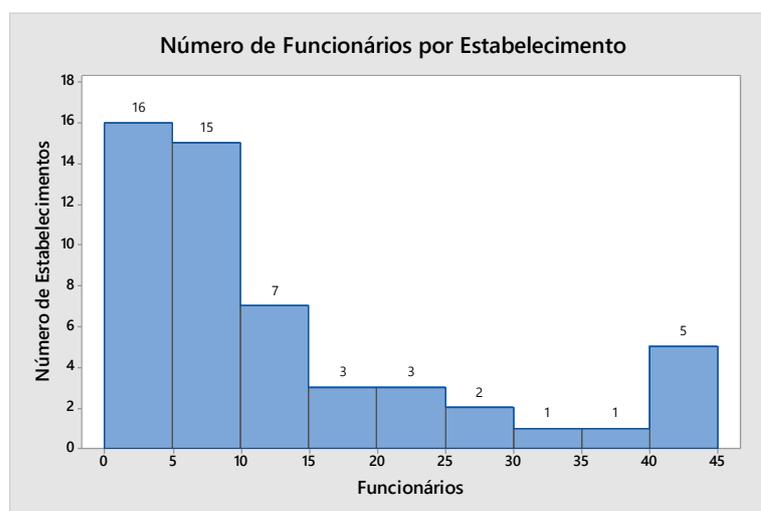


Gráfico 5 – Número de Funcionários por Estabelecimento. Fonte: próprio autor.

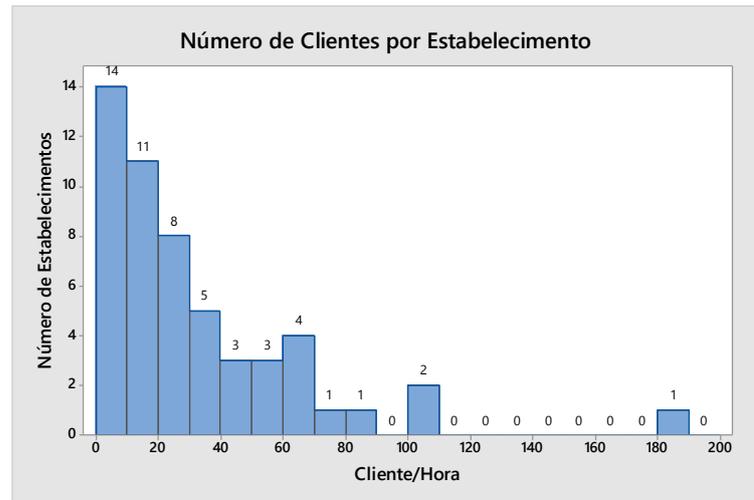


Gráfico 6 – Clientes atendidos por hora nos Estabelecimentos. Fonte: próprio autor.

Quanto à existência e quantidade de vagas de estacionamento em cada estabelecimento, podemos observar no Gráfico 7 que a grande maioria dos estabelecimentos (82%) não possui vagas de carga/descarga e os poucos que afirmaram possuí-las (12 estabelecimentos, sendo 8 com 1 vaga) declararam que estas muitas vezes tratam-se de vagas coletivas ou em estacionamentos.

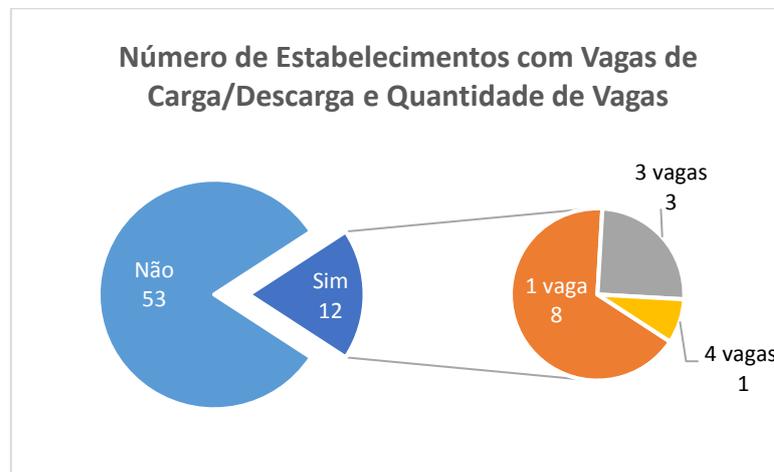


Gráfico 7 – Número de Estabelecimentos que possuem vagas de carga/descarga e quantidade de vagas que possuem. Fonte: próprio autor.

As perguntas feitas com objetivo de selecionar os possíveis participantes do *living lab* visavam avaliar a variação sócio demográfica, experiência (diferentes experiências e perspectivas referem-se à variação de fenômeno) e engajamento anterior em projetos do setor (avaliação da capacidade de contribuição e identificação de usuários líderes).

Com relação às características sócio demográficas dos usuários, pode-se observar nos Gráficos 8, 9 e 10 que a maioria dos respondentes é do sexo masculino (75%), tem segundo

grau completo/superior incompleto (54%) e concentra-se principalmente na faixa etária de 30 a 39 anos (31%), seguida pelas faixas de 40 a 49 e 50 a 59, com 26% cada.

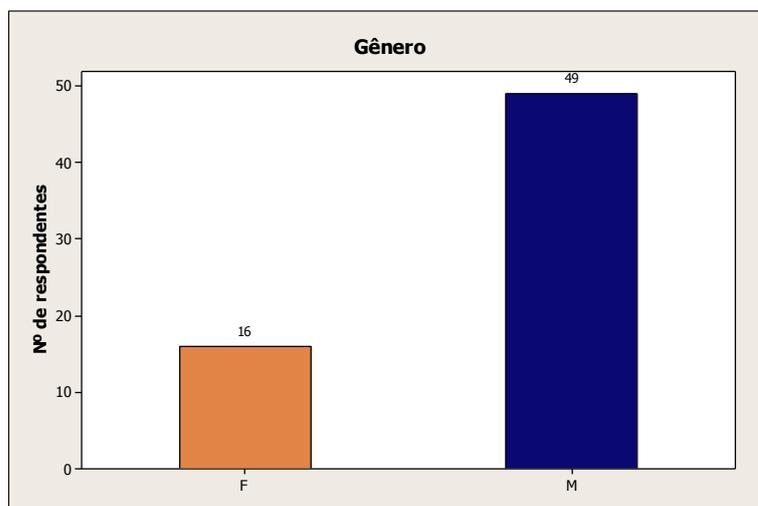


Gráfico 8 – Gênero dos respondentes. Fonte: próprio autor.

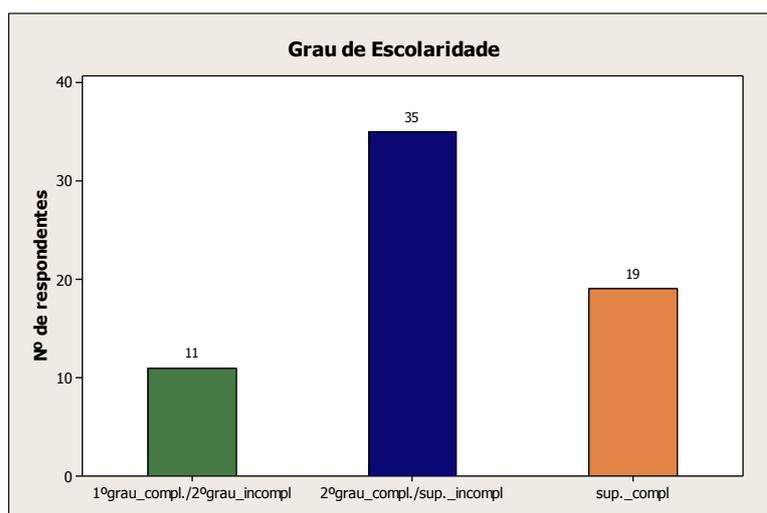


Gráfico 9 – Grau de escolaridade dos respondentes. Fonte: próprio autor

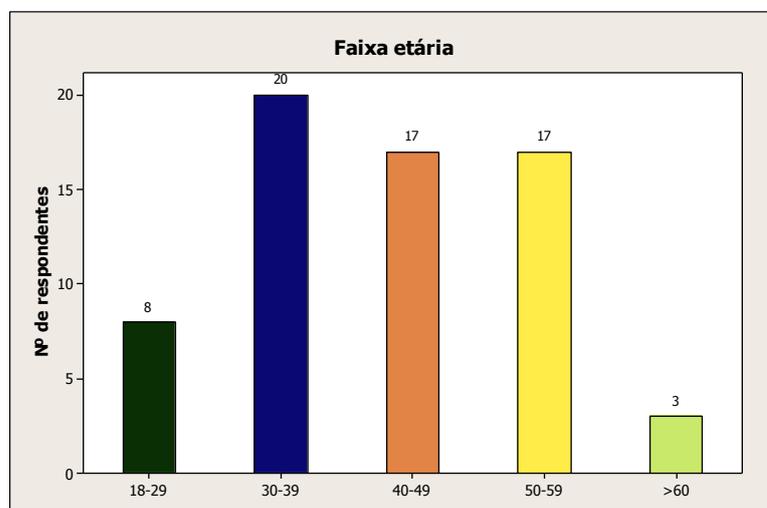


Gráfico 10 – Faixa etária dos respondentes. Fonte: próprio autor

Quanto à identificação das experiências dos entrevistados pode-se observar no Gráfico 11 que cerca de 75% tem mais de 5 anos de experiência no próprio local. Sobre experiências anteriores, a maioria declarou possuir e destes, 58% a tiveram em segmentos diferentes do atual, conforme mostra o Gráfico 12.



Gráfico 11 – Tempo de experiência dos respondentes no mesmo estabelecimento.

Fonte: próprio autor

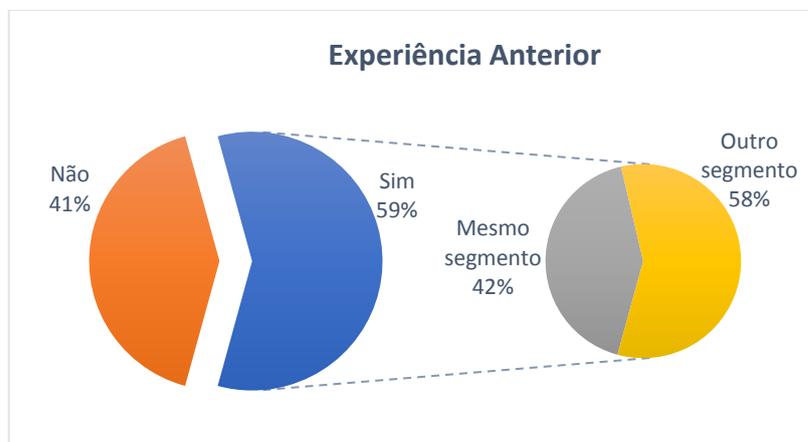


Gráfico 12 – Experiência anterior dos respondentes. Fonte: próprio autor

Quanto ao grau de interesse dos entrevistados em participar de discussões posteriores no *living lab*, 39 responderam positivamente, sendo que destes, 8 já haviam participado anteriormente de algum tipo de iniciativa de interesse coletivo, relacionada à questão de entregas ou mais gerais, como “transformação de rua em calçadão”, “criação de faixa de pedestres” e “revitalização do centro”.

Concluindo os resultados da pesquisa, o Gráfico 13 é resultado da questão sobre as dificuldades mais frequentes na operação de recebimento de bebidas na visão dos respondentes, e, além de confirmar o problema a ser tratado, fornece um levantamento preliminar de necessidades. O gráfico de Pareto foi construído a partir das respostas múltiplas (e abertas) dos estabelecimentos com relação às maiores dificuldades percebidas; este, porém, não atende ao princípio de Pareto, o que mostra não haver concentração significativa em nenhuma oportunidade ou mesmo da resposta de que não há oportunidades (27% das respostas).

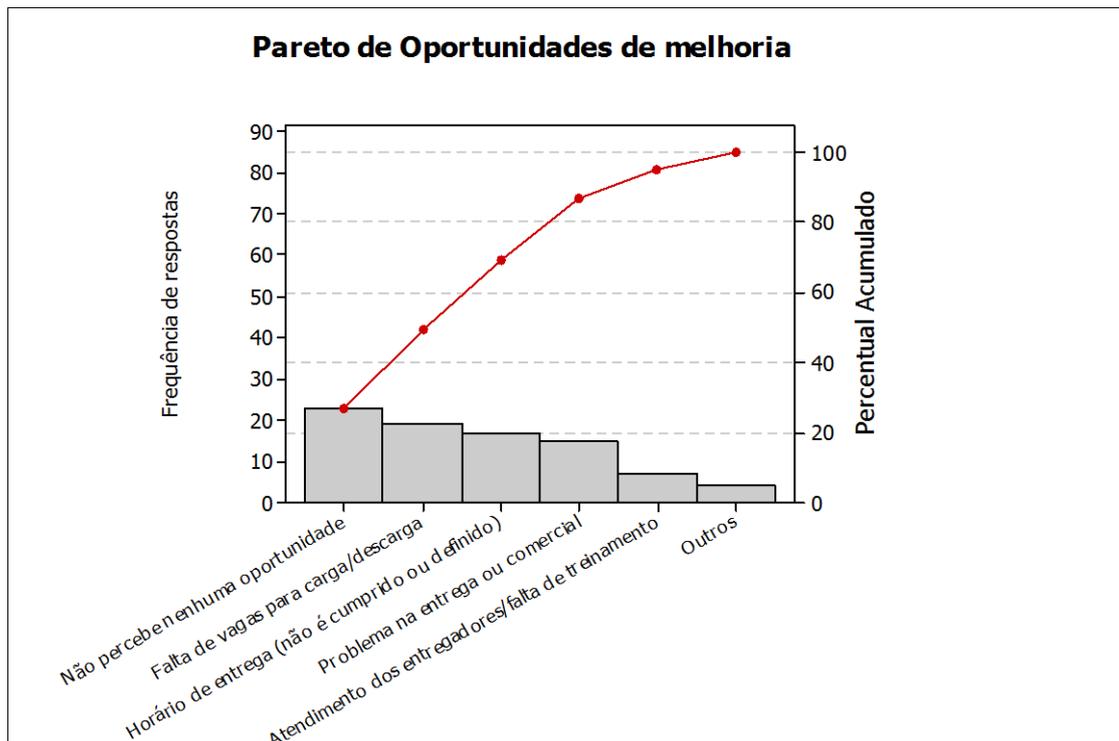


Gráfico 13 – Oportunidades de melhorias na visão dos respondentes (respostas múltiplas).
Fonte: próprio autor

4.3 LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES E COCRIAÇÃO

4.3.1 Levantamento de Necessidades

Além do levantamento preliminar de necessidades obtido junto aos usuários através da pesquisa de campo, no início desta segunda etapa foram realizadas duas reuniões envolvendo proprietários de estabelecimentos comerciais, fornecedores de bebidas, as duas empresas de tecnologia participantes do projeto e EMDEC. Nestas reuniões (uma delas ilustrada na Fig. 15) utilizou-se a técnica de grupo focal para explorar as principais necessidades dos usuários e dos outros *stakeholders* no processo de entregas.



Figura 15 - Grupo Focal: Fase de Levantamento de Necessidades. Fonte: próprio autor.

Nas duas ocasiões, após apresentação dos objetivos do projeto foram apresentadas as seguintes perguntas para discussão:

1. Sobre o processo de entrega de bebidas em seu estabelecimento, o que você acha que funciona bem hoje (fatores externos e internos)?
2. Como você gostaria que funcionasse esse processo? Qual seria o modelo ideal?

A primeira questão, baseada em Investigação Apreciativa, sugerida por Ståhlbröst (2008), tinha como objetivo identificar o que o usuário valoriza, apontar boas práticas e a razão de fazê-las desta forma. A questão 2, mais do que levantar soluções, tinha como objetivo estimular ideias construtivas, pensando no contexto da cidade e se colocando no lugar do outro (moradores locais e outros *stakeholders* do problema). Durante o grupo focal foi estimulado o uso de *storytelling*, com narrativas de situações do dia a dia ao explicar algum fato ou propor algo.

Quanto à participação dos usuários nesta fase, mesmo o convite sendo feito somente aos que declararam interesse e, os horários ajustados às preferências indicadas na pesquisa de campo, o comparecimento nos 2 grupos focais foi muito baixa. Ainda assim, puderam ser confirmados os problemas apontados na pesquisa de campo, foram levantados novos e ideias de possíveis soluções surgiram.

Com o objetivo de incrementar os resultados e verificar se novas necessidades surgiriam, partiu-se para a realização de entrevistas com usuários finais que não haviam comparecido aos grupos focais. Foram agendadas e realizadas 6 entrevistas de cerca de 20 minutos cada, onde as mesmas perguntas do grupo focal foram feitas aos proprietários em seu estabelecimento comercial. Em todos os casos houve bastante receptividade na indicação e detalhamento das necessidades, mas não apareceram novos pontos, sendo então finalizada a fase de Levantamento das Necessidades, cujos resultados são apresentados no Quadro 5.

NECESSIDADES	SUGESTÕES PARA O MODELO “IDEAL”
1. Padrão ou programação das entregas para que o estabelecimento faça um recebimento rápido e isso não interfira na operação do mesmo	Ponto de apoio, com posterior entrega através de motos Entrega noturna
2. Mais vagas para carga/descarga de mercadorias (exclusivas, sem concorrer com veículos de passeio)	Campanhas de educação e tolerância no trânsito
3. Tolerância para descarregamento rápido em frente aos estabelecimentos por parte dos agentes de trânsito, “sem multas”	Estacionamento público subsidiado pela prefeitura Definição de horário ou período das entregas
4. Melhor preparo de entregadores e de quem “lida” com os estabelecimentos.	Treinamento de funcionários – entregadores, agentes, etc.
5. Políticas de restrição deveriam considerar o custo operacional do embarcador (ex. ter que trocar 1 veículo maior por vários menores)	
6. Melhorar o trânsito para todos os motoristas, não obstante o crescente número de veículos	

Quadro 5 - Principais apontamentos da fase de Levantamento de Necessidades.
Fonte: próprio autor.

Numa análise mais apurada das necessidades, o item 4 do quadro, relacionado ao preparo dos entregadores, foi excluído da lista pelo entendimento de que se tratava de uma questão interna aos embarcadores e o item 3, sobre relacionamento com os agentes de trânsito foi considerado como um desdobramento do problema de falta de vagas (2), sendo também excluído. Assim, as necessidades foram resumidas em quatro pontos:

1. Programação das entregas e comunicação ao estabelecimento, para que esse faça um recebimento rápido sem interferir em sua operação;

2. Medidas que solucionem a falta ou insuficiência de vagas para carga/descarga de mercadorias (mais vagas exclusivas, permissão de descarregamento rápido no estabelecimento, etc.);
3. Medidas que não aumentem o custo da operação para os embarcadores;
4. Soluções devem considerar melhoria no trânsito do Centro da cidade.

4.3.2 Cocriação

Finalizado o Levantamento de Necessidades dos usuários e outros *stakeholders*, foi realizada a etapa de Cocriação de Soluções, ainda na Fase 2 da metodologia. A etapa contou com uma dinâmica da qual participaram embarcadores, EMDEC, empresas de tecnologia parceiras e especialistas acadêmicos. Esse evento não contou com a presença de nenhum representante dos estabelecimentos, mas as contribuições apontadas pelos mesmos nas reuniões anteriores foram consideradas nas conclusões finais. Além disso, muitos pontos das discussões anteriores foram trazidos para esta reunião por participantes comuns.

A reunião teve início com a apresentação de um resumo do projeto, especialmente para os novos participantes e, da síntese das necessidades levantadas na fase anterior. A seguir, os participantes foram separados em 3 grupos heterogêneos e, utilizando-se a técnica de Mapa Mental com o auxílio do software Mindjet MindManager, os participantes foram desafiados a propor soluções que atendessem às necessidades apresentadas (Fig. 16 e Fig. 17).

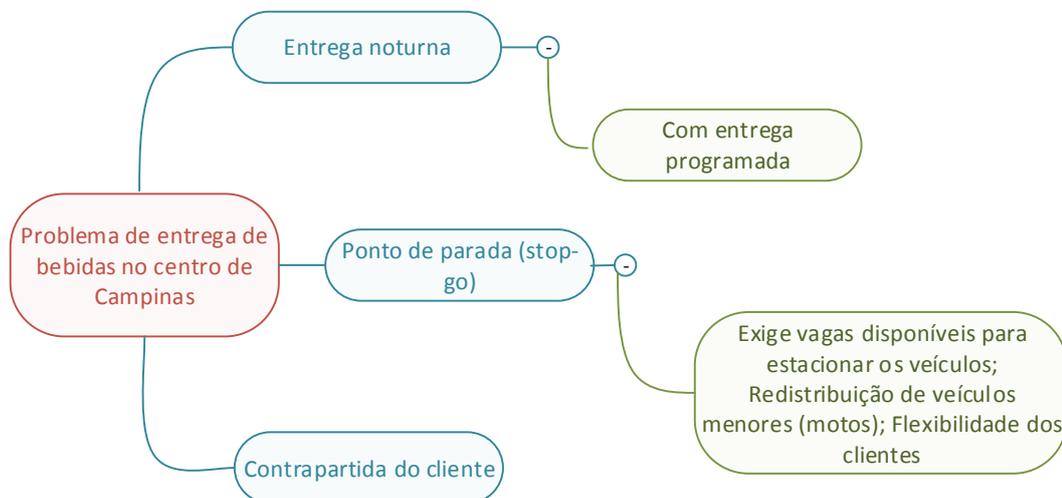


Figura 16 – Dinâmica de Cocriação (Foto 1). Fonte: próprio autor.

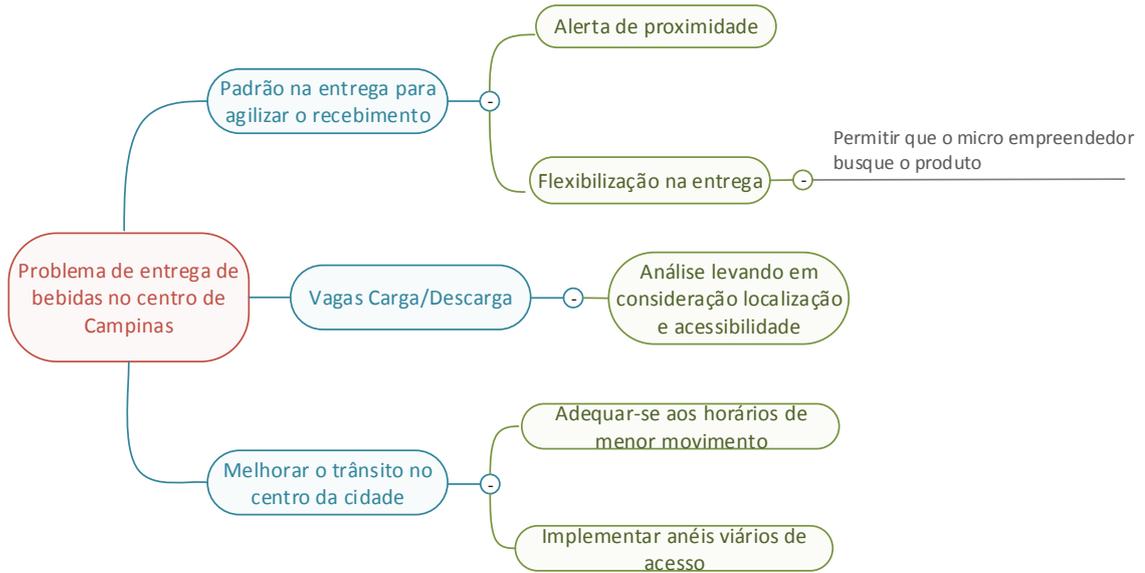


Figura 17 – Dinâmica de Cocriação (Foto 2). Fonte: próprio autor

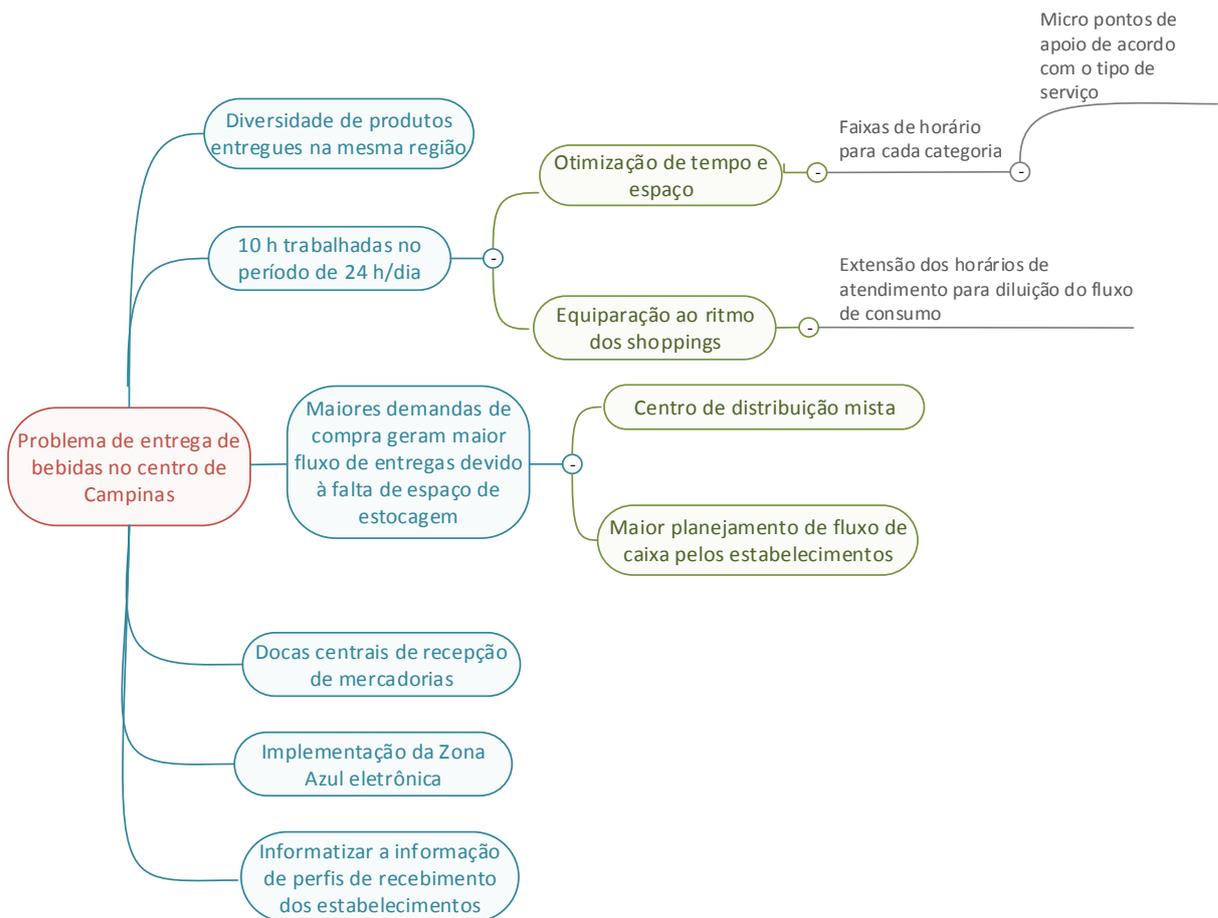
Após as discussões intra grupos, um representante de cada grupo apresentou seu resultado aos outros participantes (Fig. 18.a, 18.b e 18.c) e, com o auxílio do moderador, estas ideias foram então avaliadas por todos, com relação à prioridade, viabilidade e aderência às necessidades, resultando nas sugestões (ou agrupamento) apresentadas no Quadro 6.



(a) Resultado do Grupo I



(b) Resultado do Grupo II



(c) Resultado do Grupo III

Figura 18 – Soluções apresentadas pelos 3 Grupos na Cocriação.
Fonte: próprio autor.

SUGESTÕES DE INOVAÇÃO

- Ponto de transferência de cargas (Ponto de Apoio/ *stop and go*), com posterior entregas com veículo elétrico, moto, bicicleta ou a pé;
 - Ampliar horário de funcionamento/ recebimento (modelo shopping), entrega noturna;
 - Tecnologia: visualizar vagas de carga/descarga disponíveis, alerta de proximidade, ferramenta com perfil dos comerciantes (tempo/demora no recebimento);
 - Avaliação da quantidade de vagas de carga/descarga disponíveis no Centro versus demanda.
-

Quadro 6 - Resultado da etapa de Cocriação: Sugestões priorizadas. Fonte: próprio autor.

Para maior detalhamento das soluções propostas e priorização das sugestões para as quais seriam desenvolvidos os protótipos na etapa seguinte, foi aplicada a técnica de avaliação QFD (*Quality Function Deployment*), conforme sugerido na Metodologia L2i (item 3.2.2). Com propósito de construção da Árvore QFD, ainda ao final da reunião de Cocriação foi solicitado ao grupo de *stakeholders* que avaliasse indicadores de serviços logísticos definidos a partir de Bottani e Rizzi (2006): tempo de espera entre pedido e recebimento, regularidade no intervalo de entrega, acurácia na entrega do pedido, flexibilidade para pedidos fora da programação, integridade dos produtos entregues, acessibilidade para comunicação e reclamações. As avaliações seguiram os critérios: Prioridade, Desempenho Atual e Desempenho Ideal. A mesma solicitação foi feita a um grupo de usuários (donos de estabelecimentos) via telefone.

As respostas foram tratadas segundo a proposta dos autores citados e resultaram nas colunas Importância relativa W_i (prioridade do indicador) e Importância real W_i^* (Gap entre Desempenho Atual e Ideal multiplicado por W_i), à direita na Árvore QFD, mostrada na Fig. 19. Em seguida, um grupo formado por pesquisadores da Universidade e especialistas das empresas de tecnologia que desenvolveriam os protótipos preencheu na matriz QFD a força dos relacionamentos entre as inovações propostas (Ações Estratégicas) e os indicadores de serviços (R_{ij}) e, a força entre as próprias inovações (T_{kj}), que são mostrados, respectivamente, no centro da matriz e na parte superior da Árvore QFD da Fig. 19. O cruzamento desses dados conforme as equações a seguir, resultou nas linhas inferiores da matriz, Importância Relativa RI_j (Eq. 1) e Importância Ponderada RI_j^* (Eq. 2):

$$RI_j = \sum_{i=1}^6 R_{ij} * W_i^* \quad (1)$$

$$RI_j^* = RI_j + \sum_{k=j}^4 T_{kj} * RI_k \quad (2)$$

Finalmente foi definido um fator de custo de implementação para cada uma das inovações e calculado o Custo Benefício de cada uma das soluções como sendo $RI_j^*/\text{Custo Implementação}$. O resultado é apresentado na última linha da Árvore QFD da Fig. 19.

		AÇÕES ESTRATÉGICAS				IMPORT. RELATIVA (W_j)	IMPORT. REAL (W_i^*)
		Ponto de transferência	Ampliar horário de funcionamento	Tecnologia	Numero de vagas		
S E I R N V D I Ç A O D L O R G E Í S T D I E C O S	Tempo de espera entre pedido e recebimento	3	1	5	5	17,8	3,6
	Regularidade no intervalo de entrega	1	3	1	1	18,3	5,9
	Acurácia na entrega do pedido	1	1	1	1	18,6	5,6
	Flexibilidade para pedidos fora da programação	1	3	1	1	14,9	8,0
	Integridade dos produtos entregues	1	1	1	1	20,4	5,9
	Accessibilidade para comunicação e reclamações	1	1	3	1	15,3	6,7
	IMPORTÂNCIA RELATIVA (RIj)	42,76	63,39	63,37	49,89		
IMPORT. PONDERADA (RIj*)	382,52	403,15	531,48	558,43			
CUSTO DE IMPLEMENTAÇÃO	3	2	3	2			
CUSTO BENEFÍCIO	127,51	201,58	177,16	279,22			

Figura 19 - Árvore QFD com avaliação das inovações propostas. Fonte: próprio autor.

4.4 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO E EXPLORAÇÃO

4.4.1 Desenvolvimento dos Protótipos

A partir do resultado do QFD iniciou-se o desenvolvimento dos protótipos na ordem de classificação das inovações segundo o Custo Benefício de cada uma. O protótipo da solução mais bem avaliada (Número de vagas) seria uma simulação computacional que pudesse avaliar a quantidade de vagas de carga e descarga disponíveis no centro da cidade frente à demanda da região. Como um desdobramento desta simulação, seria avaliada a disponibilidade de vagas num cenário onde parte dos estabelecimentos pudesse receber as cargas numa janela de horário estendida, correspondendo ao protótipo da segunda solução melhor classificada, Ampliar horário de atendimento/Entrega Noturna.

Utilizando o Modelo Espiral Ganha-Ganha apresentado no capítulo 3.2.3 foram estruturados os protótipos:

4.4.1.1 Protótipo Avaliação de Vagas e Ampliação horário de funcionamento: No protótipo de Avaliação da quantidade de vagas públicas de carga/descarga, foram estabelecidos como *stakeholders* os estabelecimentos comerciais e embarcadores de todos os segmentos, além do poder público. Foram definidas suas condições de ganho não conflitantes e relacionados os objetivos, restrições e riscos no desenvolvimento deste protótipo. As principais restrições e riscos estavam relacionados aos recursos limitados (tempo, pessoal, financeiro) para obtenção de informações precisas sobre demanda e tempo de ocupação das vagas pelos estabelecimentos, para construção do modelo de simulação.

Selecionou-se uma amostra de 5 vagas de carga/descarga, representativas em termos de densidade de estabelecimentos e proximidade com outras vagas para a coleta de dados e, iniciou-se a aplicação de uma pesquisa de campo nos estabelecimentos próximos a essas vagas (raio de até 100 m). O objetivo desta pesquisa (Anexo II) era caracterizar a demanda pela vaga (tempo entre chegadas dos veículos à vaga e tempo de permanência) a partir das informações dos estabelecimentos mais próximos, uma vez que a pesquisa na própria vaga, além de inviável em termos dos recursos citados, não mostraria a demanda reprimida (veículos que não conseguem parar nas vagas citadas). Os resultados obtidos nas 5 vagas da amostra seriam extrapolados para as outras 35 vagas públicas de carga/descarga da região central, por similaridade em termos de densidade de estabelecimentos e de outras vagas no mesmo raio.

Porém, a realidade da pesquisa em campo mostrou-se bastante diferente do esperado e as restrições e riscos se confirmaram na prática: vagas “monopolizadas” por certos estabelecimentos; vias usadas como “estacionamento” de forma corriqueira devido à distância das vagas de carga/descarga e ocupação destas por veículos de passeio, e ainda; grande número de estabelecimentos não detectados no mapeamento inicial feito através de sites da web, o que além de ter possivelmente distorcido a definição da amostra, mostrou inviável a pesquisa de campo.

Com a restrição na obtenção de informações precisas sobre ocupação das vagas de forma econômica – o que mostrou equivocada a pontuação definida para Custo de implementação nesta ação - e a predefinição de que o protótipo sobre Ampliação de horário dependia dos resultados do protótipo de vagas, os novos focos de desenvolvimento dos protótipos passaram a ser as soluções Alerta de Proximidade e Ponto de transbordo.

4.4.1.2 Protótipo Alerta de Proximidade: No grupo de soluções “Tecnologia” conforme mostrado no Quadro 6, foram agrupadas as soluções: visualizar vagas de carga/descarga disponíveis, alerta de proximidade, ferramenta com perfil dos comerciantes (tempo/demora no recebimento). Dentre estas, o alerta de proximidade foi escolhido por ter sido avaliada pelo desenvolvedor do protótipo (empresa de tecnologia parceira) como a mais viável em termos de tempo de desenvolvimento e custo, uma vez que um aplicativo já existente poderia ser incrementado com as funcionalidades para o alerta de proximidade.

O protótipo desenvolvido pela empresa e representado na Fig. 20 contempla uma interface *web* na qual o embarcador cadastra a sequência e locais das entregas e esta informação é então recebida pelo motorista do veículo num aplicativo de seu smartphone. A partir da lista de entregas (com nome e mapa com endereço dos estabelecimentos) o motorista deve confirmar a próxima entrega validando se o próximo endereço da lista será efetivamente a próxima entrega (ele pode alterar a ordem, se necessário). Tendo sido o endereço validado, tão logo o veículo entre no raio de proximidade do estabelecimento (este raio é customizável), o responsável pelo estabelecimento recebe um SMS em seu celular, previamente cadastrado junto com os dados do estabelecimento, avisando sobre a chegada do veículo em poucos minutos.

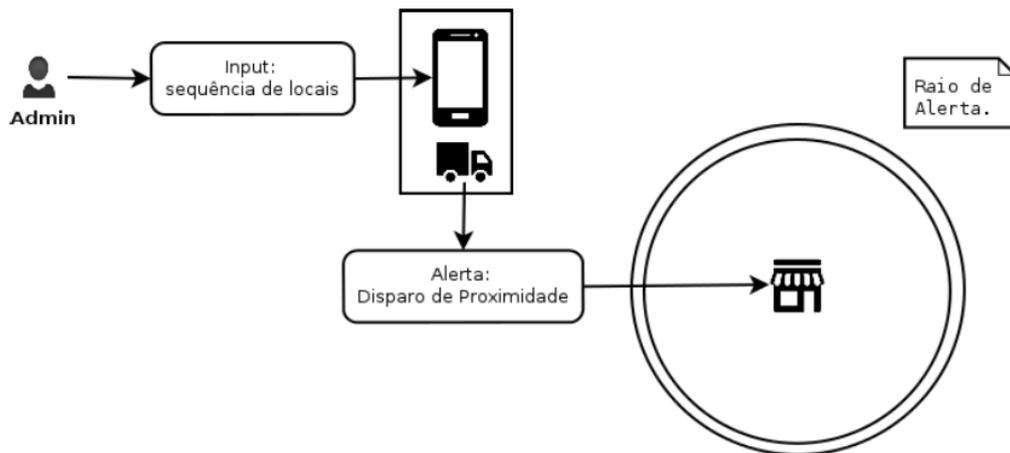


Figura 20- Representação da solução Alerta de Proximidade. Fonte: OTOMATA, 2015.

Após realizada a entrega, o motorista a confirma ou informa seu cancelamento e motivo diretamente no aplicativo do smartphone e o embarcador acompanha estas informações em tempo real, pela interface web.

4.4.1.3 Protótipo Ponto de transbordo/Ponto de Apoio: Para esta solução o protótipo consistiu em um modelo de simulação computacional, desenvolvido a partir do modelo operacional e dos dados de pedidos diários fornecidos por um dos embarcadores de bebidas para 2 tipos de clientes na região central de Campinas: clientes com entrega por Moto (23% do universo de clientes) e cliente com entrega por Van (55% do universo de clientes). Os clientes com maiores volumes de pedido e tempos de entregas maiores (supermercados, distribuidores e restaurantes de grande porte), correspondentes a 22% em número de clientes do embarcador na região considerada, não foram considerados no modelo do Ponto de Apoio. Avaliou-se que devido às suas características estas entregas deveriam continuar a ser feitas diretamente a partir do Centro de Distribuição com Veículos Urbanos de Carga (VUCs).

A capacidade total das motos, com baú especial é de 6 “cubos” e das Vans é de 300 “cubos”. A unidade “cubo” representa uma caixa-padrão, conforme informação do embarcador. A Tabela 1 traz a distribuição triangular dos dados de pedidos e tempos de operação fornecidos para os dois tipos de cliente que teriam entrega a partir do Ponto de Apoio (Moto e Van):

Tabela 1 - Distribuição triangular dos dados dos clientes com entregas por Moto e Van.

Dados dos pedidos	Veículo de Entrega	
	Moto	Van
Tamanho pedido ("cubos")	(0,9; 1,8; 5,3)	(5,3; 13,5; 21,0)
Tempo estimado Carregamento e Conferência (min)	(10; 10; 20)	80,0
Tempo estimado deslocamento (min)	(20; 25; 25)	122,0
Tempo estimado por entrega (min)	(10; 10; 15)	(8; 13,3; 25)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados fornecidos pelo embarcador Fábrica_1.

A prática logística de Ponto de Apoio fundamenta-se na consolidação de cargas com melhor ocupação de veículos maiores e posterior transbordo para veículos menores e, preferencialmente, menos poluentes. O veículo maior leva os pedidos consolidados do Centro de Distribuição até uma vaga de carga/descarga pré-definida nas imediações da região de restrição de circulação para veículos maiores (ou mesmo dentro da região, com autorização do poder público) e fica estacionado até que o transbordo de toda a carga para os veículos menores tenha finalizado. Estes últimos, fazem as entregas aos pontos de venda em regiões centrais, com ruas estreitas ou sem vagas de estacionamento, obtendo com isso menores custos na cadeia e redução de emissões, além de maior agilidade na entrega (DIAS e GARCIA, 2015). O modelo operacional é representado na Fig. 21:



Figura 21- Representação da distribuição de bebidas com Ponto de apoio no centro de Campinas. Fonte: Adaptado de DIAS e GARCIA, 2015.

A partir dos dados da Tabela 1 e do modelo operacional, foi desenvolvido o modelo de simulação computacional no software Promodel com objetivo de estimar a frota de veículos leves necessária ao universo de clientes e a janela de tempo considerados (jornada de 8 horas

úteis). O modelo, apresentado por Castro *et al.* (2015) trouxe os resultados exibidos da Tabela 2, após 100 (cem) replicações da simulação:

Tabela 2 – Resultado da simulação.

Nome veículo	Jornada de trabalho (horas, pausa excluída)	Número de viagens a partir do ponto de apoio	Média tempo por viagem, a partir do ponto de apoio (min)	% de uso do tempo
Moto.1	8.04	6.18	51.33	68.55
Moto.2	8.04	5.66	51.19	62.59
Van.1	8.04	2.00	220.47	91.91
Van.2	8.05	1.01	219.96	45.94

Fonte: Adaptado de CASTRO *et al.*, 2015.

Conforme mostra a Tabela 2, para o universo de pedidos considerado, seriam necessários 4 veículos para entrega de todos os pedidos ao longo da jornada de 8 horas diárias, sendo 2 motos e 2 vans. Apesar de uma das vans ficar parcialmente ociosa (utilização em 45.94% do tempo), a simulação mostrou que 1 só veículo deste tipo não seria suficiente.

A avaliação do modelo na prática poderia trazer um aprimoramento dos resultados, com redefinição ou ampliação da área considerada, além de maior precisão nos tempos de percurso e entrega considerados no modelo.

4.4.2 Exploração dos Protótipos

Para a Exploração dos dois protótipos foi organizado um grupo focal onde estiveram presentes donos de estabelecimentos, EMDEC, as duas empresas de tecnologia e pesquisadores da Universidade. Neste grupo focal (Fig. 22 e Fig. 23), onde cada solução foi avaliada separadamente, inicialmente foram recapituladas as etapas anteriores do projeto e o protótipo foi apresentado, permitindo a visualização de detalhes de como a solução funcionaria no dia a dia.



Figura 22– Exploração do protótipo Alerta de Proximidade. Fonte: o próprio autor.



Figura 23– Exploração do protótipo Ponto de Apoio. Fonte: o próprio autor.

A seguir utilizou-se a técnica de *storytelling*, para que os participantes vislumbrassem um dia típico de trabalho utilizando a solução. Foram apresentadas as seguintes questões para discussão aberta no grupo sobre o nível de resolução do problema obtido com a solução, as restrições e riscos e o que poderia ser melhorado na mesma:

1. Do seu ponto de vista, a solução atende ao objetivo esperado? Por que atende? (ou) Por que não?
2. A solução apresenta alguma restrição ou risco ao se uso? Quais?
3. O que você gostaria de melhorar na solução?

Na avaliação da solução Alerta de Proximidade, o grupo de usuários em especial, avaliou que a solução seria útil, mas não atenderia totalmente à necessidade de programação nas entregas. Foi sugerido como melhoria na solução a possibilidade de feedback ao motorista no momento em o estabelecimento recebe a mensagem confirmando a possibilidade de recebimento naquele momento e ainda um cadastro prévio de horários ou janela de tempo de acordo com a necessidade de cada estabelecimento. Segundo o grupo, estas alterações tornariam a solução bastante adequada. Ainda sob o ponto de vista dos usuários, os distribuidores que aderissem a um modelo estruturado de janela de entregas seriam mais competitivos.

Foi também levantado um benefício adicional não contemplado no escopo do desenvolvimento: o uso da ferramenta pelos próprios estabelecimentos que fazem entregas a seus clientes. Devido à sua simplicidade e baixo custo, a ferramenta poderia ser utilizada neste nicho, que normalmente não dispõe de rastreamento das motos de entrega e ainda, oferecer o benefício adicional de avisar sobre a proximidade da entrega para maior conforto dos clientes em sua residência ou trabalho.

Na avaliação da solução do Ponto de Apoio, houve uma receptividade muito grande por parte de todos os presentes, que vislumbraram os benefícios de facilidade de acesso e agilidade nas entregas com os veículos menores, além do potencial de melhoria no trânsito e redução de poluentes quando aplicada em maior escala, para outros segmentos de comércio na região. O representante do poder público levantou a necessidade de estudo técnico do local para o Ponto de Apoio, preferencialmente dentro da área de restrição de circulação para veículos de maior porte, mas considerando as restrições das vias de acesso com relação a raio de giro para manobras destes veículos. Ponderou ainda que as vagas utilizadas como ponto de apoio não poderiam ser exclusivas do segmento de bebidas e que, mesmo começando com este setor, após o piloto, deveriam ser feitas novas análises para definir localização, quantidade e tamanho de pontos de apoio para atendimento aos outros segmentos da região. O risco de segurança para o veículo carregado, parado na região central da cidade, foi levantado pelos participantes. Foram ainda sugeridas duas possibilidades adicionais para a solução: opção de se trabalhar dentro da zona de restrição com operação “*drop and hook*” (carreta é desengatada do cavalo mecânico no ponto de apoio pela manhã, antes do início do horário de restrição e resgatada ao final do dia) e; possibilidade dos comerciantes que assim preferissem, buscarem mercadoria na carreta ao invés de aguardarem a entrega.

Nenhum representante dos embarcadores esteve presente a este grupo focal e uma apresentação posterior dos protótipos e resultados da reunião foi agendada para este grupo, na qual apenas um representante compareceu. Este apontou uma restrição para a solução Aviso de Proximidade: a necessidade de aquisição de smartphones para os motoristas, tecnologia esta que mesmo sendo de baixo custo, seria redundante ao dispositivo de rastreamento já existente nos veículos da frota da empresa.

Por solicitação do representante da secretaria de transporte e trânsito presente à reunião, foi agendada uma nova apresentação dos protótipos aos seus superiores hierárquicos para que estes pudessem levar os resultados ao Secretário Municipal de Trânsito, com vista especialmente, à obtenção das licenças necessárias à operação do Ponto de Apoio.

4.5 EXPERIMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO

Para a realização dos testes em campo (Experimentação) dos dois protótipos, seria necessário pelo menos um dos embarcadores para realizá-lo. Além disso, idealmente, o poder público deveria estar engajado facilitando a realização do teste do Ponto de Apoio e definindo uma vaga de carga/descarga dentro da área de restrição de entrega, que pudesse servir ao propósito do teste. Tendo estas duas partes comprometidas, representantes de estabelecimentos comerciais de bebidas seriam também envolvidos na realização dos dois testes, a fim de receber o alerta de proximidade via celular e também para dar *feedbacks* sobre a eficácia dos dois testes.

Inicialmente foram definidas ações para tratar as restrições apresentadas. Contando com a predisposição de um dos embarcadores para a realização dos dois testes, mas havendo limitação à aquisição de smartphones para os motoristas no teste do Aviso de Proximidade, o Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes (LALT) responsabilizou-se por fornecer os equipamentos para o teste, uma vez que o piloto deste protótipo poderia ser feito com apenas um ou dois veículos, em poucos dias. A coleta de dados da Experimentação seria feita através de entrevista com os motoristas participantes do teste, abordando tanto os aspectos técnicos do aplicativo (facilidade de uso, rapidez, etc.), quanto os aspectos operacionais, com foco na redução esperada no tempo de recebimento e descarregamento do veículo ao chegar nos estabelecimentos. A visão dos representantes dos estabelecimentos com relação à agilidade na operação, também seria coletada através de entrevistas, sendo o número de estabelecimentos participantes deste piloto restrito àqueles presentes nas etapas anteriores do projeto.

Com relação ao teste piloto do protótipo de Ponto de Apoio, o embarcador que concordara em realizar os testes responsabilizou-se em providenciar as motos com baús customizados para a operação (com maior capacidade de carga) e ajustar sua operação no Centro de Distribuição para um piloto que seria feito ao longo de uma semana, à princípio. Neste teste, a coleta de dados seria feita através de observação direta no Ponto de Apoio, com relação a: tempo de transbordo por tipo de veículo, tempo de retorno das entregas, confirmação do dimensionamento da frota previsto pelo modelo, entre outras variáveis. Além disso, entrevistas durante e após o término do período de testes, seriam feitas com todos os envolvidos, focando aspectos como: dificuldades encontradas, necessidades de ajustes, benefícios observados com a nova configuração, etc.

Para obtenção da permissão de uso de uma vaga dentro da área de restrição junto ao poder público, seguindo a orientação do técnico presente à reunião de Exploração, foi feita uma nova apresentação do projeto a assessores diretos do Secretário de Transportes, que seriam responsáveis por encaminhar a proposta a esse. Porém, a definição do poder público sobre a autorização não se realizou e, ao final de uma espera de cerca de dois meses, definiu-se que o teste com o Ponto de Apoio seria feito numa vaga de carga e descarga fora da área de restrição, em uma rua limítrofe a essa, onde o veículo de maior porte não sofreria penalidades.

Lamentavelmente, nesse ínterim, a empresa que realizaria o teste passou por mudanças que comprometeram a programação e realização dos trabalhos em campo. O principal executivo, envolvido desde o início no projeto, foi transferido para outro país. Além disso, a empresa, que era operador logístico do embarcador e responsável pelas entregas de bebidas na região central, perdeu o contrato de distribuição nesta área da cidade. Considerando que um novo prestador de serviços não se engajaria na realização dos testes por desconhecimento total do projeto e, mesmo com insistência, não havendo retorno dos outros embarcadores, o projeto foi dado por encerrado.

O capítulo de Discussão dos Resultados oferece subsídios para o entendimento dos desdobramentos que contribuíram para o não cumprimento desta etapa final no período de realização desta pesquisa, bem como as reflexões e resultados advindos dessa não realização. Dentre os fatores desfavoráveis, destacam-se a definição inicial do tema do projeto sem um patrocinador (ou *sponsor*) declarado, o baixo comprometimento dos *stakeholders* e a longa duração deste projeto inicial.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A metodologia de Pesquisa-Ação mostrou-se um meio altamente apropriado para a análise da aplicação da abordagem de *living lab* na logística urbana no Brasil, pelo fato do tema estar relacionado muito mais a fenômenos sociais do que naturais ou científicos. A partir do estudo teórico do tema (conceito de *living lab*, laboratórios de referência e aplicabilidade aos problemas da logística urbana) na fase de Pesquisa, foi possível identificar os principais elementos da abordagem e definir uma metodologia preliminar para aplicação num caso real. Na fase de Ação, o pesquisador participou ativamente da aplicação da metodologia, exercendo tanto o papel de prestador de serviço no *Living Lab* recém constituído (responsável pela difusão do projeto entre as partes, governança e operacionalização das reuniões), quanto o de definir conceitualmente e aplicar os métodos em cada etapa. Durante essa fase, conforme a Pesquisa-Ação prevê, foi possível avaliar a aplicação de forma direta e interferir na mesma, bem como refinar e estender a teoria pesquisada, ajustando a metodologia como um todo e os métodos aplicados.

Após a Ação, conforme destacam Checkland e Holwell (1998), foi feita a reflexão sobre o tema da pesquisa e da metodologia definida e aplicada, registrando-se o que teve ou não êxito nesta aplicação e fornecendo-se um caminho para futuras aplicações no mesmo contexto de logística urbana no Brasil. As aplicações futuras podem também, dentro do processo cíclico da Pesquisa-Ação, trazer novos achados para o tema e para a metodologia aplicada.

O objetivo deste capítulo é demonstrar os aprendizados e reflexões logrados com a aplicação da metodologia de *living lab* num problema da logística urbana no município de Campinas/Brasil quanto aos aspectos: definição do problema, seleção e envolvimento dos *stakeholders*, cocriação, elaboração e análise dos protótipos, métodos utilizados em cada etapa, teste em campo e estágio de maturidade do *living lab*.

1. Quanto à definição do problema:

Logo no início da aplicação da metodologia, ainda na fase de Planejamento do Projeto e Seleção dos usuários, deve-se buscar a definição do problema que será tratado no *living lab* e para o qual serão desenvolvidas soluções ou ainda, deve-se definir qual será o produto ou serviço previamente concebido a ser validado ou refinado pelos *stakeholders* no *living lab*.

Na aplicação inicial do L_{2i}, tratou-se do primeiro objetivo, definindo-se um problema, para o qual seriam desenvolvidas soluções. Esta premissa é perfeitamente válida para uma aplicação de *living lab* segundo as referências pesquisadas, mas a forma como o problema foi definido, mais do que o problema em si mesmo, apresentou deficiências que se traduziriam em impactos negativos no decorrer das etapas posteriores e que também serão apropriadamente discutidas nos próximos itens.

Como apresentado em 4.2, a definição do problema foi feita a partir dos resultados de dois grupos focais realizados pelo CLUB na cidade de Campinas nos anos de 2012 e 2013. O método utilizado pelo CLUB, aplicado com sucesso em várias cidades no Brasil e exterior, trouxe de forma exemplar os principais problemas de logística urbana da cidade, com participação dos atores fundamentais a este levantamento. A deficiência na definição do problema do *living lab* não foi, portanto, decorrente de falhas no levantamento inicial e nem mesmo do espaço de tempo transcorrido entre o último grupo focal e o início da aplicação da metodologia (cerca de 6 meses), até porque a pesquisa de campo realizada na fase inicial confirmou a existência do problema. A deficiência na definição foi resultado, principalmente, da desvinculação entre o momento em que os problemas foram trazidos à tona e a escolha de qual deles seria tratado no *living lab*. Não houve nenhum tipo de priorização dos problemas segundo os interesses dos atores presentes nos grupos focais do CLUB; a escolha do problema foi feita pelos próprios pesquisadores segundo critérios relacionados à existência de estudos prévios sobre o problema de distribuição na área central e à limitação de recursos, especialmente tempo, para tratar problemas de escopo mais amplos. Além disso, os *stakeholders* do *living lab*, apesar de representarem basicamente os mesmos grupos de atores dos grupos focais originais, não eram os mesmos indivíduos. Esses fatores levaram à definição de um problema sem patrocinador (*sponsor*), ou seja, sem uma parte responsável e interessada em engajar as outras partes no projeto de solução do problema e resultou também em um grupo de *stakeholders* com o qual teve que se iniciar a assimilação de um problema identificado e priorizado por outrem.

Pode-se concluir neste ponto que a utilização de questões geradas no âmbito do CLUB como proposições de problemas para aplicação de *living lab* em logística urbana é válida, desde que haja uma ou mais partes interessadas em serem patrocinadores do projeto, seja porque o problema as afeta diretamente, seja por ser de grande interesse público. Adicionalmente, conforme citado por Almirall, Lee e Wareham (2012), sabe-se que num ambiente altamente regulado, como o de entregas urbanas, se a demanda inicial for gerada ou apoiada pelo regulador

(poder público), há mais facilidade em se realizar os testes em campo, da etapa final da metodologia.

2. Quanto à seleção e envolvimento dos stakeholders no projeto:

A partir da definição do problema de distribuição de bebidas no centro de Campinas como o foco de aplicação do *living lab*, foram definidos e selecionados os *stakeholders* e utilizadas diferentes estratégias para seu envolvimento no projeto. Destaca-se na discussão deste item a grande dificuldade em envolver os *stakeholders* ao longo do projeto. Alguns aspectos gerais à maioria dos atores são apresentados a seguir. Após estes, serão apresentados aqueles específicos dos grupos.

- Aspectos Gerais:

Conforme discutido no item anterior, sobre a definição do problema, os indivíduos participantes deste projeto não estiveram envolvidos diretamente na definição do problema, que ocorreu em outro momento. Nenhum deles se considerou ou assumiu o papel de patrocinador do problema, o que dificultou o engajamento.

O tempo de duração do projeto também se mostrou um complicador ao envolvimento dos *stakeholders*. Ao longo dos quase 2 anos de duração do projeto – que ocorreu no âmbito do projeto de Mestrado – houve substituição de pessoas, tanto nas empresas embarcadoras, quanto na Secretaria de Transportes (esta passou por ampla reestruturação no período). O histórico de colaboração e entendimento do valor do projeto simplesmente se perdia a cada mudança de interlocutor sendo necessário um tempo para acomodação, quando possível. O tempo prolongado foi decorrente de dois fatores principais: dificuldade de coordenação de agenda das partes, incluindo o calendário da universidade, e; papel de governança e de prestador de serviço do *living lab*, compreendendo as tarefas administrativas, burocráticas e relacionadas à coexistência entre as partes, sendo executado concomitantemente à pesquisa e aplicação da metodologia tratando-se de projeto único neste ambiente.

A baixa maturidade e desconhecimento sobre a abordagem, associados à inexistência de projetos anteriores do *living lab* que pudessem servir de referência aos *stakeholders*, também podem ter contribuído com a dificuldade de engajamento das partes.

- Aspectos Particulares aos grupos:

Usuários-finais (receptores): conforme exposto em 4.2, o mapeamento dos estabelecimentos que comercializam bebidas através de bases secundárias e visita de campo foi bastante adequado, sendo possível o atingimento de grande número de respondentes para a pesquisa inicial que confirmou a existência do problema e trouxe dados preliminares de necessidades e soluções possíveis. A pesquisa de campo tinha ainda como objetivo identificar os perfis dos diferentes respondentes, buscando a variação proposta pela literatura (no que se mostrou adequada) e, detectar os usuários com interesse em participação no projeto, através de uma questão direta e outras duas indiretas sobre envolvimento anterior ou promoção em iniciativas de interesse da comunidade. A questão direta sobre interesse mostrou-se inócua, pois apesar de mais da metade dos respondentes declarar ter interesse em participar, na prática não compareceram, alegando indisponibilidade de tempo. Entretanto, as questões sobre envolvimento anterior em iniciativas de interesse comum mostraram-se bons indicadores de engajamento: os usuários que compareceram às reuniões no *living lab* haviam respondido positivamente a pelo menos uma das duas questões, ou foram levados por estes. Quanto à seleção de perfis, considerando-se o parco interesse ou disponibilidade do grupo na participação das reuniões, esta tornou-se secundária.

As entrevistas em campo tiveram um maior grau de participação, o que pode indicar que a indisponibilidade de tempo dos proprietários pode ser realmente um fator de dificuldade à participação em eventos do tipo. Contudo atribui-se a maior parte do baixo envolvimento à questão cultural de baixo engajamento em questões de interesse comum, perceptível na cultura brasileira.

Embarcadores: A seleção dos embarcadores que participariam do projeto se deu como consequência da escolha do segmento de bebidas, a qual foi presumivelmente acertada sob os aspectos de relevância, devido à pulverização e complexidade das entregas do segmento na região de estudo. Por outro lado, sabe-se que a concorrência entre os grandes *players* deste segmento é extremamente acirrada. É papel da governança do *living lab* lidar com estas diferenças no decorrer do projeto, garantindo a participação de todos, como já exposto na Revisão Bibliográfica. Porém, em um projeto piloto onde busca-se consolidar e ajustar a metodologia, agravar a dificuldade de participação com uma relação já muito conflituosa entre os *stakeholders* pode ter sido inapropriado.

Além dessa dificuldade intrínseca ao segmento, o baixo engajamento também pode ser atribuído a uma questão cultural de modesto histórico de colaboração entre empresas, universidade e poder público.

Poder público: A duração do projeto, apontada anteriormente e o baixo histórico de colaboração com universidades e mesmo com a sociedade, explicam em grande parte o esforço empreendido para manter os representantes deste grupo envolvidos no projeto. Um ponto adicional percebido ao longo do projeto foi que os participantes nas reuniões eram profissionais técnicos, não políticos e, por isso mesmo, os mais adequados neste íterim. Mas a difícil interlocução com membros superiores da hierarquia fez com que os resultados nas reuniões do *living lab*, não fosse compreendida ou não chegasse a essas instâncias, fundamentais no apoio à execução do teste em campo.

Empresas de tecnologia: neste grupo de *stakeholders*, ao contrário dos anteriores não houve nenhum obstáculo ao engajamento desde o início do projeto. Atribui-se a isso, principalmente o histórico anterior de colaboração com universidades, interesse em pesquisas que pudessem incrementar suas ferramentas e visibilidade junto aos embarcadores, potenciais clientes.

Por fim, cabe salientar que, a despeito do grande esforço necessário à participação dos diferentes atores ao longo do projeto, houve participação efetiva em todas as fases (exceto no teste em campo), bem como manifestação das partes sobre os benefícios da metodologia, especialmente o que tange à cooperação de diferentes atores, com diferentes objetivos. Este ponto foi reconhecido e valorizado por muitos participantes, que perceberam na metodologia, uma oportunidade de expor seu ponto de vista e ser ouvido pelas outras partes.

3. Quanto à Cocriação

Pode-se dizer que a etapa de Levantamento de Necessidades e Cocriação, ao lado da etapa de Desenvolvimento de Protótipos, foram as mais bem-sucedidas neste projeto do *living lab*, sob o aspecto de cumprimento do que havia sido pesquisado e planejado na aplicação da metodologia. Um aspecto de oportunidade de melhoria nesta fase diz respeito ao método utilizado ao final da etapa, para priorização das soluções geradas.

A pesquisa de campo executada no início, junto a uma considerável base de usuários, trouxe resultados preliminares sobre as necessidades dos mesmos e, os dois grupos focais mais

as entrevistas de campo confirmaram e detalharam os pontos da pesquisa, além de levantar as necessidades dos outros *stakeholders*.

Os grupos focais, conforme previsto na pesquisa da literatura, trouxeram à tona os requerimentos e valores dos participantes com relação ao problema da distribuição de bebidas, em específico e com relação ao ambiente urbano do centro da cidade, bem como as aspirações e ideias de mudança. Foram exploradas situações reais do dia a dia através da técnica de *storytelling*, o que trouxe bastante clareza e entendimento geral dos pontos de vista de cada parte.

Vale informar que as entrevistas em profundidade, feitas nos estabelecimentos não estava prevista no início, mas considerando o baixo índice de participação de usuários nos grupos focais, considerou-se que a aplicação deste método, em adição, forneceria mais subsídios ao levantamento de necessidades. Neste caso, as entrevistas não trouxeram resultados diferentes daqueles já obtidos e salienta-se que a participação no grupo traz uma riqueza maior de resultados pelas contraposições de opiniões.

Na dinâmica de Cocriação de Soluções não houve presença do grupo de usuários, pois nas entrevistas, pesquisa de campo e grupos focais realizados anteriormente, muitas sugestões já haviam sido colhidas junto a este grupo e foram consideradas pelos outros grupos. Com isso, a não participação de usuários finais nesta fase, bastante comum nas referências pesquisadas não prejudicou em nada os resultados obtidos.

O método escolhido e a ampla participação de *stakeholders* na dinâmica (entre eles pesquisadores e empresas com grande conhecimento de boas práticas e tecnologias existentes, concorrentes diretos na cadeia de bebidas, técnicos da secretaria de transporte e trânsito com diferentes conhecimentos e atribuições), produziu uma farta relação de soluções possíveis e adequadas às necessidades, que foram agrupadas e posteriormente, priorizadas. O sucesso desta fase, que é o cerne da abordagem de *living lab*, foi determinante para a conclusão final positiva com relação à questão da pesquisa, sobre a adequação da abordagem ao desenvolvimento de inovações em logística urbana, apesar das adversidades.

Conforme descrito no item 4.3.2, foi escolhida a técnica de avaliação *Quality Function Deployment* (QFD) para priorização das soluções advindas da Cocriação. Após reflexão sobre esta etapa da aplicação pode-se concluir que a escolha da ferramenta não foi a mais adequada, nem tampouco a forma como foi utilizada. A técnica escolhida, a partir de pesquisa

bibliográfica, relaciona requisitos dos clientes (indicadores de serviços logísticos) às ações estratégicas (possíveis inovações), avaliando como cada ação impacta nos requisitos e possibilitando uma classificação em termos de eficiência no seu custo-benefício.

A utilização de requisitos logísticos e sua relação com as ações estratégicas/ inovações pareceu pertinente ao projeto, mas após a ponderação sobre sua aplicação percebe-se que a avaliação feita pelos *stakeholders* do Desempenho e Prioridade de requisitos logísticos genéricos ficou deslocada do contexto da discussão de Cocriação do *living lab*, que já vinha sendo feita sob o ponto de vista das Necessidades dos *stakeholders*. Poderia ter sido oportuno substituir os requisitos logísticos genéricos pelas próprias Necessidades levantadas no âmbito deste projeto, sendo que a análise de Desempenho e Prioridade destas e posterior relacionamento com as inovações, indicaria uma priorização das que mais atendessem às necessidades.

Além desse fato, a discussão sobre a força do relacionamento entre as inovações e os requisitos e a definição dos fatores de custo das soluções (que levam à classificação final de custo-benefício) deveria ter sido feita com todo o grupo, buscando-se o comprometimento e apoio das partes com a realização do protótipo. A definição feita somente entre pesquisadores e as empresas de tecnologia, num momento posterior, além de não empenhar as partes, mostrou-se um tanto equivocada com relação ao grau de dificuldade em realizar cada solução devido a um certo viés em adequar as soluções às tecnologias e alternativas disponíveis por parte das empresas.

4. *Quanto à elaboração e exploração do protótipo*

Neste tópico, analisar-se-á os métodos escolhidos para estruturar o desenvolvimento dos protótipos e para avaliação dos mesmos.

Na elaboração dos protótipos, a estruturação do processo de prototipagem com o Modelo Espiral Ganha-Ganha foi de grande valia pois os riscos e restrições foram previamente relacionados e alternativas foram consideradas. Apesar disso, a restrição de recursos e falta de apoio dos *stakeholders* (especialmente poder público) na obtenção de informações para os protótipos sobre Análise de Vagas e Horário de Funcionamento, apesar de previstas e terem sido concebidas alternativas (como o uso de amostragem), não puderam ser suplantadas. O comprometimento ao final da etapa de Cocriação poderia ter mitigado essa dificuldade (ou até mesmo, eliminado de antemão essa ideia).

A adequação dos protótipos desenvolvidos (Alerta de Proximidade e Ponto de Apoio) deve ser avaliada sob a ótica da reunião de Exploração, pois um protótipo é considerado adequado se consegue transmitir aos avaliadores a ideia de como a solução funcionaria no mundo real. Isso posto, pode-se considerar que ambos os protótipos foram bastante adequados. No caso do “Alerta” o protótipo atingiu os objetivos de simplicidade e baixa utilização de recursos, tendo sido concebido de forma que pudesse ser incrementado à medida da adesão dos embarcadores. No Ponto de Apoio, o fornecimento de informações reais de volumes de pedido clientes por parte de um dos embarcadores foi fundamental para a simulação realística da solução.

Os resultados da Exploração foram muito válidos e bastante condizentes com o esperado na pesquisa prévia da literatura, com avaliação criteriosa da adequação das soluções às necessidades e levantamento de benefícios adicionais das soluções, expostos no item 4.4.2. A participação de usuários nesta etapa foi de grande valia às avaliações, bem como do representante da EMDEC e dos pesquisadores. Mas a grande inconveniência desta etapa foi a ausência de representantes dos embarcadores, além de membros do poder público que tivessem autonomia para possibilitar a realização da etapa posterior, de teste em campo dos protótipos.

5. *Quanto aos métodos utilizados em cada etapa*

Neste tópico será apresentado um resumo sobre a efetividade dos métodos utilizados em cada fase da aplicação do *living lab* e a recomendação a respeito de sua continuidade em aplicações posteriores do L₂i.

- Fase 1: Planejamento e Seleção dos usuários:

O método de grupo focal pode ser um meio efetivo para levantamento inicial de oportunidades a serem tratadas no *living lab*, mas não da forma como utilizado neste projeto, com defasagem temporal e sem definição de um patrocinador diretamente interessado no assunto. O uso de pesquisa de campo com a finalidade de validação da ideia inicial junto aos usuários também exige muitos recursos de tempo e pessoas. Um método aparentemente mais efetivo seria a proposição inicial por um dos *stakeholders* da logística urbana e posterior refinamento da ideia e grupo-alvo através de um grupo focal ou uma dinâmica de construção de cenários, na qual estariam presentes possíveis *stakeholders* relacionados ao problema/ideia proposta.

A pesquisa em bases secundárias e posterior levantamento de campo para seleção de usuários-finais e outros *stakeholders* mostrou-se efetiva, embora dispendiosa, principalmente devido à dificuldade de obtenção das bases secundárias e incorreções nas mesmas. O relacionamento com comunidades ligadas às partes interessadas, como associações, poderia encurtar o caminho da seleção. Outro método útil, no caso de usuários finais seria um convite aberto à participação, divulgado em locais e páginas da web com concentração (como as próprias associações).

- Fase 2: Levantamento de Necessidades e Cocriação:

A pesquisa de campo para levantamento preliminar das necessidades do grupo de usuários mostrou resultados efetivos, fornecendo uma base amostral ampla, com resultados confirmados nas etapas presenciais. Mas como já citado é um método dispendioso, assim como as entrevistas em profundidade, que também trouxeram certo detalhamento das necessidades.

Os grupos focais, apesar do grande desgaste e dificuldade no agendamento e garantia da presença dos *stakeholders*, mostrou-se certamente o melhor método nesta etapa. A presença dos diferentes grupos, com exposição e contraposição dos diferentes interesses e pontos de vista foi uma experiência enriquecedora para o projeto e para o levantamento de necessidades pois trouxe o anseios não somente do grupo de usuários (como a pesquisa de campo e entrevistas), mas também dos outros *stakeholders*. O estímulo da técnica de *storytelling* durante os grupos focais mostrou-se acertada ao possibilitar, através de exemplos do dia a dia, maior compreensão de todos sobre o que cada parte queria expor.

Apesar da tentativa de se utilizar a técnica de Investigação Apreciativa durante o grupo focal - especialmente na questão sobre o que funcionava bem no processo e o que era valorizado pelos participantes - as respostas sempre convergiam para os problemas. Esse resultado era esperado, conforme pesquisado em Ståhlbröst (2008), que afirma que a predisposição em se olhar para o que está errado é tão profundamente enraizado que isso é feito de forma inconsciente. Mas segundo a autora, a técnica tem efeitos positivos e incentiva uma mudança de perspectiva, uma vez que constrói soluções sobre experiências positivas e sucessos do passado, devendo-se, portanto, insistir em sua aplicação.

Na etapa de Cocriação, o método de Mapeamento Mental, ou *Mind Map* foi muito efetivo e a utilização de um software de apoio (foi utilizado o *Mind Manager*) contribuiu com essa efetividade. A representação gráfica em árvore do método, é similar ao encadeamento

natural dos pensamentos (“uma coisa puxa a outra”) e várias ramificações de ideias surgiram no grupo. A utilização do software poderia ser um inibidor nos grupos onde ninguém tivesse familiaridade com a tecnologia, mas a alocação de um “facilitador” (pesquisador) em cada grupo garantiu o sucesso.

Um ponto de melhoria nesta fase da aplicação, o qual impactou diretamente na próxima, foi a técnica utilizada para avaliação das soluções. Conforme já exposto, foi solicitada aos participantes uma avaliação de requisitos de serviços logísticos e, posteriormente, somente com parte do grupo, estes requisitos foram relacionados às soluções propostas e estas priorizadas, segundo o método QFD.

A reflexão sobre os resultados mostra que teria sido mais adequado utilizar-se uma técnica simples de priorização logo ao final da Cocriação, como aquela indicada ao final de um *brainstorming*, onde por meio de votação ou discussão as ideias são julgadas segundo critérios como custo, viabilidade e facilidade de implantação (BIANCHI, 2008). A ideia mais votada deveria ser então detalhada com um método como Construção de Cenários pelo próprio grupo, quando seriam levantadas as restrições, riscos e alternativas. A participação do grupo todo na escolha e detalhamento final da solução, apesar de prolongar a dinâmica e necessitar de planejamento adequado, resultaria em maior grau de comprometimento nas etapas posteriores.

- Fase 3: Desenvolvimento do Protótipo e Exploração:

O uso do QFD na priorização das soluções a serem modeladas nos protótipos já foi bastante discutido e pode-se concluir que não é o método mais adequado nesse ambiente de *living lab*.

Sobre o uso do Modelo Espiral Ganha-Ganha a escolha pareceu ajustada, principalmente pelos aspectos relativos aos *stakeholders* acrescentados ao Modelo Espiral original. Grande parte das restrições de cada solução e protótipo puderam ser pressupostas e alternativas foram criadas, quando possível.

Na construção dos protótipos exitosos, Alerta de Proximidade e Ponto de apoio, os métodos foram uma versão simplificada de aplicativo para celular e interface web, no primeiro caso e, simulação computacional, no segundo. Ambos se mostraram muito adequados para a fase de Exploração ilustrando o funcionamento da solução no mundo real, além de econômicos e funcionais.

A aplicação do método de grupo focal, associado à técnica de *storytelling* na Exploração dos protótipos atingiu totalmente os objetivos desta fase, a despeito da ausência de alguns *stakeholders*.

- Fase 4: Experimentação e Validação da Solução:

Não houve oportunidade em avaliar-se os métodos nesta fase, pois ela não chegou a ser realizada na aplicação da metodologia. Apesar disso, acredita-se que os métodos escolhidos teriam sido efetivos.

O teste em campo, em ambiente real mostrou-se alternativa única para a fase de Experimentação, uma vez que às soluções advindas da fase de Protótipos não se aplicaria a utilização de teste em ambiente remoto. Um rigoroso planejamento prévio, necessário a este tipo de teste, estava sendo feito. Este planejamento visaria tanto as pessoas que seriam afetadas pelo teste (as quais devem ter perfeito entendimento do que ocorrerá e o que se espera delas durante e após o teste), quanto a disponibilidade e adequação da infraestrutura que seria utilizada (Centro de Distribuição, veículo de maior porte, veículos de entrega, condições da vaga definida para o teste, entre outros aspectos).

Para a Coleta de dados durante e após a Experimentação, como apresentado no capítulo 4.5, os métodos mais adequados para a solução Aviso de Proximidade seriam entrevistas com os envolvidos (motoristas e responsáveis pelos estabelecimentos) abordando aspectos técnicos do aplicativo (facilidade de uso, rapidez, etc.) e aspectos operacionais das entregas (mudança no tempo de recebimento e descarregamento do veículo ao chegar nos estabelecimentos).

Na Coleta de dados da Experimentação da solução Ponto de Apoio, além de entrevistas com os envolvidos, durante e após o término do período de testes, seria ainda empreendido o método de observação direta no local, com apontamento dos dados de tempo de transbordo por tipo de veículo, tempo de retorno das entregas, confirmação do dimensionamento da frota previsto pelo modelo, entre outras variáveis.

Na fase de Validação os dados quantitativos e qualitativos seriam analisados e relacionados para a tomada de decisão sobre a continuidade ou não do piloto.

6. Quanto à etapa de Experimentação e Validação das soluções em campo

Conforme foi esclarecido no capítulo 4.5, a fase de Experimentação e Validação dos protótipos/soluções em campo não foi realizada no âmbito deste projeto, devido a dificuldades na programação do piloto com os embarcadores e falta de apoio do poder público na definição de vaga destinada à realização dos testes em campo.

Mesmo tendo, à princípio, uma empresa (operador logístico de um dos embarcadores) disposta a realizar os testes, circunstâncias internas à empresa, como transferência do executivo interlocutor no projeto e perda do contrato na distribuição de bebidas na região central, impossibilitaram a efetivação do piloto em campo. Estas circunstâncias poderiam ter sido minimizadas caso o retorno do poder público com relação à permissão para uso de vaga dentro da área de restrição tivesse sido mais breve.

Porém, apesar do teste piloto não ter sucedido por eventualidades extrínsecas a este trabalho, após profunda reflexão sobre o projeto desde seu início, pode-se concluir que diversos fatores contribuíram para este desfecho e, a atenção e entendimento destes fatores pode ser considerada uma das grandes contribuições dessa pesquisa. Isso porque, a realização com sucesso da última fase teria, de certa forma, ocultado os pontos de atenção e necessidades de ajuste nas fases anteriores para uma aplicação mais assertiva da abordagem no contexto da logística urbana em situações futuras.

Estes fatores foram discutidos nos tópicos anteriores deste capítulo de Discussão dos Resultados e são expostos a seguir, frente às experiências de outros *living labs*, que são relatadas logo abaixo:

- Definição do tema do projeto sem participação e engajamento dos atuais *stakeholders* e sem um patrocinador entre os mesmos;
- Duração do projeto muito extensa, incorrendo em substituição de envolvidos de várias partes;
- Questão cultural de baixo engajamento em assuntos de interesse comunitário por parte dos usuários;
- Questão cultural de baixo grau de envolvimento da comunidade na tomada de decisões por parte do poder público;
- Modesto histórico de colaboração entre empresas privadas, governo e universidades;

- Baixa maturidade do uso da abordagem de *living lab* no Brasil, em geral e do L_{2i}, em particular, com desconhecimento sobre a metodologia no contexto de sua aplicação e sem resultados históricos a serem demonstrados aos *stakeholders*.

O problema tratado nesta aplicação inicial do L_{2i} (restrições de carga e descarga na região central com foco no segmento de bebidas), por tratar-se de questão ampla, que envolve a cidade, políticas públicas e grandes empresas, deveria ter sido uma demanda do poder público, a exemplo do que se vê no TestBed Botnia, iLab.o, Catalan Living Labs, e no Helsinki Living Labs. Este último funciona como conector entre o setor público e empresas, promovendo parcerias público-privadas no desenvolvimento de soluções que afetam a cidade. Almirall, Lee e Wareham (2012) apontam que neste LL, além da promoção da demanda pelas instituições públicas, há envolvimento dessas nas experimentações dos produtos e serviços e, quando há sucesso, sua adoção é encorajada pelas organizações públicas. Esta fórmula é o que tem permitido sucesso nos diversos ciclos de aplicações deste Living Lab.

A substituição de interlocutores-chave ao longo do projeto (Secretaria de Transportes e Trânsito, gestores das duas principais empresas embarcadoras), resultante em parte da duração muito prolongada, foi também um dos fatores bastante críticos. Guzmán, Schaffers e del Carpio (2009) relatam exemplos de como estas externalidades podem impedir ou dificultar as atividades do *living lab*: nos *Living Labs* Åboland, Soria and Cudillero, dirigidos e impulsionados por governos locais e regionais, viram várias decisões importantes em seus projetos serem postergadas ou atrasadas nos períodos de eleição. Além disso, os autores apontam que a substituição das pessoas envolvidas fez com que muitos processos tivessem que ser reiniciados, requerendo muito retrabalho. Os autores Schaffers, Guzmán e Merz (2010) definem que os projetos em *living labs* deveriam idealmente seguir ciclos trimestrais de realização, de forma contínua. Este período curto mantém e estimula a participação da comunidade do LL e certamente, minimiza os riscos de substituição /ausência dos *stakeholders*.

Quanto ao baixo grau de interesse dos indivíduos em participar de assuntos comunitários (associado aqui à falta de estímulo e interesse por parte do poder público em promover este envolvimento) este fator é ainda muito evidente na sociedade brasileira, bem como em diversos outros locais no mundo. Um movimento crescente de participação que vem ocorrendo especialmente nos grandes centros de países mais desenvolvidos, facilitado pela ascensão das redes sociais, também pode ser verificado de forma gradual no Brasil. Apesar deste maior movimento recente podemos afirmar que promover a participação dos usuários no presente

projeto mostrou-se um grande desafio na aplicação do L_{2i}. Desafio similar é amplamente relatado na literatura, especialmente por autores que analisaram LLs localizados em comunidades mais remotas de países desenvolvidos (Itália e Espanha) e em países subdesenvolvidos como África do Sul, República Tcheca e Hungria em seus primeiros anos de existência (SCHAFFERS *et al*, 2009; SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010). No Frascati Living Lab, por exemplo, cujo foco é no apoio ao desenvolvimento de pequenos negócios com uso de ferramentas tecnológicas, os autores relatam que, embora nos projetos se obtenha um pequeno grupo de usuários que participa ativamente da experimentação das ferramentas, a adoção das mesmas de forma mais ampla na comunidade se mostra uma grande dificuldade.

A relação entre baixa participação da comunidade e baixa maturidade do LL parecem bem próximas na visão de vários autores, não obstante os fatores culturais. Porém estes aspectos, relacionados à maturidade do Living Lab, serão melhor discutidos no próximo item.

Finalizando a discussão sobre as questões ou dificuldades da última fase da metodologia, cabe salientar que alguns LLs reconhecem o grande desafio em realizar testes das soluções em ambientes reais e criam cenários chamados de “semi-realísticos” para suas experimentações. Num dos *living labs* do ELLIOT, o Logistics LL, que desenvolve soluções para segurança na logística interna com uso de IoT, a participação de *stakeholders* externos desde as fases anteriores de desenvolvimento das soluções é limitada ou inexistente. Dificuldades técnicas e falhas potenciais nas atividades dos *workshops* de cocriação levaram à decisão de trazer estudantes e *experts* em logística para representar os *stakeholders* da indústria em todas as etapas. Neste LL, a experimentação das soluções é feita num ambiente que simula condições reais de um armazém numa área de chão de fábrica, a plataforma de testes ELLIOT Living Lab@BIBA e as tarefas típicas são realizadas, podendo-se avaliar seus riscos e o desempenho da solução (LIVING, [2010]). No TestBed Botnia e no Helsinki Living Labs as experimentações são feitas inicialmente em cenários e vão migrando gradualmente para ambientes reais à medida que progredem em seus resultados (ALMIRALL, LEE e WAREHAM, 2012).

Os exemplos apresentados mostram que as dificuldades em se conseguir colaboração de *stakeholders* e mais ainda, efetivar a fase de experimentação em ambiente real são incontestáveis. A maturidade das relações do LL com a comunidade e a existência de estruturas semi-realísticas que permitam levar as soluções ao ambiente real já previamente testadas facilitarão sua aceitação e implementação.

7. Quanto ao estágio de maturidade do living lab e passos para a evolução

Neste último tópico da discussão e reflexão sobre os resultados, será resgatado o estágio atual do L2i e serão propostas algumas ações que podem contribuir na evolução do uso da abordagem para desenvolvimento de inovações em questões da logística urbana no Brasil.

Das configurações possíveis para um *living lab*, apresentadas em 2.1.1 o L2i qualifica-se como metodologia aplicada a um específico processo de inovação, no caso, inovações em Logística e Logística Urbana, em particular. Como em outros *living labs* seus projetos podem ter como ponto de partida um problema da Logística Urbana para o qual serão desenvolvidas soluções através de cocriação (caso da primeira aplicação), ou ainda, uma solução previamente existente que deva ser validada ou refinada junto a um grupo específico de usuários e *stakeholders* num contexto nacional ou local.

Tendo sido configurado inicialmente como uma abordagem ou metodologia para realização desta pesquisa, o L2i não conta com uma rede permanente de colaboração de *stakeholders* nem com provedores de serviço dedicados à execução dos projetos. Os *stakeholders* devem ser selecionados e convidados a cada empreendimento e o papel de Governança é exercido por pesquisadores definidos para cada projeto. A grande maioria dos *living labs* começa desta forma e após 2 a 4 anos de aplicações e aprendizado contínuo evoluem para o estágio de ambiente ou rede estruturados.

Alguns passos que devem ser dados para atingir-se o estágio mais avançado são apresentados a seguir. Estes foram em grande parte baseados em estudos sobre *living labs* sul-africanos com finalidades diversas (COETZEE, DU TOIT E HERSELMAN, 2012), além de *living labs* da rede C@R, voltados ao desenvolvimento de inovações em comunidades remotas em diferentes países (GUZMÁN, SCHAFFERS E DEL CARPIO, 2009; SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010). Cabe salientar que o ambiente urbano de uma grande cidade brasileira, na qual o L2i desenvolve seus projetos, tem aspectos favoráveis quando comparados aos daqueles *living labs*, como maior acesso à informação e tecnologia, mas a resistência ao envolvimento e desconhecimento da metodologia por parte dos *stakeholders* são comuns e representam as principais barreiras que devem ser suplantadas.

- **Envolvimento gradativo dos usuários**, à medida que o *living lab* entrega resultados e aumenta a experiência com os projetos, tornando-se mais maduro em termos de metodologia e infraestrutura. Nos *living labs* da rede C@R, aqueles em fase inicial (menos

de 2 anos de experiência), trabalham com criação de cenários de usuários e envolvem diretamente os usuários somente em experimentações limitadas ou fornecendo *feedbacks* sobre a interface com soluções de TIC. A participação na etapa de Cocriação só se dá em *living labs* mais maduros. Nas inovações em logística urbana, entende-se que sempre que possível deve-se buscar o envolvimento dos usuários em todas as fases, sendo indispensável sua participação nas etapas de Levantamento de necessidades, Exploração do protótipo (que pode ser de forma remota) e na Experimentação da solução.

- **Construção de uma comunidade local de *stakeholders*:** Nos *living labs* da rede C@R uma estratégia que vem sendo adotada com sucesso para envolvimento de *stakeholders* é que, numa primeira etapa sejam envolvidas comunidades já existentes ligadas às partes interessadas, como associações empresariais, cooperativas, formuladores de políticas, que seriam os "donos" dos projetos de inovação no *living lab*, envolvendo gradualmente os participantes com base nas redes sociais já existentes até que as histórias de sucesso dos projetos sejam de amplo conhecimento da comunidade de usuários (GUZMÁN *et al.*, 2008; SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010). Um ponto destacado na rede C@R é que estas partes não devem assumir o papel de "representar os usuários finais", quando esses não dão prioridade para o projeto no dia a dia, devido às suas várias atribuições. Estes devem ser motivados a participar priorizando-se aplicações colaborativas que criem valor imediato para eles (SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010).

Esta prática corrobora a estratégia de, no caso do L_{2i}, utilizar-se a rede de relacionamentos do Centro de Logística Urbana (CLUB), que são associações e formuladores de políticas. Deve-se estimular que essas partes sejam patrocinadores do projeto, acionando a participação de sua rede de relacionamentos.

- **Definir o modelo de negócios ou acordos de colaboração que darão sustentabilidade financeira ao *living lab*:** Deve-se através desses, garantir fundos de financiamento que, minimamente, possam manter uma equipe dedicada e especializada de provedores de serviço do *living lab* (organização e governança, suporte de TI). Na rede C@R, os *living labs* são ainda bastante dependentes de subsídios governamentais. Já nos *living labs* sul-africanos estudados por Coetzee, Du Toit e Herselman (2012) a sustentabilidade financeira se dá pelo oferecimento de serviços ou tecnologia que têm como clientes órgãos institucionais e públicos, *startups* e grandes empresas.
- **Aplicações de curta duração:** Deve-se objetivar aplicações de curta duração e continuamente, uma vez que o ambiente de inovação (recursos e processos) estiver estabelecido. Isso agiliza a evolução no aprendizado e, principalmente a construção e

manutenção da comunidade de participantes, através dos resultados apresentados. Entende-se que para viabilizar períodos curtos entre o início e fim do projeto (como os 3 meses defendidos por Schaffers, Guzmán e Merz, 2010) o projeto deve ser simplificado e, se necessário fracionado em subprojetos. Uma forma de fazer isso é, por exemplo, ao fim da etapa de Cocriação, com as soluções priorizadas, trabalhar o detalhamento e as próximas 2 etapas - elaboração e exploração do protótipo, e validação em campo - de apenas uma das soluções, aquela melhor qualificada pelo grupo. Isso permite foco da equipe do LL e do patrocinador no conhecimento específico para elaboração daquele protótipo, além de possibilitar o encurtamento das reuniões de exploração, do agendamento e preparação do teste em campo e do tempo de teste. Após a validação dessa primeira solução, caso o problema ainda necessite de intervenções adicionais, trabalha-se naquelas subsequentes da lista de priorização.

- **Utilização de uma plataforma própria de conectividade com os usuários e stakeholders:** Esta ferramenta, existente nos *living labs* com maior grau de maturidade, permite diferentes graus de interação, mas minimamente, avaliações de soluções e protótipos e realização de pesquisas durante o projeto. Além disso, essa plataforma permite o gerenciamento contínuo da comunidade do *living lab* (participantes de projetos já finalizados e interessados em projetos futuros, além de membros de associações e cooperativas) num ambiente diferenciado.
- **Metodologias Operacionais do *living lab* e melhoria contínua:** Deve haver um contínuo aprimoramento na aplicação dos métodos e técnicas, garantindo a escolha dos mais adequados em cada projeto e segurança na obtenção dos resultados. A evolução no aprendizado se dá pela prática contínua da metodologia de pesquisa-ação, sendo o *living lab* considerado como um sistema de inovação sócio técnico, permitindo abordar e analisar seu papel prático no estímulo à inovação e mudança (SCHAFFERS, GUZMÁN E MERZ, 2010). A definição e uso de indicadores na avaliação dos projetos e no *living lab* como um todo são altamente recomendados (COETZEE, DU TOIT E HERSELMAN, 2012; GUZMÁN, SCHAFFERS E DEL CARPIO, 2009).

6 CONCLUSÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar um resumo das principais ideias discutidas nesta pesquisa e externar as conclusões com relação à questão de pesquisa.

Atendendo ao objetivo principal da pesquisa avaliou-se por meio da metodologia de pesquisa-ação os benefícios e oportunidades de melhoria na aplicação da abordagem de *living lab* para desenvolvimento de inovações em logística urbana no Brasil, respondendo à questão: “A abordagem de *Living Lab* é adequada para o desenvolvimento de inovações em logística urbana no contexto brasileiro?”. Para se conduzir esta avaliação, foi elaborada uma metodologia própria de *living lab* e esta foi utilizada em um problema real da logística urbana.

O início do trabalho consistiu em ampla pesquisa bibliográfica sobre o tema *living lab*, abordando os principais elementos envolvidos e comparando-o com outros métodos de cocriação - uma das contribuições desta pesquisa. Apresentou-se ainda possibilidades de aplicação da abordagem, aspectos críticos em seu uso e a descrição das metodologias de cinco *living labs* europeus em funcionamento e já com certo grau de maturidade. Em seguida, os conceitos foram analisados sob a ótica dos problemas da logística urbana e concluiu-se haver muita consonância entre os elementos-chave da metodologia e a característica dos problemas nesse ambiente.

Na última etapa da fase de Pesquisa, o desenvolvimento da metodologia baseou-se nas metodologias dos *living labs* europeus, além de outras referências teóricas. A metodologia produzida, denominada L_{2i} (*Living Logistics to Innovation*) consiste de 4 etapas: Planejamento e Seleção de usuários, Levantamento de Necessidades e Cocriação, Desenho do Protótipo e Exploração e, Experimentação e Validação.

Na fase de Ação as três primeiras etapas da metodologia foram aplicadas num projeto piloto para desenvolvimento de inovação em logística urbana com foco no problema da distribuição de bebidas no centro da cidade de Campinas/SP. A última etapa, que consiste no teste dos protótipos em campo, não pode ser realizada por motivos predominantemente extrínsecos a este trabalho, mas que podem ter sido influenciados negativamente por questões intrínsecas, como extensão do tempo de aplicação e falta de definição de um patrocinador entre os *stakeholders*. Por fim, reflexões sobre os benefícios e as oportunidades verificadas na aplicação levaram a recomendações e ajustes na metodologia, conforme foi apresentado no capítulo de Discussão dos Resultados.

6.1 RESPOSTA À QUESTÃO DE PESQUISA

O objetivo da pesquisa foi concluído de forma bastante satisfatória e, pode demonstrar, respondendo à questão de pesquisa que a abordagem de *Living Lab* é adequada para o desenvolvimento de inovações em logística urbana. Sua aplicação no contexto brasileiro encontra desafios adicionais aos relatados em outros países, mas ainda assim, apresenta benefícios autênticos e, a maturidade obtida com seu uso recorrente e planejado suplantará grande parte desses aspectos.

A avaliação sobre a adequação da metodologia pode ser suportada pela resposta positiva da mesma ao lidar com os elementos críticos dos problemas da logística urbana, apresentados em 2.3.1. Já nesta primeira aplicação, podemos destacar que foram tratados apropriadamente pela metodologia:

- *Participação de diferentes atores, com objetivos diferentes e conflitantes:*

Este aspecto mostrou-se amplamente contemplado na aplicação. Ao longo das três etapas realizadas no projeto a participação de *stakeholders* de todos os grupos, estimulada pelos diversos métodos de envolvimento utilizados, favoreceu a exposição do ponto de vista de cada parte, de seus interesses e gerou até mesmo oportunidades de defesa ou justificativa de ações tomadas. Como exemplo, na fase de Levantamento de Necessidades puderam ser apresentados aspectos relacionados tanto ao benefício da comunidade como um todo (como poluição e educação no trânsito), quanto aqueles que afetam o custo das empresas, o que poderia ser entendido à princípio como um problema particular, mas que na argumentação do grupo mostrou-se claramente um custo de todos. Muitas reclamações sobre ações e obras realizadas pelo poder público na região central, puderam ser esclarecidas por esse como parte de um plano mais amplo.

A dinâmica de Cocriação, apesar da resistência inicial, trouxe para o mesmo ambiente de discussão, empresas concorrentes num mercado onde o grau de competição é bastante acirrado, além dos outros diversos *stakeholders*; todos pensando de forma cooperativa nas melhores soluções para os problemas. Essa oportunidade proporcionada a cada participante pela metodologia: poder expor sua perspectiva sobre a situação e ser ouvido pelas outras partes foi reconhecida e valorizada pelos mesmos de forma bastante explícita, em vários momentos ao longo do projeto.

- *Necessidade de inovações frente ao novo metabolismo urbano, presença do mundo virtual, reespecialização das atividades e restrições da estrutura e do tráfego:*

Conforme apresentado no subitem 2.3.2.4 inovações que suplantem as restrições à logística urbana no ambiente urbano atual demandam envolvimento de diversas partes, como empresas de pequeno e grande porte, universidades e governos, trazendo diferentes tipos de conhecimento úteis à elaboração das soluções e tornando-as mais robustas. Na aplicação deste projeto a participação de representantes de todos os grupos de stakeholders e o apoio de pesquisadores experientes na fase de Levantamento de Necessidades e Cocriação pode tanto fomentar discussões sobre boas práticas de conhecimento dos participantes, quanto produzir ideias inovadoras e adequadas à realidade em questão. Os métodos utilizados se mostraram bastante acertados e contribuíram com a geração de amplo leque de ideias dentro dos grupos formados na dinâmica de Cocriação e posterior análise crítica pelos demais participantes, fortalecendo os conceitos. A etapa de Exploração dos protótipos também se mostrou bastante contributiva no propósito de gerar ideias criativas. Com protótipos que refletiam de forma fidedigna as soluções, os participantes conseguiram vislumbrar novas aplicações para as mesmas e diferentes formas de operacionalizá-las anteriormente não contempladas.

Com relação aos desafios encontrados na aplicação da metodologia, podemos dividi-los em alguns grupos:

- *Relacionados à definição inicial do problema:* escolha do tema de forma unilateral pelos pesquisadores, sem participação do grupo que seria envolvido nesta aplicação e falta de um patrocinador no desenvolvimento do projeto.
- *Relacionados aos métodos utilizados ou ausência de métodos:* método de definição inicial do problema (unilateral, baseado em resultados de grupos focais realizados com outro grupo) foi inadequado, como dito; seleção de usuários através de pesquisa de campo não foi eficaz; técnica de Investigação Apreciativa durante o levantamento de necessidades mostrou-se impraticável; método de avaliação/priorização de soluções para o protótipo (QFD), mostrou-se complicado na aplicação e seu preenchimento por parte do grupo, levou a certo viés na priorização; ausência de método de detalhamento das soluções priorizadas, junto ao grupo.
- *Relacionados à cultura local:* usuários pouco engajados em questões de interesse comunitário; baixo histórico de colaboração entre empresas e universidades; histórico baixo ou nulo de colaboração entre poder público e sociedade em geral, na tomada de decisões.

- *Relacionados a aspectos gerais:* tempo muito extenso da aplicação, tendo ocorrido muitas substituições de envolvidos nos grupos de *stakeholders*, ao longo do projeto; desconhecimento da abordagem de *living lab* e baixa maturidade do L₂i, sem resultados históricos a serem demonstrados.

Estes desafios, inclusive os relacionados ao ambiente brasileiro, não comprometeram o resultado positivo da aplicação da abordagem, mas podem ser suplantados gradativamente. Para isso recomenda-se a aplicação da abordagem de *living lab* de forma continuada e apoiada pela metodologia de pesquisa-ação, possibilitando seu aprimoramento. Neste aspecto a Cartilha produzida no âmbito deste trabalho e trazida no Anexo I vem contribuir para a disseminação da abordagem e sua aplicação. Além da continuidade da prática, a construção e fortalecimento de comunidades associadas ao *living lab* por meio da aproximação de comunidades de usuários já existentes, como associações, fóruns e cooperativas e o uso de plataforma própria de conectividade com as comunidades e outros *stakeholders* (como empresas interessadas na temática tratada no *living lab*, órgãos públicos, universidades) favorece o envolvimento dos usuários e *stakeholders* e levantamento de prioridades para possíveis patrocinadores.

Outros aspectos recomendados para o fortalecimento do *Living Lab* são: definição de modelo de negócio que proporcione sustentabilidade financeira para manutenção de equipe dedicada, plataforma de conectividade e ferramentas de apoio; envolvimento gradativo dos usuários e participação remota em algumas fases, de forma a não comprometer o andamento do projeto, e; aplicações simplificadas ou fracionadas em subprojetos permitindo ciclos de curta duração entre o início e fim do projeto.

6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Considerando o objetivo desta pesquisa, as principais limitações estão relacionadas à dimensão do estudo piloto e a não aplicação da última fase da metodologia.

Entende-se que o município do estudo é bastante representativo de cidades brasileiras de grande porte e que, as restrições verificadas com relação à aplicação da metodologia neste município seriam provavelmente verificadas em outros, até porque a revisão da literatura ratifica a possibilidade de ocorrência destes problemas. Entretanto, somente a replicação da metodologia em problemas da logística urbana de diferentes naturezas e localizações geográficas, permitirá a consolidação de sua aplicação e das conclusões a seu respeito.

A impossibilidade de aplicação da última fase da metodologia L_{2i} (experimentação da solução em campo) nesse estudo piloto foi outra limitação do trabalho. Apesar disso, a metodologia de Pesquisa-Ação permitiu explorar adequadamente esta deficiência e trazer à tona os motivos implícitos que podem ter contribuído à não realização desta última fase. Esta reflexão enriqueceu os resultados, permitindo uma análise mais crítica aos métodos utilizados nessa primeira aplicação e a oportunidade de sugestão de novos métodos. Ainda assim, há que se considerar que essa lacuna impossibilitou a avaliação dos métodos que seriam aplicados nesta última fase (registros das interações dos usuários e outros *stakeholders* com a solução e coleta de *feedbacks* com entrevistas, coleta de dados sobre o desempenho, registros de intercorrências e validação da aplicabilidade da solução à situação real).

6.3 RECOMENDAÇÕES FUTURAS

Em muitos países do mundo pode-se observar um crescimento no desejo de engajamento e participação das comunidades nas decisões que as afetam, especialmente com a facilidade proporcionada pelas redes sociais. Este caminho é irreversível e, no Brasil, verifica-se um prenúncio desta realidade.

A despeito das dificuldades encontradas, a abordagem de *living lab* mostra um caminho seguro para adoção de políticas públicas e definições operacionais na logística urbana de forma participativa. Para resultados consistentes, a metodologia deve ser aplicada de forma continuada, em problemas da logística urbana de diferentes naturezas e localizações geográficas e, sempre aprimorada, permitindo a consolidação dos métodos e das conclusões a seu respeito. Essa replicação e aprimoramento, associada à definição de um modelo de negócios, associação a comunidades de *stakeholders* e, preferencialmente criação de uma plataforma própria de colaboração, possibilitariam a evolução no estágio de maturidade do *living lab*, atingindo-se sustentabilidade financeira, estabelecimento de uma rede de colaboradores e reconhecimento da sociedade pela contribuição na construção de soluções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMIRALL, E.; LEE, M.; WAREHAM, J. Mapping Living Labs in the Landscape of Innovation Methodologies **Technology Innovation Management Review**, p. 12-18, 2012. Disponível em: < <http://timereview.ca/article/603> >. Acesso em: 18 Jul. 2013.

ALMIRALL, Esteve; WAREHAM, Jonathan. Living Labs and open innovation: roles and applicability. **The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks**, v. 10, p. 21-46, 2008. Disponível em: < <http://www.ejov.org/apps/pub.asp?Q=2993&T=eJOV%20Issues> >. Acesso em: 01 Ago. 2013.

BALLON, Pieter; PIERSON, Jo; DELAERE, Simon. Test and experimentation platforms for broadband innovation: Examining European practice. . In: 16th European Regional Conference by the International Telecommunications Society (ITS). 2005, Porto. **Conference Proceedings**. Disponível em > Acesso em: 05 Jul. 2013.

BIANCHI, Giovana. **Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura**. 2008. 116 (Mestrado). Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas, Campinas.

BITENCOURT DA SILVA, Silvio. A EMERGÊNCIA DOS LIVINGS LABS NO BRASIL COMO UM MEIO PARA A PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO SOCIAL. **Seminário de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 3, n. 3, 2012.

BOEHM, Barry *et al.* Using the WinWin spiral model: a case study. **Computer**, v. 31, p. 33-44, 1998. ISSN 0018-9162. Disponível em: < <http://www.computer.org/csdl/mags/co/1998/07/r7033.pdf> >. Acesso em: 15 Out. 2014.

BOTTANI, Eleonora; RIZZI, Antonio. Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach. **International Journal of Production Economics**, v. 103, n. 2, p. 585-599, 2006. ISSN 0925-5273. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552730600034X> >. Acesso em: 15 Jul. 2014.

BUHL, Søren; FLYVBJERG, Bent; SKAMRIS HOLM, Mette. How (In)accurate Are Demand Forecasts in Public Works Projects?: The Case of Transportation. **Journal of the American Planning Association**, v. 71, p. 131-46, 2005. ISSN 0194-4363. Disponível em: < <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944360508976688>>. Acesso em: 01 Ago. 2013.

CASTRO, Rodrigo Barros; DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; LIMA JR, Orlando Fontes. **Identificação dos fatores de ineficiência na distribuição de mercadorias em centros urbanos**. Unicamp. PIBITI – Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, p.14. 2014

CASTRO, Rodrigo Barros., *et al.* Ponto de Apoio como solução para distribuição de cargas em centros urbanos. In XXIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. 2015, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: ANPET, 2015.

CHECKLAND, Peter; HOLWELL, Sue. Action research: its nature and validity. **Systemic Practice and Action Research**, v. 11, n. 1, p. 9-21, 1998. ISSN 1094-429X. Disponível em: < <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1022908820784#page-1> >. Acesso em: 30 Nov. 2013.

CHESBROUGH, H.W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, Spring 2003. Disponível em:< <http://search.proquest.com/docview/224970683?>> Acesso em: 20 Jun. 2015.

CLUBBRASIL. Disponível em: < http://www.clubbrasil.org/observatorio/mapas_interativos/campinas_problemas_de_logistica_de_cargas.html>. Acesso em: 10 Fev. 2016.

COETZEE, Hendri; DU TOIT, Ina-Mari; HERSELMAN, Marlien. Living Labs in South Africa: An Analysis based on five case studies **eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks**, v. 14, p. 1-29, 2012. ISSN 14229331. Disponível em: < <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=79923912&lang=pt-br&site=ehost-live> >. Acesso em: 15 Mar. 2016.

CORELABS. Disponível em <<http://www.ami-communities.eu/wiki/CORELABS>>. Acesso em 12 Jul. 2013.

CORELABS (2007a). D2.3.*Building Sustainable Competiveness - Living Labs Roadmap 2007-2010*. 2007. Disponível em <http://www.ami-communities.eu/pub/bscw.cgi/d421846/CoreLabs_D2.3_RoadMap.pdf> Acesso em: 18 Jul. 2013.

CORELABS (2007b). D2.1A *Best Practice Report*. 2007. Disponível em < http://www.ami-communities.eu/pub/bscw.cgi/d421838/CoreLabs_D2.1a_BestPractiseRep.pdf> Acesso em: 18 Jul. 2013.

COSSETTA, Anna; PALUMBO, Mauro. The Co-production of Social Innovation Social innovation : The Case of Living Lab. In: DAMERI, Renata Paola e ROSENTHAL-SABROUX, Camille (Ed.). **Smart City**: Springer International Publishing, 2014. p.221-235. (Progress in IS). ISBN 978-3-319-06159-7. Disponível em: < http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-06160-3_11 >.Acesso em 30 Maio 2015.

COUGHLAN, Paul; COUGHLAN, David. Action research for operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, p. 220-240, 2002. ISSN 0144-3577. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/01443570210417515> >. Acesso em: 30 out. 2014.

DABLANC, Laetitia. Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 41, n. 3, p. 280-285, 2007. ISSN 0965-8564. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856406000590> >. Acesso em: 30 Abr. 2014.

DAVOLI, Lorenzo; REDSTRÖM, Johan; VAN DER VLEUTEN, Ruben. Hacking delivery systems: exploring design tools for user-led innovation in urban infrastructures. In: Design Research Society Biennial International Conference, 2014, Umeå, Sweden. **Design Research Society**, 2014. p.1015-1029. Disponível em: < <http://www.drs2014.org/media/647973/0168-file1.pdf> >. Acesso em 21 Abr. 2015.

DE MOOR, Katrien *et al.* Proposed framework for evaluating quality of experience in a mobile, testbed-oriented living lab setting. **Mobile Networks and Applications**, p. 378-391, 2010. ISSN 1383-469X. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11036-010-0223-0#page-1>>. Acesso em: 21 Abr. 2015.

DIAS, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 10, n. 2, 2000. ISSN 1809-4783. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/viewFile/330/252>>. Acesso em: 15 Jun. 2014.

DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; GARCIA, Sergio Eduardo Moreno. Pontos de Apoio na Distribuição Urbana de Bebidas. **Mundo Logística**. Campinas: MAG, n. 48, 2015.

DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; LIMA JR., Orlando Fontes. Uso da abordagem de Living Lab no Desenvolvimento de Inovações em Logística Urbana. In: XXVIII ANPET. 2014, Curitiba. **Anais**. Curitiba: ANPET, 2014.

EBBESSON, E. **Virtual Settings for Co-Creation in a Living Lab**. 2009. 35 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação Aplicada) - Department of Applied Information Technology. University of Gothenburg, Gothenburg. Disponível em: <<http://gupea.ub.gu.se/handle/2077/20525>>. Acesso em 31 Out. 2013.

ENOLL - European Network of Living Labs. Disponível em: <<http://www.openlivinglabs.eu/>>. Acesso em: 21 Abr. 2015.

EUROPEAN COMMISSION. **Living Labs for User-driven Open Innovation: An Overview of the Living Labs Methodology, Activities and Achievements**. 2009. Disponível em: http://www.eurosportello.eu/sites/default/files/Living%20Lab%20brochure_jan09_en_0.pdf. >. Acesso em: 30 Nov. 2013.

ERIKSSON, Mats; NIITAMO, Veli-Pekka; KULKKI, Seija. **State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation-a European approach**. Lulea: Center for Distance-spanning Technology. Lulea University of Technology Sweden: Lulea, 2005. Disponível em: <http://www.vinnova.se/upload/dokument/verksamhet/tita/stateofheart_livinglabs_eriksson2005.pdf>. Acesso em: 03 Jul. 2013.

ESKELINEN, Jarmo *et al.* (Ed.). **Citizen-Driven Innovation – A Guidebook for City Mayors and Public Administrators**. ©World Bank and ENoLL 2015. Disponível em: <<http://www.openlivinglabs.eu/>>. Acesso em: 30 Maio 2015.

FØLSTAD, A. Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review. **The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks**. Volume 10, “Special Issue on Living Labs”, Ago. 2008. p. 99-131. Disponível em <<http://www.ejov.org/apps/pub.asp? Q=2993 &T =eJOV%20Issues>>. Acesso em 01 Ago. 2013.

FUTURE Living Lab. Disponível em <<http://www.futurelogisticslivinglab.com.au/>>. Acesso em: 30 Jun. 2014.

GULDEMOND, N. A.; VAN GEENHUIZEN, M. S. Critical factors in ‘livings labs’ for new health concepts and medical technology. In **Third International Engineering Systems Symposium CESUN**, 2012, Delft University of Technology, The Netherlands. 2012. Disponível em < <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid:1d3c7321-6d73-447f-bd24-20cded215a04/>>. Acesso em: 01 Ago. 2013.

GUZMÁN, Javier Garcia *et al.* Living labs fostering open innovation and rural development: Methodology and results. In 14th International Conference on Concurrent Enterprising. 2008. Lisbon, Portugal. **Conference Proceedings**, 2008, p. 23-25. Disponível em:<http://140.112.12.67/course/TMU/TMU_02/101_01/other/student/Living%20Labs%20Fostering%20Open%20Innovation%20and%20Rural%20Development%20Methodology%20and%20Results.pdf>. Acesso em: 03 Mar. 2016.

GUZMÁN, Javier García *et al.* Living labs for user-driven innovation: a process reference model. **Research Technology Management**, v. 56, p. 29-39, 2013. ISSN 0895-6308. Disponível em: < <http://search.proquest.com/docview/1372456093?> >. Acesso em: 15 Set 2014.

GUZMÁN, Javier García; SCHAFFERS, Hans; DEL CARPIO, Álvaro Fernández. Assessment of Results and Impacts of the C@R Rural Living Labs. **eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks**, v. 11, p. 184-205, 2009. ISSN 14229331. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=49018982&lang=pt-br&site=eds-live&authtype=ip,cookie,uid>>.

HEMPEL, Jessi. Tapping the Wisdom of the Crowd. **Business Week Online**, v. 27, 2007. Disponível em:<<http://www.businessweek.com/stories/2007-01-18/tapping-the-wisdom-of-the-crowdbusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice>>. Acesso em: 18 Jul. 2013.

ITAIDE – Information Technology for Adoption and Intelligent Design for Government. Disponível em <<http://www.itaide.org/>>. Acesso em: 30 Nov. 2013.

KENSING, Finn; BLOMBERG, Jeanette. Participatory design: Issues and concerns. **Computer Supported Cooperative Work (CSCW)**, v. 7, p. 167-185, 1998. ISSN 0925-9724. Disponível em: < <http://www.ics.uci.edu/~corps/> >. Acesso em: 05 Jul. 2013.

LEHMANN, Valerie; FRANGIONI, Marina; DUBÉ, Patrick. Living Lab as knowledge system: an actual approach for managing urban service projects? **Journal of Knowledge Management**, v. 19, n. 5, p. 1087-1107, 2015. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/JKM-02-2015-0058>>.

LIMA JR., Orlando Fontes Inovação frugal: A nova rota da logística urbana. **Mundo Logística**. Campinas: MAG, n. 23, 24-40, 2011.

LIVING Lab approach to create and operate a risk detection service in intra-logistics utilizing the Internet of Things. [2010]. Disponível em < <http://www.elliott-project.eu/sites/default/files/Living-Lab-Approach.pdf> > Acesso em 12 Ago. 2013.

MACHARIS, C.; DE WITTE, A.; AMPE, J. The multi-actor, multi-criteria analysis methodology (MAMCA) for the evaluation of transport projects: theory and practice. **Journal of Advanced Transportation**, v. 43, p. 183-202, 2009. ISSN 0197-6729. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/atr.5670430206/asset/5670430206_ft.pdf?v=1&t=icg72opt&s=73c0c9a397dec855fef9ff48091632af4416b960>. Acesso em 30 Abr. 2015.

MACHARIS, Cathy; MILAN, Lauriane. Transition through dialogue: A stakeholder based decision process for cities: The case of city distribution. **Habitat International**, v. 45, n. Part 2, p. 82-91, 2015. ISSN 0197-3975. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397514001027>>. Acesso em 30 Abr. 2015.

MARKOPOULOS, Panos; RAUTERBERG, G. W. M. LivingLab: A white paper. Institute for Perception Research. IPO Annual Progress **Report**, p.53-65. 2000. (0921-2566). Disponível em:<http://www.researchgate.net/publication/2406991_LivingLab_A_white_paper>. Acesso em 30 Abr. 2015.

MARRA, C. **Caracterização de Demanda de Movimentações Urbanas de Cargas**. 1999. Dissertação (Mestrado em Transportes). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARQUES, Rosane Argou; FREITAS, Isabel Maria Bodas. Colaboração com universidade e as atividades para inovação de empresas brasileiras. **ENGEVISTA**, v. 9, n. 2, 2010. ISSN 2317-6717. Disponível em: <<http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/viewArticle/202>>. Acesso em: 30 Abr. 2014.

MELLO, Carlos Henrique Pereira *et al.* Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Produção, São Paulo**, v. 22, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v22n1/aop_t6_0010_0155>. Acesso em: 30 Nov 2013.

MULVENNA, Maurice *et al.* **TRAIL Living Labs Survey 2011: A survey of the ENoLL living labs**. Newtownabbey, Northern Ireland, UK: University of Ulster, p.38, 2011. Disponível em: <<http://eprints.ulster.ac.uk/22313/>>Acesso em 30 Out. 2013.

NAMBISAN, Satish. Designing virtual customer environments for new product development: Toward a theory. **Academy of Management Review**, v. 27, p. 392-413, 2002. ISSN 0363-7425. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/4134386>>. Acesso em: 12 Jul. 2013.

NIITAMO, Veli-Pekka *et al.* State-of-the-art and good practice in the field of living labs. In: 12TH International Conference on Concurrent Enterprising (ICE). Innovative Products and Services through Collaborative Networks, 2006, Milan, Italy. **Proceedings: Technology and Innovation Management Master @ University Bw.** p.26-28. Disponível em <<http://www.technology-management.de/projects/408/ICE%202006/Innovation%20Management/p36.3-103%20poster.pdf>> Acesso em: 18 Jul. 2013.

O'REILLY, Tim. What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. **Communications and Strategies**, p. 17-37, 2007. ISSN 1157-8637. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/Papers.cfm?abstract_id=1008839>. Acesso em: 21 Abr. 2015.

OTOMATA. Big Data para Mobilidade Urbana: Análise Automática de Motoristas. In: **GEL** – Grupo de Estudos em Logística, Out. 2015, Campinas. Boas práticas de operações logísticas nas cidades. Disponível em: <<http://alt.fec.unicamp.br/index.php/recursos/downloads/category/13-gel-2015-1-ciclo-de-palestras>>. Acesso em: 30 Out. 2015.

PASCU, Corina; VAN LIESHOUT, Marc. User-led, citizen innovation at the interface of services. **Info**, v. 11, p. 82-96, 2009. ISSN 1463-6697. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14636690910996731>>. Acesso em: 21 Abr. 2015.

PIERSON, Jo; LIEVENS, Bram. Configuring living labs for a ‘thick’ understanding of innovation. In: EPIC 2005 (Ethnographic Praxis in Industry Conference, organised by Microsoft and Intel), American Anthropological Association. 2005, USA. **Conference Proceedings**. 1: Blackwell Publishing Ltd., 2005. p.114-127. Disponível em: <http://www.utwente.nl/bms/steps/research/colloquia_and_seminars/colloquia/bestanden/2013-2014/pierson2005.pdf>. Acesso em: 01 Ago. 2013.

REICHWALD, R. *et al.* Customers as Part of Value Webs: Towards a Framework for Webbed Customer Innovation Tools. In: 37th HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCES (*HICSS*), Hawaii, 2004. **Proceedings**. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1265486&url=http%3A%2F2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1265486>. Acesso em 31 Out. 2013.

SANDERS, Elizabeth B. N. From user-centered to participatory design approaches. In: FRASCARA J. (Ed.). **Design and the social sciences: Making connections**. New York: Taylor & Francis Books Limited, 2002. p.1-8. Disponível em: <http://www.maketools.com/articles-papers/FromUsercenteredtoParticipatory_Sanders_%2002.pdf/>. Acesso em: 05 Jul. 2013.

SALTER, Robert; WHITE Stephen. Collaborative Research in the Real World: Review of Living Laboratories. Living Laboratories **Framework Project**. 2013. Disponível em: <<http://www.openlivinglabs.eu/news/collaborative-research-real-world-review-living-laboratories>>. Acesso em: 01 Ago 2013.

SCHAFFERS, Hans *et al.* Integrating Living Labs with Future Internet experimental platforms for co-creating services within Smart Cities. In: **17th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE)**, 2011, Aachen. IEEE, 2011. p.1-11. Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6041259&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D6041259> Acesso em: 15 Ago 2013.

SCHAFFERS, Hans; GUZMÁN, Javier García; MERZ, Christian. Living Labs for Enhancing Innovation and Rural Development: Methodology and Implementation. **eJOV Executive – The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks** v. 11, 2009 p. 25-51, 2010. Disponível em: <<http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=43fb715a-02ed-4471-8dc8-86305f0e7927%40sessionmgr120&vid=0&hid=120>>.

SCHUMACHER, J. **Alcotra Innovation Project: Living Labs - Definition, Harmonization Cube Indicators & Good Practices**. 2011. Disponível em: <http://www.alcotra-innovation.eu/progetto/doc/Short_guide_on_Living_Labs_and_some_good_practices.pdf>. Acesso em: 01 Ago 2013.

STÅHLBRÖST, Anna. **Forming future IT : The living lab way of user involvement**. 2008. 139 p. (Doctoral thesis). Division of Informatics, Luleå University of Technology, Luleå, 2008. Disponível em: <<http://epubl.ltu.se/1402-1544/2008/62/>>. Acesso em 14 Jan. 2014.

STÅHLBRÖST, Anna; HOLST, Marita. **The Living Lab Methodology Handbook. Luleå University of Technology and CDT**, 2013. Disponível em: <<http://www.openlivinglabs.eu/news/living-lab-methodology-handbook>> Acesso em 02 Fev. 2016.

TANG, Tingan *et al.* From Web 2.0 to Living Lab: an Exploration of the Evolved Innovation Principles. **Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence**, v. 4, n. 4, p. 379-385, 2012. ISSN 1798-0461. Disponível em: <<http://ojs.academypublisher.com/index.php/jetwi/article/viewFile/jetwi0404379385/5773>>. Acesso em: 21 Abr. 2015.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRANSPORT and Logistics Living Lab. Disponível em: <<http://www.openlivinglabs.eu/>> Acesso em: 01 Ago 2013.

VON HIPPEL, E. Lead users: a source of novel product concepts. **Management Science**. Vol 32, n.7, pp.791–805. Jul. 1986. Disponível em <<http://web.mit.edu/people/evhippel/papers/Lead%20Users%20Paper%20-1986.pdf>>. Acesso em 31 Out. 2013.

VON HIPPEL, Eric. Economics of Product Development by Users: The Impact of "Sticky" Local Information. **Management Science**, v. 44, n. 5, p. 629-644, 1998. ISSN 00251909. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2634469>>. Acesso em: 05 Jul. 2013.

APÊNDICES

I. Living Lab para Inovações em Logística Urbana: Guia para Aplicação da Metodologia

II. Artigo:

DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; LIMA JR., Orlando Fontes. Uso da abordagem de Living Lab no Desenvolvimento de Inovações em Logística Urbana. In: XXVIII ANPET. 2014, Curitiba. **Anais**. Curitiba: ANPET, 2014.

III Artigo:

DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; LIMA JR., Orlando Fontes. O uso de Living Labs em Logística e Comércio Exterior. **Cargo News**. Campinas: GR 1000, n. 147, p. 40-42, 2014.

IV Artigo:

DIAS, Maria de Lourdes Ferreira Cassiano; GARCIA, Sergio Eduardo Moreno. Pontos de Apoio na Distribuição Urbana de Bebidas. **Mundo Logística**. Campinas: MAG, n. 48, 2015.



Living Lab para Inovações em Logística Urbana

GUIA PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Maria de Lourdes F. Cassiano Dias
Orlando Fontes Lima Junior

Este Guia tem como objetivo demonstrar aos diversos agentes de mudança da sociedade, corpo político e técnico do poder público, empresas de pequeno e grande porte, entre outros, os passos para a aplicação da metodologia de Living Lab na resolução de problemas da Logística Urbana, de forma simples e didática.

O documento apresenta a metodologia Living Logistics to Innovation (L2i) desenvolvida pelo LALT/Unicamp e os métodos que podem ser utilizados em cada etapa da metodologia. Traz ainda uma análise crítica de sua aplicação em dois projetos e, ao final, recomendações gerais para se avançar no estabelecimento de um living lab estruturado como ambiente ou rede[1].

INDICE

1.	LIVING LAB: DEFINIÇÃO	2
2.	LIVING LOGISTICS TO INNOVATION - L ₂ i	4
3.	ETAPA 1: PLANEJAMENTO DO PROJETO E SELEÇÃO DOS USUÁRIOS	6
3.1	Definição	6
3.2	Métodos para a Etapa de Planejamento do projeto e Seleção de usuários.....	7
3.3	Resumo dos métodos da Etapa 1	11
4.	ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES E COCRIAÇÃO	15
4.1	Definição	15
4.2	Métodos para a Etapa de Levantamento de necessidades e Cocriação	15
4.3	Resumo dos métodos da Etapa 2.....	19
5.	ETAPA 3: DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO E EXPLORAÇÃO	22
5.1	Definição	22
5.2	Métodos para a Etapa de Desenvolvimento do Protótipo e Exploração.....	22
5.3	Resumo dos métodos da Etapa 3.....	25
6.	ETAPA 4: EXPERIMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	27
6.1	Definição	27
6.2	Métodos para a Etapa de Experimentação e Validação da solução	27
6.3	REsumo dos métodos da Etapa 4	30
7.	APLICAÇÃO Nº1: “DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS NO CENTRO DE CAMPINAS” – Descrição e Análise Crítica dos Métodos utilizados	32
8.	LIVING LAB COMO REDE	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. LIVING LAB: DEFINIÇÃO

Living Lab designa uma abordagem ou ambiente, onde o usuário é envolvido como cocriador em nível de igualdade com outros stakeholders, ao longo do processo de desenvolvimento da inovação, com experimentações em contexto de vida real [2].

O Living Lab preenche o *gap* de inovação entre o desenvolvimento da tecnologia pelas empresas ou universidades e a adoção dos produtos e serviços pela comunidade de utilizadores, como ilustra a Fig. 1.

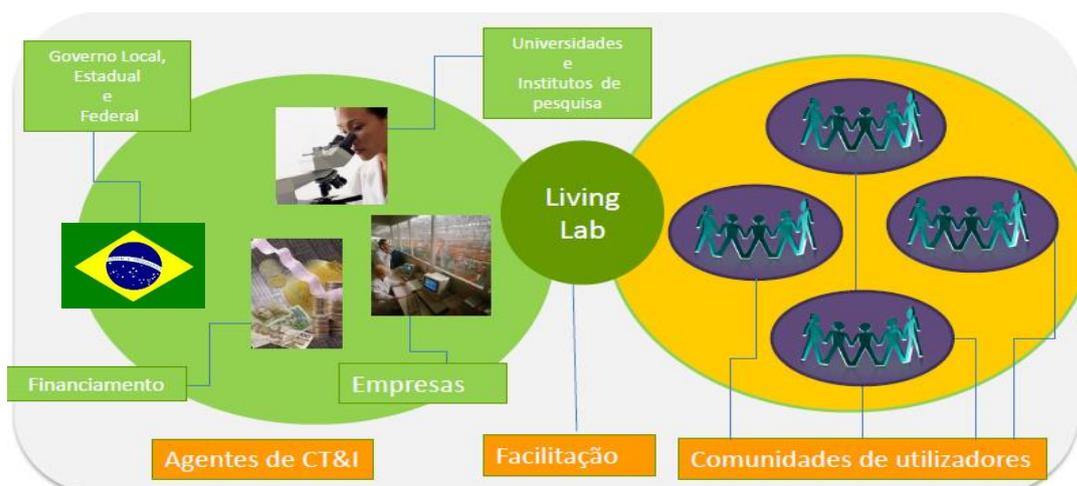


Figura 1 - Papel do Living Lab [3]

A definição citada e a ampla pesquisa de Følstad [4] consideram a existência de dois tipos de configuração ou modelos de organização para um Living Lab:

- *Living Labs* como ambientes ou redes estruturadas com foco em inovações em determinado tema ou em diversos temas em uma região geográfica delimitada ou ambos.
- *Living Lab* como metodologia ou conjunto de instrumentos aplicado a um específico processo de inovação.

A European Network of Living Labs em seu Handbook [5] afirma que podem ainda existir: Living Labs de Pesquisa, onde o foco está na realização de pesquisas sobre os diferentes aspectos do processo de inovação; Living Labs Intermediários, onde diferentes parceiros são convidados a inovar de forma colaborativa em uma arena neutra; Living Lab Organizacionais, onde os membros de uma organização cocriativamente desenvolvem inovações; além dos Living Labs corporativos (ambientes estruturados com determinado tema) e Living Labs com tempo definido (suporte para determinado projeto), ambos já citados por Følstad [4]. Verifica-se na prática que estas configurações podem não ser definitivas, sendo que a migração de uma configuração de projeto específico para ambiente ou rede estruturada é um caminho natural e recomendado à medida que o Living Lab progride, resultando em projetos mais eficazes e maior reconhecimento da comunidade – o que facilita enormemente a tarefa de envolvimento dos usuários e outros stakeholders [6] [7].

A despeito da diversidade na configuração, os componentes-chave que caracterizam os Living Labs e são encontrados em grande parte deles são:

- ❖ ***Desenvolvimento de inovações ou validação de produtos/serviços com envolvimento dos stakeholders*** (Usuário-final, pequenas, médias ou grandes Empresas, Universidade e Setor Público);
- ❖ ***Governança e Métodos de trabalho estruturados***: os provedores de serviço do LL devem possibilitar a cooperação das diferentes partes em uma coexistência saudável e apoiar a aplicação da metodologia;
- ❖ ***Plataformas técnicas/Estrutura de alta tecnologia***, que facilitem a conectividade com os usuários, além de permitir testes e simulações captando o ponto de vista do usuário;
- ❖ ***Ambiente de vida real ou semi-realista*** (que represente adequadamente as dimensões do mundo real).

Essas características são especialmente válidas no desenvolvimento ou validação de inovações que necessitem de ajustes a um contexto preciso ou determinado grupo de usuários e situações que envolvam múltiplos atores, interesses conflitantes e problemas complexos, com grande gama de possíveis soluções [2], como é o caso dos problemas típicos da logística e, em especial, da logística urbana.

2.LIVING LOGISTICS TO INNOVATION - L2i

O L2i teve início em 2013 no Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes – LALT/Unicamp, e qualifica-se como metodologia aplicada a projetos de inovações em Logística, no geral e em Logística Urbana, em particular [1]. Os projetos podem ter como ponto de partida um problema da Logística Urbana para o qual serão desenvolvidas soluções através de cocriação, ou ainda, o ponto de partida pode ser uma solução previamente existente que deva ser validada ou refinada junto a um grupo específico de usuários e stakeholders num contexto nacional ou local.

Tendo sido configurado inicialmente como uma abordagem ou metodologia, o L2i não conta até o presente momento com uma rede permanente de colaboração de stakeholders nem com provedores de serviço dedicados à execução dos projetos. O papel de Governança é exercido por pesquisadores definidos para cada projeto e os stakeholders, selecionados e convidados a cada empreendimento.

A metodologia aplicada aos projetos é a metodologia L2i (Fig. 2), uma metodologia de 4 (quatro) etapas, que foi desenvolvida com base em cinco Living Labs europeus de referência e que vem sendo validada e aprimorada a cada aplicação.



Figura 2 - Metodologia L2i

Na etapa inicial de Planejamento do projeto e Seleção dos usuários define-se o objetivo, restrições e escopo do projeto e faz-se a identificação de quem são os usuários e outros stakeholders envolvidos no problema ou na solução a ser validada no projeto.

Na segunda etapa, Levantamento de Necessidades e Cocriação, é onde se investiga as necessidades dos usuários e outros stakeholders com relação ao foco do projeto. A partir daí, o grupo de stakeholders desenvolve e troca ideias para criação de soluções inovadoras para o problema ou refina soluções existentes, sempre tendo como norte as necessidades identificadas.

Caso o produto da cocriação de soluções seja mais que uma solução viável, pode ser necessária uma priorização antes da próxima etapa.

Na etapa 3, Desenvolvimento do protótipo e Exploração, são desenvolvidos protótipos que representem de forma realista as soluções geradas anteriormente. O protótipo pode ser desenvolvido através de simulação computacional, versão beta de aplicativos, ou outros modelos adequados a cada tipo de solução. O protótipo é então avaliado/explorado pelos usuários e outros stakeholders que podem requerer ajustes e adequações. Na Exploração do protótipo podem ainda surgir ideias de novas aplicações para a solução, não contempladas anteriormente.

Na etapa final de Experimentação e Validação faz-se o teste do protótipo ou da própria solução em ambiente real piloto, com coleta de dados sobre seu desempenho junto aos usuários. Os dados coletados no teste são avaliados e a solução pode ser: validada para implementação imediata, validada após ajustes, ou ainda, descartada por inviabilidade operacional, podendo nos últimos dois casos ser necessário o retorno a etapas anteriores.

3. ETAPA 1: PLANEJAMENTO DO PROJETO E SELEÇÃO DOS USUÁRIOS

3.1 DEFINIÇÃO

Nesta fase deve ser definido explicitamente o objetivo, restrições e escopo do projeto e um cronograma viável de realização. O projeto pode ser originado de um problema, para o qual serão criados novos produtos ou serviços ou, de um produto ou serviço previamente existente, que deve ser validado ou refinado pelos stakeholders. A partir destas definições, faz-se um criterioso levantamento de quem são os usuários e stakeholders envolvidos no problema e o grau de envolvimento esperado em cada etapa do projeto.

Os stakeholders usuais de um Living Lab são: Usuário final, Empresas pequenas, médias ou grandes, Universidade e Setor Público. Nos problemas da logística urbana, podemos destacar os principais stakeholders como sendo:

- Receptores ou Usuários finais: podem ser consumidores (de compras online, por exemplo), mas normalmente são empresas, como varejistas, hotéis, fábricas, escritórios, entre outros;
- Embarcadores: são aqueles que enviam mercadorias para outras empresas ou consumidor final, podendo ser fabricantes, atacadistas ou varejistas;
- Provedores de Serviços Logísticos (PSL): são os agentes responsáveis pela execução do serviço de transporte (transportadoras e operadores logísticos);
- Setor público: engloba os administradores de nível municipal, estadual ou federal. São os agentes responsáveis pela garantia do desenvolvimento econômico, social e ambiental das cidades e têm papel de regulação entre os demais agentes, destacando-se os mais ligados ao ordenamento urbano e circulação;
- Empresas: PMEs (Pequenas e Médias Empresas) ou grandes, interessadas em apoiar o desenvolvimento dos protótipos, desenvolver soluções ou ainda melhorar ou validar produtos e serviços já existentes [8]. Podem ainda ser intergrantes diretas do problema, conforme o projeto (por exemplo, empresas de ônibus e de taxi, concessionárias de rodovias, etc.);
- Universidades ou institutos de pesquisa: provedores de informação e pesquisas sobre o assunto. No L_{2i}, são os pesquisadores do LALT e convidados.
- Cidadãos: pessoas que vivem, trabalham ou fazem compras nos centros urbanos podem também ser envolvidos, conforme o escopo do problema.

3.2 MÉTODOS PARA A ETAPA DE PLANEJAMENTO DO PROJETO E SELEÇÃO DE USUÁRIOS

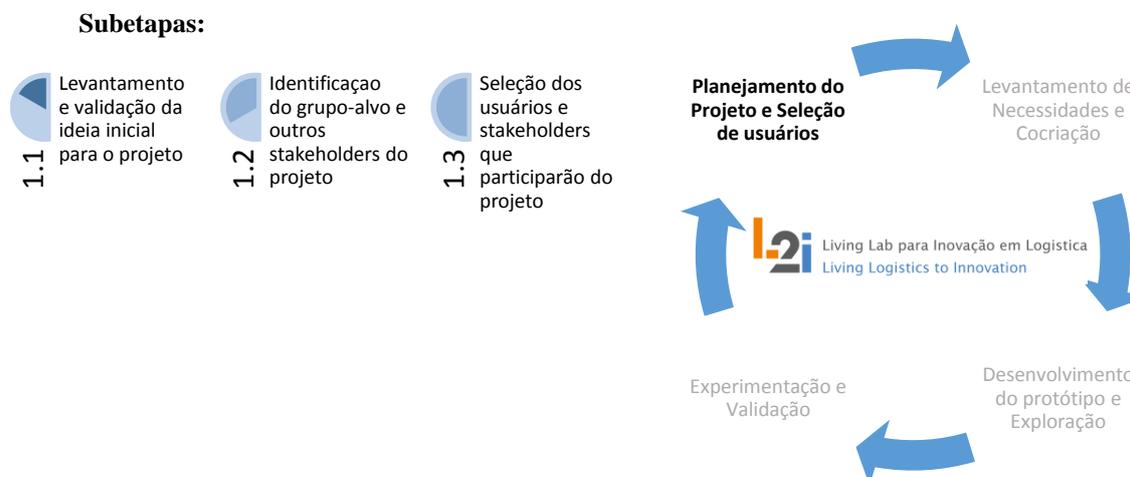


Figura 3 - Subetapas do Planejamento do Projeto e Seleção de Usuários

3.2.1. Métodos utilizados na Subetapa 1.1: Objetivo de Levantamento e validação da ideia inicial para o projeto.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Grupo Focal (<i>Focus Group</i>) com representantes setoriais promovido por centros de estudo como Centro de Logística Urbana do Brasil (CLUB) para levantamento dos problemas e definição da prioridade pelo grupo	<p>O Grupo Focal é um método de pesquisa qualitativo, com uso recorrente ao longo das etapas de um projeto em living lab; muitas vezes podendo ser associada a outras técnicas. Baseado na formação de grupos de 6 a 10 pessoas, através de uma discussão estruturada moderada por um avaliador, busca-se a opinião dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade [9]. Os grupos devem ter diversidade suficiente para encorajar discussões, mas também seguir uma composição que não traga conflitos diretos pois isso pode levar a discussões infrutíferas e não trazer profundidade [10].</p> <p>Nesta etapa do processo, o grupo é composto por representantes dos principais grupos de stakeholders da logística urbana de uma cidade em específico (empresários embarcadores, associação de transportadores, associação comercial e industrial, poder público, universidade) e através de questões diretas, obtém-se um panorama dos maiores problemas na cidade e onde estão localizados. Pode-se definir entre os tópicos de problemas os mais prioritários e relevantes ao grupo de participantes.</p>
World Café Dialogue	Método alternativo ao grupo focal, pode ser usado nesta fase com o objetivo de criar uma linguagem comum para a troca de experiências e conhecimentos tanto a respeito de necessidades e oportunidades de inovação para um novo projeto, quanto para explorar uma questão ou tema trazido por uma das partes [8].

No World Café Dialogue, pequenos grupos de conversação reúnem-se ao redor de mesas redondas em conversas íntimas que conectam e constroem à medida que as pessoas se deslocam entre os grupos, provocando cruzamento de ideias e novas conexões em torno das questões. Como esta rede viva de conversas evolui através de várias rodadas de exploração, a partilha de conhecimento cresce, um sentido do todo se torna mais visível, e possibilidades inovadoras evoluem. Devido à sua estrutura o método permite que grandes grupos, muitas vezes centenas de pessoas, pensem criativamente em conjunto como parte de uma única conversa [11].

<p>Uma das partes propõe um problema a ser tratado e este é legitimado junto aos outros grupos de stakeholders</p>	<p>Bastante comum em LLs estruturados em redes ou comunidades de usuários ou Parcerias Público-Privadas, onde as demandas surgem de forma natural e contínua no grupo [2]. Para legitimar o interesse das outras partes, pode-se promover uma reunião inicial com representantes dos outros grupos, com apoio da parte interessada, discutindo abertamente o tema. Pesquisas de campo, on line, ou por telefone podem também ser utilizadas para validar o interesse.</p> <p>As questões da pesquisa ou da reunião devem ser focadas na percepção de relevância do tema (por ex: O que se quer melhorar? O projeto traz valor para a comunidade participante? De que tipo: econômico, social, ambiental, operacional, etc.?).</p> <p>Obs: A necessidade pode vir de qualquer parte, mas se gerada pelo setor público facilita a sustentabilidade do projeto e a etapa final de validação em campo, o que é muito relevante em ambientes regulados [2].</p>
--	--

<p>Uma das partes (normalmente PMEs) traz ideia de novo produto/serviço ou já existente, a ser validado ou refinado pelos participantes do LL</p>	<p>Como no método anterior, deve-se legitimar o interesse das outras partes, mas o foco aqui é na relevância da aplicação e na confirmação da existência de um grupo-alvo de usuários (tratado a seguir). As questões sobre a relevância da aplicação a serem discutidas em reunião inicial com possíveis stakeholders são por ex: Qual o objetivo da inovação? O projeto traz valor para o usuário-final? De que tipo: econômico, social, operacional, etc.?.</p>
---	--

3.2.2. Métodos utilizados na Subetapa 1.2: Objetivo de Identificação do grupo-alvo (usuários-finais) e outros stakeholders do projeto.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Estudo em bases secundárias	Análise de dados setoriais ou de pesquisas prévias feitas sobre o problema.
Grupo focal ou entrevistas	<p>O mediador ou entrevistador pode aplicar diretamente em entrevistas individuais ou num grupo focal as questões: quem são os grupos-alvo de usuários e clientes, bem como, quem não são possíveis usuários da inovação [5].</p> <p>Os participantes ou entrevistados devem ser potenciais usuários, especialistas, desenvolvedores, além de outros possíveis stakeholders.</p>
Construção de Cenários	<p>O objetivo deste método nesta fase é criar um contexto do problema ou contexto de uso da solução, podendo resultar em um ajuste refinado do objetivo do projeto, mas tendo como principal resultado a identificação de quem são e quem não são os grupos-alvo de usuários e clientes, além do que pode ou não funcionar em cada cenário.</p> <p>O método de Construção de Cenários é usado para contar histórias sobre usuários e suas atividades, de maneira informal, ajudando o usuário a descrever um contexto de uso. Cada história contada deve ter: um cenário ou ambientação (onde e quando a história se desenvolve, descrevendo o estado inicial da história), agentes ou atores (quem) seguindo um roteiro (coisas que os atores fazem, coisas que acontecem com eles e mudanças nas circunstâncias do cenário) e buscando determinadas metas ou objetivos (o que as pessoas tentam fazer com o sistema, mudanças que deejam atingir, quais os procedimentos adotados). [12]</p> <p>As representações dos cenários podem ser elaboradas através do uso de storyboard, como o da Fig. 4, vídeos e ainda por descrição textual do cenário.</p> <p>Obs: Críticos argumentam que cenários construídos por potenciais utilizadores podem trazer equívocos e pressupostos irrealistas sobre o contexto de uso se não fundamentados empiricamente com dados adicionais [13]. Entende-se que a contribuição trazida pelos demais participantes, com diferentes níveis de conhecimento minimiza este risco.</p>



Figura 4 - Exemplo de Storyboard com uso de Ferramenta da web.[14]

3.2.3. Métodos utilizados na Subetapa 1.3: Objetivo de Seleção dos usuários e stakeholders que participarão do projeto.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Pesquisa de usuários em Bases de dados secundários (cadastro de associações, prefeituras, entidades de classe), levantamento de campo, pesquisas on line ou presenciais	<p>A pesquisa em base de dados, ou mesmo levantamento de campo são de caráter preliminar, de forma a levantar o universo de usuários [15].</p> <p>Nos LLs estabelecidos como rede, a base é a própria comunidade de usuários cadastrados [16].</p> <p>Nas pesquisas on line ou presenciais deve-se identificar os perfis relevantes ao projeto e investigar o nível de interesse do usuário na participação no living lab.</p>

Quanto ao perfil, é importante selecionar pessoas com diferentes experiências, perspectivas e conhecimentos, além de variação sócio-demográfica para enriquecer o processo de criatividade [15, 17]. Para desenvolvimento ou validação de soluções em tecnologia, deve-se buscar tanto usuários com experiência prática no uso da tecnologia, quanto aqueles com conhecimento de base da mesma tecnologia [18]. Para projetos onde soluções tecnológicas altamente inovadoras são necessárias, deve-se objetivar a participação do “usuário líder”, que tem forte necessidade atual em relação à inovação e cujas contribuições podem ser usadas para prever necessidades que serão comuns no futuro a outros usuários [19]. No caso de inovações em logística urbana, o objetivo geralmente é melhoria no serviço e no processo, mais que no artefato. Considerando ainda que garantir o envolvimento do usuário ao longo do processo é um ponto bastante crítico, a escolha deve priorizar aquele que, voluntariamente tenha interesse no tema e que possa trazer a adesão de outros usuários, que seja influenciador, em detrimento ao que seja visionário [2].

Quanto aos outros stakeholders, todos os grupos relevantes devem estar representados. Pode-se fazer pesquisas diretas com os usuários ou em bases de dados secundários para levantar quem são as empresas mais relevantes ao tema. E estas, sejam embarcadores ou prestadores de serviços logísticos, parceiros ou concorrentes devem estar presentes, a fim de garantir soluções sem viés. O poder público deve estar representado pelo corpo técnico, mas também político, de forma a viabilizar a implantação das ações definidas no projeto.

3.3 RESUMO DOS MÉTODOS DA ETAPA 1

As Tabelas 1, 2 e 3 a seguir apresentam um resumo e análise crítica dos métodos de cada Subetapa do Planejamento do Projeto e Seleção de usuários, trazidos em 3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3.

Tabela 1 – Resumo dos Métodos Subetapa 1.2: Levantamento e validação da ideia inicial para o projeto.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/ DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Grupo Focal com representantes setoriais para identific. do problema	Desenvolver soluções para problemas	Perguntas semi-abertas aplicadas por moderador. Dados primários.	Método consagrado e já aplicado com sucesso pelo CLUB	Falta de envolvimento direto dos representantes no problema e defasagem temporal, em alguns casos. Válido se pelo menos uma das partes for <i>sponsor</i> do projeto e houver validação do grupo quanto ao tema.
World Café Dialogue	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Troca de percepções sobre um tema específico, dentro de pequeno grupo. Dados Primários.	Útil para grandes grupos. Cria uma linguagem comum sobre o tema, com participação de todos.	Para levantamento de ideias para projetos, deve garantir a existência de um <i>sponsor</i> da mesma forma que no grupo focal.

Pesquisa de campo e entrevistas para validar junto aos usuários o problema escolhido para o projeto	Desenvolver soluções para problemas	<p>Pesquisa: Questionário estruturado e Análise estatística. Dados primários</p> <p>Entrevistas: Perguntas semi-abertas aplicadas por entrevistador. Dados primários.</p>	<p>Eficaz na indicação do peso do problema junto aos usuários</p> <p>A liberdade na resposta pode trazer pontos novos ou esclarecer melhor que na pesquisa de campo</p>	<p>Método exige muitos recursos (tempo e pessoas). Se a base para a pesquisa estiver desatualizada ajustes em campo serão necessários.</p> <p>Baixa produtividade</p>
Uma das partes propõe um problema para o projeto e este é legitimado junto aos outros stakeholders	Desenvolver soluções para problemas	-	A parte que traz o problema será o <i>sponsor</i> do projeto e contribuirá no envolvimento dos outros stakeholders e na viabilização dos testes em campo	A governança deve garantir a participação de todos os stakeholders do problema, não somente os de interesse da parte <i>sponsor</i> e evitar possíveis vies nas soluções
Uma das partes (normalmente PMEs) traz ideia de produto/ serviço ou já existente, a ser validado ou refinado pelos participantes do LL	Validar ou refinar soluções	-	A empresa que traz a solução será o <i>sponsor</i> do projeto e contribuirá no envolvimento dos outros stakeholders e na viabilização dos testes em campo	A governança deve legitimar a relevância da solução junto aos stakeholders, garantir a participação de todos os stakeholders e garantir um processo neutro de validação.

Tabela 2 – Resumo dos Métodos Subetapa 1.2: Identificação do grupo-alvo (usuários-finais) e outros stakeholders do projeto.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/ DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Estudo em bases secundárias	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Uso de bases de dados secundárias: estudos setoriais ou publicações sobre o tema	Facilidade e agilidade para obtenção dos resultados. Pode ser útil para problemas trazidos por um <i>sponsor</i> .	Os participantes ou entrevistados devem ser potenciais usuários, especialistas, desenvolvedores, além de outros

				possíveis stakeholders.com portamento e segmentação do grupo-alvo.
Grupo focal ou entrevistas	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Perguntas semi-abertas aplicadas por moderador. Dados primários.	Método consagrado	Dificuldades de agenda e garantia da presença dos participantes, como qualquer método presencial.
Construção de Cenários	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Descrição de cenários através de: storyboard, ferramentas rápidas de prototipagem, vídeos ou descrição textual.	Definição mais precisa do grupo de usuários-alvo e de outros stakeholders (segmentação, comportamento)	Possibilidade de viés pela presença de usuários potenciais na construção dos cenários. A construção em grupo, com participantes com diferentes níveis de conhecimento devem minimizar este risco.

Tabela 3 – Resumo dos Métodos Subetapa 1.3: Seleção dos usuários e stakeholders que participam do projeto.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Pesquisa de usuários em Bases de dados secundários	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Pesquisa em cadastro de cadastro de associações, prefeituras, entidades de classe	Método é eficaz para criação de base inicial, mas requer bom relacionamento com as entidades (novamente é importante o papel do sponsor)	Normalmente é necessária a consulta a várias fontes. Não traz características pessoais dos usuários.
Levantamento de campo, pesquisas on line ou presenciais	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Pesquisa de campo, on line ou presencial com questões específicas sobre perfil de interesse Chamadas em locais/ páginas da web com	Método é eficaz na identificação dos perfis Método pode ser bastante útil para atrair	Dispendioso. Pouco eficaz no envolvimento de usuários, já penoso devido a questões culturais.

		concentração de usuários de interesse	voluntários interessados em participar do projeto	Não há um filtro prévio de perfis dos usuários. Pode-se associar a chamada à resposta de algumas questões para identificação de perfis desejados.
--	--	---------------------------------------	---	---

4. ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES E COCRIAÇÃO

4.1 DEFINIÇÃO

A etapa de Cocriação, ou inovação colaborativa é um dos elementos-chave que caracterizam um living lab. Nesta etapa deve ser dado especial destaque ao Levantamento das Necessidades dos usuários, preliminarmente à busca de soluções. Num projeto de desenvolvimento de soluções para um problema determinado, ele é necessário para investigar as reais necessidades e requerimentos dos usuários e outros stakeholders com relação ao foco do projeto, evitando atalhos para a apresentação prematura de uma solução. Para um projeto de validação de soluções, deve-se buscar as necessidades que motivam os usuários a comprar e usar uma inovação particular, ou seja, o que desencadeia a sua motivação [5, 16].

Os métodos nesta fase devem buscar a obtenção de um retrato do comportamento, atitudes e valores das diferentes partes interessadas identificando o que estes valorizam no processo atual e, portanto poderia ser mantido e também suas aspirações de mudança. Este retrato é obtido através de relatos cotidianos, exploração de situações reais no trabalho e como foi o comportamento frente a cada situação. Para as aspirações de mudança, o foco dos métodos é em estimular a descrição de um sonho, um modelo ideal de realidade [5, 16].

Após o levantamento e priorização (caso necessário) das necessidades, no processo de Cocriação os stakeholders desenvolvem e negociam ideias para criação de soluções inovadoras para o problema ou avaliam e refinam soluções já existentes, de acordo com as necessidades.

4.2 MÉTODOS PARA A ETAPA DE LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES E COCRIAÇÃO

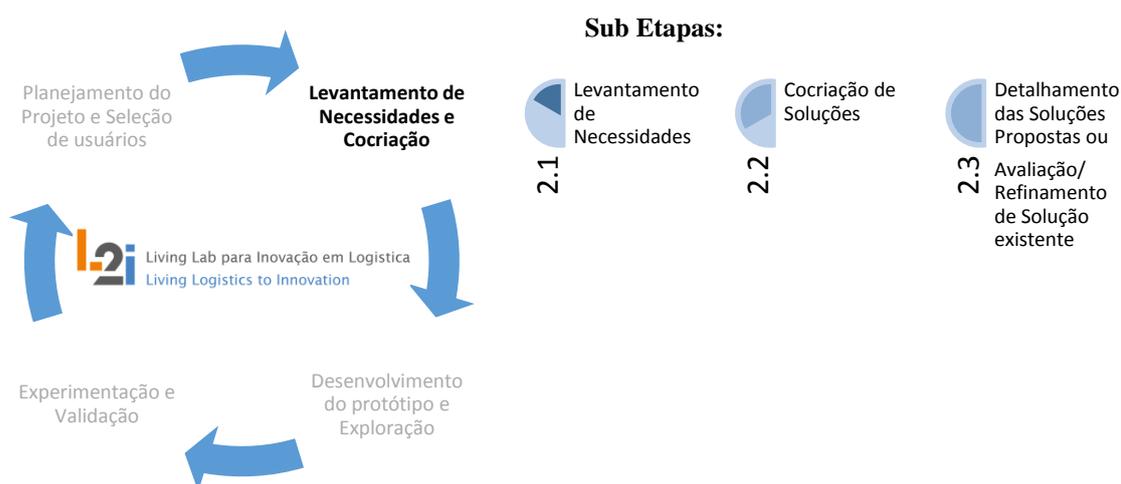


Figura 4 - Subetapas do Levantamento de Necessidades e Cocriação.

4.2.1. Métodos utilizados na Subetapa 2.1: Objetivo de Levantamento das Necessidades

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Pesquisas (on line ou presenciais)	<p>As questões de pesquisa devem explorar diferentes situações reais (relacionadas ao problema ou ao uso da solução) para as quais os respondentes devem se motivar a dar sugestões, apresentar pontos de vista ou alarmes de problemas.</p> <p>Recomenda-se a utilização deste método para um levantamento preliminar e geral de necessidades a serem investigadas e confirmadas nos grupos focais. Todos os stakeholders devem responder à pesquisa, mas o método é especialmente útil para se atingir um grande número de usuários finais.</p> <p>Pode ser usado para uma medida inicial do problema, a fim de comparar com o pós-implantação [15].</p>
Grupo Focal (Focus Group) com storytelling	<p>Método mais utilizado nesta fase, pois promove comunicação interativa entre grupos recentemente constituídos [16]. As perguntas formuladas devem explorar como funciona o dia a dia do participante com relação ao foco do projeto (discovery) e, a seguir, como poderia ser esta realidade (dream). Deve-se estimular o uso da técnica de narrativas de situações ocorridas (storytelling) que encoraja as pessoas a identificar suas necessidades ou lógicas subjacentes em uma situação particular, mas expressando-se de forma simples, com sua própria terminologia, contando histórias sobre seu dia a dia e atividades e seus desejos para o futuro [8, 16]. Expressões como: “conte-me sobre...”, “qual sua experiência com...” e “poderia me dar um exemplo...” devem ser utilizadas durante o grupo focal.</p> <p>A literatura destaca o benefício de se conduzir este grupo focal utilizando-se a abordagem da Investigação Apreciativa (Appreciative Inquiry) onde o foco das perguntas é nas experiências positivas em relação à situação atual e nas oportunidades que o usuário visualiza, identificando-se o que funciona bem e é valorizado pelo usuário. Esta técnica tem efeitos positivos pois incentiva uma mudança de perspectiva ao se construir soluções sobre sucessos do passado ao invés de problemas para resolver, mas sua aplicação não é trivial pois contraria a predisposição natural humana de se olhar para o que está errado [16].</p>
Entrevista/ Entrevista em Profundidade	<p>Têm como objetivo explorar, individualmente na maioria dos casos, questões levantadas e não esclarecidas nas técnicas de grupo. Podem também utilizar a técnica de storytelling [16].</p>
Criação de Personas	<p>O uso de Personas pode ser utilizado para se abstrair as necessidades dos usuários e até mesmo de outros stakeholders [16]. O método baseia-se na criação, representação concreta e utilização de um mais personagens fictícios, que devem ser detalhados, específicos e não idealizados, conservando-se o realismo. As personas devem ter nome, idade, gênero, ocupação, bens, nível educacional e status socioeconômico, entre outras características.</p> <p>O uso de Personas utiliza a capacidade da mente de extrapolar a partir do conhecimento parcial das pessoas, criando um todo coerente e projetando-o em novos ambientes e situações.</p>

Na criação das Personas utiliza-se também a técnica de storytelling para melhorar a atenção, a memória, e organizar detalhadamente os dados do usuário [13].

4.2.2. Métodos utilizados na Subetapa 2.2: Objetivo de Cocriação de Soluções

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Brainstorming	<p>O principal objetivo do método é a criação de um grande número de ideias sem barreiras à criatividade, desvincilhando-se das ideias já formatadas.</p> <p>A primeira fase do método é a geração de ideias na qual, a partir da apresentação inicial do problema, as ideias vão sendo escritas num post-it (ou selecionam-se imagens/cartões para representá-las) e mostradas ao grupo num painel. Para obter o máximo possível de ideias, o mediador deve observar as seguintes regras:</p> <p>(1) Sem críticas: a produção de ideias deve ocorrer num clima de liberdade. Evitar as críticas que podem inibir os participantes de se manifestarem.</p> <p>(2) Quantidade: a meta é atingir um grande número de idéias, portanto o mediador deve incentivar a participação do grupo e focar em quantidade, não em qualidade. Qualquer discussão ou julgamento deve ser proibido.</p> <p>(3) Geração em cadeia: as idéias iniciais servem como estímulo para as próximas, encorajando os participantes a ouvirem, refletirem sobre as idéias de outros e proporem alterações ou novas soluções.</p> <p>(4) Mutação e Combinação: distorcer ideias ou combiná-las a outras ajuda a manter o fluxo de ideias dos participantes.</p> <p>Ao final desta fase as ideias podem ser agrupadas por afinidade (Diagrama de Afinidades).</p> <p>A segunda fase é a de seleção das ideias. Pode-se fazer uma votação pelas melhores idéias ou uma discussão final para julgar as idéias utilizando critérios de decisão como por exemplo custo, viabilidade e facilidade de implantação [20].</p>
Mapa Mental (<i>Mind Map</i>)	<p>Diagrama usado para representar ideias ligadas a um conceito central. Da mesma forma que o pensamento é baseado no encadeamento de integrações de conceito-chave, o mapa propõe a partir de um tema central escrito no centro de uma página, a exploração gráfica das evocações associadas a este estímulo, através de palavras ou frases dispostas em ramificações em níveis subsequentes [20].</p> <p>A representação do mapa deve ser em forma de diagrama, esquemas ou imagens para facilitar a compreensão e exploração. Existem softwares, como o Mind Manager, que podem facilitar a construção do mapa mental.</p> <p>Caso seja necessária a seleção de ideias geradas, pode-se utilizar as mesmas técnicas citadas no brainstorming.</p>

4.2.3. Métodos utilizados na Subetapa 2.3: Objetivo de Detalhamento das Soluções Propostas ou Avaliação/Refinamento de Solução existente

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Construção de Modelos/ Construção de Cenários	Após a proposição das soluções ou em projetos de validação de solução já existente, pode-se utilizar algum destes métodos com o objetivo de descrever ou detalhar elementos/ requerimentos específicos das soluções que atendam às necessidades dos usuários levantadas anteriormente, além de identificar potenciais problemas [5, 8]. Pode-se utilizar as técnicas de Storyboarding, Narrativas visuais, Filmes, Ferramentas rápidas de prototipagem, como ilustrado na Fig.5, Lego.
Ambientes virtuais suportados por sistemas de gerenciamento de conteúdo (<i>web content management systems</i> – WCMS)	Em projetos para validação de soluções ou mesmo na cocriação de soluções (especialmente de TIC), os ambientes virtuais suportados por sistemas de gerenciamento de conteúdo via web possibilitam a participação de um grande número de usuários no processo de cocriação, proporcionando bastante flexibilidade. Neste método, o usuário cadastrado previamente na plataforma pode participar de discussões de criação de personas e criação de cenários para cocriação ou avaliação de soluções. As ferramentas WCMS permitem a participação do usuário a qualquer momento (ao contrário de ferramentas de groupware ou conferência em tempo real) proporcionando maior flexibilidade e liberdade em sua participação. Durante a dinâmica que pode se estender por alguns dias, a troca de impressões pode ocorrer via Fóruns, Comentários, E-mails, Mensagens abertas e formulários [10].

O ideal é utilizar o ambiente virtual como uma extensão da discussão presencial, pois somente este último possibilita discussões frutíferas e colaboração na composição das ideias.

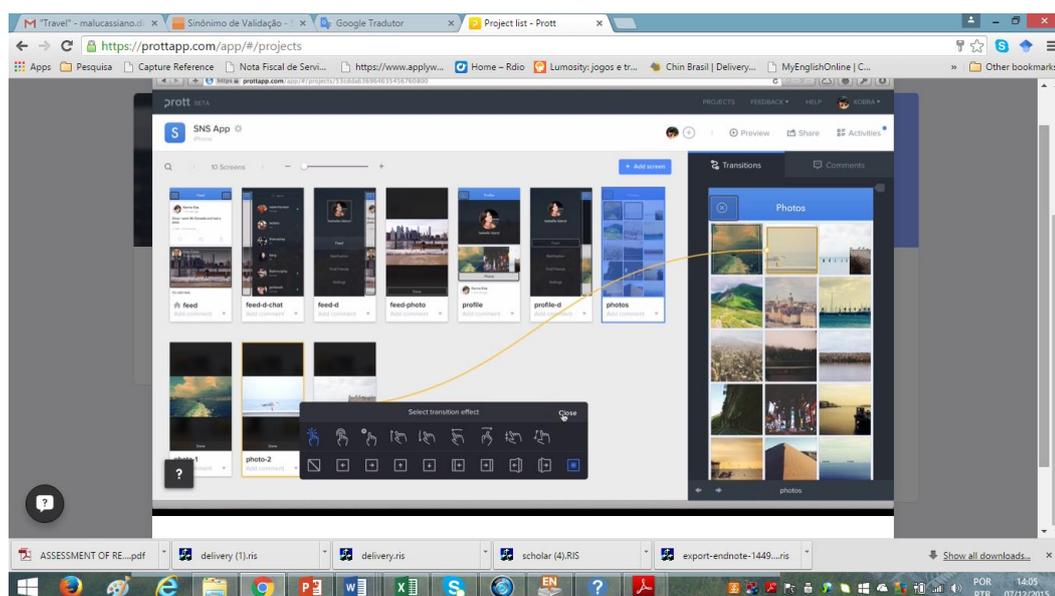


Figura 5 - Exemplo de Ferramentas Rápidas de Prototipagem para web.[21]

4.3 RESUMO DOS MÉTODOS DA ETAPA 2

As Tabelas 4, 5 e 6 a seguir apresentam um resumo e análise crítica dos métodos de cada Subetapa do Levantamento de Necessidades e Cocriação, trazidos em 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3.

Tabela 4 – Resumo dos Métodos Subetapa 2.1: Levantamento de Necessidades.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Pesquisas (online ou presenciais)	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Questionário com respostas abertas ou semi-abertas. Dados primários.	Pode atingir grande número de usuários	Fornecer um levantamento geral e preliminar somente, devendo ser complementado com outros métodos.
Grupo Focal (Focus Group)	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Dados primários. Storytelling Investigação Apreciativa	Método do grupo focal é consagrado. Técnica de storytelling torna viável a apresentação das necessidades de forma simples. Soluções construídas ou validadas sobre sucessos do passado ao invés de problemas. Base mais sustentável.	Dificuldades de agenda e garantia da presença dos participantes. Moderador deve ter habilidade/prática em extrair as necessidades reais das histórias contadas. Técnica muito difícil de ser aplicada. Requer persistência.
Entrevista/ Entrevista em Profundidade	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Dados primários. Questões específicas sobre pontos não esclarecidos nos grupos. Storytelling.	Eficaz para esclarecimento	Demanda muito tempo devendo-se restringir a exceções.

Criação de Personas	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Personagens fictícios que representem os grupos de usuários e stakeholders (se necessário)	Permite maior profundidade no levantamento das necessidades ao se trabalhar com uma figura concreta	Personas focam a atenção em uma audiência específica, não cobrem todos os usuários concebíveis [13]. Pode-se com isso ignorar fontes importantes para escolha de usuários para as fases seguintes.
---------------------	---	--	---	--

Tabela 5 – Resumo dos Métodos Subetapa 2.2: Cocriação da Solução.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Brainstorming	Desenvolver soluções para problemas	Apresentação de grande número de ideias e seleção das melhores por votação ou análise de viabilidade. Uso alternativo de figuras e Diagrama de Afinidades.	Cria ambiente para geração de ideias inovadoras.	Mediador deve ter habilidade para não haver bloqueios às ideias incomuns.
Mapa Mental (<i>Mind Map</i>)	Desenvolver soluções para problemas	Representação gráfica de ideias ligadas ao conceito central. Uso de softwares, diagrama de árvore, uso de imagens.	O encadeamento de ideias é similar à forma natural do pensamento, o que estimula as ideias.	A construção do diagrama pode não ser trivial para alguns participantes.

Tabela 6 – Resumo dos Métodos Subetapa 2.3: Detalhamento das Soluções Propostas ou Avaliação/Refinamento de Solução já existente.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Construção de Modelos/ Construção de Cenários	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Storyboarding, ferramentas rápidas de prototipagem, vídeos, filmes, modelos/ Maquetes, Lego.	Permite detalhar elementos ou requerimentos específicos das soluções Algumas técnicas, como storyboarding são bem simples.	-
Ambientes virtuais suportados por sistemas de gerenciamento de conteúdo	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Participação remota dos usuários nos métodos de Construção de Cenários e Personas, entre outros	Permite grande flexibilidade na participação dos usuários e alcance de comunidades distantes geograficamente	Podem deixar a desejar pela ausência de discussões mais frutíferas e colaboração quando comparados aos ambientes frente a frente.

5. ETAPA 3: DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO E EXPLORAÇÃO

5.1 DEFINIÇÃO

Na etapa 3 são elaborados os protótipos que devem representar de forma realista as soluções geradas na etapa anterior. O protótipo pode ser desenvolvido através de simulação computacional, versão beta de aplicativos, ou outros modelos adequados a cada tipo de solução.

O protótipo deve ser detalhado o suficiente para que as partes interessadas entendam a solução e sejam capazes de fazer uma avaliação fidedigna, chamada de Exploração, como se estivessem lidando com a própria solução numa situação real [5]. Na Exploração, além da avaliação de aspectos de usabilidade do protótipo na interface com o usuário, deve ser questionado o propósito da solução e sua contribuição no atendimento às necessidades levantadas anteriormente. Riscos e restrições ao uso em determinados contextos também são suscitados nesta fase, podendo ser requeridos ajustes e adequações. Podem ainda surgir ideias de novas aplicações para a solução, não contempladas anteriormente.

5.2 MÉTODOS PARA A ETAPA DE DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO E EXPLORAÇÃO

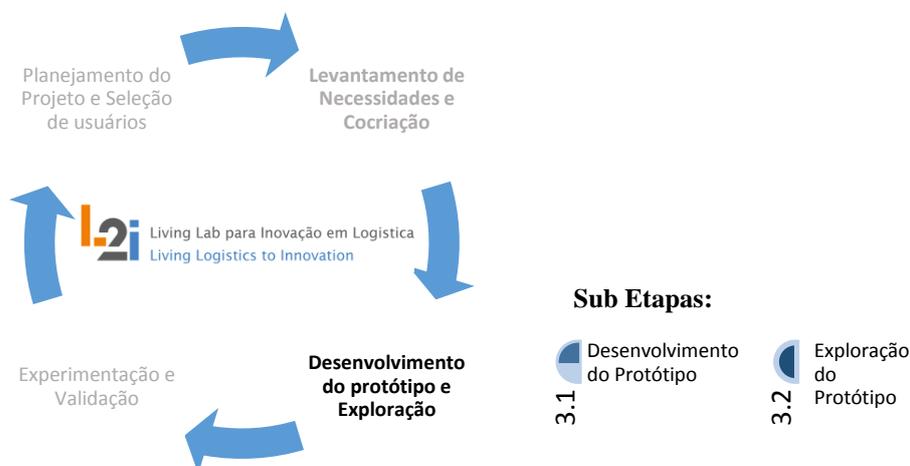


Figura 6 - Subetapas do Desenvolvimento do Protótipo e Exploração.

5.2.1. Métodos utilizados na Subetapa 3.1: Objetivo de Desenvolvimento do Protótipo

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Modelo espiral ganha-ganha (Win-win Spiral Model)	O objetivo do uso da metodologia é guiar o processo de prototipagem. Esta metodologia, uma extensão do Modelo Espiral (Spiral Model), acrescenta ao modelo original etapas relativas à identificação dos stakeholders, suas condições de ganho e a conciliação destas condições, o que adere bastante ao contexto de inovações de logística urbana em living labs. Conforme mostra a Fig. 7, as etapas relativas aos stakeholders no modelo Ganha-Ganha (identificação, condições de ganho e conciliação), são preliminares ao estabelecimento dos objetivos, restrições e alternativas do protótipo e já foram respondidas nas fases 1 e 2 do living lab (identificação dos stakeholders e suas necessidades). Nos passos 3b e 4 avalia-se as alternativas de construção do protótipo para as ideias da etapa de Cocriação com relação aos objetivos e restrições. Os passos 5 e 6 são relativos à elaboração e validação do protótipo e no 7, são feitas as revisões apontadas na Exploração e planeja-se o próximo passo, com atualização do plano ou mudança do projeto caso o protótipo ou a solução mostrem-se inadequados.
Simulação computacional, versão beta de softwares ou aplicativos, modelos ou maquetes	Conforme o tipo de solução que se pretenda representar, deve se escolher o tipo de protótipo mais adequado, considerando-se o nível de detalhamento e de realidade que será exigido em sua avaliação.

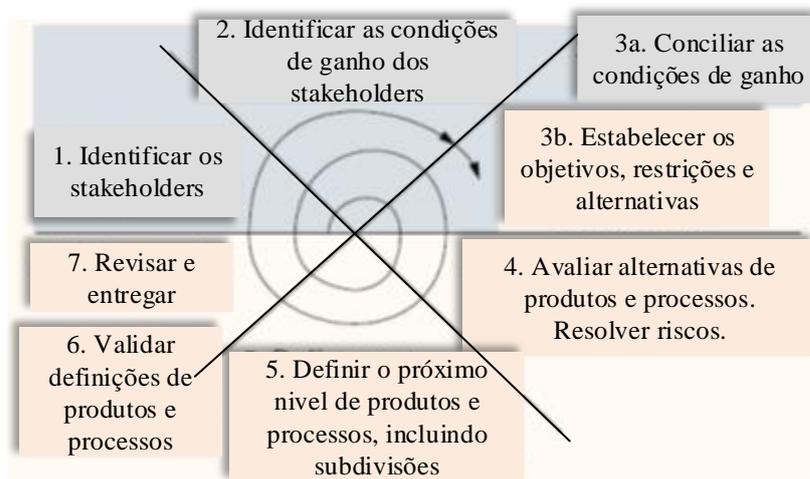


Figura 7 - Modelo Espiral Ganha-Ganha [22].

5.2.2. Métodos utilizados na Subetapa 3.2: Objetivo de Exploração do Protótipo

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Grupos focais ou Workshops para contato com o protótipo	<p>O foco nesta fase é encorajar os usuários a expressar seus pensamentos e atitudes quanto ao novo produto ou serviço e ainda capturar as emoções da experiência do usuário enquanto usando o novo produto ou serviço [5] [8].</p> <p>Para protótipos visuais, mas não interativos, como simulação computacional, pode-se utilizar nos grupos focais, a técnica de storytelling para vislumbrar o uso na situação real. Perguntas podem ser feitas pelo moderador de forma a identificar restrições, riscos e benefícios do uso da solução no dia a dia, adequação do protótipo ao propósito da solução e às necessidades e satisfação do usuário quanto à solução. Observações de feedback e emocards (cartões com desenhos de diferentes expressões faciais) podem também ser utilizados para detectar a percepção dos usuários com relação ao protótipo [8].</p> <p>Para protótipos interativos, como aplicativos de celular, softwares ou protótipos físicos, como modelos e maquetes, pode-se promover workshops interativos, quando os usuários são estimulados a interagir com a solução e responder, além das perguntas do grupo focal, questões sobre usabilidade, design, etc. Nestes workshops, a observação direta das interações/reações do usuário e posterior análise em conjunto com as respostas é imprescindível. Durante a interação pode-se estimular a técnica de “pensar em voz alta” (think aloud).</p> <p>A análise dos dados deve enfatizar o que deu errado e o que precisa ser alterado para uma próxima interação ou para o teste em ambiente real (Etapa 4).</p>
Exploração remota do protótipo	<p>Para protótipos de soluções de TIC (softwares e aplicativos para celular), pode-se disponibilizar a usuários selecionados versões beta da solução durante um período determinado para fins de avaliação. Dependendo da infraestrutura tecnológica disponível, pode-se trabalhar com ferramentas de registros automáticos das interações (análise direta). Estas ferramentas registram, em um nível individual, todas as ações relevantes do usuário junto à tecnologia/dispositivo. Na ausência de tais ferramentas ou mesmo em complemento às informações geradas por estas, podem ser aplicados questionários on line (ou no ambiente do usuário), entrevistas em profundidade ou técnicas de self-reporting, como diários, sobre a funcionalidade e outras características do protótipo, já tratadas no item anterior. Pode-se ainda promover um grupo focal com os usuários participantes do teste após o período de utilização [15].</p> <p>As informações obtidas aqui, bem como no item anterior, devem ser utilizadas para aperfeiçoar o protótipo para uma nova interação controlada, com o mesmo grupo de usuários até que se tenha um nível de segurança adequado no uso da solução e esta possa ser testada em maior escala, em situações reais de uso (Etapa 4).</p>

5.3 RESUMO DOS MÉTODOS DA ETAPA 3

As Tabelas 7 e 8 a seguir apresentam um resumo e análise crítica dos métodos de cada Subetapa do Levantamento de Necessidades e Cocriação, trazidos em 5.2.1 e 5.2.2.

Tabela 7 – Resumo dos Métodos Subetapa 3.1: Desenvolvimento do Protótipo.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Modelo espiral ganha-ganha (<i>Win-win Spiral Model</i>)	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Metodologia para guiar o processo de prototipagem	Organiza o processo, registra dados importantes das fases anteriores ao início do protótipo e os ciclos necessários nesta fase.	O modelo padrão (Fig. 7) deve ser adaptado em algumas circunstâncias, pois alguns passos do modelo (ex. subdivisões, de produtos e processos) não são aplicáveis a certos protótipos em um living lab.
Simulação computacional, versão beta de softwares ou aplicativos, modelos ou maquetes	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Métodos diversos. Definir o mais adequado para a solução que se quer demonstrar.	Realismo quanto às funcionalidades da solução.	Cada tipo de protótipo requer conhecimentos específicos do programador/desenvolvedor e a falta de pessoas no living lab com tal conhecimento, pode tornar-se um limitador quanto à escolha do método mais adequado. Quanto mais realismo, maior tende a ser o custo e tempo de desenvolvimento do protótipo.

Tabela 8 – Resumo dos Métodos Subetapa 3.2: Exploração do Protótipo.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Grupos focais ou Workshops para contato com o protótipo	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Perguntas estruturadas, Storytelling, “pensar em voz alta”, observação direta.	Agilidade na obtenção dos resultados.	Pode não se conseguir o realismo necessário em alguns casos. Atinge poucos usuários.
Exploração remota do protótipo	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Técnicas de análise diretas (ferramentas de registros automáticos das interações) e indiretas (entrevistas, questionários, grupos focais, diários)	Maior tempo de iteração e possibilidade de contribuições mais ricas. Atinge maior número de usuários.	Não aplicável a todo tipo de solução.

6. ETAPA 4: EXPERIMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO

6.1 DEFINIÇÃO

Nesta quarta e última etapa do projeto em um living lab, o objetivo é passar de um protótipo, baseado em necessidades dos usuários, para uma inovação viável [5]. Para este fim, a solução é testada em condições reais de utilização e, através da coleta e análise de dados, define-se o futuro da mesma.

Na primeira parte, a Experimentação, a solução ajustada através da exploração do protótipo (ou o próprio protótipo ajustado) é testada em ambiente real, normalmente como um piloto. O teste deve ser planejado de acordo com o tipo de solução, sendo definidos o tempo de teste, número de usuários e stakeholders que participarão, requisitos necessários para sua ocorrência. A coleta de dados deve abranger registros de interação dos usuários e outros stakeholders, que devem fornecer feedbacks sobre o desempenho do protótipo/solução, além de registros de intercorrências ocorridas ao longo do teste.

A partir dos dados coletados durante o teste piloto faz-se a avaliação do uso da solução (Validação) podendo haver três resultados possíveis: planejamento de uma próxima etapa de testes com ajustes decorrentes dos resultados desta fase; validação para implementação geral nas áreas do estudo, quando os resultados atendem perfeitamente às previsões, ou; conclusão pela inviabilidade da solução em situações reais. Nesta última hipótese, pode-se retornar à fase 3 para desenvolvimento de protótipo de outras soluções propostas e não prototipadas ou recomençar o projeto do início.

6.2 MÉTODOS PARA A ETAPA DE EXPERIMENTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO



Figura 8 - Subetapas da Experimentação e Validação

6.2.1. Métodos utilizados na Subetapa 4.1: Objetivo de Experimentação da Solução.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Teste em campo (ambiente real ou semi-realista)	<p>Para muitas soluções da logística urbana, o teste nesta fase deve ocorrer no ambiente urbano real ou num ambiente semi-realista (como instalações ou laboratórios com artefatos e equipamentos reais). Para os testes em ambiente urbano real, deve ser selecionada uma pequena região da cidade que represente uma amostra da região total onde se pretenda aplicar a solução.</p> <p>Deve se planejar o teste definindo-se o número de usuários (clientes, estabelecimentos) e quais stakeholders participarão do teste, a partir da micro região definida, além das responsabilidades de cada parte durante o teste.</p> <p>Devem ser levantados os requisitos necessários para a ocorrência do teste, como: providências legais, tecnologia, recursos para acompanhamento (número de pessoas, recursos financeiros) e o período de duração do teste.</p> <p>Deve ser desenvolvido um roteiro para o teste mostrando aos participantes o que é esperado deles [5]: atividades que serão desenvolvidas, o que deve ser observado (apresentação dos instrumentos de coleta de dados), se devem ou não interferir em caso de mudanças no roteiro previsto.</p>
Teste em ambiente remoto	<p>Para soluções de TIC (softwares e aplicativos para celular) assim como no teste do protótipo, pode-se disponibilizar a um grupo de usuários selecionados versões beta da solução durante um período determinado para fins de avaliação. Nesta etapa, a versão já deve ter sido aprimorada e estar preparada para uso em situações reais e o grupo de usuários a fazer o teste deve ser, preferencialmente, maior que na etapa 3, garantindo que mais variáveis sejam avaliadas (habilidades variadas no manuseio da ferramenta, diferentes ocorrências em campo).</p> <p>A exemplo dos testes em campo, aqui também deve ser desenvolvido e apresentado aos participantes um roteiro para o teste mostrando o que é esperado deles: tarefas e funcionalidades do dispositivo que deverão ser utilizadas, o que deve ser observado (apresentação dos instrumentos de coleta de dados), o que fazer em caso de problemas. Baseado na frequência esperada de uso do dispositivo na amostra de usuários, deve-se definir o período do teste.</p>

6.2.2. Métodos utilizados na Subetapa 4.2: Objetivo de Coleta de Dados durante a Experimentação da Solução.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Observação direta	<p>Durante os testes em campo, a observação direta deve ser feita pela presença de observadores que devem tanto anotar em formulários quaisquer problemas na interação da solução com os stakeholders, além de dados numéricos que suportem a avaliação do desempenho da solução, quanto fazer registros do teste em vídeos e fotos, de</p>

forma a ilustrar situações-problema e resultados positivos, que possibilitem uma avaliação fiel às ocorrências.

Para testes em ambientes remotos, se houver infraestrutura tecnológica disponível, pode-se trabalhar com ferramentas de registros automáticos das interações (análise direta). Estas ferramentas registram, em um nível individual, todas as ações relevantes do usuário junto à tecnologia/ dispositivo.

Deve ser complementada com percepção dos usuários.

Percepção dos usuários e stakeholders	<p>O foco desta coleta de dados é incentivar os usuários e outros stakeholders a expressar seus pensamentos e atitudes com relação à sua experiência junto à solução durante o período de teste (design, funcionalidade/ praticidade no dia a dia, atendimento às necessidades reais).</p> <p>Podem ser utilizados questionários on line ou presenciais como forma de coleta destas informações, tanto para testes em campo, quanto remotos. Os respondentes podem ser estimulados a usar storytelling em algumas respostas para ilustrar melhor a situação e também podem enviar suas próprias fotos ou vídeos. Entrevistas em profundidade podem ser necessárias para esclarecer alguns pontos do questionário [5, 16, 23].</p> <p>Para testes em campo, técnica deve ser complementada com observação direta.</p>
---------------------------------------	--

6.2.3. Métodos utilizados na Subetapa 4.3: Objetivo de Validação da Solução.

MÉTODO	PASSOS DA APLICAÇÃO
Análise dos dados coletados	<p>Com base nos dados diretos e indiretos deve-se avaliar: A inovação responde às necessidades do usuário? Quais melhorias são necessárias para melhor atender as necessidades? O desempenho foi satisfatório (indicadores do teste em campo, usabilidade dos dispositivos, etc.)? O que deve ser ajustado para melhorar o desempenho? [5]</p> <p>A análise dos dados da avaliação deve enfatizar o que deu errado bem como o que precisa (ou deve) ser alterado e modificada em uma próxima interação, caso necessária.</p> <p>Apresentar as conclusões em um relatório de avaliação, incluindo os comentários dos usuários e sugestões de melhoria. Caso o resultado tenha ficado muito aquém das expectativas e correções não se mostrem viáveis, pode-se concluir pela inviabilidade da solução.</p>

6.3 RESUMO DOS MÉTODOS DA ETAPA 4

As Tabelas 9, 10 e 11 a seguir apresentam um resumo e análise crítica dos métodos de cada Subetapa do Levantamento de Necessidades e Cocriação, trazidos em 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3.

Tabela 9 – Resumo dos Métodos Subetapa 4.1: Experimentação da Solução.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Teste em campo (ambiente real ou semi-realista)	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	-	Realismo na avaliação da solução	Requisitos legais e recursos para realização podem atrasar o projeto
Teste em ambiente remoto	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	-	Realismo quanto às funcionalidades da solução. Tempo de avaliação mais controlado quando comparado com o teste em campo	Não aplicável a todo tipo de solução.

Tabela 10 – Resumo dos Métodos Subetapa 4.2: Coleta de dados durante a experimentação da solução.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Observação direta	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Ferramentas de registros automáticos das interações/ Observação/ Registro em fotos e vídeos	Resultados com base em fatos e dados	Recursos necessários para observação
Percepção dos usuários e stakeholders	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Questionários on line e presenciais, entrevistas, storytelling	Resultado com base em percepções e necessidades	Respostas subjetivas ao questionário podem requerer complemento com entrevistas, o que pode retardar um pouco o término da fase.

Tabela 11 – Resumo dos Métodos Subetapa 4.3: Validação da solução.

MÉTODO	TIPO DE PROJETO	TÉCNICA/DADOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Análise dos dados coletados	Desenvolver soluções para problemas/ Validar ou refinar soluções	Análise cruzada das observações diretas e percepção dos usuários (quando possível)	Provê uma decisão bem fundamentada.	Deve ser feita pelo prestador de serviço (governança) do LL, de forma neutra. Necessário tempo e critério na análise.

7. APLICAÇÃO Nº1: “DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS NO CENTRO DE CAMPINAS” – Descrição e Análise Crítica dos Métodos utilizados

O primeiro projeto no qual foi aplicada a metodologia L_{2i} teve como objetivo o desenvolvimento de soluções para problemas na distribuição urbana de bebidas no centro da cidade de Campinas/Brasil.

ETAPA 1: Planejamento do Projeto e Seleção dos Usuários

Para definição do objetivo, restrição e escopo do problema partiu-se dos resultados de dois Grupos Focais realizados pelo Centro de Logística Urbana do Brasil (CLUB) na cidade de Campinas nos anos de 2012 e 2013. Destes grupos focais participaram representantes do poder público, empresas embarcadoras, associação de transportadores, associações comercial e industrial da cidade e os principais problemas de logística da cidade foram trazidos à tona, dentre eles, a distribuição de mercadorias na região central, como mostra a Fig. 9.

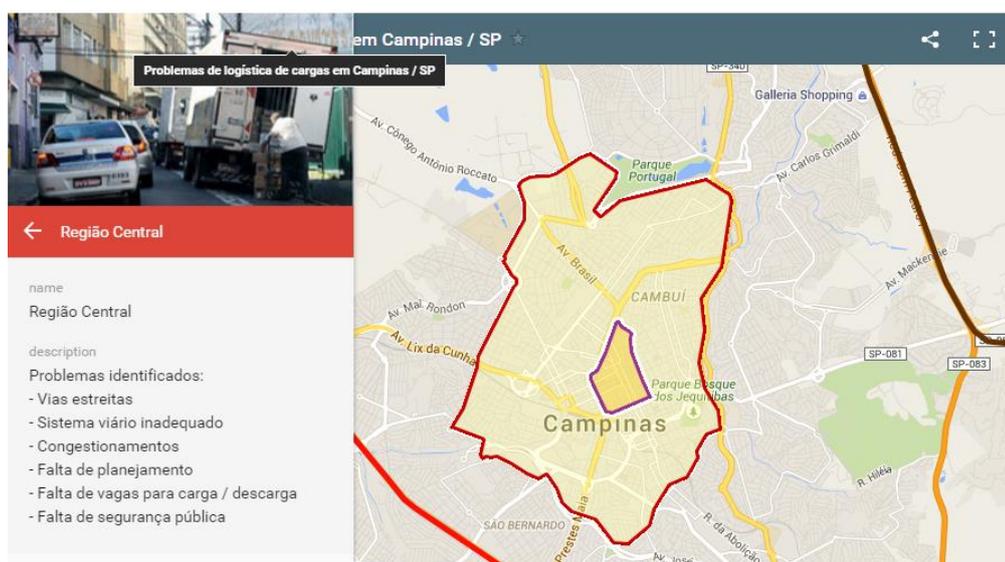


Figura 9 - Problemas de logística de cargas na região central de Campinas levantados em Grupo Focal do CLUB [24]



*O Grupo Focal é um método eficaz e seu uso pelo CLUB, já consagrado. Mas a utilização do resultado de reuniões realizadas há cerca de um ano antes se mostrou pouco eficaz **como fonte de problema inicial para o projeto**. Não pelos problemas detectados (que acredita-se, não tenham se alterado neste período), mas porque o grupo participante não era o mesmo que participaria do projeto do living lab. O engajamento do novo grupo, que não participara do que havia sido levantado como problema por outrem, se tornou muito difícil ao longo do projeto.*

Entende-se que pode-se utilizar os levantamentos de problemas feitos pelo CLUB como fonte para os projetos, devido à forma adequada como é aplicada a metodologia. Mas para aumentar a eficácia, um ou mais membros do grupo focal, representantes das partes interessadas devem atuar como sponsors do projeto.

Em um contexto altamente regulado como é o de entregas urbanas, a demanda inicial do projeto gerada pelo regulador (poder público), ou com ele altamente envolvido, facilita a realização do testes na etapa final.

Com base em *estudos prévios sobre o problema* de distribuição na região central da cidade e conhecimento da complexidade da distribuição de bebidas nesta região, com grande volume de cargas e muitos pontos de entrega, os pesquisadores definiram como alvo do projeto este segmento. A partir daí foram relacionados os possíveis stakeholders do problema. Na distribuição de bebidas, os receptores ou usuários-finais são os estabelecimentos comerciais que vendem o produto (bares, restaurantes, lanchonetes, hotéis, padarias, entre outros) que estivessem localizados na região central da cidade. Os demais stakeholders relacionados foram os Embarcadores, no caso fornecedores de bebidas, Transportadores, o Poder público local, representado pela secretaria municipal de transporte e trânsito, além da Universidade, provedora de pesquisas sobre o assunto. Além dos grupos citados, foram envolvidas desde o início, uma PME de tecnologia interessada em dar apoio no desenvolvimento de inovações em logística urbana e outra empresa, detentora de uma ferramenta de simulação que poderia ser útil na elaboração do protótipo.



O uso de estudos prévios sobre o problema para identificação dos usuários-finais e outros stakeholders não se mostrou eficaz. A definição do segmento alvo foi feita pelos pesquisadores da Universidade, bem como a identificação dos stakeholders. A falta de envolvimento do grupo na identificação dos stakeholders, assim como foi citado na definição do problema, não permitiu o engajamento das partes, tão crucial à participação ao longo do projeto.

Outro ponto falho nesta fase foi a identificação e envolvimento de empresas de tecnologia como stakeholders desde o início do projeto. Diversamente de projetos para validação de soluções, onde as empresas normalmente são sponsors e devem participar desde o início, aqui o papel delas era de apoio no desenvolvimento de protótipos. Sendo assim, seu envolvimento poderia se dar a partir da etapa 3, evitando algum tipo de viés na definição das soluções a serem prototipadas, após a etapa de Cocriação.

O refinamento do escopo do problema com identificação de stakeholders, se feito com um grupo de interessados e especialistas, num grupo focal ou através do método de Construção de Cenários, poderia ter trazido melhores resultados ao longo do projeto.

Com o objetivo de caracterizar a entrega de bebidas na região central e confirmar a oportunidade a ser tratada junto ao grupo de usuários, foi realizada uma pesquisa de campo com os proprietários dos estabelecimentos comerciais. A pesquisa trouxe ainda os principais problemas/necessidades relacionados a esta operação, que serão apresentados na Etapa 2.



A Pesquisa de campo como forma de validar junto aos usuários o problema escolhido para o projeto se mostrou eficaz. Foi obtido um índice de respostas em 45% dos estabelecimentos válidos na área delimitada – um total de 65 respondentes. O levantamento preliminar da pesquisa mostrou que, apesar de não haver concentração em um só motivo de insatisfação, 68% dos usuários entrevistados apontaram algum tipo de problema nesta operação.

Outro objetivo da pesquisa era identificar, entre os usuários contatados (proprietários dos estabelecimentos), aqueles que teriam interesse em participar nas próximas etapas do projeto, melhores horários para as reuniões, além de perfil demográfico, experiência, conhecimento sobre o assunto e histórico de engajamento em projetos de interesse da categoria. A pesquisa trouxe ainda a informação de que a operação de entrega era de total responsabilidade dos embarcadores, com grande concentração em dois fornecedores de bebidas, os quais

contratavam e definiam o modus operandi das transportadoras ou ainda, faziam entregas com operador logístico próprio. Com base neste resultado, os transportadores foram excluídos do grupo de stakeholders considerado inicialmente.



O uso de Pesquisa de campo para seleção de usuários, embora eficiente na identificação dos perfis dos respondentes não trouxe resultado efetivo na participação dos mesmos nas etapas posteriores. As questões elaboradas puderam traçar um breve perfil sociodemográfico dos usuários (gênero, grau de escolaridade, faixa etária), além da experiência prévia no segmento ou em outros negócios.

Quanto ao interesse em participar do living lab, essa era uma das questões diretas da pesquisa, além de uma questão indireta sobre engajamento anterior em projetos no ambiente comercial. Apesar de um número razoável de respostas favoráveis à participação, na prática este interesse não se consumou. Nas reuniões presenciais as confirmações e agendamentos foram extremamente desgastantes e a presença muito baixa.

Não atribui-se a isso algum problema na pesquisa, mas sim a uma questão cultural de baixo engajamento generalizado nas questões de interesse comunitário, além da baixa maturidade do Living Lab, como metodologia e como “ambiente”, sem resultados históricos a serem demonstrados.

A participação dos outros stakeholders também não foi satisfatória, mas este ponto será melhor explorado ao final do capítulo.

No mapeamento dos estabelecimentos para a Pesquisa de campo citada foi realizada uma pesquisa prévia de usuários em *Bases de dados secundários* (cadastro de associações, prefeituras, entidades de classe), além de pesquisas *on line*. A Fig. 10, construída com o auxílio do software Google Earth traz os estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo.

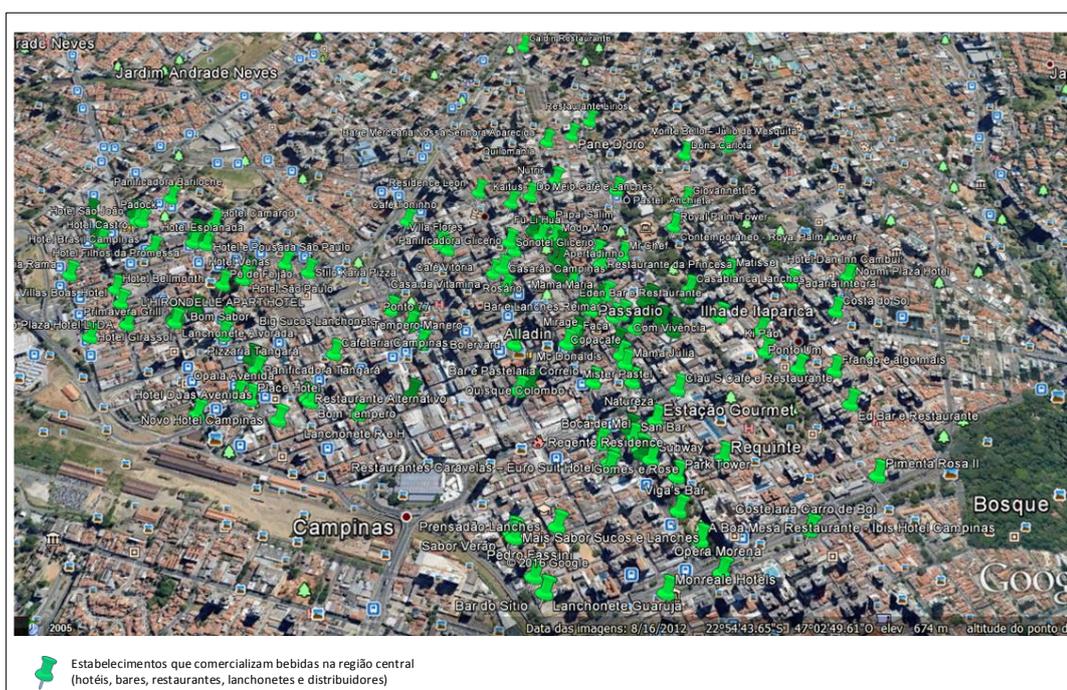


Figura 24 - Estabelecimentos mapeados para a pesquisa de campo [25].



*O mapeamento preliminar à pesquisa de campo em **Bases de dados secundários** mostrou-se adequado, mas ficou claro que deve haver uma complementariedade entre várias fontes. O resultado obtido com o banco de dados da prefeitura trouxe poucos estabelecimentos; a pesquisa na internet foi mais abrangente, mas um pouco desatualizada. Poderia ainda ter-se solicitado o bancos de dados da Associação Comercial, que só traria os associados, mas poderia também complementar a pesquisa.*

De qualquer forma, o resultado foi satisfatório: dos 183 estabelecimentos mapeados, somente 39 não atuavam mais no segmento de bebidas ou haviam encerrado as atividades.

ETAPA 2: Levantamento de Necessidades e Cocriação

A *Pesquisa de Campo* realizada no início do projeto, além de confirmar o problema-alvo e selecionar os usuários, trouxe também resultados preliminares sobre as principais necessidades com relação à entrega de bebidas no centro da cidade. As oportunidades de melhoria mais citadas foram a falta de horário determinado para entrega, falta de vagas/restrições para carga e descarga, além de problemas relacionados a procedimentos ou comportamento dos entregadores.



*A **Pesquisa de campo para levantamento preliminar das necessidades** atingiu um bom número de usuários como já dito e forneceu um panorama geral sobre as necessidades, depois confirmadas com outros métodos. Cabe destacar que mais da metade (63%) dos problemas levantados não estavam relacionados à infraestrutura da cidade (falta de vagas, problemas com agentes de trânsito, etc.), mas sim à relação com os embarcadores (falta de cumprimento na programação de entrega, falta de atendimento ao pedido, falta de treinamento do entregadores). Com estes dados em mãos, foi feito o convite aos embarcadores para as reuniões seguintes do projeto, destacando-se que, sendo stakeholders no projeto teriam a oportunidade de participar nas soluções geradas.*

Ainda no Levantamento de Necessidades, foram realizados dois *grupos focais* (a Fig. 11 traz um deste momentos) envolvendo proprietários de estabelecimentos comerciais, embarcadores de bebidas, as duas empresas de tecnologia participantes do projeto e a secretaria de transporte e trânsito municipal. Nestas ocasiões foram exploradas as principais necessidades dos usuários e também dos outros stakeholders no processo de entregas na região central da cidade.



Figura 11 - Grupo Focal: Fase de Levantamento de Necessidades [1].

Foram conduzidas duas perguntas nos grupos focais: a primeira, baseada em *Investigação Apreciativa* questionava o que funcionava bem no processo em questão, o que era valorizado pelos participantes. A segunda pergunta era sobre como o processo ideal deveria funcionar na visão deles. Mais do que levantar soluções, esta última questão tinha como objetivo estimular ideias construtivas pensando em objetivos coletivos. Durante o grupo focal foi estimulado o uso de *storytelling*, com narrativas de situações do dia a dia ao explicar algum fato ou propor algo.



O uso de **Grupos focais** nesta fase mostrou-se bastante eficaz. Reunir pela primeira vez atores diferentes de um mesmo problema, com objetivos e interesses distintos foi uma oportunidade de cada um mostrar e argumentar sobre seu ponto de vista e esta oportunidade foi bastante valorizada pelos participantes.



O estímulo da técnica de **storytelling** para ilustrar os pontos com situações cotidianas se mostrou muito acertado e elucidativo.



Apesar da tentativa de se utilizar a técnica de **Investigação Apreciativa**, as respostas sempre convergiam para os problemas existentes e não para o que funcionava bem no processo. A predisposição para se olhar para o que está errado é tão profundamente enraizado que isso é feito de forma inconsciente [16]. Mas deve-se insistir na técnica pois construir soluções sobre experiências positivas e sucessos do passado tem efeitos positivos e incentiva uma mudança de perspectiva.

Mesmo tendo sido convidados somente usuários que declararam interesse e, os horários das reuniões, ajustados às preferências indicadas na pesquisa de campo, o comparecimento de usuários nos dois grupos focais foi muito baixa. Ainda assim, puderam ser confirmados os problemas apontados na pesquisa de campo, foram levantados novos e ideias de possíveis soluções surgiram. Com o objetivo de incrementar os resultados devido à baixa participação, partiu-se para a realização de *Entrevistas em Profundidade* com usuários que não

compareceram aos grupos focais. Foram agendadas e realizadas 6 entrevistas de cerca de 20 minutos cada, onde as mesmas perguntas do grupo focal foram feitas aos proprietários em seu estabelecimento comercial. Em todos os casos houve bastante receptividade na indicação e detalhamento das necessidades, mas não apareceram novos pontos, sendo então finalizada a fase de Levantamento das Necessidades, as quais são resumidas a seguir:

- Programação das entregas e comunicação ao estabelecimento, para que esse faça um recebimento rápido sem interferência na operação do mesmo;
- Medidas que solucionem a falta de vagas para carga/descarga de mercadorias (mais vagas exclusivas, permissão de descarregamento rápido no estabelecimento, etc.);
- Medidas que não aumentem o custo da operação para os embarcadores;
- Soluções devem considerar melhoria do trânsito do Centro da cidade.

As soluções levantadas na pergunta sobre o processo ideal foram: uso de Ponto de apoio (ponto de transbordo), com posterior entrega através de motos; entrega noturna; campanhas de educação e tolerância no trânsito; estacionamento público subsidiado pela prefeitura; definição de horário ou período das entregas; treinamento de pessoal envolvido (entregadores, agentes de trânsito, etc.).



*As **entrevistas em profundidade**, além de confirmarem as necessidades dos grupos focais e trazerem ideias de soluções, foram úteis para alcançar um maior número de participantes que os grupos focais, devido à conveniências da entrevistas terem sido realizadas no próprio estabelecimento do usuário. Um dos argumentos para a não participação nos grupos focais foi a dificuldade de se ausentar do estabelecimento, mesmo em horários fora do pico, devido à estrutura enxuta.*

Apesar deste benefício esse método não deve substituir a discussão em grupo, pelas vantagens já apontadas.

Finalizada a identificação das necessidades, foi realizada a fase de Cocriação de Soluções que contou com uma dinâmica da qual participaram embarcadores, secretaria de transporte e trânsito, empresas de tecnologia parceiras e especialistas da Universidade. Esse evento não contou com a presença de nenhum representante dos estabelecimentos, mas as contribuições apontadas pelos mesmos nas reuniões anteriores foram consideradas nas conclusões finais. Os participantes foram separados em 3 grupos heterogêneos (Figura 12) e, utilizando-se a técnica de *Mapa Mental* com o auxílio do software Mindjet MindManager, cumpriram o desafio de propor soluções para o conceito central “Problema de Entrega de Bebidas no Centro de Campinas”. A Figura 13 traz uma dos resultados obtidos, como exemplo.



Figura 12 - Grupos na Etapa de Cocriação de Soluções [1].

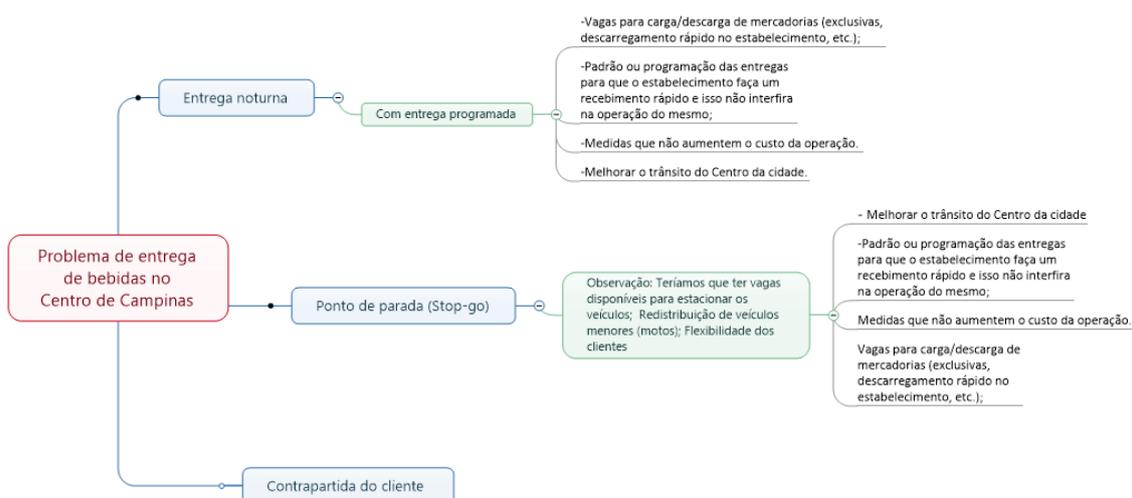


Figura 13 - Resultado de Mapa Mental na Etapa de Cocriação de Soluções [1].

As diversas soluções criadas pelo grupo mais aquelas trazidas das reuniões com os usuários foram avaliadas pelo grupo com relação à prioridade, viabilidade e aderência às necessidades, resultando em:

- Ponto de transbordo de cargas, com posterior entrega com veículo elétrico, moto, bicicleta ou a pé;
- Ampliação do horário de funcionamento/ recebimento (modelo shopping center), entrega noturna;
- Grupo de soluções que envolvem TIC: visualização ou reserva de vagas de carga/descarga disponíveis, alerta de proximidade, ferramenta com perfil dos comerciantes (tempo/demora no recebimento);
- Avaliação da quantidade de vagas disponíveis no Centro versus demanda.



A uso da técnica de **Mapa Mental** foi muito eficaz na obtenção de soluções promovendo interação de uma forma lúdica e participação de todas as pessoas nos 3 grupos, mesmo concorrentes diretos. Para facilitar o uso do software, foi escalado um pesquisador com habilidade em seu uso para cada um dos grupos.

Para detalhamento das soluções propostas e priorização das sugestões que seriam prototipadas na etapa seguinte, foi aplicada a técnica de avaliação *QFD* (*Quality Function Deployment*)[26]. Ao final da reunião de Cocriação foi solicitado ao grupo que avaliasse alguns indicadores padrão de serviços logísticos (tempo de espera entre pedido e recebimento, regularidade no intervalo de entrega, acurácia na entrega do pedido, flexibilidade para pedidos fora da programação, integridade dos produtos entregues, acessibilidade para comunicação e reclamações) segundo os critérios: Prioridade, Desempenho Atual e Desempenho Ideal. A mesma solicitação foi feita a um grupo de donos de estabelecimentos, via telefone. As respostas foram tratadas segundo o modelo da literatura e resultaram nas colunas Importância relativa W_i (prioridade do indicador) e Importância real W_i^* (Gap entre Desempenho Atual e Ideal multiplicado por W_i), mostradas à direita da Árvore QFD na Fig. 14. A força do relacionamentos entre as inovações propostas (parte superior da Árvore) e entre os indicadores e as inovações (centro da matriz), foram definidas pelo grupo de pesquisadores da Universidade e especialistas das empresas de tecnologia que desenvolveriam os protótipos. O cruzamento destes dados resultou nas linhas inferiores da matriz, Importância Relativa RI_j e Importância Ponderada RI_j^* . Foi ainda definido por este último grupo um fator de custo de implementação para cada uma das inovações e calculado o Custo Benefício de cada uma das soluções ($RI_j^*/\text{Custo Implementação}$), apresentado na última linha da matriz.

		AÇÕES ESTRATÉGICAS				IMPORT. RELATIVA (W_i)	IMPORT. REAL (W_i^*)
		Ponto de transferência	Ampliar horário de funcionamento	Tecnologia	Numero de vagas		
S E R V I Ç O A D O R E S T R E C O S	Tempo de espera entre pedido e recebimento	3	1	5	5	17,8	3,6
	Regularidade no intervalo de entrega	1	3	1	1	18,3	5,9
	Acurácia na entrega do pedido	1	1	1	1	18,6	5,6
	Flexibilidade para pedidos fora da programação	1	3	1	1	14,9	8,0
	Integridade dos produtos entregues	1	1	1	1	20,4	5,9
	Acessibilidade para comunicação e reclamações	1	1	3	1	15,3	6,7
	IMPORTÂNCIA RELATIVA (RI_j)	42,76	63,39	63,37	49,89		
IMPORT. PONDERADA (RI_j^*)	382,52	403,15	531,48	558,43			
CUSTO DE IMPLEMENTAÇÃO	3	2	3	2			
CUSTO BENEFÍCIO	127,51	201,58	177,16	279,22			

Figura 14 - Árvore QFD com avaliação das inovações propostas [1].



*O uso da **técnica de avaliação QFD (Quality Function Deployment)** não se mostrou acertada para fins de detalhamento das soluções, apontamento de potenciais problemas e priorização das soluções para construção dos protótipos. A análise do número de vagas disponíveis e ampliação do horário de funcionamento, definidas como prioritárias no resultado final da árvore, não tiveram seus protótipos construídos, devido a dificuldades não previstas, conforme será detalhado na etapa 3.*

Podemos atribuir o resultado inadequado do método a alguns fatores:

- *Os indicadores de serviços logístico do modelo são válidos num contexto logístico genérico, mas no projeto do living lab, temos as necessidades específicas das partes interessadas, para uma situação específica de logística urbana. Estas necessidades poderiam ter sido aproveitadas como requisitos ao invés dos indicadores genéricos;*
- *A construção das relações entre as soluções e entre as soluções e indicadores e, em especial, a definição do custo de implementação por somente parte do grupo pode ter trazido incorreções e viés na avaliação;*
- *A falta de envolvimento de todo o grupo em todo o processo de detalhamento também dificultou a colaboração e comprometimento na obtenção dos dados necessários à construção dos protótipos.*

*Devido aos resultados insatisfatórios e à complexidade em sua aplicação para grupos mais heterogêneos, a técnica de **avaliação QFD** não está sendo recomendada entre os possíveis métodos aplicáveis na etapa 4, com objetivo de Detalhamento/Refinamento de soluções.*

ETAPA 3: Desenvolvimento do Protótipo e Exploração

Com o resultado do QFD iniciou-se o desenvolvimento dos protótipos na ordem de classificação das inovações. O primeiro protótipo seria uma simulação computacional que pudesse avaliar a quantidade de vagas de carga e descarga disponíveis no centro da cidade frente à demanda da região. Como um desdobramento desta simulação, seria avaliada a disponibilidade de vagas num cenário onde parte dos estabelecimentos pudesse receber as cargas numa janela de horário estendida, correspondendo ao protótipo da segunda solução, Ampliação de horário/Entrega Noturna.

Utilizando o *Modelo Espiral Ganha-Ganha* (Fig. 7, no Cap. 5), foram estruturados os protótipos. No protótipo de avaliação da quantidade de vagas públicas de carga/descarga, foram definidos como stakeholders os estabelecimentos comerciais e embarcadores de todos os segmentos e suas condições de ganho não conflitantes. Foram também relacionados os objetivos, restrições e riscos no desenvolvimento deste protótipo. As principais restrições e riscos estavam relacionados aos recursos limitados (tempo, pessoal, financeiro) para obtenção de informações precisas sobre demanda e tempo de ocupação das vagas pelos estabelecimentos, para construção do modelo de simulação. Foi definida uma amostra de 5 vagas representativas em termos de densidade de estabelecimentos e proximidade com outras vagas para a coleta de dados. Porém, a realidade em campo mostrou-se bastante diferente do esperado e as restrições e riscos se confirmaram na prática: vagas “monopolizadas” por certos estabelecimentos; vias usadas como “estacionamento” de forma corriqueira devido à distância das vagas e ocupação destas por veículos de passeio, e ainda; grande número de estabelecimentos não detectados no

mapeamento inicial, feito através de sites da web, o que poderia ter distorcido a definição da amostra.

Com a restrição na obtenção de informações precisas sobre ocupação das vagas, de forma econômica e a predefinição de que o protótipo sobre Ampliação de horário dependia dos resultados do protótipo de vagas, os novos focos de desenvolvimento dos protótipos passaram a ser as soluções Alerta de Proximidade e Ponto de transbordo.



*Apesar do insucesso no desenvolvimento destes primeiros protótipos, a estruturação do processo com o uso do **Modelo Espiral Ganha-Ganha** permitiu que parte dos problemas fossem levantados antecipadamente e alternativas fossem criadas.*

Acredita-se que o detalhamento das soluções em conjunto na fase anterior poderia ter contribuído no sucesso desta fase, seja pela colaboração nas informações, seja pela eliminação prévia de ideias.

O Alerta de proximidade, uma das soluções inseridas no grupo Tecnologia foi escolhida para ser prototipada por ter sido avaliada pelo desenvolvedor do protótipo (uma das empresa de tecnologia parceira) como a mais viável em termos de tempo de desenvolvimento e custo, uma vez que um *aplicativo* já existente poderia ser incrementado com as funcionalidades do alerta de proximidade.

O protótipo, representado na Fig. 15, contempla uma *interface web* na qual o embarcador cadastra a sequência e locais das entregas, sendo esta recebida pelo motorista do veículo no aplicativo de seu smartphone. Confirmada a próxima entrega pelo motorista, quando o veículo entra no raio de proximidade do estabelecimento (customizável), o responsável pelo estabelecimento recebe um SMS em seu celular avisando sobre a chegada do veículo em poucos minutos. Após realizada a entrega, o motorista a confirma ou informa seu cancelamento com o motivo, diretamente no aplicativo e o embarcador acompanha estas informações em tempo real, pela interface web.

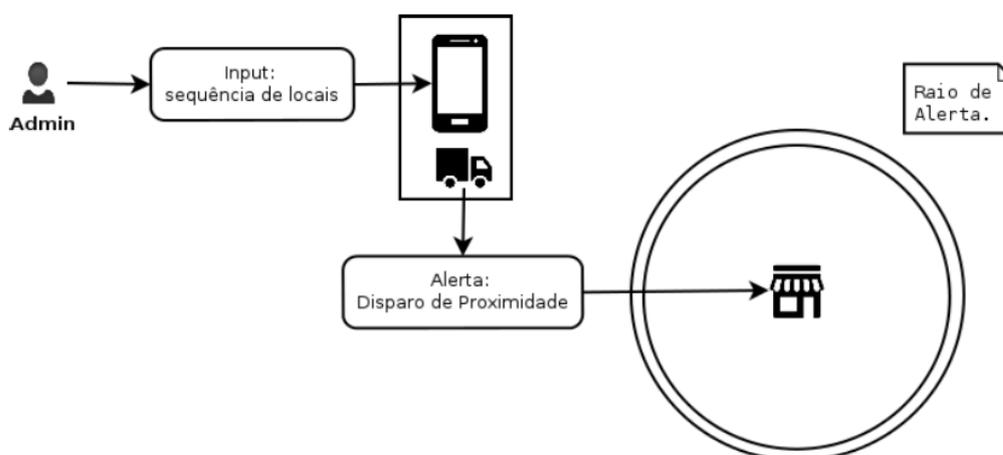


Figura 15 - Representação da solução Alerta de Proximidade [27].



*O protótipo desenvolvido numa **interface web e aplicativo de celular** atingiu o objetivo proposto na solução, de forma econômica e funcional e pôde ser explorado pelos participantes. O cadastro pelo embarcador, manual nesta versão protótipo, poderia ser substituído pelo recebimento de um arquivo numa versão posterior.*

Para a solução Ponto de Apoio/transbordo (representada na Fig. 16), o protótipo consistiu em um modelo de *simulação computacional*, desenvolvido a partir dos dados de pedidos diários fornecidos por um dos embarcadores de bebidas para 2 tipos de clientes na região central de Campinas: clientes com entrega por Moto (pequenos pedidos) e cliente com entrega por Van. Os clientes com volumes diários e tempo de entregas maiores (supermercados, distribuidores e restaurantes de grande porte) não foram considerados no modelo do Ponto de Apoio pois suas entregas, com Veículos Urbanos de Carga (VUCs) seriam feitas diretamente do Centro de Distribuição.



Figura 16 25- Representação da distribuição de bebidas com Ponto de apoio no centro de Campinas [28].

A partir da distribuição dos dados de tempo de carregamento, deslocamento e entrega, além da capacidade dos veículos e o modelo operacional da solução de Ponto de Apoio, foi desenvolvido o modelo de simulação computacional no software Promodel com objetivo de estimar a frota de veículos leves necessária ao universo de clientes na janela de tempo disponível. Foram feitas 100 (cem) replicações da simulação e obtidos um total de 4 veículos para entrega de todos os pedidos ao longo da jornada de 8 horas diárias, sendo 2 motos e 2 vans [29].



*O protótipo com **simulação computacional**, feito a partir de dados reais de um dos embarcadores permitiu avaliar corretamente a frota que seria necessária para realização do piloto. Além disso, a interface gráfica da simulação permitiu aos participantes na etapa de exploração uma visão real de como seria feita esta operação.*

Para Exploração dos dois protótipos, foi organizado um *grupo focal* onde estiveram presentes donos de estabelecimentos, secretaria de transporte e trânsito municipal, as duas empresas de

tecnologia e pesquisadores da Universidade. Neste grupo focal (Fig. 17), onde cada solução foi avaliada separadamente, inicialmente foi apresentado o protótipo, permitindo a visualização de detalhes de como a solução funcionaria no dia a dia. A seguir utilizou-se a técnica de *storytelling*, para que os participantes vislumbrassem um dia típico de trabalho utilizando a solução. Foram apresentadas questões para discussão aberta no grupo sobre o nível de resolução do problema obtido com a solução, as restrições e riscos e o que poderia ser melhorado na mesma.



Figura 17 – Grupo focal de Exploração dos protótipos [1].

Sobre o Alerta de Proximidade, o grupo de usuários em especial, avaliou que a solução ajudaria, mas não atenderia totalmente à necessidade de programação nas entregas. Foi sugerido como melhoria na solução a possibilidade de feedback ao motorista no momento em o estabelecimento recebe a mensagem e um pré-cadastro de horário ou janela de tempo de acordo com a necessidade de cada estabelecimento, o que tornaria a solução bastante adequada. Ainda sob o ponto de vista dos usuários, os distribuidores que aderissem a um modelo estruturado de janela de entregas seriam mais competitivos. Foi também levantado um benefício adicional não contemplado no escopo do desenvolvimento: o uso da ferramenta para os estabelecimentos que fazem entregas a seus clientes. Devido à sua simplicidade e baixo custo, a ferramenta poderia ser utilizada neste nicho, que normalmente não dispõe de rastreamento das motos de entrega e ainda, oferecer o benefício adicional de avisar sobre a proximidade da entrega para maior conforto dos clientes em sua residência ou trabalho.

Na avaliação do protótipo Ponto de Apoio, houve uma receptividade muito grande por parte de todos os presentes, que vislumbraram os benefícios de facilidade de acesso e agilidade nas entregas com os veículos menores, além do potencial de melhoria no trânsito e redução de poluentes, com aplicação em maior escala, para todos os segmentos. O representante do poder público levantou a necessidade de estudo técnico do local para o Ponto de Apoio, preferencialmente dentro da área de restrição de circulação para veículos de maior porte, considerando as restrições das vias de acesso com relação a raio de giro para manobras.

Ponderou ainda que as vagas do ponto de apoio não poderiam ser exclusivas do segmento de bebidas e que, mesmo começando com este setor, após o piloto, deveriam ser feitas novas análises para definir localização, quantidade e tamanho de pontos de apoio para atendimento a todos os setores de comércio da região. O risco de segurança para o veículo carregado, parado na região central da cidade, foi levantado pelos participantes. Foram ainda sugeridas duas possibilidades adicionais para a solução: opção de se trabalhar dentro da zona de restrição com operação “drop and hook” (carreta é desengatada do cavalo mecânico no Ponto de Apoio pela manhã, antes do início da restrição e resgatada ao final do dia) e; a possibilidade dos comerciantes que assim preferissem, buscarem mercadoria na carreta ao invés de aguardarem a entrega.

Nenhum representante dos embarcadores esteve presente a este grupo focal e uma apresentação posterior dos protótipos e resultados da reunião foi agendada para este grupo, na qual apenas uma das 3 empresas convidadas compareceu. Também por solicitação do representante da secretaria de trânsito presente à reunião, foi agendada nova apresentação aos seus superiores hierárquicos para que estes pudessem levar os resultados aos Secretário Municipal de Trânsito, com vistas à obtenção das licenças necessárias à operação do Ponto de Apoio.



O Grupo Focal para Exploração dos protótipos atingiu totalmente seus objetivos junto aos stakeholders presentes. Os protótipos puderam fornecer uma ideia real de como a soluções funcionariam no dia a dia (com auxílio da técnica de storytelling) e a partir daí, foram feitas as críticas e sugestões de melhoria. Os benefícios e ideias adicionais que surgiram na reunião, também corroboram o sucesso das ferramentas de avaliação nesta fase.

O ponto falho neste fase não foi decorrente da técnica, mas da ausência de stakeholders fundamentais à realização dos testes em campo, o que será discutido a seguir.

ETAPA 4: Experimentação e Validação

Conforme apresentado, não houve presença de embarcadores no grupo focal de Exploração e, além disso, os representantes do poder público presentes não tinham autonomia para tomar medidas necessárias ao teste do Ponto de Apoio utilizando-se uma vaga de carga e descarga dentro da área de restrição. Mesmo com a apresentação do projeto aos superiores, não houve apoio na realização do piloto.

Após a definição de que os testes poderiam ser feitos com um dos embarcadores utilizando uma vaga de carga e descarga fora da área de restrição, novos empecilhos na programação do piloto ocorreram e não houve possibilidade de realizar os testes em campo.



Pontos de Atenção

Apesar da não realização da última fase, nas etapas realizadas pode-se ter uma avaliação adequada da aplicação da abordagem de living lab em problemas da logística urbana, mostrando sua adequação neste contexto. Abaixo, são destacados pontos de atenção - alguns já discutidos ao longo deste capítulo - que impactaram no envolvimento dos stakeholders ao longo do projeto e devem, na medida do possível, ser ajustados em próximas aplicações:

1. Definição do tema do projeto e dos stakeholders: o L_{2i} buscou o tema inicial para o projeto no histórico conceituado do CLUB e confirmou o problema junto aos usuários, através de pesquisa de campo. Esta escolha dificultou o engajamento dos stakeholders pois os indivíduos envolvidos neste momento do problema, não participaram das reuniões iniciais, ou seja, o problema não foi trazido por nenhuma das partes deste projeto e nenhuma delas se comprometeu como sponsor do mesmo.
2. O tempo de duração do projeto (cerca de 2 anos) foi muito extenso. Ao longo do projeto houve substituição de vários envolvidos, tanto nos embarcadores, quanto no poder público, que passou por completa mudança de secretaria no período. Esta descontinuidade também comprometeu o engajamento. O período ideal deve ser em torno de 3 meses por projeto o que faz com que as pessoas envolvidas (e interessadas) se mantenham desde o início até o fim do projeto em suas organizações, além do fato de que a apresentação rápida dos resultados estimula a participação em projetos futuros [6]. O tempo muito extenso foi decorrente de 2 fatores principais: dificuldade de se coordenar a agenda de todas as partes, inclusive com o calendário da universidade e; o papel de governança/prestador de serviço do living lab sendo executado pelo mesmo pesquisador que desenvolveu a metodologia através de pesquisa-ação ao longo do projeto. As tarefas administrativas, burocráticas e de garantia de coexistência entre as partes, que requerem experiência do executor (inexistente neste projeto inicial) ocorreram em paralelo com a pesquisa científica.
3. A falta de comprometimento na discussão e participação das reuniões foi observada em grande parte do grupo de usuários contatados e, conforme já foi dito, isso pode ser atribuído a uma questão cultural de baixo engajamento em assuntos de interesse comunitário. No grupo de embarcadores e poder público, a falta de engajamento também pode ser atribuída em partes à questão cultural e o modesto histórico de colaboração entre empresas, governo, academia, etc., mas entende-se que os dois fatores citados anteriormente foram especialmente nocivos ao envolvimento destes grupos.
4. Um último fator que influenciou negativamente no envolvimento dos stakeholders foi a baixa maturidade do L_{2i}, sem resultados históricos a serem demonstrados, além do próprio desconhecimento da metodologia no contexto em que foi aplicado.

8. LIVING LAB COMO REDE

Para permitir a evolução do Living Lab de metodologia aplicada a projetos para uma rede ou ambiente estabelecido, alguns passos são necessários. Este caminho para a maturidade, foi em grande parte baseado em estudos de living labs sul-africanos com finalidades diversas [30], além de living labs da rede C@R, voltados ao desenvolvimento de inovações em comunidades remotas em diferentes países [6, 7]. O ambiente urbano de grandes cidades brasileiras, no qual o L_{2i} desenvolve seus projetos tem aspectos favoráveis quando comparados àqueles living labs, como maior acesso à informação e tecnologia, mas a resistência ao envolvimento e desconhecimento da metodologia por parte dos stakeholders são comuns e representam as principais barreiras que devem ser suplantadas.

Envolvimento gradativo dos usuários: Em princípio, deve-se reconhecer que a evolução na maturidade num living lab é obtida com o tempo. À medida que aumenta a experiência com os projetos e o living lab entrega resultados, torna-se mais maduro em termos de metodologia e infraestrutura. Sendo assim, pode-se trabalhar o envolvimento de usuários de forma gradativa ao longo da evolução do living lab. Nos living labs da rede C@R, aqueles em fase inicial (normalmente com menos de 2 anos de experiência), trabalham com criação de cenários de usuários e envolvem diretamente os usuários somente em experimentações limitadas em casos de uso simples ou somente fornecendo feedbacks sobre a interface com soluções de TIC. A participação na etapa de cocriação só se dá em living labs mais maduros. Segundo os pesquisadores, essa prática proporciona resultados rápidos e aprendizado em conjunto de forma eficaz [6].

Nas inovações em logística urbana, sempre que possível deve-se buscar o envolvimento dos usuários em todas as fases, mas nos projetos iniciais, como ocorreu na aplicação de bebidas, não houve prejuízo na cocriação de soluções sem participação dos usuários na reunião, até porque a visão destes foi obtida na pesquisa preliminar. Mas entende-se que sua participação nas etapas de Levantamento de necessidades, Exploração do protótipo (que pode ser de forma remota) e na Experimentação final da solução são primordiais.

Construir uma comunidade local de stakeholders: A literatura mostra amplamente que o envolvimento dos usuários finais num living lab não é tarefa fácil e na aplicação inicial do L_{2i}, isso foi comprovado. Nos living labs da rede C@R uma estratégia que vem sendo adotada com sucesso é que, numa primeira etapa sejam envolvidas comunidades já existentes ligadas às partes interessadas, como associações empresariais, cooperativas, formuladores de políticas, que seriam os "donos" dos projetos de inovação no living lab, envolvendo gradualmente os participantes com base nas redes sociais já existentes. Numa segunda fase, com know-how adquirido nos projetos, novas comunidades/associações se unem às atuais, aumentando a base de usuários. Na terceira fase, as histórias de sucesso dos projetos são de amplo conhecimento da comunidade de usuários e o laboratório tem uma infraestrutura estável e conhecimento acumulado nos domínios selecionados, podendo a partir daí a iniciar-se em novos negócios [6, 23].

Esta prática reforça a estratégia de se utilizar a rede de relacionamentos do Centro de Logística Urbana (CLUB), que são exatamente as associações e formuladores de políticas. O que deve ser aprimorado, com relação ao que foi feito no primeiro projeto é que estas partes devem ser sponsors do projeto, acionando a participação de sua rede de relacionamentos no projeto.

Um ponto destacado na rede C@R e que deve ser evitado é a tendência destas partes interessadas assumirem um papel de "representar os usuários finais", uma vez que estes últimos não tem prioridade para o projeto no dia a dia, devido às suas várias atribuições. Um motivador chave para melhorar o envolvimento do usuário é concentrar-se em aplicações colaborativas que criam valor imediato para os usuários finais. Além disso, pode-se focar em usuários que sejam pioneiros na utilização de tecnologia e influenciadores (dependendo do tipo de aplicação) para estimular o envolvimento de outros [6].

Definir o modelo de negócios ou acordos de colaboração que darão sustentabilidade financeira ao living lab: O modelo de negócios ou os acordos devem garantir fundos de financiamento que, minimamente, possam manter uma equipe dedicada e especializada de provedores de serviço do living lab (organização e governança, suporte de TI).

Nos living labs da C@R, os modelos de negócio ainda não estão concretamente estabelecidos, existindo somente planos de colaboração informais, na maioria deles. O financiamento inicial é normalmente através de subsídios governamentais, mas há necessidade de se estabelecer serviços que o living lab possa prestar e uma proposição de valor para estes serviços [6].

Nos living labs sul-africanos aqui referenciados [30], os modelos de negócio estão bem estruturados e são diferentes entre si:

- No Siyakhula LL, que teve início como um projeto de 2 universidades e evoluiu contando hoje com a participação das mesmas universidades, governo de diversos níveis, indústrias de TI e comunidades locais, os projetos resultam em plataformas de e-services (e-health, e-government, e-learning) que têm como clientes órgãos institucionais e públicos (nacionais e locais).
- O Limpopo LL foi uma iniciativa do governo da província de mesmo nome com a ideia inicial de realizar 2 projetos somente. Três anos depois o living lab foi estabelecido dentro de uma empresa estatal, que tem como stakeholders/parceiros 2 universidades, governo finlandês, governos de vários níveis, PMEs, grandes empresas e outras empresas estatais e cidadãos em geral. Seus programas fazem parte do Plano de Desenvolvimento, tendo como objetivos promover soluções de desenvolvimento de negócios e estratégia de inovação regionais, além de soluções de e-services (e-health, e-education, serviços para agricultores). O LLL tem várias formas de geração de renda: suporte para produtos desenvolvidos (como o e-patrimônio, entre outros); participação em licitações do governo; serviços diversos para startups e grandes empresas; além de planos futuros como uma unidade em um parque tecnológico de incubação de empresas, gerando receitas com a prestação de serviços e fornecimento do local e o desenvolvimento e estabelecimento de infra-estrutura de banda larga de acesso aberto, a preços acessíveis.

- O North-West Living Lab é o setor de implementação de uma empresa privada, a Research Logistics, especializada em pesquisas e intervenções que requeiram participação de comunidades. Começou como um projeto desta empresa, mas tendo sido abordada por outra empresa para ajudá-la nas relações com stakeholders da comunidade, vislumbrou um novo modelo de negócios. O LL oferece hoje uma gama de serviços e produtos relacionados a investigação (como estudos de necessidades de recursos e ativos em comunidades, pesquisas de mercado, etc.) e intervenção (avaliação de projetos ou programas) voltados ao bem-estar e desenvolvimento comunitário.

Metodologias Operacionais do Living Lab: Além dos aspectos estratégicos citados, no nível operacional deve haver um contínuo aprimoramento na aplicação dos métodos e técnicas, garantindo a escolha dos mais adequados em cada projeto e segurança na obtenção dos resultados.

Deve-se ainda objetivar aplicações de curta duração (3 meses) e continuamente, uma vez que o ambiente de inovação (recursos e processos) estiver estabelecido. Isso agiliza a evolução no aprendizado e a construção da comunidade, através dos resultados apresentados.

É importante destacar que a evolução no aprendizado se dá pela prática contínua da metodologia de pesquisa-ação, sendo o living lab considerado como um sistema de inovação sócio-técnico, permitindo abordar e analisar o papel prático do living lab no estímulo à inovação e mudança [6].

A definição e uso de indicadores na avaliação dos projetos e no living lab como um todo são altamente recomendados [7, 30].

Finalmente, no nível das operações do living lab é muito recomendada a utilização de uma plataforma própria de conectividade com os usuário e stakeholders. Esta ferramenta existente em todos os living labs com maior grau de maturidade pode permitir diferentes graus de interação, mas minimamente, avaliações de soluções e protótipos, realização de pesquisas e gerenciamento da comunidade do living lab, num ambiente diferenciado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, M. L. F. C. *Análise do uso da abordagem de Living Lab para inovações em Logística Urbana no Brasil*, 2016. (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Campinas, Campinas, 2016.
2. ALMIRALL, E.; LEE, M. e WAREHAM, J. Mapping Living Labs in the Landscape of Innovation Methodologies. *Technology Innovation Management Review*, 2012: p. 12-18. Disponível em: < <http://timereview.ca/article/603> >. Acesso em: 18 Jul. 2013.
3. OLIVEIRA, Á., A Metodologia de Inovação Living Labs, In *Intelligent Sensing Smart Services Living Lab*. 2010, Coimbra, Portugal.
4. FØLSTAD, A. Living Labs for innovation and development of Information and Communication Technology: A literature review. *eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks*, v. 10. “Special Issue on Living Labs”, Ago. 2008. p. 99-131. Disponível em <<http://www.ejov.org/apps/pub.asp? Q=2993 &T =eJOV%20Issues>>. Acesso em 01 Ago. 2013.
5. STÅHLBRÖST, A. e HOLST, M. *The Living Lab Methodology Handbook*. Luleå University of Technology and CDT, 2013. Disponível em: < <http://www.openlivinglabs.eu/news/ living-lab-methodology-handbook> > Acesso em 02 Fev. 2016.
6. SCHAFFERS, H.; GUZMÁN, J. G. e MERZ, C. Living Labs for Enhancing Innovation and Rural Development: Methodology and Implementation. *eJOV Executive – The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks* 2010. v. 11, 2009, p. 25-51, 2010. Disponível em: <<http://eds.b.ebscohost.com/eds/ pdfviewer/pdfviewer? sid=43fb715a-02ed-4471-8dc8-86305f0e7927%40sessionmgr120&vid=0&hid=120>>. Acesso em: 03 Mar. 2016.
7. GUZMÁN, J. G.; SCHAFFERS, H. e del CARPIO Á.F. Assessment of Results and Impacts of the C@R Rural Living Labs. *eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks*, 2009. v. 11: p. 184-205, 2010. Disponível em: < <http://eds.b.ebscohost.com/eds/ pdfviewer/pdfviewer?sid=43fb715a-02ed-4471-8dc8-86305f0e7927%40sessionmgr120&vid=0&hid=120> >. Acesso em: 03 Mar. 2016.
8. GUZMÁN, J.G., *et al.* Living labs for user-driven innovation: a process reference model. *Research Technology Management*, v. 56: p. 29-39, 2013. Disponível em: < <http://search.proquest.com/docview/1372456093?> >. Acesso em: 15 Set. 2014.
9. DIAS, C.A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 10, n. 2, 2000. ISSN 1809-4783. Disponível em: < <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/ index.php/ies/article/viewFile/330/252> >. Acesso em: 15 Jun. 2014.
10. EBBESSON, E. Virtual settings for co-creation in a living lab. 2009. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação Aplicada) - Department of Applied Information Technology. University of Gothenburg, Gothenburg. Disponível em: <<https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/20525> >. Acesso em 31 Out. 2013.
11. SCHIEFFER, A.; ISAACS, D. e GYLLENPALM, B. The world café: part one. *World*, v. 18, n. 8, 2004. Disponível em: < <http://worldbusiness.org/publications/ transformation-july-14-2004/>>. Acesso em: 03 Mar. 2016.
12. CARROLL, J.M. Five reasons for scenario-based design. *Interacting with computers*, v. 13, n. 1: p. 43-60, 2000. Disponível em: < <http://iwvc. oxfordjournals.org/ content/13/1/43>>. Acesso em: 03 Feb. 2016.
13. GRUDIN, J. e PRUITT, J. Personas, participatory design and product development: An infrastructure for engagement. In *PDC*, 2002, p. 144-152. Disponível em: < <http://rossy.ruc.dk/ojs/index.php/pdc/article/view/249/241>>. Acesso em: 03 Feb. 2016.
14. STORYBOARDTHAT. Disponível em:< <http://www.storyboardthat.com/>> Acesso em: 04 Fev. 2016.
15. PIERSON, J. e LIEVENS, B. Configuring living labs for a ‘thick’ understanding of innovation. In: *EPIC 2005 (Ethnographic Praxis in Industry Conference, organised by Microsoft and Intel)*, American Anthropological Association. 2005, USA. *Conference Proceedings*. 1: Blackwell Publishing Ltd., 2005. p.114-127. Disponível em: < <http://www.utwente.nl/bms/steps/>

- research/colloquia_and_seminars/colloquia/bestanden/2013-2014/pierson2005.pdf >. Acesso em: 01 Ago. 2013.
16. STÅHLBRÖST, A., Forming future IT : the living lab way of user involvement, . 2008. 139 p. (Doctoral thesis). Division of Informatics, Luleå University of Technology, Luleå, 2008. Disponível em:< <http://epubl.ltu.se/1402-1544/2008/62/>>. Acesso em 14 Jan. 2014.
 17. ERIKSSON, M.; NIITAMO, V-P. e KULKKI, S. State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation-a European approach. Lulea: Center for Distance-spanning Technology. Lulea University of Technology Sweden: Lulea, 2005. Disponível em: < http://www.vinnova.se/upload/dokument/verksamhet/tita/stateofheart_livinglabs_eriksson2005.pdf >. Acesso em: 03 Jul. 2013.
 18. REICHWALD, R. et al. Customers as Part of Value Webs: Towards a Framework for Webbed Customer Innovation Tool. In *37th Hawaii International Conference on Computer Sciences (HICSS)*, Hawaii, 2004. *Proceedings*. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1265486&url=http%3A%2F2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1265486>. Acesso em 31 Out. 2013.
 19. VON HIPPEL, E. Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, v. 32, n. 7: p. 791-805, Jul. 1986. Disponível em <<http://web.mit.edu/people/evhippel/papers/Lead%20Users%20Paper%20-1986.pdf> >. Acesso em 31 Out. 2013.
 20. BIANCHI, G., *Métodos para estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura*, 2008. 116 p. (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Campinas, Campinas, 2016.
 21. PROTTAPP. Disponível em:< <https://prottapp.com/>> Acesso em: 04 Fev. 2016.
 22. BOEHM, B. *et al.* Using the WinWin spiral model: a case study. *Computer*, v. 31: p. 33-44, 1998. ISSN 0018-9162. Disponível em: < <http://www.computer.org/csdl/mags/co/1998/07/r7033.pdf> >. Acesso em: 15 Out. 2014.
 23. GUZMAN, J. G. *et al.* Living labs fostering open innovation and rural development: Methodology and results. In *14th International Conference on Concurrent Enterprising*. 2008. Lisbon, Portugal. *Conference Proceedings*, 2008, p. 23-25. Disponível em:< http://140.112.12.67/course/TMU/TMU_02/101_01/other/student/Living%20Labs%20Fostering%20Open%20Innovation%20and%20Rural%20Development%20Methodology%20and%20Results.pdf >. Acesso em: 03 Mar. 2016.
 24. CLUBBRASIL. Disponível em:<http://www.clubbrasil.org/observatorio/mapas_interativos/campinas_problemas_de_logistica_de_cargas.html> Acesso em: 10 Fev. 2016.
 25. CASTRO, R.B.; DIAS, M.L.F.C. e LIMA JR, O.F. *Identificação dos fatores de ineficiência na distribuição de mercadorias em centros urbanos*. Unicamp: PIBITI – Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, p. 14, 2014.
 26. BOTTANI, E. e RIZZI, A. Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach. *International Journal of Production Economics*, v. 103, n.2, p. 585-599, 2006. ISSN 0925-5273. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092552730600034X> >. Acesso em: 15 Jul. 2014.
 27. OTOMATA *Big Data para Mobilidade Urbana: Análise Automática de Motoristas*. In: GEL – Grupo de Estudos em Logística, Out. 2015, Campinas. Boas práticas de operações logísticas nas cidades. Disponível em: <<http://lalt.fec.unicamp.br/index.php/recursos/downloads/category/13-gel-2015-1-ciclo-de-palestras>>. Acesso em: 30 Out. 2015.
 28. DIAS, M. L. F. C. e GARCIA, S. M. Pontos de Apoio na Distribuição Urbana de Bebidas. *Mundo Logística*. Campinas: MAG, n. 48, 2015.
 29. CASTRO, R.B. *et al.* Ponto de Apoio como solução para distribuição de cargas em centros urbanos. In *XXIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*. 2015, Ouro Preto. **Anais**. Ouro Preto: ANPET, 2015.
 30. COETZEE, H.; DU TOIT, I-M. e HERSELMAN, M. Living Labs in South Africa: An Analysis based on five case studies eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks, 2012. v. 14, p. 1-29, 2012. ISSN 14229331. Disponível em:< <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=79923912&lang=pt-br&site=ehost-live> > Acesso em: 15 Mar. 2016.



USO DA ABORDAGEM DE LIVING LAB NO DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES EM LOGÍSTICA URBANA

Maria de Lourdes Ferreira Cassiano Dias

Orlando Fontes Lima Jr

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-87893-17-8



9 788587 893178



USO DA ABORDAGEM DE *LIVING LAB* NO DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES EM LOGÍSTICA URBANA

Maria de Lourdes F. Cassiano Dias

Orlando Fontes Lima Jr

LALT Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes
Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar o conceito de *living lab* (laboratório de vivência) como uma abordagem diferenciada para desenvolvimento de inovações em logística urbana. O uso dessa abordagem contrapõe-se a métodos tradicionais de desenvolvimento de inovação nos quais onde o papel do usuário e de outros envolvidos é limitado ou nulo. Por meio da metodologia de revisão sistemática da literatura e análise de *living labs* existentes, são apresentados os principais elementos desta abordagem, as etapas do desenvolvimento de inovações em *living labs*, pontos críticos em sua implantação e aplicações de sucesso ao redor do mundo. Por fim, uma análise dos desafios típicos da logística urbana frente às características da abordagem de *living lab* e a sua aplicação no caso da distribuição de bebidas no centro da cidade de Campinas/SP apresenta um resultado favorável à sua aplicação neste contexto.

ABSTRACT

This paper aims to introduce the concept of living lab as a differentiated approach to developing innovations in urban logistics. Using this approach contrasts with the traditional methods of development of innovation where the role of the user and of the stakeholders is limited or null. Through the methodology of systematic bibliographic review and analysis of existing living labs, are shown the main elements of this approach, the stages of development of innovations in living labs, critical points in their deployment and successful applications around the world. Finally, an analysis of the typical challenges of urban logistics front of the characteristics of the living lab approach and its application in the case of distribution of drinks in the Campinas/SP downtown offers a favorable result to its application in this context.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de *Living Lab* foi proposto W. Mitchell, na década de 90, visando envolver de forma mais ativa os cidadãos no planejamento e desenho urbano da cidade. A ideia de envolvimento dos cidadãos no processo de *design* urbano foi posteriormente retomada e desenvolvida na Europa por várias comunidades de pesquisa, principalmente o *European Network of Living Labs* (ENoLL), uma comunidade que reúne atualmente 320 *living labs* de vários países. A característica de inovação aberta dos *living labs* e a participação ampla dos envolvidos possibilita sua utilização em grande diversidade de propósitos e escopo, sendo aplicado hoje em áreas como Arquitetura, Logística, Saúde e Bem Estar, Turismo e Entretenimento, Uso eficiente de Energia e Agricultura, entre outros (Mulvenna, 2012).

O presente artigo apresenta uma proposta de utilização desta abordagem no âmbito da logística urbana, construída através de revisão sistemática da literatura e análise de *living labs* existentes. Lima (2011) sugere que os desafios típicos da logística urbana são: o novo metabolismo urbano; deficiência da infraestrutura viária urbana e da superestrutura dos operadores logísticos; falta de eficiência nas operações logísticas urbanas devido à falta de colaboração entre os diferentes atores, e; dificuldade de obtenção de eficácia na regulação de conflitos com minimização de impactos na interação carga - cidade.

No Brasil existem poucos *living labs* e, dos que se conhece em funcionamento, nenhum com foco em logística urbana. Isso evidencia a importância desta pesquisa e evolução no uso dessa abordagem tão apropriada para este segmento.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS LIVING LABS

Eriksson *et al.* (2005) definem *Living Labs* como “uma metodologia de investigação centrada no usuário para detecção, prototipagem, validação e refinamento de soluções complexas em contextos de vida real, variados e em evolução”. Segundo Ebbeson (2009), num contexto de *living lab*, os usuários participam da cocriação, ajudam a validar os produtos e serviços em ambientes de vida real e são envolvidos no processo de inovação desde o início até o lançamento no mercado. Segundo o ENoLL os *living labs* desempenham papel de facilitadores entre os agentes de Ciência, Tecnologia e Inovação (universidades, governo, empresas e fontes de financiamento públicas ou privadas) e os usuários da inovação que está sendo criada (Enoll, 2014).

Apesar de seu uso ainda incipiente, os resultados que vem sendo obtidos nos *living labs* são bastante promissores quando comparados com aqueles obtidos em ambientes tradicionais de desenvolvimento de inovação (Niitamo *et al.*, 2006). Um laboratório de inovação tradicional separa o domínio empresarial ou acadêmico da vida real, concedendo acesso prévio à inovação somente a alguns clientes/consumidores selecionados e, apenas esporadicamente (Wellsandt *et al.*, 2012). Na abordagem de *living lab* o envolvimento do usuário-final e outros *stakeholders* ao longo de todo o processo de desenvolvimento da inovação e sua validação em ambiente de real resultam em inovações aplicáveis no dia a dia dos usuários e mais facilmente absorvidas pelo mercado (Niitamo *et al.*, 2006).

Segundo Følstad (2008), em amplo estudo dos *living labs* da rede ENoLL, os elementos indispensáveis a um *living lab* são: Inovação; “Ambiente” do *living lab* (organizado para este fim ou somente um projeto); Participação do usuário nas várias fases do projeto; Contexto de vida real (realista ou semi-realista), e; Foco tecnológico. Ståhlbröst (2008) selecionou: Envolvimento dos usuários durante todo o processo de desenvolvimento; Ambientes multi-contextuais; Tecnologia e Infraestrutura de alta tecnologia; Organização e Metodologias adequadas; Acesso a grande diversidade de conhecimento por meio de diferentes parceiros. Para Sjöberg e Andersson (2010), esses componentes-chave são: Usuários; Métodos de trabalho estruturados; Estrutura Organizacional, e; Plataformas Técnicas.

Apesar de algumas divergências entre os diferentes autores, a maioria dos elementos é comum. Os seguintes componentes são essenciais para a existência de um *living lab*:

- Envolvimento dos Usuários e dos *Stakeholders*;
- Métodos de trabalho estruturados incluindo *focus group*, entrevistas, questionários *on line* ou presenciais;
- Plataformas técnicas / Estrutura de alta tecnologia;
- Ambiente de vida real;
- Governança.

3. PROCEDIMENTO PROPOSTO

Após avaliação das metodologias de desenvolvimento de inovação de 5 *living labs* europeus apresentadas na Tabela 1, foram definidas as etapas que serão utilizadas no âmbito das aplicações do presente estudo, conforme a Figura 1. As principais fases da metodologia proposta são planejamento, cocriação, prototipação e validação, conforme detalhado a seguir.

Tabela 1 – Metodologias utilizadas em *Living Labs* internacionais

LIVING LAB	DESCRIÇÃO	METODOLOGIA/FONTE
<i>ELLIOT - Experimental Living Lab for the Internet of Things</i>	Conjunto de 6 <i>living labs</i> (LL) como o <i>Logistics LL</i> , com objetivo de criação de produtos e serviços utilizando tecnologia de <i>Internet of Things</i> (IoT).	1. Cocriação: desenvolvimento e negociação de ideias para novos produtos e serviços ou melhoria dos já existentes. 2. Exploração: teste e ajuste do resultado da cocriação. 3. Experimentação: teste piloto do protótipo em ambiente real ou similar (construção, laboratório, etc). 4. Avaliação: análise dos dados coletados em 3 sob as dimensões ergonômicas, cognitivas e econômicas. Fonte:Wellsandt <i>et al.</i> (2012).
<i>Helsinki living labs</i>	Conjunto de 8 LL, como o Arabianranta e Forum Virium, com objetivo de conectar empresas privadas e setor público.	1.“Grounding”: identificação dos <i>stakeholders</i> e seleção de usuários 2. <i>Co-design</i> Interativo e Iterativo: usuários exploram a definição de conceitos e trabalham no <i>co-design</i> de protótipos. 3.Apropriação e Implementação: teste do resultado final e <i>feedback</i> . Fonte: Almirall <i>et al.</i> (2012); Enoll (2014); Corelabs (2007).
<i>iLab.o - Open Innovation in ICT/TIC - Tecnologia de Informação e Conhecimento</i>	Associação parceira do ENoLL, com objetivo de gestão de projetos de TIC em PMEs, dentro de <i>living labs</i> já existentes ou facilitando sua criação.	1. Contextualização: exploração do tema e seleção dos usuários. 2. Concretização: percepções dos usuários em relação ao tema. 3. Implementação: teste real e validação com medições diretas (celular, TV digital) e indiretas (entrevistas ou grupos focais) 4. <i>Feedback</i> : medição baseada no questionário aplicado na fase 2 e comparação dos resultados. Fonte: Almirall <i>et al.</i> (2012).
<i>Catalan living labs</i>	Rede de LL catalães, da qual destaca-se o i2Cat, com objetivo de pesquisa e inovação em tecnologia avançadas de Internet	1. Seleção do Grupo. 2. Arena de Inovação: demonstração da viabilidade da solução em ambientes da vida real e promoção de demanda, logo no início. 3. Contexto de Desenvolvimento: experimentação em ambiente real desenvolvendo modelos de negócio para tornar o projeto sustentável. Fonte:Almirall <i>et al.</i> (2012);Almirall e Wareham (2008)
<i>Botnia Living Lab</i>	Parte da organização Centre for Distance-spanning Technology (CDT), joint venture em P&D com objetivo de gerar inovações de negócio sustentáveis em tecnologias móveis, novas mídias e TI.	1.Planejamento: Definição do objetivo, restrições, escopo e competências relevantes entre a equipe do projeto. 2:Projeto do Conceito: levantamento e priorização de necessidades e desenho de conceito que represente essas necessidades. 3.Projeto do Protótipo: desenvolvimento do protótipo (ou maquete) e validação frente às necessidades levantadas em 2. 4.Projeto do sistema final: ajustes, teste e avaliação do protótipo em contextos de vida real, alterando ou refinando o que será o produto ou serviço final. Fonte: Almirall <i>et al.</i> (2012); Almirall e Wareham (2008); Corelabs (2007); Ståhlbröst (2008).

**Figura 1** - Metodologia L_{2i} – Laboratório de Inovação em Logística**Fase 1: Planejamento e Seleção dos usuários**

Planejamento: Nesta fase inicial do projeto deve-se definir o objetivo, restrições e escopo, levando-se em conta a necessidade e relevância do problema ou oportunidade a ser tratada. A partir daí faz-se um levantamento criterioso de quem são os usuários e os *stakeholders* envolvidos, para que nenhum ator importante fique de fora da discussão e desenvolvimento da solução.

Seleção dos usuários: Dada a importância do envolvimento do usuário nos *living labs*, há na literatura recomendações específicas com relação à composição do grupo que participará ativamente nas discussões. Eriksson *et al.* (2005) ressaltam a importância de selecionar pessoas com diferentes experiências, perspectivas e conhecimentos para ampliar o processo de criatividade. Ebbesson (2009) afirma que quase todos os usuários são capazes de contribuir, mas é importante saber previamente que tipo de usuário eles são e que tipo de conhecimento possuem para aproveitar melhor sua participação.

Uma das classificações de usuários diz respeito às características destes quanto à sua experiência prática com a tecnologia (Conhecimento da Aplicação) e seu conhecimento de base da mesma tecnologia (Conhecimento do Objeto) (Reichwald *et al.*, 2004). Outra forma de classificação divide os usuários em primários (frequentes), secundários (ocasionais) e terciários (afetados pela introdução da inovação ou podem influenciar uma potencial aquisição) (Ebbesson, 2009). Um tipo de usuário também importante no processo de inovação é o “usuário líder”, aquele com forte necessidade atual em relação à inovação e cujas contribuições podem ser usadas para prever necessidades que serão comuns no futuro (von Hippel, 1986). Garantir a diversidade em termos destas características e das características demográficas (gênero, idade e nível educacional) é parte importante do processo de seleção.

Fase 2: Cocriação

Levantamento de Necessidades: Nesta etapa é feita a investigação das necessidades reais dos usuários em relação ao foco do projeto. As ferramentas mais utilizadas são:

- *Focus Group* (Grupos Focais): Método de pesquisa qualitativo, baseado na formação de grupos de 6 a 10 pessoas, onde através de uma discussão estruturada moderada por um avaliador, busca-se a opinião dos participantes a respeito de um determinado assunto, produto ou atividade (Dias, 2000). Para Ebbesson (2009), os grupos devem ter diversidade suficiente para encorajar discussões, mas também seguir uma composição que não traga conflitos diretos, pois isso pode levar a discussões infrutíferas e não trazer profundidade. No *focus group* podem ser usadas várias técnicas, como: sessões de brainstorming, construção de cenários, jogos, criação de personagens e narrativas de situações ocorridas (*storytelling*). Ståhlbröst (2008) salienta que esta é a principal ferramenta para cocriação promovendo comunicação interativa entre grupos recentemente constituídos. Apresenta ainda o benefício de conduzir o *focus group* utilizando-se a abordagem da Investigação Apreciativa onde o foco das perguntas é nas experiências positivas em relação à situação atual e nas oportunidades que o usuário visualiza, identificando o que funciona bem e é valorizado pelo usuário (base do projeto), ao invés de buscar problemas para resolver.
- Entrevistas ou Entrevistas em Profundidade: Têm como objetivo explorar, individualmente, na maioria dos casos, questões levantadas e não esclarecidas no *focus group*. Podem também utilizar a técnica de narrativas.

Cocriação da solução: Após mapeamento e priorização das necessidades, os pesquisadores e outros *stakeholders*, com base no estado da arte no assunto em questão, desenvolvem e negociam ideias para criação de uma solução inovadora para as necessidades priorizadas. Nesta etapa podem ser usadas ferramentas como pesquisas e sistemas de votação (*on line* ou presenciais) para priorização das necessidades e *focus group* na busca de soluções, com algumas técnicas já citadas (*brainstorming*, construção de cenários, criação de personagens).

A Governança é muito importante nesta etapa, objetivando a participação ativa de empresas, muitas vezes concorrentes ou dispostas verticalmente na cadeia, que devem buscar não o atendimento a interesses individuais, mas ao interesse comum, o que trará benefícios ao grupo de usuários e, conseqüentemente, a todos os *stakeholders*.

Fase 3: Desenvolvimento do protótipo e Exploração

Desenvolvimento do Protótipo: Como produto da etapa anterior, são desenvolvidos um ou mais protótipos de forma a representar a inovação (ou as inovações) sugerida. No caso de inovações que envolvem TIC, os protótipos geralmente são simulações computacionais que representam a inovação no mundo real. Mas podem também ser jogos, maquetes, plataformas interativas ou mesmo protótipos reais de ferramentas ou equipamentos, dependendo do tipo de inovação a ser representada. O objetivo dos protótipos é fazer com que o usuário tenha melhor percepção de como funcionará a solução no mundo real e possa dar opiniões a respeito.

Exploração do Protótipo: Finalizado o protótipo da solução, inicia-se sua exploração pelos usuários (mesmo grupo da primeira etapa, parte dele ou um novo grupo). Nesta etapa, os usuários devem validar a adequação do protótipo às necessidades levantadas na fase 2 e avaliar todos os possíveis problemas e intercorrências na sua utilização, bem como aplicações adicionais que podem não ter sido pensadas anteriormente. Pode-se utilizar nesta fase, especialmente para inovações em TIC, a aplicação de Questionários (*on line* ou em papel) para uma pesquisa mais ampla sobre a funcionalidade do protótipo, disponibilizado para uso remoto aos usuários participantes.

Fase 4: Experimentação e Validação

Experimentação da Solução: Nesta fase, a solução ajustada através da exploração do protótipo ou o próprio protótipo já ajustado é testado em ambiente real, normalmente como um piloto. Esse teste é feito com acompanhamento através de coleta extensiva de dados, registros de áudio e vídeo e interação com os usuários que devem fornecer *feedbacks* sobre o desempenho do protótipo/solução. Pode-se também aplicar Questionários nesta fase para avaliar a percepção do teste em ambiente real.

Validação: Ao fim da experimentação os dados colhidos são avaliados e, conforme os resultados faz-se a validação do uso da solução para o mercado como um todo ou define-se o retorno às fases anteriores para os ajustes necessários.

Segundo pesquisa conduzida por Ebbesson (2009), em todas as fases podem-se utilizar ambientes virtuais suportados por sistemas de gerenciamento de conteúdo via web para comunicação com usuários e outros *stakeholders*. O uso destes ambientes possibilita ao *living lab* alcançar maior número de usuários e proporciona flexibilidade na sua participação, mas deixa a desejar pela ausência de discussões e colaboração que ocorrem nos ambientes presenciais. O autor afirma que, o ideal é unir os benefícios dos dois ambientes, tornando o ambiente virtual uma extensão ou complemento do ambiente tradicional.

Grande parte dos problemas encontrados na implantação e desenvolvimento de *living labs* está relacionada à falta de maturidade no uso dessa abordagem. A seguir destacamos os principais:

- *Relação entre os stakeholders:* Guldmond e Geenhuizen (2012), que analisaram projetos de *living labs* na área de saúde afirmam que o tamanho do projeto é fator crítico devido à

complexidade das relações e porque a participação de grandes empresas pode dissuadir a participação das menores. Em estudo realizado em seis *living labs*, Guzman *et al.* (2013) também destacam a questão da relação conflituosa entre *stakeholders*, não relacionada por estes ao tamanho do projeto, mas à participação de competidores diretos em um mesmo projeto, o que, apesar do interesse comum no desenvolvimento da inovação, pode trazer atraso à evolução do projeto.

- Questões de direitos autorais: Eriksson *et al.* (2005) destacam a gestão dos direitos autorais entre *stakeholders* como crítica e essencial ao desenvolvimento das inovações.
- Participação dos usuários: A inclusão dos usuários é um delicado processo de correspondência entre os objetivos do *living lab* e as motivações e habilidades dos mesmos. A frequência de interação com eles exerce grande influência nessa participação (Guldmond e Geenhuizen, 2012). Guzman *et al.* (2013) apontam que a falta de usuários líderes e pioneiros no processo de inovação pode levar a iniciativas não acabadas ou falhas ou ainda à criação de produtos ou serviços sem um mercado-alvo apropriado.
- Financiamentos: O financiamento das atividades foi apontada como restrição pela maioria dos *living labs* participantes do ENoLL, segundo pesquisa feita em 2011 com 195 deles. Segundo eles, geralmente fontes do setor privado (beneficiadas por leis de incentivo à inovação) investem em projetos específicos e não há verba para o custeio permanente do laboratório, o que se deve especialmente à imaturidade destas instituições em todo o mundo não se enquadrando em nenhuma lei de incentivo existente (Mulvenna, 2011). Guzman *et al.* (2013) também apontam a questão do financiamento como uma fraqueza, sugerindo modelos não tradicionais de financiamento de inovações como o financiamento colaborativo (*crowdfunding*).

4. APLICAÇÕES DE LIVING LAB

Em todo o mundo *living labs* vêm sendo usados para auxiliar no desenvolvimento de inovações nas mais diferentes áreas. No Brasil há uma rede de *living labs* estabelecida e afiliada ao ENoLL que tem como foco principal a inovação social, mas há *living labs* brasileiros em concepção nas mais variadas áreas. Além dos já citados no cap. 3, a Tabela 2 traz exemplos que ilustram a ampla aplicabilidade dos *living labs* mostrando alguns dos principais em Logística e *Supply Chain*, além de outros com foco em mobilidade urbana.

Tabela 2 – Exemplos de *Living Labs* no Brasil e no Mundo

SEGMENTO	NOME	OBJETIVO PRINCIPAL	PARTICIPANTES/FONTE
Logística e Supply Chain	<i>Future Living Lab</i> (Australia)	Desenvolver tecnologias inovadoras para o setor de logística australiano, segundo as prioridades de fluxo contínuo de informações ao longo da cadeia de abastecimento e redução da pegada de carbono entre os vários prestadores de serviços de logística.	Universidades, Dep. de Comércio e Investimento, Infraestrutura Regional e Serviços, Empresas de logística, Provedores de TI, Institutos de pesquisa e Empresas http://www.futurelogisticslivinglab.com.au/
	<i>Slovenian Automotive living lab</i> (Eslovênia)	Reforçar a competitividade dos membros e criar valor adicionado através da oferta integrada de sistemas à indústria automotiva. Fornece aos membros acesso a P&D e cooperação com instituições científicas da Eslovênia e outros países.	Empresas de diferentes áreas (fornecedores automotivos) e Instituições científicas. http://www.openlivinglabs.eu/livinglab/slovenian-automotive-living-lab

Desenvolvimento Social e Planejamento Urbano	<i>Living Lab Habitat (Brasil/ES)</i>	Desenvolver tecnologias amigáveis ao meio ambiente com comunidades de baixa renda, melhorando suas condições habitacionais, através de uma rede de projetos sociais, de educação, de P&D e de extensão universitária.	Universidades, Empresas, Organizações governamentais e Não governamentais (ONG's) http://www.habitat.ufes.br/
	<i>Amazonas Living Lab (Brasil/AM)</i>	Trabalha como um <i>hub</i> de comunicação capacitando empresas e setor público a operar com organizações de pesquisa e seus usuários, criando os melhores produtos, processos e sistemas dentro dos valores culturais e tradições da região amazônica.	Governo, Fundação, Universidade e Escola técnica http://www.sect.am.gov.br/
	<i>Urban living lab (França)</i>	Apoiar soluções que viabilizem cidades com baixa emissão de carbono e alta qualidade de vida, focando projetos em energia, mobilidade e treinamento.	Universidade, Autoridades locais, Empresas, Institutos de pesquisa, ONG's e Fundações. http://www.urbanll.com
	<i>Urban Transition Öresund (Dinamarca e Suécia)</i>	Fornecer diretrizes para construções, financiamento de construções sustentáveis, mapeamento de boas práticas existentes nos dois países. Possui projetos promovendo saúde, mobilidade e conexão social.	Governos locais, Universidades e Empresas de tecnologia limpa http://www.urban-transition.org/urban-transition-oresund
TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação	<i>Flemish Living lab Plataforma (Bélgica)</i>	Distribuição de tecnologia digital para informação, comunicação e entretenimento. Seus campos de domínio são: Redes de Energia Inteligentes, Mídia Inteligente e Cidades Inteligentes.	Governo local, Empresas de telecomunicação, ONG's e Instituto de pesquisa http://vlaamsproeftuinplatform.be/nl
	<i>INdT- Well Being and Health Care LL / Mobile Work Spaces LL (Brasil)</i>	Desenvolver plataformas de inovação voltadas ao usuário para apoiar produtos e serviços móveis. A missão deste LL é atuar nos campos das inovações emergentes: Espaços ativos (espaços de trabalho móveis) e Internet de Coisas.	Instituto Nokia de Tecnologia (INdT), Universidades, Inst. de pesquisa, Governos federal, estadual e municipal, Empresas públicas e privadas e Operadores de telecomunicações http://www.indt.org.br
Habitações Inteligentes	<i>PlaceLab/ House_n (EUA)</i>	Realizar pesquisas através da concepção e construção de ambientes de vida real, usados para estudar tecnologias em residências e projetar estratégias para este mercado.	Universidade e Empresas privadas http://architecture.mit.edu/house_n/placelab.html
Múltiplos Propósitos	<i>City lab Coventry (Reino Unido)</i>	Desenvolver inovações em: Mídia Digital, Veículos com baixa emissão de carbono, Transporte e Logística integrados, Comunidade de idosos, Construções de baixo impacto e Agricultura sustentável e alimentos. No projeto OPTIMISM, a análise do comportamento social, padrões de mobilidade e modelos de negócios, trará políticas e estratégias que integrem e otimizem o sistema de transporte.	Universidade, governo municipal e institutos de pesquisa http://www.citylabcoventry.org

A característica de inovação aberta dos *living labs* e a participação ampla dos envolvidos tornam-se aplicáveis ao desenvolvimento de inovação em quaisquer áreas e em inúmeras situações, como ilustrado na Tabela 2. Em algumas situações, entretanto, o benefício obtido pela sua utilização, em detrimento a métodos tradicionais de desenvolvimento de inovação, é ainda maior. A partir de pesquisas apresentadas em European Commission (2009) e em Salter e White (2013) que caracterizam *living labs* de sucesso no mundo todo, apresentamos estas situações:

1. *Inovações orientadas para o usuário (e pelo usuário)*: Nas inovações desenvolvidas num âmbito de *living lab*, o usuário “assume o banco do motorista”, na comparação ilustrativa de European Commission (2009). O usuário, no papel de consumidor, é habilitado a influenciar o desenvolvimento de produtos e serviços que atendam às suas necessidades reais, melhorando a eficiência do processo de inovação e contribuindo para melhor aceitação dos resultados e aumento da competitividade das empresas desenvolvedoras. E, em seu papel de cidadão e

membro da comunidade, atua para melhorar suas condições de vida e trabalho. Os *livings labs*, envolvendo iterativamente usuários e desenvolvedores contribuem para que a inovação transponha o espaço existente entre o protótipo para usuários inovadores e visionários e o produto para usuários comuns, chamado de “gap pré-comercial”. Assim, inovações em que a adesão do usuário seja preponderante ao seu sucesso, são aplicações típicas de *living lab*.

2. *Inovações que envolvam multiplicidade de stakeholders*: Governo, empresas privadas e a comunidade de usuários têm seus próprios valores, interesses e restrições, bem como suas próprias bases de conhecimento, seus cronogramas e modos de operar. Se cada parte interage minimamente com as outras, haverá lacunas no propósito comum, bloqueios de informação e um processo de inovação ineficiente. O *living lab* preenche essas lacunas promovendo as interações de forma estruturada, esclarecendo as necessidades e preferências de cada parte e contribuindo para a construção de uma visão comum.

3. *Inovações que envolvam parcerias e colaboração entre grandes empresas*: A relação entre grandes empresas envolve vários aspectos citados no item anterior, mas tem alguns particulares como a abordagem competitiva para a inovação e também a questão crítica das patentes das inovações desenvolvidas em conjunto. O *living lab* tem, no seu papel de governança, a garantia de coexistência saudável destes parceiros, trazendo para o foco os recursos de tecnologia ou de serviço de cada um de forma que, através de sua complementaridade possam buscar uma solução maior que a soma das partes.

4. *Inovações nas PMEs, incluindo microempreendedores*: Os *living labs* auxiliam no desenvolvimento, validação e integração de novas ideias com aquelas emergentes nestas empresas, tornando-as mais visíveis e favorecendo a interação com o usuário final, institutos de pesquisa, outras empresas e governo. Isso permite um rápido aumento de escala de seus produtos e serviços locais para outros mercados.

5. *Inovações envolvendo universidades e institutos*: Segundo Marques e Freitas (2007) as principais barreiras à implantação dos projetos desenvolvidos nestes ambientes com resultados significativos para as empresas e sociedade são: a burocracia universitária, extensão de tempo do projeto, diferenças de nível de conhecimento entre as pessoas da universidade e da empresa, carência de comunicação entre as partes e grau de incerteza técnica dos projetos. Conforme já dito, os *livings labs* cumprem o papel de criar pontes entre os diferentes atores - neste caso, universidade, empresa, governo e usuários – estimulando parcerias e preenchendo as lacunas entre a concepção e desenvolvimento da inovação e sua entrada no mercado.

5. O CASO DE APLICAÇÃO DE *LIVING LABS* EM LOGÍSTICA URBANA

O abastecimento de mercadorias em áreas urbanas, em especial nas grandes cidades, confronta-se diariamente com uma série de problemas relacionados à natureza da mercadoria, uso do solo, locais de carga e descarga, rede viária, tipos de veículo, dificuldades de acesso e movimentação de veículos e poder público (Marra, 1999). Segundo Lima (2011) estes problemas de logística urbana têm quatro causas ou desafios principais: o novo metabolismo urbano, relacionado às exigências e necessidades dos habitantes estimulados pela velocidade do mundo virtual, mas inseridos numa estrutura de cidade lenta e inadequada; a deficiência das operações urbanas, condicionadas pela infraestrutura viária disponível e pela superestrutura física dos operadores logísticos, pelas tecnologias veiculares, pela telemática e pelas características dos fluxos de cargas e suas origens e destinos; a falta de eficiência nas operações logísticas urbanas (roteirização de veículo, dimensionamento da frota e localização de Centros de Distribuição) devido à falta de colaboração entre os diferentes atores, e; dificuldade de obtenção de eficácia na regulação de conflitos com minimização de impactos na interação carga - cidade.

Uma análise detalhada dos vetores de desafios citados resulta em quatro elementos críticos comuns que perpassam todos os vetores e, devem ser tratados primordialmente nas soluções propostas para que estas sejam adequadas e efetivas:

- Diferentes atores, com objetivos diferentes e muitas vezes, conflitantes.
- Problemas complexos, com relações de causa e efeito não lineares e, muitas vezes, com defasagem temporal.
- Soluções internacionais, que não funcionam bem sem adaptação à realidade brasileira.
- O novo metabolismo urbano, presença do mundo virtual, reespecialização das atividades e restrições da estrutura e do tráfego são condicionantes que demandam inovações.

Os casos de sucesso apresentados no capítulo 4, mostram que os *living labs* respondem adequadamente a estes elementos críticos da logística urbana, principalmente por sua característica de transpor lacunas entre diferentes atores e também por se fundamentar em experimentações amplas, participativas e feitas em ambiente real, antes da implementação.

Sobre os objetivos conflitantes dos diferentes atores, Guzman *et al.* (2013) apontam que em um *living lab* estratégias de ganha-ganha devem ficar muito claras aos diferentes atores para que a colaboração seja maior e sejam suprimidas as dificuldades de relacionamento. Quanto à complexidade dos problemas e defasagem temporal, a participação ampla dos usuários aumenta as chances de que as soluções propostas sejam válidas no longo prazo. Além disso, as dinâmicas de exploração dos protótipos (Fase 3 do Desenvolvimento da Inovação) têm a função de avaliar impactos não previstos na concepção da solução. Sobre a adaptação de soluções internacionais à estrutura e cultura brasileiras, o teste da solução em mundo real (Fase 4) e a participação do usuário, permitem a adaptação adequada destas soluções ou até mesmo, a conclusão por sua rejeição. Finalmente, a construção de inovações sólidas e eficazes para a comunidade é destacada em todas as aplicações citadas no cap. 4. Inovações deste tipo demandam envolvimento dos cidadãos, de empresas de grande e pequeno porte habilitadas para desenvolver tecnologia, de universidades, institutos de pesquisa e do governo, todos trabalhando em conjunto e unindo forças de forma complementar rumo a objetivos comuns. Para Evans e Karvonen (2013) em avaliação sobre o laboratório urbano de baixo carbono no corredor Oxford Road, Manchester, as inovações em contextos urbanos funcionam como um processo de produção e aplicação recursivas de conhecimento científico. Através de monitoramento da paisagem urbana, o conhecimento empírico é materializado, gerando dados que alimentarão a política de planejamento de forma contínua, moldando a forma urbana. Este desenvolvimento e aplicação de conhecimento, de forma sistematizada e participativa torna os *living labs* apropriados aos desafios da logística urbana.

5.1. Metodologia

O modelo apresentado nas etapas anteriores está sendo aplicado na solução de problemas da distribuição urbana de bebidas no centro da cidade de Campinas/SP e encontra-se atualmente na etapa de Cocriação. A metodologia de pesquisa utilizada é a pesquisa-ação (Figura 2) na qual todos os aspectos do processo de inovação são analisados através de participação ativa do pesquisador no próprio processo.

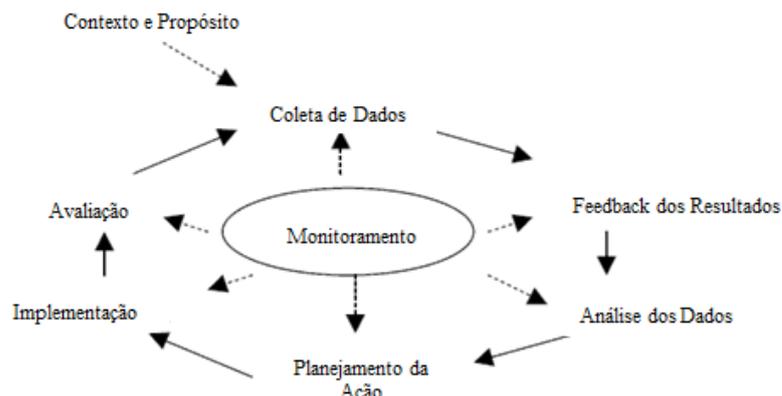


Figura 2: Etapas da Pesquisa-ação. Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan (2002)

Para definição do objetivo, restrição e escopo do problema da fase de *Planejamento*, partiu-se dos resultados dos *focus group* realizados no âmbito do Centro de Logística Urbana do Brasil (CLUB) na cidade de Campinas nos anos de 2012 e 2013. Estas reuniões, das quais participaram representantes do poder público, sociedade civil e empresarial da cidade, trouxeram à luz os principais problemas de logística da cidade e, dentre eles, a distribuição na região central. Devido ao grande volume e complexidade da distribuição de bebidas nesta região, definiu-se pela aplicação da metodologia neste segmento. Foram a seguir identificados os atores envolvidos no problema: estabelecimentos comerciais que recebem bebidas (usuários), secretaria de trânsito municipal, empresas embarcadoras e transportadores, além da universidade, provedora de pesquisas sobre o assunto e empresas de tecnologia, apoiadoras no desenvolvimento de inovações e na elaboração do protótipo (neste caso, simulação computacional). Com o objetivo de confirmar a oportunidade a ser tratada e *Selecionar os usuários* que participariam da próxima etapa, foi realizada uma pesquisa de campo em estabelecimentos comerciais para caracterizar as entregas de bebidas e as dificuldades mais frequentes. A Figura 3 traz os principais resultados desta pesquisa, realizada no âmbito de um projeto de Iniciação Científica, que evidenciou a falta de vagas para descarga de mercadorias, além de demonstrar a concentração em dois fornecedores de bebidas. As oportunidades de melhoria mais citadas foram a falta de vagas/restrições para carga e descarga e falta de horário determinado para entrega, além de problemas relacionados a procedimentos ou comportamento dos entregadores. Foram também pesquisados dados relativos aos donos do estabelecimento, como perfil demográfico, conhecimento sobre o assunto e nível de interesse em participar do *living lab*.

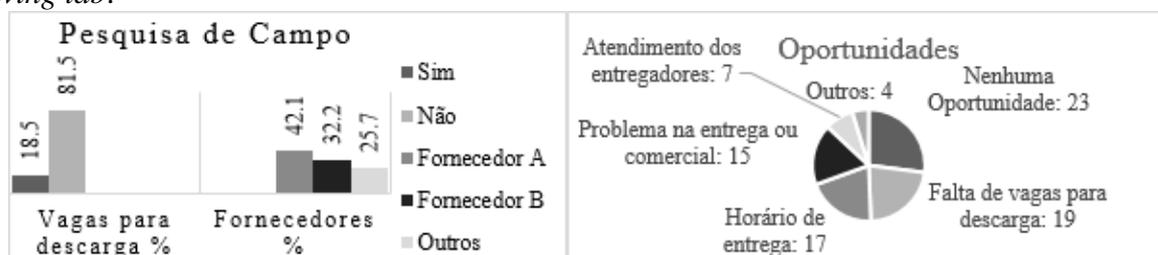


Figura 3: Principais resultados da pesquisa de campo

Dando início à etapa de *Cocriação* foram realizados dois *focus group* envolvendo proprietários de estabelecimentos comerciais, fornecedores de bebidas, duas empresas de tecnologia e a secretaria de trânsito municipal, onde se explorou as principais necessidades dos usuários e também dificuldades encontradas pelos outros *stakeholders* no processo de entregas. Apesar da tentativa de se utilizar a Investigação Apreciativa, sugerida por Ståhlbröst (2008), as respostas convergiam para os problemas existentes e não para o que funcionava bem no processo.

Shepherd (2001) explica que a predisposição para se olhar para o que está errado é tão profundamente enraizado que fazemos isso de forma inconsciente. Mas, segundo o autor, deve-se insistir na técnica, pois construir soluções sobre experiências positivas e sucessos do passado tem efeitos positivos, e incentiva uma mudança de perspectiva.

Quanto à participação dos usuários nesta fase, mesmo o convite sendo feito somente aos que declararam interesse e os horários, ajustados às preferências indicadas na pesquisa de campo, o comparecimento nos *focus group* foi muito baixa. Ainda assim, foram confirmados os problemas apontados na pesquisa e ideias de possíveis soluções surgiram. Partiu-se, em seguida para realização de entrevistas com usuários que não compareceram aos *focus group*, com o objetivo de verificar se novas necessidades surgiram. Foram agendadas e realizadas 6 entrevistas, com cerca de 20 minutos cada, com os proprietários em seu próprio estabelecimento comercial. Em todos os casos houve grande receptividade na indicação e detalhamento das necessidades, mas não apareceram novos pontos, sendo assim finalizada a etapa de *Levantamento das Necessidades*.

6. CONCLUSÕES

Living labs são ainda muito recentes e representam um tema em desenvolvimento. Estão muito bem alinhados com a crescente importância da participação de usuários e da sociedade como um todo nos processos de inovação. Sua utilização no desenvolvimento de inovações vem se consolidando de maneira irreversível nos mais diversos segmentos, entre eles a logística.

Os desafios existentes na logística urbana afetam uma grande pluralidade de atores, com diferentes culturas, conhecimentos e interesses, além de envolver uma complexa relação de causa e efeito entre estes problemas. Numa abordagem de *living lab*, o processo de cocriação da inovação envolvendo usuários e outros atores e seu contexto de mundo real resultam em inovações mais aplicáveis no dia a dia e que representam o interesse do grupo como um todo.

A aplicação da abordagem no caso da distribuição de bebidas no centro de Campinas/SP mostrou-se até o presente momento da pesquisa muito adequada, apesar das dificuldades encontradas. Além dos benefícios percebidos pelos donos de estabelecimento (os quais, apesar da baixa disponibilidade para os encontros sentem-se valorizados por serem ouvidos) e para as empresas em relação à maior eficiência das soluções obtidas pela cocriação, o governo municipal pode se beneficiar com a construção de políticas públicas de forma participativa resultando em maior governança junto aos diferentes atores públicos e privados envolvidos.

A etapa finalizada apontou, além dos problemas existentes, para duas possíveis soluções: a implementação de um ponto de apoio para descarga de caminhões com posterior distribuição através de motos, e a prática de entregas noturnas. Nos próximos passos desta pesquisa, estas e outras possíveis inovações serão exploradas em novas reuniões de *focus group* na etapa de *Cocriação* e nas etapas subsequentes.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto de Transporte e Logística (ITL)/Confederação Nacional de Transporte (CNT) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio ao desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almirall, E. e J. Wareham (2008). Living Labs and Open Innovation: Roles and Applicability. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*. v. 10.
- Almirall, E.; M. Lee e J. Wareham (2012). Mapping Living Labs in the Landscape of Innovation Methodologies.

- Technology Innovation Management Review*. p 12-18.
- CORELABS (2007). D2.1A *Best Practice Report*.
- Coughlan, P. e D. Coghlan (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v.22, n. 2, p. 220-240. USA.
- Dias, C. A. (2000). Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade: Estudos*. v. 10 n.2.
- Ebbesson, E. (2009). *Virtual Settings for Co-Creation in a Living Lab*. 35 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação Aplicada). Department of Applied Information Technology. University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden.
- Eriksson, M.; V. P. Niitamo e S. Kulkki (2005). *State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation – a European approach*. CDT, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden.
- European Commission (2009). *Living Labs for User-driven Open Innovation: An Overview Of the Living Labs Methodology, Activities and Achievements*. Luxemburgo, 57p.
- European Network of Living Labs (ENoLL). Disponível em:<<http://www.openlivinglabs.eu/>> Acesso em 05.06.2014
- Evans, J. e A. Karvonen (2013). ‘Give Me a Laboratory and I Will Lower Your Carbon Footprint!’: Urban Laboratories and the Governance of Low-Carbon Futures. *International Journal of Urban and Regional Research*.
- Følstad, A. (2008). Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review. *The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, v. 10, p. 99-131
- Guldmond, N e M. van Geenhuizen (2012). Critical Factors in ‘Livings Labs’ for New Health Concepts and Medical Technology. In: *Third International Engineering Systems Symposium CESUN 2012*, Delft University of Technology, p. 18-20. Delft, Netherlands.
- Guzman, J. G.; A. F. Carpio; R. C. Palacios e M. V. Diego (2013). Living labs for user-driven innovation: a process reference model. *Research-Technology Management*. v. 56.3, p. 29.
- Lima, O. F. J. (2011). Inovação frugal: a nova rota da logística urbana. *Mundo Logística*, v.23, p.24-40.
- Marques, R. A. e I. M. B. Freitas (2007). Colaboração com universidades e as atividades para inovação de empresas brasileiras. *ENGEVISTA*. v. 9, n.2.
- Marra, C. (1999). *Caracterização de Demanda de Movimentações Urbanas de Cargas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- Mulvenna, M.; S. Martin; D. McDade; E. Beamish; A. Oliveira e A. Kivilehto (2011). Trail Living Labs Survey 2011: A survey of the ENOLL living labs, University of Ulster, Ireland, UK, 40 p.
- Niitamo, V.; S. Kulkki; M. Eriksson e K.A. Hribernik (2006). State-of-the-art and good practice in the field of Living Labs. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Concurrent Enterprising: Innovative Products and Services through Collaborative Networks*, Milan, Italy, pp. 349–357.
- Reichwald, R.; S. Seifert; D. Walcher e F. Piller (2004). Customers as Part of Value Webs: Towards a Framework for Webbed Customer Innovation Tools. In: *Proceedings of 2004 Hawaii International Conference on Computer Sciences (HICSS)*, Hawaii, USA.
- Salter, R. e S. White (2003). *Collaborative Research in the Real World: Review of Living Laboratories*. Living Laboratories Framework Project. CRC Living Labs Review by ENoLL, Australia.
- Shepherd, P. (2001). Accentuate the Positive. *People Management*. December 6.
- Sjöberg P. O. e R. Andersson (2010). Analysis of the ICT related Living Labs structures, Work Processes and Methods in Sweden. BALLAD - Central Baltic Living Labs for Digital Services Report.
- Ståhlbröst, A. (2008). *Forming Future IT: The Living Lab Way of User Involvement*. 139 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas e Ciências Sociais). Divisão de Informática, Universidade Técnica de Luleå. Luleå. Sweden.
- von Hippel E.(1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, v.32, n.7, p.791-805.
- Wellsandt S.; M. Kalverkamp; J. Eschenbacher e K. D. Thoben (2012). Living Lab approach to create an Internet of Things service. *Proceedings of the 2012 18th International Conference on Engineering, Technology and Innovation*, Bremen, Germany.

O USO DE *LIVING LABS* EM LOGÍSTICA E COMÉRCIO EXTERIOR

1. INTRODUÇÃO

Com base no conceito de *Learn Lab* proposto pelo System Dynamics Group do MIT/Sloan, o LALT - Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes da FEC UNICAMP atua há 15 anos. Este conceito pressupõe a criação de espaços independentes para potencializar trocas de conhecimento e experiências entre diferentes públicos e tem entre seus elementos: sistematização de soluções de problemas; experimentação de novos enfoques; aprendizado com a experiência própria e melhores práticas de outros e transferência rápida e eficiente do conhecimento através da organização.

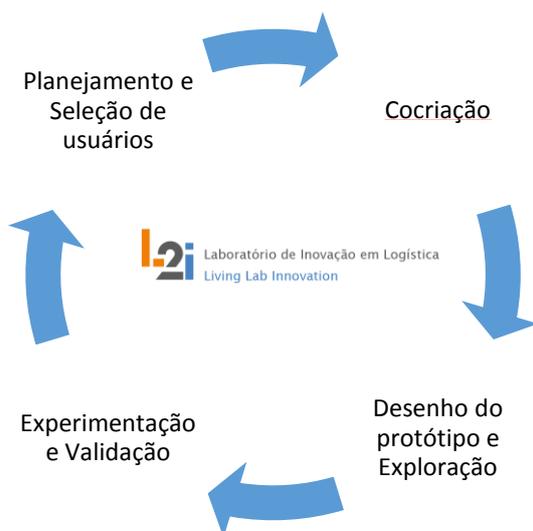
No ano de 2011, sob a coordenação do Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr. do LALT UNICAMP e da Profa. Dra. Leise Kelli de Oliveira (UFMG), juntamente com pesquisadores de outras instituições (UFC, Coppe, UFSC), com órgãos municipais de transportes das cidades de Guarulhos SP, São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza e Campinas e com operadores logísticos e embarcadores de carga, apoiados pelo BID Banco Interamericano de Desenvolvimento e do BM Banco Mundial uniram esforços e criaram o CLUB – Centro de Logística Urbana do Brasil (www.clubbrasil.org), com o intuito de difundir o conhecimento teórico e prático sobre Logística Urbana no país. O CLUB, também foi estruturado segundo o conceito de *Learn Lab*, e apoia suas aplicações práticas na metodologia de L2i *Living Lab* da qual falaremos neste artigo.

O conceito de *Living Lab* foi proposto por W. Mitchell, professor de Arquitetura no MIT, na década de 90, com objetivo de envolver de forma mais ativa e participativa os cidadãos no planejamento e desenho urbano da cidade. Desde então seu uso atingiu grande diversidade de propósitos chegando a áreas de aplicação como Saúde e Bem Estar, Turismo e Entretenimento, Uso eficiente de energia, Agricultura e Logística, entre outros.

Eriksson *et al.* (2005) definem *Living Labs* como “uma metodologia de investigação centrada no usuário para detecção, prototipagem, validação e refinamento de soluções complexas em contextos de vida real, variados e em evolução”. Num contexto de *living lab*, os usuários participam da cocriação, ajudando a propor e validar produtos e serviços em ambientes de vida real e são envolvidos no processo de inovação desde o início até o lançamento no mercado (Ebbeson, 2009). E são exatamente o envolvimento dos usuários do início ao fim do processo de inovação e a validação em ambiente real, os grandes diferenciais dos *living labs* quando comparados a ambientes tradicionais de desenvolvimento de inovação, seja em universidades, seja no ambiente empresarial. Segundo Niitamo *et al.* (2006), estas características resultam em inovações mais aplicáveis no dia a dia dos usuários e que serão mais facilmente absorvidas pelo mercado.

2. METODOLOGIA L2i *Living Lab*

A metodologia do L2i *Living Lab* (Laboratório de Inovação em Logística) foi desenvolvida pelo LALT baseada em metodologias utilizadas em alguns dos principais *living labs* do mundo e compreende 4 etapas:



Fase 1: Planejamento e Seleção dos usuários – No *Planejamento* deve-se definir o objetivo, restrições e escopo do problema ou oportunidade a ser tratada, levando-se em conta sua necessidade e relevância. A partir daí faz-se um levantamento criterioso de quem são os usuários e os *stakeholders* envolvidos, para que nenhum ator importante fique fora da discussão e do desenvolvimento da solução, buscando sempre a diversidade de experiências, perspectivas e conhecimentos.

Fase 2: Cocriação – Nesta fase serão desenvolvidas as propostas e ideias de soluções a serem desenvolvidas e validadas nas etapas seguintes NCom base em um *Levantamento de Necessidades*, onde se busca investigar as necessidades reais dos usuários com relação ao foco do projeto utilizando-se ferramentas como *focus group* e entrevistas. Após o mapeamento e priorização das necessidades, os pesquisadores e outros *stakeholders*, com base no estado da arte no assunto em questão, desenvolvem e negociam ideias para criação de uma solução inovadora para as necessidades priorizadas. A Governança é muito importante em todos os processos desta etapa pois a participação ativa das empresas, muitas vezes concorrentes, deve levar, não ao atendimento a interesses individuais, mas a propostas que trarão benefícios ao grupo de usuários e, conseqüentemente, a todos os *stakeholders*.

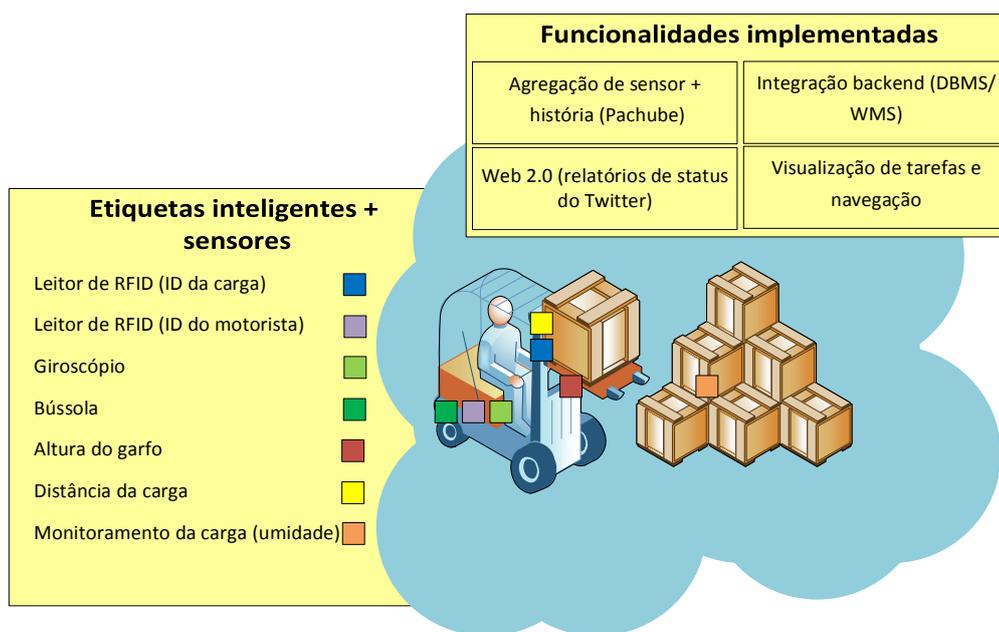
Fase 3: Desenvolvimento do protótipo e Exploração- No *Desenvolvimento do Protótipo* se busca representar a inovação (ou inovações) sugerida de forma que o usuário tenha melhor percepção de como funcionará a solução no mundo real e possa dar opiniões a respeito. Os protótipos geralmente são simulações computacionais, mas podem também ser jogos, maquetes, plataformas interativas ou mesmo protótipos reais de ferramentas ou equipamentos. Desenvolvido o protótipo da solução, inicia-se sua *Exploração* pelos usuários (mesmo grupo da primeira etapa, parte dele ou um novo grupo). Nesta etapa, os usuários devem validar a adequação do protótipo às necessidades levantadas na fase 2 e avaliar todos os possíveis problemas e intercorrências na sua utilização, bem como aplicações adicionais que podem não ter sido pensadas anteriormente.

Fase 4: Experimentação e Validação – Na etapa de *Experimentação da Solução*, a solução ajustada através da exploração do protótipo ou o próprio protótipo já ajustado é testado em ambiente real, normalmente como um piloto. Esse teste é feito com acompanhamento através

de coleta extensiva de dados, registros de áudio e vídeo e interação com os usuários que devem fornecer *feedbacks* sobre o desempenho do protótipo/solução. Pode-se também aplicar Questionários nesta fase para avaliar a percepção do teste em ambiente real. Ao fim da experimentação os dados colhidos são avaliados e, conforme os resultados faz-se a *Validação* do uso da solução para o mercado como um todo ou define-se o retorno às fases anteriores para os ajustes necessários.

3. EXEMPLOS DE LIVING LAB EM LOGÍSTICA E COMÉRCIO EXTERIOR

- **ELLIOT – Experimental Living Lab for the Internet of Things.** O projeto ELLIOT tem como objetivo geral desenvolver uma plataforma experimental de Internet de Coisas (IoT) aplicada a várias áreas, entre elas, a Logística. Neste *living lab*, o foco principal é a segurança das pessoas envolvidas em processos logísticos como carga e descarga, e o desenvolvimento das inovações é feito com a participação dos pesquisadores do *Bremen Institute for Production and Logistics* (BIBA), parceiro do LALT em projetos de pesquisa.



Adaptado de ELLIOT – Logistics Use-case

- **Beer Living Lab** – Este *living lab*, parte do ITAIDE Project (Information Technology for Adoption and Intelligent Design for E- government), foi desenvolvido entre os anos de 2006 a 2010, com objetivo de simplificar e agilizar as transações comerciais entre países da Europa, mantendo o controle rigoroso dos documentos através do uso de Tecnologia da Informação. O resultado do Beer Living Lab, envolvendo as empresas Heineken, Maersk, Customer, IBM e SAP, foi o container inteligente (com o dispositivo *TREC*), que eliminou 20 tipos diferentes de documentos que eram então utilizados no comércio entre aqueles países.

4. APLICAÇÃO DE LIVING LAB NO LALT

Um dos projetos que o LALT desenvolve atualmente, com o apoio do Instituto de Transporte e Logística (ITL)/ Confederação Nacional de Transportes (CNT), utiliza a abordagem de *living lab* na aplicação de conceitos científicos com objetivo de desenvolvimento de inovações em logística urbana (LALT, 2014a).

O projeto está baseado em três vetores voltados para conceitos, métodos e práticas, que tratam de forma sistêmica as cinco principais causas dos problemas da logística urbana: metabolismo urbano, infraestrutura, eficiência operacional, governança e finalidades (Lima, 2011).

O primeiro vetor utiliza a modelagem e simulação baseada em agentes para estudo do comportamento dos atores da logística urbana. Os modelos baseados em agentes são particularmente adequados para avaliar situações de tomada de decisão descentralizada, como as que ocorrem em sistemas emergentes, auto organizados, sujeitos a interações do tipo local-global (Axelrod e Tesfatsion, 2006). Além da simulação computacional, o LALT emprega sistemas autônomos como *robôs*, equipamentos de coleta automática de dados e elementos de Internet das Coisas (*IoT*) para compreender o comportamento padrão dos agentes envolvidos na logística urbana.

No segundo vetor, trabalha-se com o conceito de Geografia do Tempo para compreensão da dinâmica da movimentação de cargas no ambiente urbano. Para este fim são desenvolvidos modelos e métodos analíticos a partir de abordagens espaço-temporais, com uso de sistemas de informações geográficas (SIG's) e geoestatística. Este conceito é ainda utilizado no projeto MOD (LALT, 2014b), que tem apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e tem como objetivo desenvolver um modelo expedito para previsão de demanda de cargas urbanas.

E, finalmente, completando o tripé do projeto CNT estão as aplicações práticas dos conceitos, onde ferramentas de cocriação e inovação baseadas no conceito de *living labs*, são utilizadas como instrumentos de construção coletiva de soluções técnicas e de políticas públicas em logística urbana.

A aplicação inicial deste projeto é no desenvolvimento de uma inovação para a distribuição urbana de bebidas no centro da cidade de Campinas. Este tema foi levantado em reunião de grupo focal, promovido pelo CLUB e, segundo a metodologia do *living lab*, vem sendo tratado pelos atores diretamente envolvidos nesta questão: donos de estabelecimentos comerciais, embarcadores, como Femsa e Ambev e EMDEC, além dos especialistas do LALT e as empresas de tecnologia que apoiam o projeto, Belge e Otomata. Os resultados, até o momento, têm se mostrado bastante promissores, demonstrando que o envolvimento dos *stakeholders* desde as fases iniciais do desenvolvimento da inovação aumentam o comprometimento com os resultados, reduzem os conflitos entre as partes na busca de objetivos comuns e aumentam muito as possibilidades de efetivação e manutenção da solução.

Empresas e pessoas físicas interessadas em participar do L₂i ou conhecer um pouco mais sobre o uso da metodologia de *Living Lab* aplicado à logística podem entrar em contato conosco através do <http://www.lalt.fec.unicamp.br/index.php/component/contact/contact/9-contato>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AXELROD, R.; TEFATSION, L. Guide for Newcomers to Agent-Based Modeling in the Social Sciences,”. In: TEFATSION, L. e JUDD, K. L. (Ed.). *Handbook of Computational Economics: Agent-Based Computational Economics*. New York: North-Holland, v.2, 2006. p.1647-1659.
- EBBESSON, E. (2009). *Virtual Settings for Co-Creation in a Living Lab*. 35 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Informação Aplicada). Department of Applied Information Technology. University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden.
- ERIKSSON, M.; NIITAMO, V. P. e KULKKI S. (2005). *State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation – a European approach*. CDT, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden.
- LIMA, O. F. J. (2011). Inovação frugal: a nova rota da logística urbana. *Mundo Logística*, v.23, p.24-40.
- NIITAMO, V.; KULKKI S.; ERIKSSON M.e HRIBERNIK K.A. (2006). State-of-the-art and good practice in the field of Living Labs. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Concurrent Enterprising: Innovative Products and Services through Collaborative Networks*, Milan, Italy, pp. 349–357.
- STÅHLBRÖST, A. (2008). *Forming Future IT: The Living Lab Way of User Involvement*. 139 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas e Ciências Sociais). Divisão de Informática, Universidade Técnica de Luleå. Luleå. Sweden.
- LALT, 2014a. Disponível em <<http://lalt.fec.unicamp.br/projetocnt2014>>
- LALT, 2014b. Disponível em <<http://lalt.fec.unicamp.br/projetomod/>>

Série: Boas Práticas na Logística Urbana

Artigo Mai/Jun

Pontos de Apoio na Distribuição Urbana de Bebidas:

Case Femsa Logística

Foto do autor

Deve ser enviada também, separadamente em arquivo gif ou jpg de boa qualidade.

Maria de Lourdes F. C. Dias é Engenheira de Produção pela UFSCar, Especialista em Administração pela FGV e com MBA em “SCM & Logística Integrada” pela FIPECAFI/USP. Com mais de 12 anos de experiência na área de Logística, atualmente é pesquisadora no LALT/Unicamp, Consultora em projetos logísticos e Professora no curso de Especialização “Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística”, do LALT/Unicamp.

Sergio Eduardo Moreno García é Administrador de Empresas e trabalha na empresa Femsa desde 1998, sendo os últimos 5 anos no Brasil. Atualmente é Gerente de Operações da Femsa Logística SP, responsável pela distribuição a partir das fábricas, dos clientes Coca Cola Femsa e Bimbo na grande SP e interior, e estados de MG e RJ.

Resumo

A prática logística de uso de pontos de apoio, uma variação dos terminais logísticos urbanos na qual veículos de maior capacidade de carga fazem o transbordo direto para veículos menores, é utilizada pela empresa Femsa Logística em algumas operações no Brasil e em outros países. No artigo será apresentado o projeto piloto brasileiro, no qual o objetivo principal foi suplantar as dificuldades nas operações de carga e descarga e as restrições de circulação a veículos de grande porte na região central da cidade piloto. Serão ainda descritos os pontos chave na implementação desta prática, os ganhos obtidos no período do piloto e o relevante papel do poder público na operação. O artigo foi desenvolvido no âmbito de uma pesquisa de Mestrado do Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes (LALT), que trata do uso da abordagem de *living lab* no desenvolvimento de soluções para a logística urbana.

Introdução

Grandes centros urbanos vivem hoje um dilema entre o benefício trazido pelo desenvolvimento de grandes áreas comerciais nas periferias, com estacionamentos próprios e acesso facilitado de veículos e o efeito que estes empreendimentos causam nas regiões centrais, motivando o deslocamento de comerciantes e clientes e fazendo brotar áreas degradadas em meio ao berço cultural e econômico das cidades. BESTUFS (2007) destaca este ponto alertando para as dificuldades em tornar as áreas centrais eficientes e atrativas para se viver, trabalhar, fazer compras e para lazer. Sistemas logísticos eficientes devem ser desenvolvidos para que os estabelecimentos

comerciais, na região central e nas áreas urbanas em geral, sejam atendidos de forma adequada e econômica. Para este fim, poder público e iniciativa privada devem trabalhar em consonância: o primeiro deve responder pela infraestrutura, regulamentação e gerenciamento e o setor privado, pelo desenvolvimento e aplicação das tecnologias adequadas (Lima, 2013; BESTUFS, 2007).

Infelizmente pouco se vê neste sentido, especialmente no Brasil. Em pesquisa realizada junto ao poder público das principais regiões metropolitanas do Brasil, Sanches (2008) demonstrou que 96% dos projetos em logística urbana foram implementados por iniciativa exclusiva do poder público, sem parcerias ou envolvimento dos membros da sociedade civil ou empresarial. Na visão dos administradores pesquisados, as atividades da logística urbana de carga geram problemas devido à falta de estruturas nas cidades para realização destas atividades (vagas, terminais, pavimento adequado) e pelo conflito intrínseco com os cidadãos (risco à segurança, poluição, etc.). Esta visão explica porque a maioria absoluta das medidas adotadas são voltadas a diminuir os conflitos no sistema viário: restrições de acesso do veículo de carga a determinada zona da cidade ou em determinado horário e aumento do número de áreas de estacionamento para os veículos de carga em detrimento a outros tipos de usuários.

As medidas restritivas normalmente levam os operadores de carga (operadores logísticos, embarcadores, transportadores) a substituir os veículos de grande porte por vários de pequeno porte e a redução de circulação de caminhões torna a região mais apazível na percepção de quem trabalha e circula pelo local. Entretanto, apesar do aparente benefício, pesquisas mostram que estas medidas aumentam não somente os custos operacionais dos operadores e varejistas, o que é bastante evidente pelo aumento do investimento e do custo de mão de obra, mas também a emissão de poluentes, devido à maior quantidade de veículos em circulação (Quak e Koster, 2009; Gatti Junior, 2011).

Embarcadores e transportadores com entregas na Zona Metropolitana de Restrição de Cargas em São Paulo admitiram aumentos de custo operacional na ordem de 30% com a criação da restrição. Sobre o aumento na emissão de poluentes, as estimativas baseadas na ampliação da frota ficaram entre 36% e 65% (Gatti Junior, 2011).

1. Espaços Logísticos Urbanos

Segundo Quak e Koster (2009) a redução tanto dos custos operacionais, quanto das emissões de poluentes são obtidas com medidas que reduzam os quilômetros rodados e aumentem o volume de carga nos veículos de entrega. A implantação de terminais logísticos urbanos e suas variações, como plataformas logísticas urbanas, centro de consolidação urbano, entre outros, trazem os benefícios citados através da consolidação de cargas, transporte colaborativo e cargas de retorno (Browne et al., 2005).

Todavia, fazer a transição dos planejamentos de entregas independentes para uma situação de um centro de consolidação tem se mostrado muito difícil na prática, mesmo em outros países, pois requer mudanças de comportamento das empresas com relação a: controle da cadeia de transporte, responsabilidade sobre a mercadoria e serviço ao cliente (Quak e Tavasszy, 2011). Além disso, há dificuldade em viabilizar-se economicamente estes empreendimentos (Malhene *et al.*, 2012).

Segundo Boudoin, Morel e Gardat (2013) os pontos de consolidação, chamados genericamente pelos autores de espaços logísticos urbanos (ELU) estão no núcleo dos instrumentos de distribuição de mercadorias, uma vez que são as interfaces entre interurbano e urbano, público e privado, produtor e consumidor. Mas os autores também destacam que estes espaços devem ter diferentes configurações e esquemas organizacionais dependendo: do tipo de atividade, da demanda dos produtos e, de sua localização (periferia, centro da cidade, etc.). E o poder público deve criar políticas específicas dependendo das especificidades citadas, além das características sociais e econômicas de cada cidade, de cada região.

De acordo com sua abrangência, os ELUs podem ser classificados em generalistas ou especialistas:

- **Espaços Logísticos Urbanos Generalistas:** operados por profissionais da logística e adaptados para atender ampla gama de produtos e empresas clientes. São as Zonas Logísticas Urbanas, Centros de Distribuição Urbanos e Hotéis Logísticos (prédios multifuncionais).
- **Espaços Logísticos Urbanos Especialistas:** permitem atividades específicas e são utilizados por veículos ou bens que seguem para regiões específicas. São os Pontos de Recepção de Bens e Boxes Logísticos Urbanos (espaços para coleta/entrega de produtos para o consumidor final) e os Pontos de Recepção de Veículos utilitários com transbordo da carga para veículos menores ou entrega a pé.

1.1 Pontos de Apoio

Podemos afirmar que os Pontos de Apoio pertencem à categoria de Espaços Logísticos Urbanos Especialistas, pois são destinados a atender regiões específicas (no caso avaliado neste artigo, regiões centrais) e somente atividade de transbordo é realizada mas, diferentemente dos Pontos de Recepção de Veículos (PRV) descritos por Boudoin, Morel e Gardat (2013), o transbordo não é feito a partir de veículos utilitários estacionados no interior da área de restrição, mas diretamente dos caminhões de maior capacidade (estacionados em rotas de acesso à área de restrição) para veículos menores. No caso da logística de bebidas, em decorrência dos volumes envolvidos, o transbordo pode ser feito para bicicletas, motocicletas, Vans e até VUCs, dependendo da situação.

Durante todo o período de transbordo e entrega das mercadorias, os veículos de maior porte ficam estacionados em locais públicos (estacionamentos públicos ou vagas de carga/ descarga). Isso acontece tanto na prática de Ponto de Apoio, quanto nos PRVs, nas *hub areas*, descritas por Muñuzuri et al. (2005) ou nos Espaços de Distribuição de Proximidade, ilustrados na Figura 1. Em todos os casos, as vagas a serem utilizadas, frequência de utilização e o período de permanência devem ser pré-definidos junto ao órgão público responsável.



Figura 26: Espaço de Distribuição de Proximidade em Bordeaux, França. Fonte: BESTUFS, 2007

O sistema ELP (Espace de Livraison de Proximité) foi criado em 2003, em Bordeaux na França, para facilitar a entrega das mercadorias no centro da cidade. Constitui-se de uma plataforma de transbordo operada por pessoal especializado que pode apoiar no descarregamento/carregamento dos veículos e dar assistência no encaminhamento das mercadorias para o seu destino final – comerciantes nas proximidades. O espaço tem cerca de 30 m e capacidade é de 3 a 5 veículos simultâneos.

2. Estudo de Caso

2.1 Femsa Logística

A Femsa Logística (FL) é parte da unidade de negócio estratégico do Grupo FEMSA (Figura 3) desde 1998, quando foi criada com o objetivo de gerar valor para as empresas do grupo e clientes terceiros, oferecendo um serviço logístico diferenciado.



Figura 2: Grupo FEMSA

A empresa está presente no México, Colômbia, Peru, Nicarágua, Costa Rica, Panamá e no Brasil, desde 2008, onde tem operações nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, conforme mostra a Figura 3. Seus serviços são direcionados principalmente a indústrias de bens de consumo e o portfólio de serviços no Brasil divide-se em 4

grandes segmentos: Distribuição Primária e Secundária com veículos próprios, de grande porte; Distribuição Primária com veículos de transportadoras parceiras; Distribuição de carga fracionada e Armazenagem, e; Serviços de Manutenção Veicular a frotas. Além do setor de bebidas, atende clientes do ramo de alimentos e automotivo, entre outros.

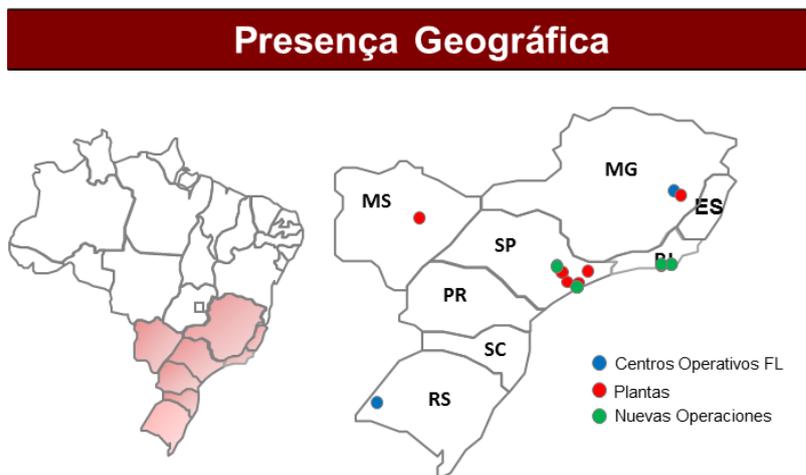


Figura 3: Presença da FL no Brasil

A inovação é uma das principais competências da Femsa Logística, que por meio de seu departamento de Engenharia projeta equipamentos especializados, tanto para assegurar o ótimo desempenho operativo nas diferentes necessidades de seus clientes, quanto mediante restrições impostas pela legislação nas regiões onde atua. Além disso a empresa destaca-se por seu foco na segurança e prevenção de acidentes, tendo recebido diversos prêmios relacionados a este diferencial.

2.2 Operação Piloto da empresa no Brasil

A cidade escolhida para o piloto tem cerca de 500 mil habitantes e está entre as 20 mais ricas do país, representando importante mercado da empresa cliente da FL. Seu centro comercial caracteriza-se pela existência de construções históricas, calçamento de pedra e ruas bastante estreitas, o que dificulta bastante o acesso e circulação dos veículos de entrega. Estes fatores motivaram a escolha da região central da cidade - com restrição ao acesso de veículos acima de 2 eixos - para a operação piloto de distribuição das bebidas do cliente Femsa.

O projeto piloto ocorreu entre os meses de agosto a novembro de 2012 e visava:

- Melhoria do nível de serviço aos clientes da região central, agilizando a operação de entrega nas áreas com poucas vagas de carga/descarga e difícil acesso;
- Redução dos custos operacionais decorrentes da política de restrição de acesso, utilizando-se veículos maiores na transferência do CD até o ponto de apoio e garantindo maior ocupação destes.

Inicialmente, mediante solicitação junto ao órgão competente da prefeitura, foi designada uma vaga de carga/descarga em um ponto limítrofe da zona de restrição, para a qual um veículo de maior porte (no caso, um caminhão truck) teria rotas de acesso e poderia estacionar. Esta vaga foi adequadamente sinalizada pela prefeitura para a operação de ponto de apoio, mas manteve sua utilização pública.

A partir da vaga designada, a FL selecionou uma área contígua com cerca de 50 clientes, entre padarias, mercados e bares, atendidos diariamente por 2 a 3 caminhões toco, dependendo do volume de pedidos. Na operação tradicional, ilustrada na Figura 4, estes veículos são carregados no Centro de Distribuição da empresa, a cerca de 150 km de distância, e entregam as mercadorias diretamente nos pontos de venda.



Figura 4: Operação tradicional de Distribuição de bebidas

Neste cenário tradicional o custo operacional é bastante significativo, pois são 2 a 3 veículos, quase sempre circulando sem aproveitamento da capacidade máxima e 1 tripulação (1 motorista e 2 ajudantes) para cada veículo. Além disso, é bastante comum o pagamento de multas devido a paradas em locais proibidos, mais próximos aos estabelecimentos, devido à falta de vagas para carga e descarga. Outro problema é o tempo gasto na operação de descarga e circulação dos veículos no centro na busca por uma vaga, o que normalmente incorre em horas extras dos funcionários.

Para a operação com o Ponto de Apoio, a empresa desenvolveu previamente um baú especial, com maior capacidade para a entrega de bebidas, que deveria equipar as 2 motocicletas que seriam utilizadas nas entregas da região selecionada. Na operação (representada na Figura 5), diariamente 1 veículo de maior capacidade (caminhão truck) e com máxima ocupação carregava no CD todos os pedidos dos clientes da região selecionada e transportava os volumes até o Ponto de Apoio, no limite da região de restrição, onde ficava estacionado. As 2 motocicletas eram então carregadas com pedidos de 1 a 3 clientes e, após a entrega dos pedidos nestes destinos, retornavam ao ponto de apoio para novo carregamento e assim, sucessivamente até que todas as entregas fossem feitas. Quando realizado o último transbordo, o caminhão era liberado retornando ao Centro de Distribuição.

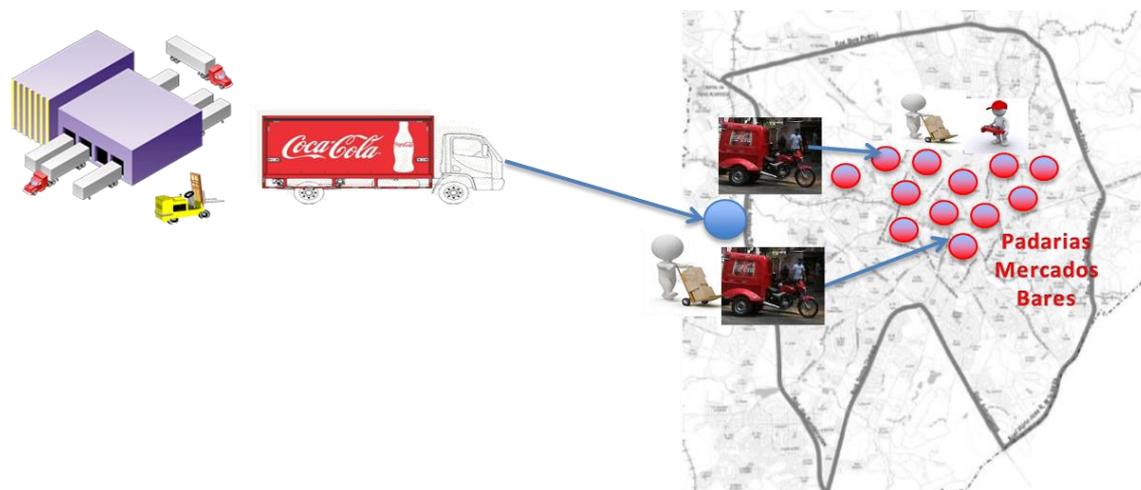


Figura 5: Distribuição de Bebidas com o uso do Ponto de Apoio

Com uma frota mais otimizada, as reduções dos custos logísticos apurados no período do piloto foram bastante expressivas, conforme mostra a Figura 6. Além dos custos de mão de obra e consumo de combustível, que foram levantados, pode-se presumir que a operação trouxe ainda reduções nos custos fixos da frota (capital, depreciação, seguros, rastreamento), em outros custos variáveis, como manutenção, pneus, etc., sem contar a redução nas emissões de poluentes e redução no tempo de entrega, melhorando o nível de serviço aos clientes e atingindo os objetivos almejados.



Figura 6: Comparativo dos recursos e custos nas operações com e sem ponto de apoio

Apesar dos benefícios constatados no período do piloto, a operação não teve continuidade pois não houve por parte do órgão público responsável, interesse em renovar a autorização de uso e demarcação das vagas de carga e descarga que pudessem abrigar a operação de Ponto de Apoio em definitivo.

2.3 Análise da Prática

- **Prática Logística**

A prática logística envolvida no processo de Ponto de Apoio é a utilização de pontos de consolidação ou Espaços Logísticos Urbanos, conforme apresentado no capítulo 1. Esta prática, que tem diferentes versões, podendo ser adequada ao tipo de demanda, produto ou região (Boudoin, Morel e Gardat, 2013), fundamenta-se na consolidação de cargas com melhor ocupação dos veículos maiores e posterior transbordo para veículos menores e, preferencialmente, menos poluentes. Estes últimos fazem as entregas aos pontos de venda, em regiões centrais, com ruas estreitas ou sem vagas de estacionamento, obtendo com isso menores custos na cadeia e redução de emissões, além de maior agilidade na entrega, oferecendo melhor nível de serviço ao cliente varejista.

- **Tecnologia**

O uso de um software de roteirização foi essencial para definir a região a ser atendida pelo ponto de apoio conforme distância e volume de pedidos. Numa operação piloto isso até poderia ter sido feito manualmente, mas numa operação regular, o software garante a precisão e atualizações necessárias à dinâmica do setor.

O sistema informatizado de recebimento e processamento de pedidos, já utilizado anteriormente pela empresa, foi essencial para a visibilidade da carteira de pedidos e programação no carregamento dos pedidos do dia seguinte.

Para esta operação tanto os veículos de entrega quanto os caminhões são rastreados via GPRS e as entregas, atualizadas ponto a ponto o que, além de maior segurança, permite a otimização das rotas dos veículos.

Outro elemento de tecnologia importante a essa operação foi o desenvolvimento dos baús customizados para as motocicletas, os quais com maior volume de carga permitiram o uso deste veículo ágil e de baixo custo, bastante adequado às operações urbanas.

- **Sustentabilidade**

Segundo Boudoin, Morel e Gardat (2013), embora o setor privado em geral, considere que promover uma vida melhor no meio urbano é papel do poder público, a adoção de práticas sustentáveis pode ser uma vantagem competitiva tanto pelos aspectos de marketing quanto de redução de custos, o que pode levar as empresas a desenvolverem inovações importantes, como veículos “limpos”, gestão de desperdícios, controle de pegada de carbono, entre outras. No caso aqui descrito a adoção da prática teve como objetivos primários a redução de custos e oferta de melhor nível de serviços aos clientes, mas os benefícios ambientais e sociais também foram objetivados pela empresa, que promove a cultura de sustentabilidade nas comunidades onde opera, evitando desperdícios, reciclando os resíduos das operações e promovendo segurança.

Os benefícios ambientais da operação estão relacionados à menor quantidade de veículos pesados circulando nas estreitas ruas centrais em horário de alto fluxo veicular. Nas operações tradicionais, a fila de veículos procurando locais para estacionar ou parados nos congestionamentos nos horários de pico geram mais emissões, especialmente de NOx e material particulado, que são os grandes vilões para a saúde dos indivíduos e preponderantes dos veículos de carga (CETESB, 2011). Numa operação com ponto de apoio em larga escala, além da evidente contribuição no trânsito com a redução do número de veículos, são muito reduzidas as emissões

de poluentes por parte dos caminhões na região central, pois estes, após chegar ao ponto de apoio, ficam desligados durante todo o tempo do transbordo.

- **Políticas Públicas e Governança**

Conforme explicitado na introdução deste artigo, sistemas logísticos eficientes em centros urbanos dependem de esforços conjuntos da iniciativa privada e poder público (Lima, 2013).

Numa operação com Ponto de Apoio, a necessidade do planejamento conjunto é incontestável. O poder público deve orientar sua política de transporte de forma a favorecer um sistema logístico eficiente em termos de inserção urbana e qualidade de serviço (Boudoin, Morel e Gardat, 2013). Para isso, devem ser definidas as rotas de acesso às zonas de restrição de circulação e aos possíveis locais que possam servir como ponto de apoio. A coordenação da utilização destes locais junto aos operadores pode ser feita em parceria com o setor privado, visando um relacionamento pacífico com os moradores locais e adequada rotatividade entre as empresas. O incentivo à utilização de veículos “limpos” nas entregas também pode fazer parte da política pública.

- **Dificuldades na implementação**

Os desafios da logística urbana afetam uma grande pluralidade de atores, com diferentes culturas, conhecimentos e interesses (Dias e Lima, 2014) e, na implementação de uma operação como o ponto de apoio esta é a principal dificuldade. No caso apresentado a falta de apoio do poder público impediu a continuidade do projeto.

Deve haver uma consonância dos interesses público e privado, de forma a direcionar as políticas de transportes e de gestão do uso do solo, envolvendo os acessos aos locais de transbordo, autorizações administrativas, regulamentação de sanções e governança (Muñuzuri *et al.*, 2005; Patier *et al.*, 2010). O apoio dos moradores locais e varejistas também é fundamental e pode ser obtido com a exposição dos benefícios ambientais e de serviço em campanhas que podem ser apoiadas pelo poder público.

Em termos de investimentos em tecnologia, a adoção de veículos de entrega menos poluentes ou elétricos, além de customizados à necessidade do produto, podem ser substanciais dependendo do tamanho da operação, mas podem ter um retorno relativamente rápido com as reduções de custo advindas.

- **Modelo de negócio e Viabilidade econômica**

Os desafios econômicos são os principais motivadores da iniciativa privada e a viabilidade econômica de um projeto e eficiência do serviço oferecido estão atrelados à manutenção da competitividade e permanência no mercado.

No piloto apresentado no artigo, as reduções dos custos de mão de obra e combustíveis no período analisado foram muito significativas e, como citado, outras reduções de custo seriam esperadas na continuidade da operação. Estas reduções, além de possíveis ganhos com melhoria do nível de serviço aos clientes, devem ser analisadas frente aos investimentos na operação e custos adicionais de transbordo. A empresa, que realiza operações similares em outros locais e clientes afirma ser viável economicamente a prática de ponto de apoio.

Para o poder público, a viabilidade das medidas e incentivos que precisam ser estabelecidos para o sistema deve ser medida frente à redução de saturação das vias e melhora de vida dos cidadãos, com redução da poluição local.

E, não menos importante, deve ser ponderado o papel do sistema na manutenção da atratividade dos centros das cidades, uma vez que viabiliza os fluxos de mercadoria para estes locais.

Considerações Finais

A saturação nas vias das regiões centrais das grandes cidades tem levado as autoridades públicas a reprimir o fluxo de mercadorias nestas regiões, estabelecendo centros comerciais nas periferias, o que esvazia e degrada as áreas centrais e, tomando medidas restritivas que aumentam os custos nas cadeias de suprimentos e a poluição ambiental, sem resolver o problema. Medidas eficientes e tomadas em conjunto com a iniciativa privada, podem ajudar a reverter o problema.

A existência de nós logísticos - como os pontos de apoio - próximos ou dentro dos centros urbanos, aproxima a mercadoria dos clientes e o uso de meios de transporte menos perturbadores (a pé, triciclos, motocicletas, veículos elétricos) na operação no último quilômetro traz benefícios ao trânsito e ao ambiente.

A implementação da prática, além do imprescindível apoio do poder público, deve contar com um eficiente planejamento das regiões e programação das entregas por parte das empresas, de forma a agilizar a operação de transbordo e otimizar a utilização do ponto de apoio, além de investimento em veículos adequados. Uma vez que se tenha o apoio do poder público, apresenta facilidade de replicação uma vez que, em muitos municípios brasileiros, a gestão e jurisdição da via urbana são de responsabilidade de um órgão municipal único (Loureiro *et al.*, 2015).

O aprimoramento da solução pode ser obtido quando aplicado em combinação com esquemas de cooperação entre os embarcadores, conforme o tipo e quantidade de mercadorias, podendo melhorar ainda mais a ocupação dos veículos e reduzindo seu número (Muñuzuri *et al.*, 2005).

Prática Logística	Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> Pontos de consolidação com transbordo 	<ul style="list-style-type: none"> Software de roteirização. Programação de pedidos e carregamento. Veículos Rastreados via GPRS. Baús customizados para as motocicletas.
Sustentabilidade	Políticas Públicas e Governança
<ul style="list-style-type: none"> Menor quantidade de veículos pesados nas ruas, com redução na emissão de poluentes (especialmente NOx e material particulado) e no trânsito. 	<ul style="list-style-type: none"> Definição dos locais dos pontos de apoio (uso do solo). Definição das rotas de acesso aos pontos de apoio. Coordenação da utilização dos pontos. Incentivo ao uso de veículos "limpos"

Dificuldades na Implementação	Modelo de Negócio e Viabilidade Econômica
<ul style="list-style-type: none"> • Apoio do poder público, moradores locais e varejistas. • Investimento em tecnologias adequadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Setor privado: reduções de custos fixos e variáveis da operação e possíveis ganhos com melhoria do nível de serviço <i>versus</i> investimento em tecnologia, e custos adicionais com transbordo. • Setor público: redução na saturação das vias e na poluição, abastecimento do centro da cidade.

Contatos

sergio.moreno@fl.com.mx

contato@clubbrasil.org

Referências

BESTUFS. Best Urban Freight Solutions. Best Practice Handbook Year 3. 2003. Disponível em:< <http://www.bestufs.net>>.

BESTUFS. Good Practice Guide on Urban Freight. 2007. Disponível em:< <http://www.bestufs.net>>.

Browne, M.; Sweet, M.; Woodburn, A.; Allen, J. Urban freight consolidation centers: final report. University of Westminster, Londres, 2005.

Boudoin, D.; Morel, C.; Gardat, M. Supply Chains and Urban Logistics Platforms. In: Sustainable Urban Logistics : Concepts, Methods and Information Systems. Gonzalez-Feliu, J.;Semet, F., *et al.* Dordrecht: Springer Berlin Heidelberg: 1-20 p. 2013.

CETESB (Cia Ambiental do Estado de São Paulo). Emissões veiculares no estado de São Paulo. Série Relatórios, 2011. Disponível em < <http://www.cetesb.sp.gov.br/>>.

DIAS, M. L. F. C. e LIMA, O. F. Jr. Uso da abordagem de living lab no desenvolvimento de inovações em logística urbana. XXVIII ANPET, Curitiba, 2014.

Gatti Junior, W. A ZMRC e o transporte urbano de cargas na cidade de São Paulo. Revista Eletrônica Gestão e Serviços, v. 2, n. 1, p. 205-227, 2011. ISSN 2177-7284.

LIMA, O. F. Jr. Logística Urbana se resolve com tecnologia e governança, 01/2013, Revista Mundo Logística, Vol. 36, pp.84-87, São Paulo, SP, Brasil, 2013.

Loureiro, S. A.; Castro R.; Dias, M. L. F. C; Noletto A. P.; Lima Jr. O. F. Estudo da Distribuição de Bebidas na Região Central de Campinas através de Modelo de Simulação Multiagentes. Em: Embalagem na Logística Urbana: conceitos, métodos e práticas. LALT/Unicamp, 2015.

Malhene, N. et al. Freight consolidation centers for urban logistics solutions: The key role of interoperability. 2012 6th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST), IEEE, 2012. p.1-6.

Muñuzuri, J. Larrañeta, J.; Onieva, L; Cortés, P. Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. Cities, OXFORD, v. 22, n. 1, p. 15-28, 2005. ISSN 0264-2751.

PATIER, D., BROWNE, M. A methodology for the evaluation of urban logistics innovations. The Sixth International Conference on City Logistics, 2010.

Quak, H. J. H.; Koster, M. R. B. M. Delivering goods in urban areas: how to deal with urban policy restrictions and the environment. Transportation Science, HANOVER, v. 43, n. 2, p. 211-227, 2009. ISSN 0041-1655.

Quak, H.; Tavasszy, L. Customized Solutions for Sustainable City Logistics: The Viability of Urban Freight Consolidation Centres. In: (Ed.). *Transitions Towards Sustainable Mobility*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p.213-233. ISBN 9783642211911; 3642211917.

Sanches Junior, P. F. *Logística de carga urbana: uma análise da realidade brasileira*. Campinas, SP: UNICAMP, 2008.

ANEXOS

I. Questionário da Pesquisa de Campo realizada na fase de Planejamento e Levantamento de Necessidades e Descrição dos objetivos da pesquisa.

II. Questionário da Pesquisa de Campo iniciada na fase de Desenvolvimento do Protótipos e Exploração.

ANEXO I



QUESTIONÁRIO

Apresentação do pesquisador e do objeto da pesquisa

Bom Dia/ Boa tarde. Meu nome é xxxx, sou aluno(a) da Faculdade de Eng. Civil da Unicamp e estamos iniciando um estudo sobre entrega de bebidas na região Central de Campinas. Gostaríamos de solicitar a ajuda do responsável pelo estabelecimento respondendo a um rápido questionário.

1. Identificação do entrevistado (dono do estabelecimento/gerente) Nome do entrevistado: Sexo: Feminino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>		2. Identificação de experiências	
Escolaridade:		Faixa etária:	
1	Primário incompleto	6	< 18
2	1º grau completo/2º grau incompleto	7	18-29
		8	30-39
3	2º grau completo/Superior incompleto	9	40-49
4	Superior completo	10	50-59
5	Pós graduação completa	11	> 60
3. Caracterização do estabelecimento (identificação do porte e estrutura)		4. Participação no focus group	
15	Horário de atendimento?	23	No dia-a-dia você participa no processo de recebimento de mercadorias (bebidas)?
16	Nº de funcionários?	24	Você percebe alguma oportunidade de melhoria nesse processo hoje? Se sim, cite 3.
17	Quantos clientes, em média, atende por dia?	25	Você já promoveu alguma iniciativa para discussão de melhorias no ambiente comercial de seu segmento ou sua região? Qual foi?
18	Área construída do estabelecimento:	26	Você já participou de alguma iniciativa do tipo? Qual foi?
19	O estabelecimento possui vagas de estacionamento ou de carga/descarga? Quantas?	27	Há interesse em participar de reuniões na Unicamp para discutir o problema de entregas no Centro de Campinas (1 a 4)?
20	Quais seus principais fornecedores de bebidas?	28	Qual o melhor horário/período?
21	Quantas entregas recebe por semana?		Observações gerais sobre disposição para participar e conhecimento do problema:
22	Em que horário normalmente recebe esse produto?		
	Observações gerais do entrevistado sobre local para descarga (trânsito local, restrição à passagem de pedestres, etc.):		

Nome estabelecimento:

Segmento:

Endereço:

E-mail:

Telefone:

Descrição dos objetivos da Pesquisa com Usuários**Objetivo: Identificar usuários que atendam os requisitos em relação às características abaixo:****1. Variação sócio demográfica** (ou variação máxima, segundo metodologia do i.Lab.o)

O grupo 1 das questões identificará essa variação de gênero, idade e nível educacional dos usuários.

2. Diferentes experiências e perspectivas/ variação de fenômeno (cobertura representativa de variáveis para compreensão de diversos fatores do todo):

O grupo 2 das questões procura identificar se o respondente tem efetivamente experiência nesse tipo de negócio e se há experiências anteriores (outros tipos de negócio em diferentes locais) de onde ele possa trazer vivências diferentes para o mesmo tema.

O quesito de diferentes perspectivas se obterá através de seleção de pessoas de diferentes tipos de estabelecimento (Bares, restaurantes, lanchonetes, padarias e hotéis), diferentes portes de negócios (questões 18 e 19) e estrutura operacional para o processo de carga e descarga (questões 17, 18, 20, 22 e 23).

As diferentes perspectivas também serão obtidas através da participação de outros *stakeholders* (embarcadores, transportadores, governo) nos grupos de discussão.

3. Diferentes competências e conhecimentos – busca de *lead users*:

Quanto ao conhecimento sobre o tema e possibilidade de trazer contribuições significativas, as questões 25 e 26 avaliam o envolvimento do respondente com o problema/tema e sua capacidade de contribuição. As questões 27 e 28 foram formuladas também visando a capacidade de contribuição do usuário, mas principalmente focando a identificação de usuários líderes.

ANEXO II



QUESTIONÁRIO

Apresentação do pesquisador e do objeto da pesquisa

Bom Dia/ Boa tarde. Meu nome é xxxx, sou aluno (a) da Faculdade de Eng. Civil da Unicamp e estamos realizando um estudo sobre as vagas de carga e descarga na região Central de Campinas. Gostaríamos de solicitar a ajuda do responsável pelo estabelecimento respondendo a um rápido questionário.

1.Vaga(s) mais próxima(s) (endereço):

2.Nome/Categoria e Endereço do estabelecimento:

Identificação do entrevistado (dono do estabelecimento/gerente):

1. USO DA(S) VAGA(S) - Recebimento		2. USO DA(S) VAGA(S) - Entrega	
3	O estabelecimento possui vagas próprias de estacionamento ou de carga/descarga? Quantas?	8	Realiza entregas? Quantas por dia/semana? Qual veículo?
4	Quando recebem mercadorias utilizam a vaga C/D (assinalada) ou alguma outra. Quais?	9	O veículo que faz entregas para o estabelecimento utiliza as mesmas vagas citadas em 4?
5	Quantas entregas recebe por semana?		
6	Em que horário (faixa/período) normalmente recebe as mercadorias?		
7	Qual o tempo médio de permanência do veículo na vaga (se não souber, qual a permanência no estabelecimento – identificar)?	10	CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO Horário de atendimento?