



INSTITUTO SUPERIOR DE GESTÃO

Implementação de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento

Estudo sobre o papel da tecnologia no desenvolvimento de serviços de
Cidades Inteligentes em Maputo

Jean Paulo Gil Barroca

Projecto apresentado no Instituto Superior de Gestão
para obtenção do Grau de Mestre em Gestão
Orientador: Prof. Dr. Álvaro Dias

LISBOA
2014

Resumo

O estudo de Cidades Inteligentes centra-se frequentemente na aplicação de tecnologias de informação e comunicação para a melhoria dos serviços urbanos e para a resolução de problemas de sustentabilidade das cidades.

Desta visão algo redutora do tema, surge literatura que apenas explora a possibilidade de implementação de soluções e estratégias de Cidades Inteligentes em países cujo contexto facilite a aplicação e adopção dessas soluções.

Aplicando a visão da Cidade Inteligente que resulta da cooperação entre os cidadãos e da concepção do governo como uma plataforma de serviços *bottom-up*, explora-se a possibilidade de desenvolvimento de serviços de Cidades Inteligentes em cidades de países em vias de desenvolvimento aplicando tecnologias frugais mas inovadoras que frequentemente surgem no contexto de países africanos. Identificam-se os principais desafios da sua aplicação e resumem-se os resultados da aprendizagem realizada através do desenvolvimento de um serviço de monitorização participativa de serviços urbanos para a cidade de Maputo, em Moçambique.

Palavras-Chave: Cidades Inteligentes, Maputo, Monitorização Participativa, Serviços Urbanos, Open311

Abstract

Smart Cities' research is frequently limited in the application of ICT for the improvement of public services thus contributing for more sustainable urban environments.

From this reductionist vision of the topic, it is frequent for literature to only explore the possibility of implementing Smart City solutions and strategies in countries where the context can facilitate its implementation and adoption.

By applying the Smart City vision that results from the productive collaboration among citizens, as well as the vision of government as a service platform, this thesis explores the possibility of co-creating Smart City services in developing countries using frugal and innovative technologies, which often emerged, in African countries. The main challenges of the processes co-creating a participatory urban service monitoring system for the waste management sector in the city of Maputo, Mozambique are identified and lessons learned are summarized as a contribution for future application of Smart City services in cities from developing countries.

Keywords: Smart Cities, Maputo, Participatory Monitoring, Urban Services, Open311

Agradecimentos

Este projecto não teria sido possível se não fosse por um conjunto de coincidências que me levaram a desenvolver o projecto de monitorização participativa de serviços urbanos em Maputo juntamente com a equipa local do sector urbano do Banco Mundial. A vida é repleta de coincidências e elas sabem melhor quando as podemos agradecer de coração aberto aos amigos que temos.

Começo por agradecer à equipa de ICT do Banco Mundial com quem tenho trabalhado na América Latina, Victor Mulas, Eva Clemente, Arturo Munte, Elena Gaso e Edward Anderson, pelas oportunidades que me têm dado de sonharmos juntos vários projectos. Sem eles, seria mais difícil acreditar que a capacidade de mudar o Mundo está sempre nas nossas mãos.

Em Maputo, por toda a amizade e apoio nos meus arrojios, pelo aconselhamento e acompanhamento sempre próximo e pertinente, um reconhecimento profundo ao A. Louis Helling. Sem o Louis, nada do que temos construído no último ano em Maputo teria sido possível. Ao Uri Raich, coordenador do projecto ProMaputo, agradeço a confiança que em mim depositou para a implementação do Projecto de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos e ao Orlando Matendjua, um muito obrigado por me ter sempre ajudado a passar a mensagem e ter partilhado comigo como um moçambicano vive o seu país e a sua cidade. Ao Conselho Municipal de Maputo e a todos os actores do sistema de resíduos sólidos urbanos, o meu reconhecimento por acreditarem em nós e por aceitarem que fossemos parte da solução que estamos a criar juntos.

Quero ainda agradecer ao Doutor Álvaro Oliveira, por me ter aberto a porta e guiado pelo mundo das Cidades Inteligentes e me ter dado o privilégio de trabalhar com grandes entusiastas do tema como o Jesse Marsh e a Grazia Concilio. Que a sua capacidade de entusiasmar os outros nunca esmoreça.

Ao meu orientador, o Prof. Doutor Álvaro Dias, a minha gratidão pela motivação, confiança e orientação em todo o processo de criação deste trabalho. Ao Nuno Reis, agradeço também os comentários e a leitura detalhada do documento.

Por último, agradecer à minha família pela paciência, pelo apoio incondicional mas sobretudo pelo amor inabalável que é a base de todos os meus voos. Muito especialmente à Rita, porque todo o amor do mundo será pouco para merecer o privilégio de viver ao seu lado.

À Maria Inês e ao João José,

Tabela de Abreviaturas

ADASBU	Associação para o Desenvolvimento de Água e Saneamento do Bairro Urbanização
AGRESU	Apoio à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
AMMEPS	Associação Moçambicana das Microempresas de Prestação de Serviços
API	Application Programming Interface
BI	Business Intelligence
CMM	Conselho Municipal de Maputo
DFID	Department for International Development
EDM	Electricidade de Moçambique
FRELIMO	Frente de Libertação de Moçambique
ONG	Organização Não Governamental
PIB	Produto Interno Bruto
ProMaputo	Programa de Desenvolvimento Municipal de Maputo
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency
SMPSU	Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos
SMS	Short Message System
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UGSM	Uaene Gama Serviços de Maxaquene
USAID	US Agency for International Development
USD	US Dollar
USSD	Unstructured Supplementary Service Data

Índice

1	Introdução	1
1.1	As cidades e a multiplicidade de disciplinas no seu estudo	1
1.2	As TIC e as Cidades Inteligentes.....	2
1.3	Cidades inteligentes em países em vias de desenvolvimento	3
1.4	Contexto do estudo desenvolvido.....	4
1.5	Objectivos.....	4
1.6	Estrutura	5
2	Revisão da Literatura	6
2.1	A definição de Cidade Inteligente.....	6
2.2	Estado da Arte.....	9
2.3	Estudo da integração de serviços de atendimento ao cidadão	10
2.4	Estudo de Cidades Inteligentes em África	11
3	Metodologia.....	13
3.1	Design Thinking.....	13
3.2	Procedimentos e desenho da investigação	14
3.3	Definição de Sistema, Serviço e Plataforma	17
3.4	Cronologia da Implementação.....	18
4	Análise de Contexto	20
4.1	Caracterização da Cidade de Maputo	21
4.2	O Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos	26
4.3	Informação: fontes e fluxos de informação	35
4.4	Arranjo Institucional do Serviço.....	42
4.5	Ambiente propício para a participação e inovação cívica.....	46
4.6	Arquitectura da Plataforma Tecnológica.....	48
4.7	Cenários de Utilização do SMPSU.....	53
4.8	Resultados Preliminares da Análise de Contexto	56
5	Co-Desenho e Desenvolvimento	57
5.1	Co-criação de conceitos	57
5.2	Detalhe de Conceitos	62

5.3	Desenvolvimento da Plataforma.....	66
5.4	Riscos da implementação do Sistema.....	72
6	Planeamento da Fase Piloto.....	74
6.1	Metodologia de planeamento da fase piloto.....	74
6.2	Identidade do Serviço.....	75
6.3	Princípios e valores orientadores do SPMSU.....	75
6.4	Âmbito Geográfico.....	77
6.5	Arranjo institucional.....	78
6.6	Planeamento de Actividades.....	81
7	Conclusões.....	84
7.1	Discussão e Implicações para a teoria.....	84
7.2	Implicações para a gestão.....	96
7.3	Limitações e Futuras Investigações.....	97
	Bibliografia.....	99

Índice de Quadros

Quadro 1 - Definições de Cidade Inteligente - Visão tecnológica.....	7
Quadro 2 - Questões de investigação de Nam & Pardo 2014	11
Quadro 3 - Cronograma da Implementação	18
Quadro 4 - Missões de Trabalho de Campo em Maputo.....	19
Quadro 5 - Distritos de Maputo - Caracterização	23
Quadro 6 - Organização do Sistema de RSU	29
Quadro 7 - Actores do sistema de RSU de Maputo	34
Quadro 8 - Tipos de Informação do Sistema de RSU	36
Quadro 9 - Análise SWOT das hipóteses de arranjos institucionais.....	45
Quadro 10 - Descrição dos componentes da arquitectura	52
Quadro 11 - Ocorrência no sistema de RSU	53
Quadro 12 - Requisitos Funcionais da Plataforma	63
Quadro 13 - Análise SWOT comparativa das soluções tecnológicas existentes.....	66
Quadro 14 - Tabela de Riscos e Estratégias de Mitigação do Projecto.....	72
Quadro 15 - Princípios orientadores do SMPSU.....	76
Quadro 16 - Bairros Seleccionados para a Fase Piloto	78
Quadro 17 - Plano geral das actividades	81
Quadro 18 - Planeamento de Actividades da Plataforma Tecnológica	82
Quadro 19 - Planeamento de Actividades da Plataforma Organizacional	82
Quadro 20 - Planeamento de Actividades da Plataforma Social	82

1 Introdução

Neste capítulo introduz-se a temática das Cidades Inteligentes, aborda-se sumariamente o interesse do estudo da aplicação desse conceito em cidades de países em vias de desenvolvimento e, por último, apresentam-se os objectivos bem como a estrutura do documento.

1.1 As cidades e a multiplicidade de disciplinas no seu estudo

No Século XXI o Mundo assistiu a um fenómeno de migração da população para as áreas urbanas à escala global. Segundo as Nações Unidas, em 2005 as cidades detinham mais de 50% da população global e, para 2050, estima-se que essa percentagem poderá chegar aos 66% (United Nations, 2014). Pode nesse sentido afirmar-se que o crescimento global da população acontecerá em contextos urbanos.

A preponderância económica das cidades é hoje inegável, com estimativas a apontar para que cerca de 80% do Produto Interno Bruto do planeta seja anualmente gerado em cidades (Dobbs et al., 2011).

Ainda assim, do ponto de vista da sustentabilidade de recursos do planeta, as cidades apresentam-se como um enorme consumidor de recursos naturais. Segundo Girardet (Girardet, 2000) as áreas urbanas constituem cerca de 2% da superfície da Terra mas correspondem a 75% dos recursos do Planeta consumidos por ano.

Toda esta tensão gera desafios de sustentabilidade ambiental, económica e até social sem precedentes que são hoje objecto de estudo e de discussão a nível global segundo uma multiplicidade de perspectivas distintas que vão desde a arquitectura e o planeamento urbano, à história e à sociologia, mas também à economia e às tecnologias de informação e comunicação.

Esta questão da sustentabilidade urbana é frequentemente estudada tendo em conta as condições socioecológicas das cidades numa discussão que ultrapassa os domínios da investigação e é também afectada pela actividade política, pelas políticas públicas e pela prática (Vojnovic, 2014).

Numa outra perspectiva sobre a mesma questão da sustentabilidade ambiental, aborda-se o tema das cidades através do metabolismo urbano e do estudo dos fluxos de recursos que circulam nos ambientes urbanos. Esta área acaba curiosamente por se cruzar com dificuldades que podem ser colmatadas por algumas soluções de Cidades Inteligentes, nomeadamente no

que diz respeito à dificuldade de obtenção de dados sobre as actividades económicas das cidades. (Niza, Rosado, & Ferrão, 2009)

Do ponto de vista económico mas também sociológico, Landry e Florida estudam a cidade como uma fonte importante de recursos humanos capacitados que alimentam as potencialidades de uma sociedade de conhecimento com base nas indústrias criativas e que resultam da aglomeração de três factores fundamentais: tecnologia, talento e tolerância (Landry, 2000) (Florida, 2003).

1.2 As TIC e as Cidades Inteligentes

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm hoje papel preponderante na nossa sociedade e a sua influência ultrapassa largamente os limites a que inicialmente poderiam estar confinadas com um impacto muito considerável na vida e no bem-estar das pessoas. Passámos hoje de uma era da Sociedade Industrial para a Sociedade da Informação, como explorou Castells (Castells, 2004).

Na actualidade, as cidades dispõem de tecnologias de comunicação clássicas como nunca antes: numa sociedade onde os combustíveis fósseis se encontram à disposição das massas a preços reduzidos, o custo da mobilidade diminuiu bastante, permitindo às pessoas moverem-se livremente até distâncias que resultariam inimagináveis há cem anos (Girardet, 2000).

Por outro lado, as TIC são hoje ubíquas e tão acessíveis como as infra-estruturas de comunicações clássicas. O poder computacional e de análise de dados presentemente disponível para uma grande quantidade da população tem impactos enormes na forma como a sociedade se organiza, criando oportunidades incríveis para micro e pequenas empresas através da Internet e chegando até a inverter a pirâmide de poder na sociedade como se assistiu no caso da Primavera Árabe ou do movimento Occupy impulsionados pelas redes sociais (Fábrega & Sajuria, 2013).

É pois, neste enquadramento, que nasce o tópico das Cidades Inteligentes e do estudo da aplicação das Tecnologias da Informação e da Comunicação para melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem em ambiente urbano.

Inicialmente definida maioritariamente por uma perspectiva tecnológica para a resolução de problemas em contexto urbano, a temática das Cidades Inteligentes surge no seguimento de abordagens anteriores como eram os casos das cidades digitais, das *Intelligent Cities* (actualmente utiliza-se em inglês *Smart Cities*), da cidade do conhecimento, da cidade virtual ou até da cidade da aprendizagem (Cocchia, 2014).

Actualmente, a importância do tópico das Cidades Inteligentes é garantida pela utilização do mesmo termo por três perspectivas totalmente distintas:

- As Cidades Inteligentes constituem linhas de negócio de empresas como a IBM, a Siemens e a CISCO que vêem as cidades como um mercado importante e onde existem oportunidades significativas de melhoria de eficiência através das TIC (Goodspeed, 2014; Söderström, Paasche, & Klauser, 2014).
- Diversas cidades utilizam a marca Cidade Inteligente para se afirmarem como competitivas na luta para atrair investimentos e talentos (Söderström et al., 2014) (Hollands, 2008).
- As Cidades Inteligentes surgem como um domínio de Inovação Cívica, associadas à visão da cidade como Laboratório Urbano e como Plataforma, que permite aos cidadãos a criação de serviços para a resolução dos seus próprios problemas (Paskaleva, 2011) (Goodspeed, 2014) (Chourabi et al., 2012).

A existência destas distintas perspectivas demonstra o interesse que o tema tem despertado no sector empresarial e da indústria das TIC, mas também junto de decisores políticos, activistas e cidadãos em geral, tendo vindo a ser analisado por um crescente número de académicos nos últimos anos.

1.3 Cidades inteligentes em países em vias de desenvolvimento

A introdução de serviços normalmente atribuídos às iniciativas de Cidades Inteligentes em cidades de países em vias de desenvolvimento levanta de imediato algumas dúvidas pertinentes, nomeadamente no que diz respeito à aplicabilidade e viabilidade das soluções desenhadas.

Os estudos sobre a urbanização global das Nações Unidas indicam-nos que África e Ásia serão as regiões cuja população urbana mais irá crescer até 2050. O aumento da população urbana de 2.5 mil milhões de habitantes até 2050 irá concentrar-se 90% nestas duas regiões. Ainda de acordo com a mesma organização, os grandes desafios do desenvolvimento sustentável estarão concentrados em cidades de países de nível baixo e médio de rendimentos, onde o crescimento da urbanização será maior (United Nations, 2014). Esta situação cria enormes desafios à gestão das cidades, nomeadamente no planeamento do uso dos seus recursos e na criação de políticas de desenvolvimento que não tenham impactos sociais e ambientais negativos (Arku, 2009).

Estudar a viabilidade da aplicação de conceitos das Cidades Inteligentes em cidades de países em vias de desenvolvimento é pois um passo na procura de soluções de sustentabilida-

de para este problema premente nas áreas urbanas desses países que, com o aumento da sua população e com as vulnerabilidades existentes actualmente, necessitarão de soluções inovadoras e sustentáveis para os seus desafios de desenvolvimento num curto prazo.

1.4 Contexto do estudo desenvolvido

O presente trabalho de investigação resulta da análise do processo de implementação de um projecto de monitorização participativa de serviços urbanos em Maputo que está a ser realizado pelo Banco Mundial desde Setembro de 2013 e na qual o autor tem o papel de coordenador técnico.

A realização do projecto tornou-se possível graças ao financiamento do Fundo de Inovação do Banco Mundial atribuído à equipa de projecto graças à análise de contexto e definição estratégica apresentada no Capítulo 4.

1.5 Objectivos

O principal objectivo deste trabalho é estudar a viabilidade da aplicação de serviços de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento.

Para isso, o trabalho de investigação consistiu na criação de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos (SPMSU) para o sistema de resíduos sólidos urbanos da cidade de Maputo, em Moçambique, e na análise dos resultados do processo de concepção e implementação desse sistema.

Estabeleceu-se inicialmente um conjunto de objectivos específicos necessários para a concretização do serviço de monitorização participativa de serviços urbanos:

1. Identificação dos principais problemas dos resíduos sólidos urbanos em Maputo;
2. Identificação das fontes de informação existentes no sistema de RSU de Maputo;
3. Definição de um arranjo institucional que permita a sustentabilidade futura do Sistema;
4. Desenho da arquitectura de uma plataforma tecnológica que suporte a criação de um SMPSU;
5. Co-desenho dos serviços e da plataforma tecnológica do SPMSU;
6. Desenvolvimento de uma primeira versão da plataforma tecnológica do SPMSU;
7. Desenho de um plano para experimentação do serviço em piloto, para aprendizagem sobre a aplicação deste tipo de serviços na cidade de Maputo e em outros contextos de países em vias de desenvolvimento.

1.6 Estrutura

Esta dissertação encontra-se dividida em sete capítulos. No presente capítulo introdutório fez-se uma primeira abordagem à temática das Cidades Inteligentes, uma descrição do problema de investigação assim como dos seus objectivos.

No Capítulo 2 apresenta-se uma revisão da literatura e do estado da arte sobre os temas de Cidades Inteligentes e de aplicação das tecnologias da informação em ambiente urbano. O Estado da Arte analisa ainda alguns exemplos de abordagens de Cidades Inteligentes em diversas cidades europeias, dos Estados Unidos e asiáticas.

Seguidamente, o Capítulo 3 descreve a metodologia seguida para a realização do trabalho de investigação, com uma descrição da metodologia de *design thinking* que foi seguida durante o projecto que deu origem a este trabalho de investigação.

O Capítulo 4 inicia-se com uma descrição do contexto socioeconómico da cidade de Maputo e descreve-se a organização do Conselho Municipal e, em específico, o sector dos resíduos sólidos urbanos.

No Capítulo 5 detalham-se os passos de co-desenho e implementação do serviço de monitorização participativa de serviços urbanos, de acordo com a metodologia estabelecida. Neste capítulo, dá-se enfoque ao processo de co-desenho da solução com actores locais e aos resultados do processo de desenvolvimento da solução tecnológica.

O Capítulo 6 apresenta o planeamento elaborado para a experimentação dos serviços co-desenhados numa fase piloto com um âmbito de implementação limitado a um conjunto de bairros periurbanos da cidade de Maputo.

Por último, no Capítulo 7, apresentam-se as principais conclusões do trabalho de investigação realizado com ênfase em três vertentes:

- a) primeiramente, discutem-se os contributos do trabalho de investigação para a teoria;
- b) em segundo lugar, apresentam-se os contributos para a gestão e, mais concretamente, para a aplicação prática dos serviços de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento;
- c) por último, identificam-se as principais limitações da presente investigação e define-se um quadro de futuras investigações que possam contribuir para o aprofundamento do conhecimento sobre algumas questões que têm origem no trabalho realizado.

2 Revisão da Literatura

2.1 A definição de Cidade Inteligente

Existe actualmente uma multiplicidade de definições de Cidade Inteligente.

A definição de Cidade Inteligente resulta complexa, entre outros motivos, pela existência de um vasto conjunto de termos muito semelhantes como *Intelligent City*, *Ubiquitous City*, *Digital City*, *Wired City*, *Knowledge City*, que se referem a iniciativas de aplicação de tecnologias da informação e da comunicação em contextos urbanos (Cocchia, 2014; Nam & Pardo, 2011).

Ainda assim, se por um lado existe a necessidade de definir o que é uma Cidade Inteligente (Cocchia, 2014), existe já quem defenda que a existência de várias definições está intrinsecamente ligada à diversidade de abordagens distintas que existem para atingir os mesmos objectivos (Angelidou, 2014).

Evitando um aprofundamento de distinções entre as abordagens estratégicas nacionais e locais ou até da discussão sobre o conceito de Cidade Inteligente aplicado a cidades construídas de raiz ou a espaços urbanos já existentes como o realizado por Angelidou (Angelidou, 2014), iremos nesta revisão das definições de Cidades Inteligentes centrar-nos na distinção que mais relevância tem para esta exposição: a abordagem de Cidade Inteligente centrada no investimento em infra-estruturas tecnológicas (Washburn & Sindhu, 2009) (ARUP, 2010) (Susanne Dirks, Gurdgiev, & Keeling, 2010) e uma outra, mais holística, que vê nas Cidades Inteligentes um importante papel como geradoras de ecossistemas de inovação e na criação de processos de governo da cidade centradas no cidadão (Paskaleva, 2011).

Como se pode concluir do Quadro 1, resultado da recolha de um conjunto de visões de Cidade Inteligente de empresas do ramo das TIC, apesar de existirem ligeiras diferenças nas definições, existe um conjunto de características em comum:

- a tecnologia resulta como factor preponderante da transformação da cidade;
- existe uma tendência determinística associada à gestão da cidade: os sensores providenciarão dados, os dados serão analisados e isso levará a acções sobre a infra-estrututra e sobre os sistemas da cidade;
- a cidade resulta de um conjunto de infra-estruturas tecnológicas, que serão ubíquas e isso garantirá que a sua gestão poderá ser mais eficiente.

Limita-se, no fundo, a cidade a um sistema de sistemas. A sua gestão será determinada pela acções resultantes da aplicação de algoritmos sobre dados que resultam de medições

concretas e esse investimento irá criar empregos, competitividade e inovação (S. Dirks & Keeling, 2009).

Quadro 1 - Definições de Cidade Inteligente - Visão tecnológica

<i>Fonte</i>	<i>Proposta de Definição</i>
(Washburn & Sindhu, 2009)	<i>A utilização de TIC faz com que a infra-estrutura crítica e os serviços de uma cidade – que incluem a administração da cidade, educação, saúde, segurança pública, imobiliário, transporte e serviços urbanos – sejam mais inteligentes, interconectados e eficientes.</i>
(ARUP, 2010)	<i>A actividade da cidade é monitorizada com sensores, que providenciam dados para um modelo organizacional que são em seguida utilizados por meios informáticos de maneira a poderem alterar a operação da infra-estrutura da cidade ou informar os cidadãos.</i>
(Di Maio, 2011)	<i>As cidades usarão o poder das redes de comunicação ubíquas, redes de sensores altamente distribuídas e sistemas de gestão inteligentes para resolver desafios presentes e futuros e criar novos serviços entusiasmantes. A Cidade Inteligente pode ser vista como o resultado de um processo de transformação tecnológico intensivo que cobre a maior parte da sua informação e dos seus serviços</i>
(S Dirks & Keeling, 2009)	<i>A Cidade mais Inteligente é a que utiliza tecnologia para transformar o núcleo dos seus sistemas e otimiza o benefício dos seus recursos muito finitos. Utilizando os seus recursos de uma forma mais inteligente, vai também promover a inovação, um factor crítico da competitividade e do crescimento económico. O investimento em sistemas mais inteligentes é também uma fonte de emprego sustentável.</i>

Numa perspectiva mais ampla e mais abrangente da complexidade da gestão da cidade, Cargaliu, Del Bo e Nijkamp propõem uma definição de Cidade Inteligente mais apropriada:

Uma Cidade é Inteligente quando os investimentos no seu capital humano e social aliados às infra-estruturas de comunicações tradicionais e modernas potenciam o crescimento económico sustentável e a qualidade de vida, com uma gestão sensata dos recursos naturais através de uma governança participativa. (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011)

A Comissão Europeia, num estudo recente com o objectivo de identificar as diferentes iniciativas de Cidades Inteligentes existentes na Europa, propõe a seguinte definição de Cidade Inteligente:

A Cidade Inteligente é uma cidade que procura dar resposta a problemas públicos através de soluções baseadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação, através de parcerias com múltiplos actores municipais.

Deakin, por sua vez, explora o estado da arte num seu artigo recente, onde critica alguns rankings de Cidades Inteligentes que ignoram completamente os aspectos de governança participativa e aberta das cidades que, segundo a sua perspectiva, constituem evidências fundamentais de que a cidade esteja a ter uma gestão mais inteligente e sustentável dos seus recursos (Deakin, 2014), advogando o modelo Tripla Helix como solução para essa visão. Deakin defende, nessa perspectiva, a definição de Cidade Inteligente de Caragliu (Caragliu et al., 2011) que será também a utilizada como base da presente investigação.

2.1.1 Cidades Inteligentes como ecossistemas de Inovação Aberta

As Cidades Inteligentes nesta perspectiva de colaboração entre as forças vivas da cidade, têm vindo a ser defendidas com frequência.

Inicialmente, Paskaleva apresentou em 2011 a ideia da Cidade Inteligente como pólo de inovação aberta, abordando a importância das questões da governança e do impacto das iniciativas de Cidade Inteligente para uma melhor governança da cidade.

Mais recentemente, de Bonis *et al* estudam a cidade como espaço de inovação e de regeneração urbana através de processos de inovação social e de inovação aberta (de Bonis, Concilio, Leana, Marsh, & Trapani, 2014).

O Banco Mundial publicou recentemente em conjunto com a Rede Europeia de Living Labs, um guia para decisores políticos das cidades, que tem esta perspectiva da inovação aberta como base da criação de um ecossistema de inovação local cujo objectivo será a solução dos problemas das cidades através de iniciativas *bottom-up* que procurem resolver os desafios comuns que o ambiente urbano gera para a comunidade.

Este mesmo tipo de abordagem tinha sido seguida pelos projectos europeus PERIPHÈRIA, na sua publicação, *Human Smart Cities Cookbook* (Marsh, 2014) e FIREBALL no seu *White Paper* sobre Cidades Inteligentes (Hans Schaffers, Komninos, & Pallot, 2012).

2.2 Estado da Arte

Toda a temática de Cidades Inteligentes é muito recente, pelo que acaba por se explorar o Estado da Arte quando se discutem as distintas definições de Cidade Inteligente que são propostas pelas diferentes correntes de pensamento e aplicação nesta matéria.

Ainda assim, importa destacar um conjunto de discussões recentes sobre o tema que identificam alguns elementos chave importantes para a sua análise e para futuras conclusões sobre o verdadeiro impacto de algumas iniciativas de Cidades Inteligentes.

2.2.1 Crítica às Cidades Inteligentes

As críticas ao movimento das Cidades Inteligentes surgem de várias perspectivas distintas.

Hollands critica os argumentos da Cidade Inteligente e pede esclarecimento sobre qual o verdadeiro conceito de Cidade Inteligente e sobre quais as motivações para uma cidade se afirmar como inteligente (Hollands, 2008). Segundo este artigo comumente citado do autor, não existe rigor na definição do termo, sabe-se muito pouco sobre o que representa ideologicamente uma Cidade Inteligente e considera que existe uma tendência auto-congratatória na utilização da marca Cidade Inteligente por parte de algumas cidades.

Segundo Sodestrom, as visões de Cidade Inteligente como as apresentadas no Quadro 1, resultam de um reducionismo tecnocrático e tratam da introdução de novos imperativos morais na gestão da cidade (Söderström et al., 2014). Sodestrom não encontra distinção entre a retórica das cidades inteligentes e o discurso comercial das empresas (Söderström et al., 2014)

Goodspeed, por sua vez, critica esta abordagem da Cidade Inteligente e compara-os aos conceitos da cibernética urbana que pretendiam resolver todos os problemas das cidades assumindo-os como elementares e ignorando a sua complexidade intrínseca. Goodspeed rejeita a ideia de a tecnologia poder resolver os problemas das cidades porque os considera *wicked problems* (Goodspeed, 2014)

2.2.2 As recomendações de Neirotti

Neirotti num artigo recente procuram definir as tendências de Cidades Inteligentes existentes actualmente na Europa e deixa um conjunto de recomendações que nos parece pertinente citar como medidas orientadoras do trabalho a realizar (Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano, & Scorrano, 2014).

Neirotti destaca algumas preocupações pertinentes do investimento em vastos portfolios de pequenos projectos de Cidade Inteligente, nomeadamente o risco das cidades não se

tornarem em sítios melhores para viver, mas apenas vastos repositórios de pequenos projectos sem impacto; o risco de os cidadãos serem sujeitos a um controlo e escrutínio constantes; o risco de ataques por parte de *hackers* e o risco da criação de novas divisões sociais fruto do investimento em tecnologias que não podem ser utilizadas por toda a sociedade. Nesse sentido, recomenda Neirotti, que *os decisores políticos e planeadores da cidade devem ter em conta a vulnerabilidade, a resiliência, a sustentabilidade financeira e a inclusão social em consideração nas suas abordagens de Cidades mais Inteligentes.*

Por outro lado, no que diz respeito à implementação de Cidades Inteligentes em cidades com menor desenvolvimento tecnológico e económico, diz o mesmo autor que os decisores políticos das cidades devem encontrar caminhos para quebrar a barreira da dependência tecnológica reduzindo o impasse do início da implementação de serviços de Cidade Inteligente.

Diz Neirotti que: *A Cidade deve iniciar iniciativas bottom-up que não são apenas baseadas no desenvolvimento de plataformas tecnológicas complexas, mas em potenciar a inteligência colectiva e a criatividade dos seus cidadãos. Por exemplo, smartphone em vez de sensores de infra-estrutura podem oferecer uma via alternativa para recolher vastas quantidades de dados em tempo real.*

Neirotti identifica exactamente esta área que, como se verá adiante, se trata da área de trabalho e da abordagem do presente trabalho de investigação, como uma área a necessitar de mais aprofundamento na investigação.

2.3 Estudo da integração de serviços de atendimento ao cidadão

Nam e Pardo estudam os desafios organizacionais da implementação integrada de serviços de atendimento ao cidadão que oferecem serviços centrados no utilizador (Nam & Pardo, 2014).

O estudo destes factores tem relevância para o âmbito da presente investigação, uma vez que o trabalho de investigação tem como objectivo a implementação de um desses serviços na cidade de Maputo. Do estudo de Nam e Pardo resulta um conjunto de questões de investigação para as quais se pretenderá contribuir.

Questões colocadas por (Nam & Pardo 2014)

1	Como podem os governos das cidades criar e desenvolver capacidades para a integração de serviços de atendimento ao cidadão em situações onde a utilização do melhor sistema é impossível?
2	Como podem os governos das cidades melhorar a interoperabilidade técnica entre sistemas?
3	Como podem os governos das cidades ultrapassar as limitações orçamentais para o desenvolvimento mais aprofundado da integração de serviços de atendimento ao cidadão?
4	Como evolui o papel dos serviços responsáveis pela ligação aos cidadãos num cenário de integração de serviços de atendimento ao cidadão?
5	Como é que a diferença de estilo de liderança na gestão de topo influencia a integração de serviços de atendimento ao cidadão?
6	Como é que o avanço para uma integração de serviços de atendimento orientada para o cidadão afecta os procedimentos administrativos burocráticos?
7	Como é que a institucionalização dos esforços para a colaboração interna à organização influenciam o desempenho das capacidades de integração de serviços de atendimento ao cidadão?
8	Que tipo de estrutura organizacional é vantajosa para a criação e desenvolvimento de capacidades de integração de serviços de atendimento ao cidadão?
9	Como podem os governos das cidades resolver as tensões internas à organização e reforçar o empenho na criação de iniciativas integradas de atendimento ao cidadão?

2.4 Estudo de Cidades Inteligentes em África

O estudo da aplicação dos conceitos de Cidade Inteligente em África acaba por ter muito poucas referências na literatura, que não permite ainda uma análise cabal sobre as principais lições aprendidas de cada projecto e extrair recomendações para o desenvolvimento de um projecto num país africano.

Odendaal relatou em 2003 o impacto das TIC na governança local e as principais diferenças entre países em vias de desenvolvimento e países desenvolvidos. Já em 2003 comparava Odendaal os casos da implementação de serviços em Brisbane e Durban, África do Sul, referindo-se ao termo Cidade Inteligente e deixava a questão: *serão as Cidades Inteligentes necessariamente democráticas* (Odendaal, 2003) ?

Em 2012, numa publicação que explora questões da governança em países em vias de desenvolvimento, Booth explora os problemas de aplicação em África dos resultados de pro-

jectos de investigação na área da governança, deixando o enquadramento para algumas questões pertinentes no que diz respeito à prestação de contas e ao papel da informação no apoio às decisões. Segundo Booth, melhor informação nem sempre resolve os problemas, uma vez que o impacto de informação de boa qualidade depende de bons processos de governança capazes de, com ela, tomar as decisões certas (Booth, 2012).

Não existe, de resto, documentação que relate lições aprendidas e perspectivas estratégicas de Cidades Inteligentes em África. Pese embora Nam e Pardo (Nam & Pardo, 2011) relatem a existência de dois projectos de Cidade Inteligente em África, ambos são na África do Sul (Cape Town e Nelson Mandela Bay) o que não será suficiente para a obtenção de lições aprendidas que se possam aplicar ao contexto do restante continente africano.

Melhem, por sua vez, numa publicação recente, abre portas ao interesse do Banco Mundial sobre a aplicação de conceitos de Cidades Inteligentes em África, mostrando um conjunto de iniciativas pontuais e princípios genéricos que carecem ainda de validação, aprofundamento e fundamentação (Melhem, 2014).

Este projecto procurará dar resposta a esta lacuna existente na literatura com o relato do caso de implementação de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos na cidade de Maputo, Moçambique.

3 Metodologia

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para o trabalho de investigação, detalhando os procedimentos de cada uma das fases do processo de co-desenho e implementação do Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos.

Apresenta-se inicialmente uma definição de *design thinking* bem como uma explicação dos motivos da escolha da abordagem utilizada neste projecto. Seguidamente, explica-se cada um dos quatro momentos de concepção e implementação do serviço, apresentando-se as ferramentas de *design* utilizadas em cada momento. Por último, apresenta-se a cronologia das actividades realizadas em Maputo.

3.1 Design Thinking

A metodologia escolhida para o desenvolvimento da investigação está intimamente ligada à necessidade de se encontrarem soluções para um problema cuja solução não é evidente nem imediata. Para tal, optou-se pela utilização do *design thinking* como metodologia de trabalho.

O *design thinking* nasce pela primeira vez nos anos 80, na sequência das metodologias e dos movimentos de design centrados no utilizador e, segundo Tim Brown, CEO da conhecida empresa IDEO e um dos impulsionadores globais do conceito, trata-se de uma metodologia de trabalho centrada nas pessoas para resolver problemas cuja solução não é evidente. As soluções encontradas deverão ser práticas e inovadoras (Brown, 2008).

A metodologia utilizada neste trabalho de investigação foi estabelecida no contexto do projecto europeu MyNeighbourhood (Morelli, 2013). Optou-se por esta metodologia por se tratar de uma abordagem de *design thinking* orientada à criação de serviços para respostas a problemas urbanos e com forte ênfase no envolvimento de actores locais no co-desenho das soluções.

Aplicações semelhantes desta metodologia têm vindo a ser desenvolvidas pelo Banco Mundial em diversos cenários urbanos, como Gran Concepción, no Chile¹; Barranquilla, Cali e Manizales, na Colômbia ou Pisco, no Peru.

¹ Ver, por exemplo, um caso de aplicação no Chile: <http://innovatingcities.org/innovatingcities/chile/fase1/>

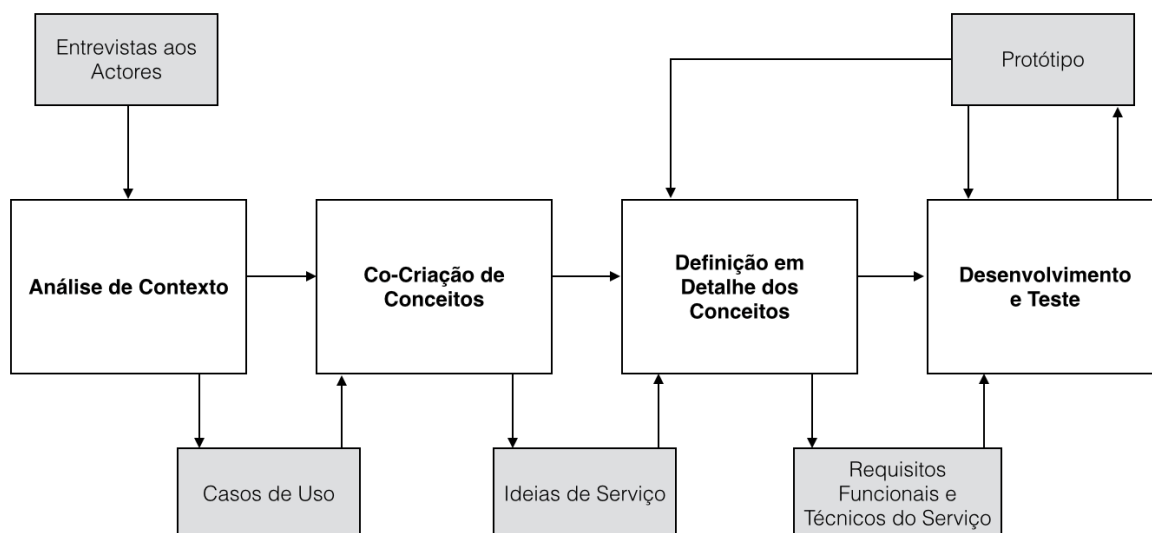


Figura 1 - Metodologia da Investigação

3.2 Procedimentos e desenho da investigação

Como se pode analisar na figura acima, o processo de co-criação do serviço divide-se em quatro fases distintas: Análise de Contexto, Co-Criação de Conceitos, Definição em Detalhe dos Conceitos e, por fim, a fase de Desenvolvimento e Testes.

Seguimos neste projecto a nomenclatura adoptada por Morelli (Morelli, 2013), embora existam outras adoptadas por outros autores que se distinguem na denominação mas, na realidade, não alteram a abordagem ao problema nem o processo de co-desenhar as soluções.

A título de exemplo, para abordar apropriadamente um problema, Morelli (Morelli, 2013) considera que o primeiro momento é o da Análise de Contexto. Existem outras formas de referir a mesma fase, Brown chama-lhe Inspiração (Brown, 2008) e há também autores que lhe dão o nome de Exploração (Kimbell & Julier, 2012). Não deixam, ainda assim, de referir-se às mesmas actividades e não nos cabe explorar neste contexto as distinções semânticas entre os diversos autores.

Apresentam-se seguidamente, em detalhe, os procedimentos seguidos em cada uma das fases de co-criação do SMPSU, descrevendo-se o tipo de acções desenvolvidas mas também, quais os produtos de cada uma das fases e como se relacionam com a fase seguinte.

3.2.1 Análise de Contexto

Durante a fase de Análise de Contexto uma grande quantidade de informação é recolhida através da imersão no contexto local, procurando ter uma ideia de alguns dos factores

nomeadamente sociais, económicos, políticos que possam contribuir para uma melhor delimitação do problema e, simultaneamente, influenciar o sucesso de algumas soluções.

Este trabalho exige um grau de imaginação e de abertura a todas as possibilidades, admitindo-se todas as perspectivas sobre a temática em apreço. De maneira a garantir que o processo de co-desenho da solução tem a influência de todos os intervenientes do sistema desde o primeiro momento, todos os actores locais interessados devem ser envolvidos nas actividades realizadas durante esta fase.

Trata-se, segundo Morelli, de um momento para começar a entender e explorar.

O tipo de actividades de Análise de Contexto vai desde a consulta de fontes primárias e secundárias à realização de entrevistas e à observação do normal funcionamento dos serviços e das interacções dos seus intervenientes ao longo de todos os processos. Através da Análise de Contexto procura-se entender o utilizador do serviço, as suas preocupações e frustrações bem como as suas motivações. Estes tratam-se de aspectos fundamentais para que se possa ambicionar encontrar soluções eficazes que solucionem realmente os problemas existentes ou, nas palavras impressivas do arquitecto Denys Lasdun, soluções que permitam: “... dar ao cliente, no tempo e no custo certo, não o que o cliente quer, mas o que ele nunca sonhou que queria; e que, quando receber, possa reconhecer como algo que sempre quis.”(Cross, 2011).

Como produto da fase de Análise de Contexto resulta um conjunto de Cenários de Utilização do Sistema que ilustrarão, de maneira simples e com exemplos locais e concretos, aos actores envolvidos na fase seguinte, a utilidade e possíveis aplicações da solução a desenvolver.

3.2.2 Co-criação de conceitos

A fase de co-criação de conceitos é, nas palavras de Morelli, um momento generativo, onde se procura gerar o maior número possível de ideias que venham a responder aos problemas e desafios identificados na fase de Análise de Contexto.

Nesta etapa importa envolver os actores locais na procura criativa de soluções, procurando passar-lhes gradualmente o poder de influenciar as soluções que irão ser desenvolvidas e tentando obter da forma mais ampla possível o seu envolvimento.

O envolvimento do maior número possível de intervenientes no sistema contribui para que se possam atingir soluções o mais próximo possíveis da realidade e, sobretudo, que se comece a gerar uma rede de parceiros locais interessados no desenvolvimento do projecto. Será essa a rede que irá suportar o projecto, assumindo-o como seu e dar-lhe sustentabilidade no futuro.

De alguma maneira, pode considerar-se que nos *workshops* de co-criação se estão a dar os primeiros passos para a criação activa de uma comunidade que contribuirá para que as ideias que surjam de discussões livres e criativas se tornem realidade.

As ferramentas utilizadas durante esta fase são os cenários de utilização do serviço, resultantes da Análise de Contexto, assim como *workshops* onde se realizam dramatizações de possíveis funcionamentos do serviço e a organização de sessões de *post-its*. Estas sessões são sessões de *brainstorming* onde os participantes podem contribuir livremente com as suas ideias.

Consideram-se resultados desta fase as ideias de serviço que virão a ser posteriormente desenvolvidas no momento seguinte, transformando-se em requisitos funcionais, para serem aplicadas na última fase: desenvolvimento e teste.

3.2.3 Definição em detalhe dos Conceitos

O momento seguinte de co-criação do serviço é o da explicação em detalhe dos conceitos. Trata-se, na realidade, de um exercício de depuração das ideias que foram obtidas durante as fases anteriores e da sua validação e aperfeiçoamento.

Utilizando como base as ideias de serviço geradas na fase anterior, utilizam-se ferramentas como os *use cases* ou *blueprints* que permitem transformar as iniciativas criativas em especificações concretas do que se quer implementar, de maneira a que o processo de desenvolvimento possa, ainda que iterativamente, ter um âmbito e um objectivo definidos para iniciar o seu trabalho.

Enquanto comunidade, esta fase é desde logo um primeiro momento de aprendizagem em conjunto, uma vez que se começam a validar algumas das opções tomadas na fase anterior e, colaborativamente, procuram-se melhores soluções para os desafios identificados durante a criação das especificações.

Para facilitar esse trabalho, poderão usar-se já protótipos de baixo investimento que demonstrem possíveis utilizações das soluções e auxiliem as tomadas de decisão.

Os resultados deste momento serão as especificações técnicas que orientam o processo de desenvolvimento e servem de base à contratação das equipas de desenvolvimento.

3.2.4 Desenvolvimento e Teste

Como passo seguinte do processo de implementação, as soluções devem ser desenvolvidas e aplicadas num contexto real ou quase real, de maneira a que seja possível observar como os conceitos de serviços e a sua implementação se adaptam às necessidades dos utilizadores e se a sua utilização dá resposta aos problemas e às necessidades identificadas inicialmente.

O processo de aprendizagem durante a fase de teste é fundamental, uma vez que é gerado feedback por parte dos utilizadores que deve ser considerado na discussão de versões ulteriores da solução.

Durante a fase de desenvolvimento e teste os utilizadores são chamados a pronunciar-se sobre protótipos do serviço e a comentar a sua usabilidade e possível utilidade em contexto real. Desta interacção resultam soluções com as que o utilizador se identifica e que, mais facilmente, considerará como suas e como parte das suas rotinas de trabalho ou de vida.

Da fase de desenvolvimento e teste resultam versões evolutivas das soluções que se iniciam como protótipos até serem consideradas produtos mínimos viáveis para serem lançados e, posteriormente, irem amadurecendo até chegarem a produtos finais.

No contexto do presente projecto, o desenvolvimento ocorreu num período de três meses, enquanto que a fase de testes ocorrerá posteriormente na implementação de uma fase piloto do serviço. Esta situação acontece por se tratar de um serviço público que, antes de ser lançado a toda a cidade, deve ser aprimorado e experimentado numa área piloto que permita a inclusão das aprendizagens da sua utilização real antes de fazer com que a sua utilização possa vir a ser feita pelos habitantes de toda a cidade.

3.3 Definição de Sistema, Serviço e Plataforma

De maneira a estabelecer uma linha clara para o entendimento das nomenclaturas utilizadas neste projecto, optou-se por apresentar nesta secção três breves definições correspondentes a três termos que irão ser utilizados com frequência em todo o documento: Sistema, Serviço e Plataforma. Não se tratam de definições teóricas muito aprofundadas nem procuram descrever algo completamente novo, trata-se apenas de procurar um entendimento comum sobre os três termos na forma como foram abordados no presente trabalho de investigação.

Sistema

Neste contexto, o termo Sistema usa-se indistintamente da expressão Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos.

Quando nos referimos ao Sistema, englobamos todos os componentes associados à iniciativa desenvolvida em Maputo, seja na sua vertente tecnológica, social ou organizacional.

Por Sistema entende-se todo o conjunto de processos, tecnologias, actores, informações e interacções que estão associados à implementação do Serviço de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos de Maputo.

Aqui chegados, sente-se a necessidade de definir de serviço.

Serviço

Por Serviço e, neste caso, Serviço de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos, entende-se a actividade de Monitorização de Serviços Urbanos que é disponibilizada aos cidadãos e aos actores do sistema de RSU, que tem procurará ter como resultado a melhoria da gestão de resíduos sólidos em Maputo.

O Serviço será o canal de comunicação criado entre Município e Múncipe, através do qual as pessoas poderão reportar os problemas do lixo e obter *feedback*.

Plataforma

Quando nos referimos a Plataforma, referimo-nos à solução tecnológica desenvolvida para possibilitar a prestação do serviço ao cidadão.

A Plataforma tem a responsabilidade de gerir a informação e a comunicação entre os actores do Sistema, providenciando em tempo, às pessoas certas, a informação certa para que se possam atingir os objectivos do Serviço.

3.4 Cronologia da Implementação

Apresenta-se no Quadro 3 o cronograma dos trabalhos de implementação do SMPSU.

De notar que em simultâneo com as actividades que seguem a metodologia de investigação se intercalam momentos de preparação de financiamento e de preparação administrativa do projecto.

Esta situação deve-se ao facto de o projecto não ter, aquando da realização da fase de Análise de Contexto, financiamento garantido para a sua total execução. Foi, por isso, necessário após a concretização dessa fase, concorrer a financiamento interno do Banco Mundial para a obtenção dos fundos que permitiram o desenvolvimento da primeira versão da plataforma tecnológica, bem como todas as restantes actividades que se explicam na presente exposição.

Quadro 3 - Cronograma da Implementação

Fase	2013				2014					
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Análise de Contexto	■	■								
Preparação de Financiamento		■	■	■						
Preparação Administrativa					■	■				
Co-criação de conceitos						■				
Detalhe de conceitos							■	■		
Desenvolvimento								■	■	■

3.4.1 Missões de Trabalho de Campo em Maputo

Para a realização do trabalho de investigação, organizaram-se quatro missões de campo a Maputo, cujos objectivos se mostram no Quadro 4.

Cada uma das missões de trabalho teve a duração de duas semanas. As agendas de trabalho foram realizadas com o apoio da equipa do ProMaputo do Banco Mundial e, a partir da missão de Outubro de 2013, já em consonância com o Departamento de Monitoria e Planeamento da Direcção de Salubridade e Cemitérios do Conselho Municipal de Maputo.

Quadro 4 - Missões de Trabalho de Campo em Maputo

Data	Objectivos
Outubro de 2013 Análise de Contexto	<ul style="list-style-type: none">- Estudo sobre a viabilidade da implementação do SMPSU em Maputo- Início da Análise de Contexto
Fevereiro de 2014 Co-criação de Conceitos	<ul style="list-style-type: none">- Apresentação pública do projecto a actores locais e discussão das suas linhas orientadoras- <i>Workshops</i> de co-criação de conceitos
Detalhe de Conceito	<ul style="list-style-type: none">- <i>Workshop</i> de dramatização da utilização do Sistema- Início do trabalho de detalhe de conceitos
Teste	<ul style="list-style-type: none">- Prototipagem de soluções
Maior de 2014 Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none">- Desenvolvimento da Plataforma: transferência de conhecimento para empresa local- Validação das especificações técnicas em <i>workshop</i> com actores locais- Início do desenho de processos de resposta ao cidadão em <i>workshop</i> com CMM e Associação Moçambicana das Microempresas de Prestação de Serviços
Junho de 2014 Desenvolvimento Planeamento	<ul style="list-style-type: none">- Conclusão do desenvolvimento da plataforma- <i>Workshop</i> para planeamento da fase piloto

4 Análise de Contexto

Este capítulo apresenta os resultados do trabalho de análise de contexto realizado numa primeira missão de trabalho em Maputo no mês de Outubro de 2013.

Os resultados apresentados baseiam-se na pesquisa de documentação sobre a cidade de Maputo e sobre o seu sistema de Resíduos Sólidos Urbanos assim como em entrevistas e sessões de trabalho realizadas junto de funcionários públicos municipais (da Direcção de Sa-lubridade e Cemitérios e dos Bairros), de organizações não governamentais, investigadores, representantes de iniciativas cívicas e representantes do sector privado.

A selecção dos entrevistados foi feita segundo três critérios principais:

1. Ligação directa, conhecimento ou experiência relevante sobre o sector de Resíduos Sólidos Urbanos;
2. Envolvimento em iniciativas de cidadãos;
3. Empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação ligadas às áreas de serviços móveis ou com experiência no desenvolvimento de aplicações de Internet para a resolução de problemas em Moçambique.

Para a selecção dos entrevistados foi providencial o trabalho da equipa do Banco Mundial que se encontrava já envolvida no projecto ProMaputo e na organização do Orça-mento Participativo de Maputo, baseando-se sobretudo nos conhecimentos de iniciativas exis-tentes e das ONGs envolvidas nas temáticas ambientais, bem como da equipa do Departamento de Monitoria e Planeamento do Conselho Municipal de Maputo que facilitou os contactos formais com todos os actores do sistema de Resíduos Sólidos Urbanos da cidade.

Uma importante limitação que importa destacar foi o facto de, durante a fase de análi-se de contexto, não ter sido possível o contacto com as duas empresas de recolha de RSU (Enviroserv e SUMA-Mota Engil). Toda a informação recolhida durante esta fase de projecto foi baseada em testemunhos do Conselho Municipal de Maputo e das microempresas envolvi-das na recolha primária de resíduos sólidos. Ainda assim, nas fases posteriores do projecto, ambas as empresas participaram activamente em todas as sessões públicas realizadas.

Do trabalho de análise de contexto, como se apresentou no capítulo anterior, resulta a criação de um conjunto de possíveis cenários de utilização do SMPSU que irão contribuir pa-rra a realização dos *workshops* de co-criação e co-desenho do serviço com actores locais du-rante a fase seguinte.

4.1 Caracterização da Cidade de Maputo

Maputo é não apenas a capital e maior cidade de Moçambique, mas também o principal foco de negócios do país, actuando como ponto de ligação do país para investidores, turistas e imigrantes.

O censo de 2007 estima uma população na Cidade de Maputo de 1,1 milhões de habitantes que ascende a 1,8 milhões se considerada a área metropolitana, que inclui também o Município da Matola (Instituto Nacional de Estatística - Moçambique, 2007).

Em 2006 estimava-se que a economia da cidade constituía cerca de 20,8% do PIB do país, com um PIB per capita de USD 1457,00, consideravelmente superior à média nacional que se fixava nos USD 313,11 (PNUD, 2006). O Banco Mundial estimava em 2012 que a cidade represente já 30% do PIB de Moçambique, graças aos investimentos de construção civil que têm existido na cidade nos últimos anos (The World Bank, 2012b). Este crescimento económico insere-se num quadro de crescimento da economia de Moçambique bastante acelerado desde os acordos de paz de 1992, em que o PIB cresceu em média 8% durante o período de 1993 a 2010, quando comparado com os 0% de 1981 a 1992 (The World Bank, 2012a).

Ainda assim, existe na cidade uma desigualdade crescente, com cerca de 70% dos habitantes a residirem em assentamentos informais e 49% a viverem abaixo do limiar da pobreza, segundo dados de 2009 (Tvedten, Roque, & Bertelsen, 2013) (The World Bank, 2010).

Maputo praticamente não foi alvo de investimento nas infra-estruturas públicas durante um longo período de tempo, em parte devido à longa Guerra Civil que se seguiu à independência relativamente a Portugal em Junho de 1975 e se prolongou até 1992. Como resultado disso, uma parte muito considerável dos residentes tinham até há poucos anos acesso muito deficiente a serviços básicos de água e saneamento, a terrenos urbanizados, estradas, drenagens de águas pluviais ou até electricidade (The World Bank, 2012b).

O poder autárquico e a transferência de poder para as autarquias fazem parte de um processo relativamente recente em Moçambique. As primeiras eleições autárquicas do país realizaram-se em Novembro de 1998 (The World Bank, 2009).

A gestão do Município é garantida por um Conselho Municipal, órgão executivo colegial constituído por um Presidente eleito por voto directo para um mandato de cinco anos e por 15 vereadores por ele designados. As últimas eleições autárquicas foram realizadas em Outubro de 2013.

O executivo municipal é monitorizado por um órgão deliberativo, a Assembleia Municipal, cujos membros são também eleitos por voto directo.

4.1.1 ProMaputo: Programa de Desenvolvimento Municipal de Maputo

A colaboração do Banco Mundial com o Município de Maputo dura há mais de vinte anos. Entre 1989 e 2005, a assistência ao Município de Maputo centrou-se principalmente em intervenções de melhoria das infra-estruturas públicas e no planeamento urbano, realizados no contexto de projectos nacionais de desenvolvimento urbano e de desenvolvimento dos governos locais.

Desde 2005, o Banco Mundial e o Conselho Municipal de Maputo estabeleceram uma parceria mais abrangente que resultou na criação de um programa de desenvolvimento e reforma institucional através de investimentos específicos que contribuam para uma melhoria sustentável dos serviços públicos urbanos: o Programa de Desenvolvimento Municipal de Maputo (ProMaputo).

Este programa concretizou-se através de dois créditos de 30 e 50 milhões de dólares americanos da Associação de Desenvolvimento Internacional do Banco Mundial ao Conselho Municipal de Maputo que foram executados nos períodos de 2007 a 2010 e de 2010 a 2015 respectivamente (The World Bank, 2010, 2012b).

O ProMaputo I dividiu-se em três componentes de trabalho: reforma institucional e governança municipal; finanças municipais e melhorias do planeamento e fornecimento de serviços públicos. Como parte do componente de reforma institucional e governança municipal, o programa incluiu na sua agenda de intervenção a melhoria da governança como uma dimensão importante da componente de desenvolvimento institucional, nomeadamente através do reforço da *accountability* em relação aos cidadãos de Maputo. Este ponto ganha particular relevância em relação aos cidadãos de menores rendimentos que vivem principalmente nos bairros peri-urbanos da cidade.

4.1.2 Estruturas Locais: Distritos Municipais e Bairros

A Cidade de Maputo encontra-se administrativamente dividida em sete distritos municipais, cinco dos quais urbanos e onde se concentra a maior parte da população.

A estrutura de governo local dentro de cada bairro está ainda fortemente associada aos tempos em que o Partido FRELIMO e o Estado não eram distinguíveis e em que as estruturas partidárias se confundiam com os cargos de chefia da administração pública.

Cada Distrito Municipal tem um conjunto de bairros que o constituem e, em cada Bairro, um Secretário cujas funções são muito diversas e vão desde a cobrança do Imposto Municipal (do qual recebem 10%) à responsabilidade da comunicação da informação do Distrito Municipal e do Conselho Municipal de Maputo aos residentes de Bairro bem como assegurar que as ordens da administração do Distrito Municipal são aplicadas no Bairro.

Quadro 5 - Distritos de Maputo - Caracterização

Nome	População	Características
KaMpfumu	111152	Centro urbano da Cidade. Cidade de Cimento. Capital administrativa e política do país.
Nhlamankulu	159134	Construção em altura. Assentamentos informais de alta densidade.
KaMaxakeni	231802	Área industrial. Assentamentos informais de alta densidade.
KaMavota	341545	Zonas de expansão residencial de baixa e média densidade com áreas de produção rural agrícola.
KaMubukwana	353922	Zonas de expansão residencial de baixa e média densidade com áreas de produção rural agrícola.
KaTembe	21858	Localizada no outro lado da baía de Maputo. Distrito rural.
KaNyaka	5574	Distrito rural. Ilha de Inhaca. População pesqueira. Reserva natural e área turística.

Os dados da população foram obtidos através dos estudos de estatísticas territoriais dos Distritos do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique (Instituto Nacional de Estatística - Moçambique, 2013)

À semelhança das Juntas de Freguesia em Portugal, os Secretários de Bairro são os responsáveis pela emissão dos certificados de residência que, em Moçambique, são frequentemente necessários para trâmites administrativos.

O Secretário de Bairro tem ainda como atribuições a resolução de conflitos e a representação do governo local junto dos habitantes.

Os Secretários de Bairro são desde 2006 eleitos segundo procedimentos não inteiramente claros para mandatos de quatro anos pelos habitantes de cada Bairro.

Os Secretário de Bairro são desde esse ano formalmente remunerados pelo Conselho Municipal de Maputo. Anteriormente, os salários eram pagos pelo Governo Central, pelo Conselho Municipal ou pelo partido FRELIMO de forma informal e pouco transparente e as funções estavam ligadas à actividade partidária nomeadamente no que toca à mobilização da comunidade para apoio às actividades do Governo.

Cada Bairro encontra-se ainda dividido nas mais pequenas divisões administrativas existentes: os quarteirões. Os Quarteirões de cada bairro encontram-se numerados, a sua divisão é conhecida por toda a população e reconhecida pelo Conselho Municipal.

Cada Secretário de Bairro é, por sua vez, apoiado pelos Chefes de Quarteirão, que representam cada um dos conjuntos de habitações do Bairro.

Da percepção que foi possível obter no terreno, os Chefes de Quarteirão, devido ao seu regime de voluntariado, afirmam-se mais abertamente como estruturas de base da FRELIMO.

As funções do Chefe de Quarteirão podem ir desde a representação do Quarteirão junto do Secretário de Bairro até ao funcionamento como primeiro nível de contacto com o Governo Local. Alguns Secretários de Bairro têm estabelecido como procedimento que os cidadãos devem contactar primeiro o Chefe de Quarteirão antes de se dirigirem ao Secretário de Bairro.

A existência das figuras do Secretário de Bairro e dos Chefes de Quarteirão tem que ser tida em consideração quando se pretende implementar um serviço de transparência e prestação de contas de serviços públicos nas zonas periurbanas da cidade. Por se tratarem de figuras ainda intrinsecamente ligadas ao Governo e ao poder da FRELIMO, o seu papel é muito importante na aceitação do sistema a desenvolver e na sua comunicação à população.

4.1.3 O ProMaputo e as Estruturas Locais

Complementarmente a iniciativas de boa governança tais como a redução de burocracias, o aumento da transparência e o combate à corrupção do ProMaputo, o Banco Mundial tem vindo a promover a aposta na governação urbana mais descentralizada através do empoderamento das estruturas locais (e.g. Distritos Municipais e Secretários de Bairro) no planeamento, no fornecimento de serviços urbanos e no desenvolvimento comunitário nos bairros de rendimentos mais baixos e, ainda, através da criação de relações entre os cidadãos e essas estruturas locais.

Historicamente, os Distritos Municipais eram unidades políticas e burocráticas, sem atribuições no fornecimento de serviços públicos ou actividades para o desenvolvimento. O seu principal papel era manter a ordem na comunidade e mobilizar as populações dos bairros para “campanhas populares” frequentemente relacionadas com saúde e saneamento.

Com o apoio do ProMaputo, o Conselho Municipal iniciou um processo gradual de descentralização de certas competências para os Distritos Municipais em conjunto com um programa de reforma organizacional e de criação de competências nessas administrações. A estratégia de descentralização pretende não apenas o reforço de competências administrativas dos Distritos Municipais mas também o reforço da governança participativa através do empoderamento dos cidadãos e da sociedade civil organizada na tomada de decisões e na co-produção de serviços especialmente ao nível dos Bairros.

É maioritariamente ao nível dos Bairros que a interacção entre cidadãos e estruturas municipais ocorre. A qualidade de vida doméstica e das famílias para a maior parte dos agre-

gados familiares depende do ambiente do bairro onde se inserem e no acesso a serviços públicos adequados e de qualidade. Nesse sentido, a liderança e a governança de qualidade ao nível dos Bairros representam factores críticos de sucesso na estratégia do CMM para melhorar o desenvolvimento dos serviços municipais de maneira a que os cidadãos tenham uma verdadeira percepção dessas melhorias.

Ao avaliar os resultados do ProMaputo I, foi possível verificar um conjunto significativo de melhorias na cidade: o aumento das receitas do Município, a melhoria da qualidade de serviço de recolha de resíduos sólidos urbanos e a melhoria dos sistemas de controlo das finanças municipais.

O Banco Mundial considerou, ainda assim, que os resultados das actividades do Conselho Municipal de Maputo para melhorar a resposta às solicitações da sociedade civil e a *accountability* dos serviços públicos não estava a ser tão positiva como esperada. Nesse sentido, iniciou-se a aplicação de recursos complementares em relação ao ProMaputo I e II para responder a esta necessidade de melhorar a transparência dos serviços públicos e a participação cívica na cidade.

A iniciativa do Orçamento Participativo de Maputo, que dá aos cidadãos a capacidade de proporem e priorizarem as decisões estratégicas de investimento público dos seus bairros, é já um exemplo desse esforço complementar do Banco Mundial para o reforço da governação participativa da cidade. O Orçamento Participativo é hoje já considerado pelo Conselho Municipal como uma iniciativa chave para responder à necessidade de ligação com as comunidades de bairros e de melhorar a relação do Município com os seus cidadãos.

4.1.4 Percepção dos cidadãos em relação aos serviços públicos

De acordo com os estudos de opinião anuais realizados pelo Conselho Municipal de Maputo, seguindo a metodologia do *Citizen Report Card*, entre 2005 e 2012, os principais problemas da cidade são a sua infra-estrutura urbana bastante degradada, a falta de planeamento urbano e de fiscalização e a falta de existência de oportunidades para os cidadãos se envolverem directamente nas actividades do governo local da cidade.

As principais causas dos problemas identificados pelo *Citizen Report Card de 2012* (Conselho Municipal de Maputo, 2013) são as seguintes:

- O baixo investimento nas áreas urbanas da cidade ao longo dos anos reduziu a qualidade e a quantidade de serviços públicos, especialmente no que diz respeito à manutenção das infra-estruturas existentes;
- O baixo nível de capacidade institucional limita a capacidade do CMM de colectar receita e de implementar políticas públicas;

- A gestão municipal de Maputo sempre foi altamente centralizada. A sua estrutura organizacional muito burocrática levou à implementação de funções de gestão e de planeamento muito fragmentadas e ineficientes. Esta questão produziu um órgão de gestão com grandes dificuldades de atingir os objectivos das políticas públicas do CMM;
- Ao nível dos bairros existe uma presença muito limitada de infra-estruturas e projectos de desenvolvimento públicos. A maioria das estradas das cidades não se encontra pavimentada e o controlo de inundações é ainda muito residual o que leva a que as chuvas anuais tenham um impacto negativo significativo no dia-a-dia das pessoas. Esta questão levanta problemas de saúde pública, com a propagação endémica de doenças como a cólera e a malária;
- Existe um número muito limitado de espaços oficiais nos quais os cidadãos podem interagir com os funcionários públicos. Existem muito poucas estruturas que permitam aos cidadãos dar *feedback* sobre o trabalho das autoridades locais;
- A estrutura que permite a participação política dos cidadãos encontra-se limitada às eleições formais nas quais os cidadãos são chamados a votar em candidatos de um sistema partidário muito hierárquico e controlado.

Em suma, a fraca capacidade organizacional e financeira do Conselho Municipal de Maputo combinada com a centralização das tomadas de decisão administrativas e políticas colocam dificuldades muito significativas para o planeamento e gestão das infra-estruturas e da oferta de serviços públicos ao nível dos bairros.

4.2 O Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos

A Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos é um dos problemas mais significativos do Conselho Municipal de Maputo, que tem dificuldades em cumprir as suas responsabilidades legais enquanto prestador de serviços públicos urbanos. Mesmo antes das primeiras eleições para o Conselho Municipal de Maputo em 1999, o desafio de manter as ruas da cidade livres de lixo e de resíduos preocupava os administradores da cidade e consumia uma porção expressiva dos recursos disponíveis para a prestação de serviços urbanos.

Os problemas crónicos da Gestão dos RSU atingiram níveis de crise com as inundações que assolaram a cidade no ano 2000. Diversos bairros das zonas mais baixas da cidade, especialmente os mais vulneráveis das zonas peri-urbanas, foram inundados durante semanas por águas paradas contaminadas por lixos. As drenagens municipais, incluindo algumas das

principais condutas, estavam bloqueadas por lixos acumulados, o que fez explodir o impacto das inundações (Kruks-Wisner, 2006).

A posterior reacção do Conselho Municipal que incluiu apelos ao Governo central e a doadores para mais dinheiro e camiões de recolha de lixo não previam, ainda assim, uma resposta estrutural aos problemas do sistema de gestão dos RSU.

Uma resposta imediata foi a nomeação de um Vereador e de um Director para as áreas de Saúde e Salubridade para liderar o processo de reestruturação do sistema de RSU e a partir de 2001, diversas iniciativas foram postas em marcha com a contribuição de diversas organizações internacionais, para dar resposta a este grave problema.

Uma assistência técnica da cooperação técnica alemã, GIZ, desenvolveu o projecto de Apoio à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (AGRESU) que tinha como objectivos o desenvolvimento de um programa integrado de assistência à gestão, o desenvolvimento organizacional do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos do Conselho Municipal de Maputo e a melhoria da sua sustentabilidade (Stretz, 2006).

Ainda no seguimento das cheias de 2000, procedeu-se à contratação de uma empresa privada com financiamento do governo central para recolha de lixo. Ainda assim, devido à incapacidade do Conselho Municipal em manter a regularidade dos pagamentos, o contrato acabou por ser terminado em meados de 2002.

Como resposta à necessidade de sustentabilidade económica do sistema, e para financiar a prestação do serviço de recolha de RSU, o Conselho Municipal acabou por implementar uma taxa de recolha de lixos domésticos que, após negociação com a Electricidade de Moçambique (EDM), começou a ser cobrada na factura da luz (Hunger & Stretz, 2006). Ainda assim, e porque as melhorias na recolha de lixo não eram visíveis aos cidadãos quando a taxa começou a ser cobrada, a reacção adversa das populações e politicamente negativa levou à suspensão de cobrança da taxa até que os planos do Conselho Municipal estivessem suficientemente comunicados à sociedade civil.

4.2.1 Resposta da Sociedade Civil ao problema dos RSU

Durante o mesmo período (2000-2003), algumas organizações não governamentais, com o apoio de organizações internacionais, começaram a desenvolver respostas comunitárias para as deficiências existentes na recolha de RSU nos bairros periurbanos. Os líderes comunitários e as organizações da sociedade civil sentiram a necessidade de dar resposta aos problemas associados à acumulação de lixos nas ruas, reconhecendo que o Conselho Municipal, dada a sua incapacidade para dar resposta ao problema do lixo na Cidade de Cimento, iria demorar a resolver o problema nas zonas periurbanas. Nesse sentido, um conjunto de iniciati-

vas de pequena escala começou a ser desenvolvido tapando às lacunas dos serviços urbanos do Conselho Municipal e dando resposta às necessidades dos cidadãos.

Em 2001 nos bairros de Urbanização e Maxaquene, iniciaram-se as primeiras iniciativas realizadas com o apoio técnico do projecto AGRESU, que consistiam na recolha porta-a-porta do lixo doméstico através de carrinhos de mãos (*tchovas*) operados por residentes do bairro. A Associação para o Desenvolvimento de Água e Saneamento do Bairro Urbanização (ADASBU) começou a trabalhar neste bairro com assistência dos Médicos Sem Fronteiras enquanto que em Maxaquene uma microempresa, Uaene Gama Serviços de Maxaquene (UGSM), começou a laborar com assistência da CARE.

Para estabelecer a base para uma recolha economicamente sustentável no futuro após a assistência das ONGs, foram realizadas reuniões públicas a nível de bairro onde se estabeleceram taxas mensais para financiar o trabalho destas organizações.

4.2.2 Reconhecimento institucional da resposta comunitária

Durante um primeiro momento, devido à implementação da taxa do lixo por parte do Conselho Municipal de Maputo, o serviço comunitário de recolha acabou por ficar comprometido nos bairros de Urbanização e Maxaquene, uma vez que os residentes estavam a pagar duas vezes pelo mesmo serviço: uma vez às respostas locais e uma segunda vez ao Conselho Municipal. Como consequência, o serviço de recolha comunitário acabou por ser suportado por diversos meses pelas ONGs internacionais que apoiavam aqueles serviços.

Esta recolha comunitária, embora inicialmente não reconhecida, esteve sempre ligada ao sistema municipal de recolha do lixo, uma vez que os operadores descarregavam o lixo recolhido porta-a-porta em pontos onde os veículos do CMM recolhiam o lixo posteriormente para o transportarem até à lixeira do Hulene. O Conselho Municipal acabou por reconhecer a eficácia da solução comunitária nos bairros para a recolha dos RSU de carácter doméstico e assinou contratos com a ADABSU e com a UGSM para que estes assegurassem a recolha dos lixos através de financiamento municipal com verbas provenientes da taxa de recolha de resíduos sólidos paga pelos cidadãos e cobrada através da factura da luz.

Após uma primeira experiência bem sucedida nestes dois bairros, o Conselho Municipal acabou por decidir pela adopção deste modelo de gestão partilhada dos RSU entre respostas locais criadas pelas comunidades a nível dos bairros e uma resposta municipal, centralizada, responsável pelo transporte do lixo até ao Hulene.

Em 2006, com apoio do Banco Mundial através do ProMaputo, o Conselho Municipal começou a implementação das recomendações técnicas e de organização resultantes do projecto AGRESU, incluindo a contratação de empresas privadas para a recolha dos RSU no cas-

co urbano da cidade (Cidade Cimento), de microempresas para recolha porta a porta nos bairros e de uma empresa para o transporte dos resíduos recolhidos por estas microempresas nas zonas periurbanas até à lixeira do Hulene.

Posteriormente, com o estabelecimento gradual das receitas provenientes da taxa de recolha de resíduos sólidos, o Conselho Municipal conseguiu levar a concurso em 2011 a recolha primária de RSU nos 43 bairros periurbanos da cidade através de microempresas locais numa organização integrada do sistema que inclui a recolha primária feita por empresas e microempresas assim como uma recolha secundária realizada por uma empresa de grande dimensão.

4.2.3 Organização do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos

Neste cenário de divisão mista de responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos em Maputo, de acordo com o Plano Director da Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Maputo, existem hoje de dois tipos de recolha:

- **Recolha Primária:** que consiste na recolha porta a porta dos RSU nos bairros periurbanos com despejo em contentores de 10 a 20 m³ nas periferias ou artérias dos bairros;
- **Recolha Secundária:** que consiste no transporte dos RSU desses contentores até à Lixeira do Huelene através de meios motorizados.

Quadro 6 - Organização do Sistema de RSU

	Recolha Primária	Recolha Secundária	Controlo de Qualidade
Zona Urbana	Consórcio SUMA-Mota Engil Contentores de pequena dimensão		Departamento de Monitoria - Direcção de Salubridade e Cemitérios
Periodicidade da Recolha	Diária		
Zona Periurbana	38 microempresas Recolha porta-a-porta	ENVIROSERV 165 contentores de 10 a 20m ³	Departamento de Monitoria - Direcção de Salubridade e Cemitérios
Periodicidade da Recolha	2 vezes por semana	Diária	Prova de Serviço do Secretário de Bairro

Zona Urbana

Actualmente, a empresa contratada pelo CMM para a recolha dos resíduos sólidos urbanos na área urbana da cidade (Cidade Cimento) é responsável pela recolha primária e secundária dos contentores. Esta empresa, por ter como área de trabalho o casco urbano da cidade, onde a mobilidade é mais amigável para veículos de grande porte e onde o edificado é composto maioritariamente por edifícios de vários pisos, usa como recipientes para os RSU contentores de plástico como os que se podem encontrar em qualquer cidade portuguesa ou europeia. Em alguns pontos, principalmente em locais próximos a mercados municipais, esta empresa recorre a contentores de grande dimensão (8 e 16m³) para assegurar a recolha.

O controlo de qualidade na área urbana é feita pela Repartição de Fiscalização do Departamento de Planificação e Monitoria da Direcção Municipal de Salubridade e Cemitérios. Esta repartição tem uma equipa de fiscais que circulam diariamente segundo uma rota definida em cada manhã pelo Chefe de Repartição. Os fiscais têm a responsabilidade de reportar os incidentes identificados mas também a capacidade de mobilizar meios via rádio quando as situações identificadas são críticas na zona urbana.

Zona Periurbana

A situação nas áreas periurbanas é mais complexa. A prestação de serviços é garantida por um conjunto de dois operadores em cada bairro: a recolha primária encontra-se nas mãos das microempresas que são responsáveis por levar os resíduos desde as casas dos habitantes até aos contentores de maior capacidade; enquanto que a recolha secundária é garantida pela ENVIROSERV, uma empresa sul-africana, que contratualmente tem a responsabilidade de recolher diariamente todos os contentores da cidade durante a noite.

Os problemas causados pela falta de recolha de resíduos sólidos na zona periurbana tem consequências muito negativas na saúde e bem-estar da população: quando o lixo não é recolhido (o que pode suceder por diversos motivos), se não existir uma resposta rápida por parte do Conselho Municipal, os moradores acabam por deixar o lixo nas ruas e criar enormes acumulados de lixo em terrenos baldios ou até nos canais de drenagem de águas pluviais. O bloqueio das valas de drenagem, na época das chuvas, acaba por causar inundações e meios propícios à propagação de doenças nestas populações que, devido à ausência de condições de higiene, acabam por tornar-se muito mais vulneráveis.

Enquanto que na área urbana a identificação e resposta rápida aos problemas identificados é considerada uma prioridade, no que diz respeito ao controlo de qualidade da zona periurbana a prioridade centra-se na monitorização de um grande número de pequenos

operadores e na identificação da origem dos problemas operacionais que os fiscais vão identificando.

Um dos elementos chave para a avaliação do sistema de RSU na zona periurbana é a Prova de Serviço, que é realizada pelos Secretários de Bairro e avalia a prestação dos serviços da microempresa responsável pela recolha primária. Estas verificações da qualidade do serviço são documentadas mensalmente e constituem um elemento contratualmente necessário para o pagamento mensal dos operadores primários dos bairros suburbanos que foi introduzido com sucesso nas rotinas administrativas da Direcção de Salubridade do Conselho Municipal.

As figuras das páginas seguintes apresentam a organização do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos bem como, em traços gerais, as interações entre os principais actores do sistema. Ilustram-se, em separado, as organizações das respostas em relação à zona urbana e às zonas periurbanas por consubstanciarem, como se detalhou acima, formas de organização do sistema e dos seus processos de trabalho distintos.



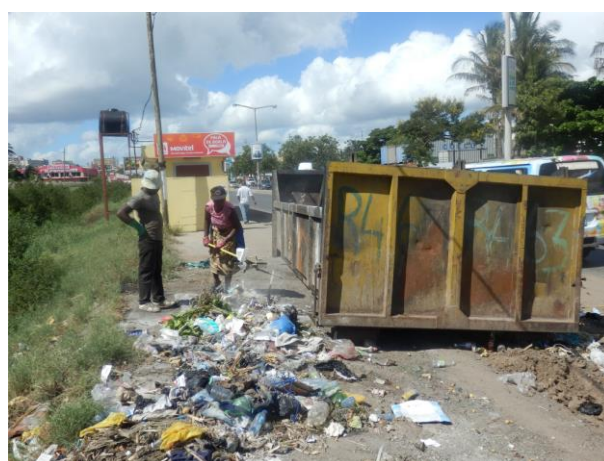
Contentor – área suburbana



Tchova – área suburbana



Contentor - área urbana



Equipa de Microempresa – área suburbana

Figura 2 – Elementos do Sistema de RSU de Maputo

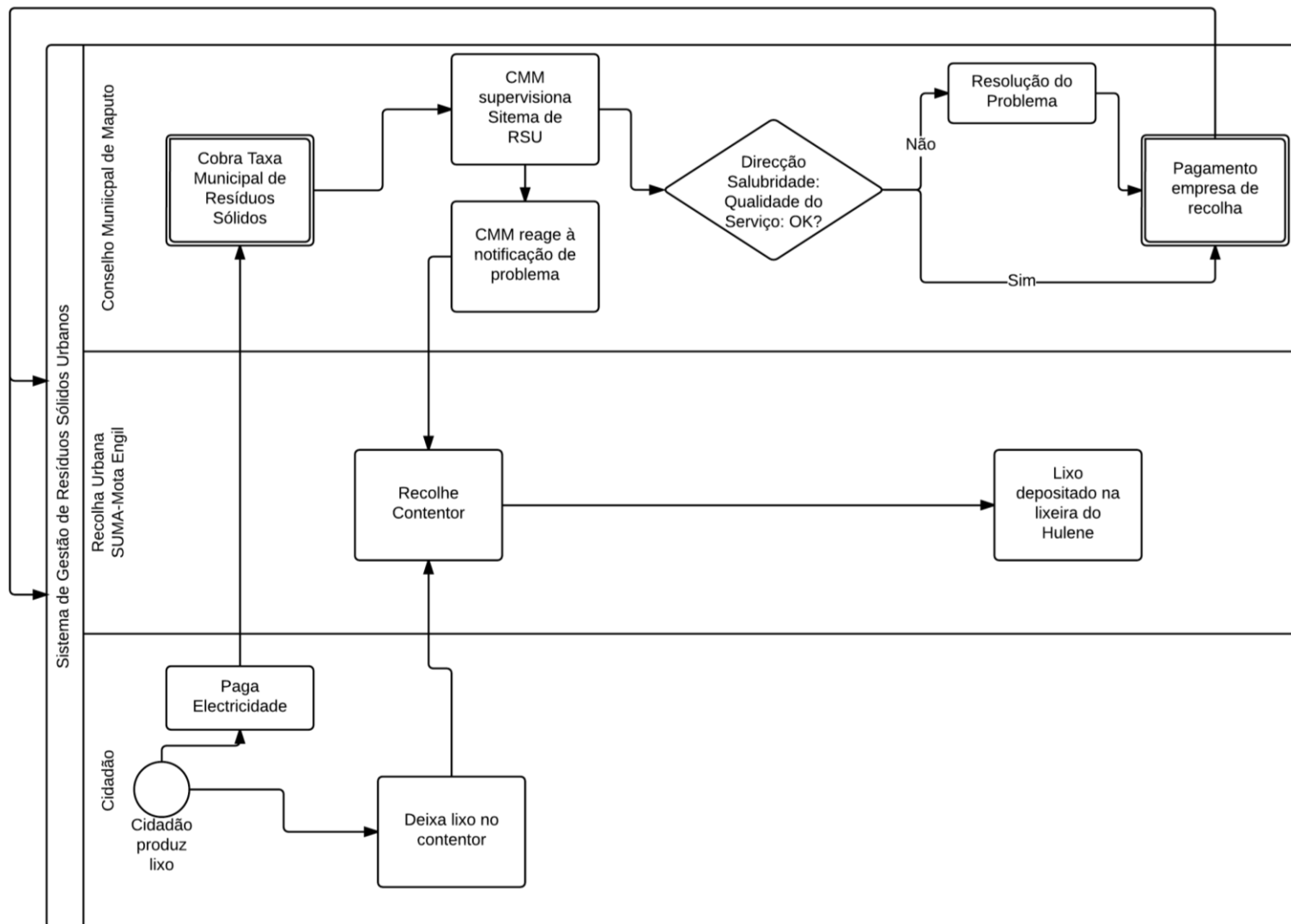


Figura 3 - Processo de recolha na zona urbana

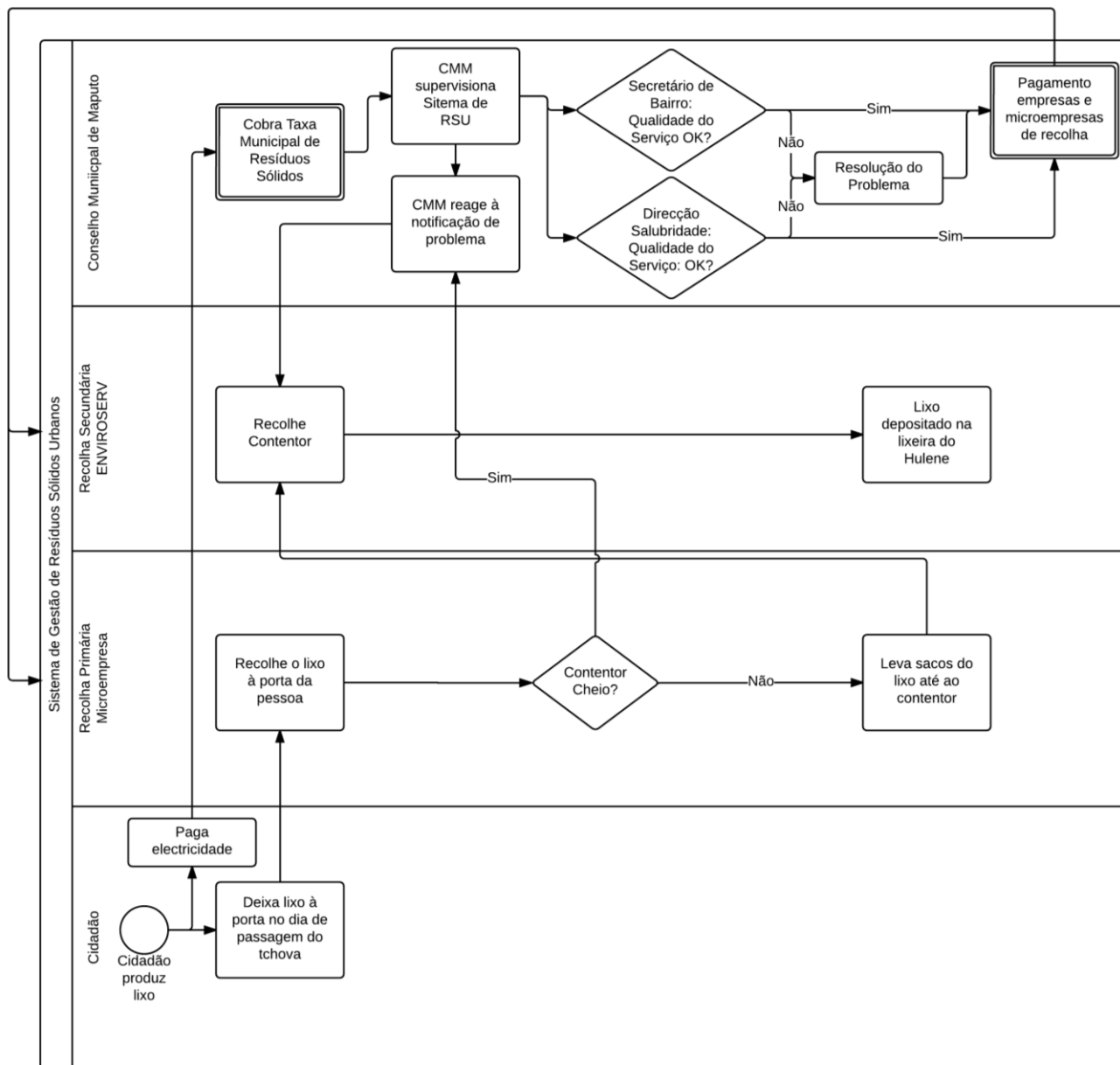


Figura 4 - Processo de recolha na zona suburbana

4.2.4 Actores do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos

Por forma a ter uma noção apropriada sobre o sistema de resíduos sólidos urbanos em Maputo, realizou-se um levantamento dos actores que se encontram directa ou indirectamente relacionados com o sistema.

Este levantamento foi preparado inicialmente pela equipa do Banco Mundial do Pro-Maputo e foi sendo mais tarde complementado pelas sugestões dos entrevistados durante a missão de trabalho.

O

Quadro 7 apresenta um sumário dos actores identificados. Esta lista inicial de actores do sistema foi posteriormente enriquecida durante o desenrolar da fase de implementação.

Estas organizações foram posteriormente envolvidas nas sessões de co-desenho do SMPSU, onde puderam contribuir com o seu conhecimento, as suas experiências e a sua sensibilidade para a criação de uma solução que pudesse ser viável, ter sucesso e impacto no contexto específico da cidade de Maputo e nas suas zonas periurbanas.

Quadro 7 - Actores do sistema de RSU de Maputo

Tipo	Organizações
Entidades Públicas	Conselho Municipal de Maputo Representantes dos Distritos Municipais Secretários de Bairro
Empresas de Recolha de RSU	SUMA-Mota Engil , ENVIROSERV
Micro-Empresas de Recolha de RSU	38 microempresas AMMEPS (A. Moçambicana das Microempresas de Prestação de Serviços)
Líderes Tradicionais	Chefes de Quarteirão, Chefe de Dez Casas
Projectos da Sociedade Civil	Observatório do Lixo, Projecto Diálogo Projecto Olavula, Movimento de Apoio à Sociedade Civil, CAICC
ONGs	CESEC, Livaningo, Xivoningo, Associação UrbeLimpa, AKK, Associação Hixikanwe
Instituições Académicas	Universidade Eduardo Mondlane, ISUTC, Instituto Fraunhofer, CAICC e Projecto Olavula
Organizações de Cooperação Internacionais	GIZ – Cooperação Alemã, JICA – Cooperação Japonesa SIDA – Cooperação Sueca, DFID – Cooperação Inglesa USAID – Cooperação Americana, WeGO – World eGov Organization , Banco Mundial
Empresas de TI	Anima, InoveIT, UX, IX
Comunidade de Programadores	MozDevz

4.3 Informação: fontes e fluxos de informação

A gestão da informação é um dos pontos fundamentais de qualquer projecto de tecnologias de informação e comunicação e ganha ainda mais relevância no caso em apreço uma vez que o sistema que se pretende criar tem como característica fundamental a melhoria da comunicação com os cidadãos, fornecendo-lhes informação relevante sobre o estado do sistema de RSU e recolhendo informação pertinente dos cidadãos sobre os problemas que ocorrem no diversos pontos do território.

Nesse sentido, durante a fase de análise de contexto procurou-se obter resposta às seguintes questões:

- De que informação necessita o CMM e os cidadãos para serem capazes de exigir uma melhor qualidade de serviço aos prestadores de serviços do sistema de RSU?
- Que informação se encontra hoje disponível, de forma sistemática, para que o CMM possa fazer o seu papel de fiscalizador do fornecimento dos serviços de RSU por parte das empresas e microempresas subcontratadas?
- Quais são os mecanismos de comunicação já disponíveis para que os diferentes actores do sistema de RSU possam reportar problemas e sugerir melhorias para a qualidade de serviço?
- Como pode disponibilizar-se publicamente informação sobre o sistema de RSU para que aumente a transparência da prestação e da gestão do serviço de modo a melhorar a qualidade do serviço prestado aos cidadãos?

4.3.1 Análise da informação disponível

Foi realizada uma análise dos dados existentes hoje no sistema de RSU e da informação disponível ao público em geral, seguindo de uma forma simplificada as regras do Banco Mundial para avaliação da preparação para abertura de dados (The World Bank, 2013).

Para a avaliação que se apresenta de seguida, os seguintes conjuntos de dados foram avaliados, no que diz respeito à sua existência, disponibilidade em formato digital, propriedade e disponibilização pública.

Quadro 8 - Tipos de Informação do Sistema de RSU

Tipo de Informação	Conjunto de Dados
Operacional	- Localização dos pontos de recolha de resíduos sólidos
	- Localização dos veículos de recolha
	- Pesagem dos veículos que entram no Hulene
	- Registo de contentores não recolhidos
	- Registo de contentores a arder
	- Registo de locais com lixeiras informais
Controlo	- Relatórios dos Fiscais Municipais
	- Provas de Serviço dos Secretários de Bairro
	- Registo de reclamações dos cidadãos
Gestão do Sistema	- Actas das reuniões com actores do sistema de RSU

Informação disponível

A principal fonte para identificação da informação disponível no Conselho Municipal de Maputo foi o Departamento de Monitoria e Planeamento da Direcção de Salubridade e Cemitérios. A informação foi obtida através de duas entrevistas, uma realizada com o Director da Direcção de Salubridade e Cemitérios e uma outra com a equipa técnica do Departamento de Monitoria e Planeamento.

Além do CMM, as empresas subcontratadas para a recolha e transporte de resíduos sólidos são considerados fornecedores chave de informação.

Em termos gerais, no que diz respeito à disponibilidade de informação, considera-se que o Conselho Municipal carece que informação imprescindível para uma avaliação sobre o estado operacional e de desempenho do seu sistema de resíduos sólidos urbanos. Esta lacuna de informação acontece apesar das empresas e microempresas subcontratadas serem pagas pelo CMM em função do seu desempenho.

Parte da informação operacional do sistema é neste momento propriedade das empresas de recolha de resíduos sólidos mas não é partilhada periodicamente com o Conselho Municipal, apesar do vínculo contratual assim o exigir, impedindo esta organização de ter uma

visão constantemente actualizada sobre o seu sistema. Existem situações esporádicas de partilha, mas não existe um fluxo de informação consistentemente seguido que permita ao CMM ter uma avaliação constante e rotineira sobre o sistema. São exemplos dessa situação a localização dos veículos que realizam a recolha, as rotas que seguem e até a localização dos contentores de recolha de resíduos sólidos.

Uma outra parte da informação operacional, como é o caso do registo de ocorrências no sistema (contentores não recolhidos, contentores a arder, contentores danificados, identificação de lixeiras informais), não se encontra guardada sistematicamente em nenhum sistema de informação.

Um outro aspecto relevante, mas desta feita cuja responsabilidade é interna ao Conselho Municipal, é o facto de o sistema de pesagens dos veículos que dão entrada na lixeira do Hulene (cuja balança se encontra à entrada da lixeira e que efectua a pesagem de todos os veículos que ali dão entrada) não estar ligado em linha, através de Internet, à Direcção de Salubridade. Mensalmente, os dados das pesagens são recolhidos e levados à Direcção. Esta situação gera atrasos e deficiências no processo de partilha, gestão e análise da informação que criam barreiras à capacidade de controlo de qualidade e até de consistência dos dados das pesagens por parte do Departamento de Monitoria e Planeamento do CMM.

Como resultado desta gestão pouco estruturada da informação resultam deficiências no controlo de qualidade do serviço de RSU e um desequilíbrio na posição negocial entre CMM e empresas de recolha que desfavorece a parte pública na sua capacidade de exigir qualidade de serviço e de fazer cumprir os contratos.

No que diz respeito às informações de controlo do sistema (relatórios dos fiscais municipais e provas de serviço entregues pelos Secretários de Bairro) foi possível identificar que a informação existe em formato papel mas não se encontra arquivada sistematicamente nem digitalizada de nenhuma maneira. Esta situação impede uma gestão estruturada da informação, a consulta de informação histórica e a capacidade de serem geradas estatísticas para um melhor controlo da qualidade do serviço.

No que diz respeito à gestão de reclamações de cidadãos, não existe de momento nenhum sistema implementado. Pese embora o contrato das operadoras preveja a criação de linhas de atendimento ao cidadão, estas não são de chamada gratuita o que, tendo em conta o público em apreço das zonas periurbanas da cidade, gera uma barreira significativa para a obtenção de informação. De qualquer maneira, das reclamações que possam surgir, não se gera um fluxo de informação que sistematicamente a faça chegar ao Departamento de Monitoria e Planeamento da Direcção de Salubridade do CMM.

Por último, importa salientar que não existe nenhum sistema de Customer Relationship Management (CRM) para manter o registo dos contactos e dos casos identificados.

Informação pública

Da avaliação que foi possível realizar, nenhuma informação se encontrava disponível publicamente aos cidadãos no que diz respeito ao sistema de RSU, seja ela publicada pelo Conselho Municipal de Maputo ou pelas empresas subcontratadas.

Os funcionários da Direcção de Salubridade do CMM reconheceram a importância da disponibilização de informação de maneira a possibilitar a implementação de um sistema de recolha de *feedback* dos cidadãos sobre o estado do sistema de RSU. Ainda assim, não existia nenhum plano de disponibilização de informação previsto.

O âmbito das acções de comunicação e informação da Direcção de Salubridade costuma ser orientado para a educação cívica da população de Maputo e dos pequenos negócios, no que diz respeito à importância da existência de hábitos de higiene e de tratamento de resíduos para a salubridade das populações. O CMM tem uma comunicação mais orientada para a educação das pessoas sobre as suas obrigações do que propriamente na obtenção de *feedback* sobre o desempenho dos fornecedores de serviços do Município.

Possíveis obstáculos à obtenção e disponibilização de informação

Na interacção com a Direcção de Salubridade foi possível identificar dois aspectos que podem afectar a viabilidade de um sistema de monitorização participativa de serviços urbanos e que estão intimamente ligados ao arranjo institucional da plataforma:

1. A propriedade dos dados recolhidos;
2. A necessidade de uma obrigação contratual para que as empresas subcontratadas forneçam informação ao CMM, para que esta possa ser disponibilizada no sistema de monitorização.

Se, por um lado, a questão da propriedade dos dados recolhidos pode ser resolvida através dos alinhamentos estabelecidos para a criação do arranjo institucional da plataforma, o facto é que, não existindo uma obrigação contratual para as empresas subcontratadas disponibilizarem os seus dados, esta deve ser considerada uma barreira e um risco para o impacto do projecto.

Apesar do facto de ser possível a implementação de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos sem a informação detida pelas empresas subcontratadas, seriam importantes contributos para o sistema dados como a localização dos veículos de recolha de resíduos e o estado dos contentores.

4.3.2 Mecanismos de comunicação no sistema de RSU

Da entrevista com o Director da Direcção de Salubridade e Cemitérios resultaram treze tipos diferentes de modos de comunicação entre os diferentes actores do Sistema de RSU de Maputo que vão desde reuniões frequentes com os operadores subcontractados pelo CMM até a visitas a bairros para avaliar junto da população a qualidade do serviço. A maior parte destes mecanismos estão organizados casuisticamente, ou seja, não são consistentemente nem universalmente aplicados a todo o sistema, levando a variações significativas na quantidade e qualidade da informação que circula entre a Direcção de Salubridade do CMM e os diferentes actores do sistema de RSU. Em muitos casos, há falhas de comunicação entre os actores.

Para facilitar a análise dos mecanismos de comunicação existentes, dividem-se as acções de comunicação entre acções internas e externas ao sistema de RSU.

Comunicação interna no sistema de RSU

A comunicação entre os actores do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos de Maputo ocorre através de dois canais: em reuniões regulares entre os funcionários da Direcção de Salubridade e as empresas subcontractadas e, para as questões operacionais, em contactos diários do Departamento de Monitoria e Planeamento, assim como do Director de Salubridade, com todos os fornecedores de serviços.

Das reuniões regulares do sistema de RSU, que incluem a Direcção de Salubridade, o Departamento de Monitoria, representantes dos Distritos Municipais, Secretários de Bairro e todas as empresas prestadoras de serviço, são realizadas actas de reunião que são posteriormente arquivadas em papel. Não existe uma sistematização nem acompanhamento dos problemas identificados, decisões tomadas, acções a serem realizadas nem qualquer mecanismo de partilha e gestão da informação que permita aos diversos actores consultar e encontrar rapidamente resultados de reuniões anteriores. Não existem procedimentos específicos, rotinas ou sistemas de acompanhamento para manter o acompanhamento das decisões tomadas nem das acções necessárias para melhorar a qualidade dos serviços prestados. Os problemas e propostas de resolução tendem a ser recorrentes nas ordens de trabalho das reuniões por longos períodos de tempo.

Presentemente, apesar de existir informação com a Direcção de Salubridade do CMM para a gestão do sistema de RSU, a informação flui e é gerida de uma maneira caótica. Cada microempresa, cada empresa e cada actor do sistema recorre a um fluxo de informação diferente que pode variar no meio e nos interlocutores, de acordo com o sucesso de experiências anteriores.

Durante uma das entrevistas realizadas, um caso exemplificativo desta situação tinha ocorrido nesse mesmo dia. Devido à avaria de um camião, trinta contentores da área suburbana não tinham sido recolhidos na noite anterior. Durante a manhã, o Departamento de Monitoria da Direcção de Salubridade tinha sido notificada por uma microempresa, o Director da Direcção de Salubridade por outra microempresa e o Vereador de Salubridade tinha recebido directamente uma chamada de uma outra microempresa.

Da ineficiência na forma como a informação chega ao Conselho Municipal e a falta de um canal centralizado de resposta, identificam-se três situações problemáticas:

- Uma reacção para cada caso, sem uma visão geral e actualizada sobre todos os problemas existentes no sistema;
- As queixas e os recursos aplicados na sua resolução não são guardados para futura análise estatística e de planeamento;
- Se a situação requer a aplicação de meios municipais para a sua resolução, a falta de registo diminui as possibilidades de o CMM conseguir vir a cobrar às empresas pelos serviços que teve de prestar em sua substituição.

No que diz respeito à área da Cidade de Cimento, foi ainda possível identificar que os fiscais municipais que fiscalizam o estado do sistema no terreno no dia-a-dia têm a capacidade de, via rádio, requisitar meios do Conselho Municipal para a resolução de problemas. Esta atribuição de responsabilidades leva à mesma resolução casuística dos problemas e ao mesmo tipo de problemas de gestão e monitorização do sistema identificados acima.

No que diz respeito às Provas de Serviço dos Secretários de Bairro, mesmo que estas sejam entregues formalmente todos os meses, existem relatos de casos pontuais que permitem duvidar sobre o rigor da informação prestada pelos Secretários de Bairro em relação à qualidade dos serviços das microempresas e sobre a utilidade desse elemento para se aferir a percepção dos cidadãos em relação ao serviço de recolha primária. Mesmo nos casos onde o CMM reconhece grande deficiências na qualidade do serviço prestado, as provas de serviço tendem a autorizar o pagamento por inteiro das microempresas. Esta eficácia limitada da verificação do serviço prestado parece resultar de uma combinação de falta de informação sobre os serviços prestados, falta de transparência da avaliação do serviço e falta de incentivos por parte dos Secretários de Bairro para sancionarem as microempresas.

Comunicação com o exterior

A comunicação do sistema de RSU com o exterior é estabelecida através das acções de comunicação com os cidadãos em geral, mas também mais específica e continuamente com as

ONGs e outros actores locais que têm um interesse específico nas questões ambientais e nas questões de sustentabilidade do ambiente urbano.

A informação aos cidadãos sobre as questões de comportamento cívico e sobre as questões ambientais é parte das competências da Direcção de Salubridade e Cemitérios do CMM, bem como parte das competências das microempresas contratadas para a recolha primária nos bairros da cidade.

Apesar do facto de algumas acções esporádicas ocorrerem, a comunicação com os actores locais que não são contratados pelo CMM ou directamente associados ao sistema dos RSU não é feita de forma sistemática e não existem canais ou fóruns estabelecidos para facilitar essa comunicação.

Durante a vista de campo, foi possível identificar na cidade algumas campanhas de sensibilização sobre a questão dos resíduos sólidos urbanos através de *outdoors*. Ainda assim, a percepção que se obteve das entrevistas realizadas com os actores do sistema de RSU foi de que as campanhas são frequentes mas muito pouco eficientes e o seu impacto é muito baixo.

Além da comunicação através de *outdoors*, foi ainda mencionada pelo CMM a utilização dos seguintes meios de comunicação com os cidadãos:

- Publicidade na televisão e rádio;
- Organização de simpósios de sensibilização ambiental;
- Existência de livros de reclamações;
- Existência de uma linha aberta para reclamações (gerida pelos operadores subcontratados);
- Visitas de monitorização realizadas pela Direcção de Salubridade.

Como foi já referido, a existência das linhas de reclamações é uma exigência contratual das empresas de recolha secundária. Ainda assim, o facto de estas linhas serem pagas limitam as possibilidades dos cidadãos reportarem problemas no sistema de RSU. Adicionalmente, como foi discutido acima, a utilização por parte do CMM e dos fornecedores de serviços da informação das reclamações não é feita de forma estruturada e não deixa, de momento, qualquer registo para avaliação futura.

Da análise do *Citizen Report Card* (Conselho Municipal de Maputo, 2013), assim como da percepção geral que foi possível obter por parte das organizações entrevistadas, é claro que a questão da gestão dos resíduos sólidos urbanos é um problema de grande importância na discussão pública, incluindo na imprensa e na acção de diversas ONGs.

Das organizações não governamentais entrevistadas, a Livaningo, uma organização de carácter activista e de advocacia ambiental, mencionou a abertura do CMM para discussão e

diálogo. Estas organizações tendem a agir como facilitadoras do contacto entre cidadãos e autoridades municipais, na resolução de problemas ambientais.

Um dos principais problemas identificados pela Direcção de Salubridade do CMM no que toca à comunicação foi a inexistência de canais de ligação mais próximos das comunidades que faz com que, muitas vezes, a Direcção só consiga aperceber-se de alguns problemas quando estes atingem já uma escala mediática e se tornam muito difíceis de resolver em tempo útil.

Ainda segundo a Direcção, a inexistência de canais, ou a dificuldade do seu acesso aos cidadãos, através dos quais existam rotinas de comunicação com cidadãos ao nível dos bairros, limita a capacidade de responder às deficiências do serviço de gestão de RSU em tempo útil e evitar o crescimento dos problemas. Além disso, perante o que se considera ser a ausência de uma cultura de participação cívica, existem importantes desafios a serem ultrapassados no que diz respeito ao envolvimento dos cidadãos para a melhoria dos serviços de gestão de RSU.

4.3.3 Abertura como uma forma de responder aos problemas

No contexto apresentado, a disponibilização de informação ao público sobre o sistema de gestão de RSU, pode potencialmente ter um impacto positivo:

- A existência de informação gerada pelos cidadãos melhora a qualidade dos dados disponíveis para todos os actores do sistema de RSU;
- A disponibilização de informação por parte dos cidadãos em tempo real, permite melhorar a resposta operacional aos problemas criados;
- A abertura da informação sobre a qualidade do sistema gera um incentivo adicional aos prestadores de serviços do sistema de RSU para prestarem melhores serviços;
- O acesso a informação histórica e estatística sobre o sistema de RSU permite ao CMM a implementação de ferramentas de análises de dados capazes de contribuir para um melhor planeamento do sistema e, conseqüentemente, de melhorar a capacidade negocial do CMM perante as empresas e microempresas prestadoras de serviços.

4.4 Arranjo Institucional do Serviço

O arranjo institucional de um sistema participativo de monitorização de serviços urbanos é um dos seus pontos vitais da sua definição.

O envolvimento dos cidadãos na resolução dos problemas da sua cidade para melhorar os serviços urbanos tem importantes condições que necessitam ser cumpridas para a criação

de um ambiente onde os cidadãos se sintam livres para participar activamente na vida da sua cidade e, simultaneamente, onde a administração pública esteja aberta para aceitar os contributos dos cidadãos para a melhoria da prestação dos seus serviços.

Como parte do Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos, as instituições envolvidas precisam de combinar a capacidade de recolher, gerir e disseminar informação com um arranjo institucional que possibilite a prestação de contas da entidade contratante e gestora do serviço de RSU (Direcção de Salubridade do CMM) e dos prestadores de serviço (as duas empresas de recolha secundária assim como as mais de quarenta microempresas que realizam a recolha primária) e a participação dos beneficiários dos serviços urbanos ou dos seus representantes (cidadãos, associações de residentes, organizações não governamentais...).

Para que o serviço tenha uma aplicação bem sucedida, será necessário encontrar o equilíbrio certo nas organizações envolvidas no que diz respeito às suas capacidades técnicas, o seu capital social e o respeito pelos métodos de *social accountability* e de participação cívica.

Para efeitos de análise das diferentes possibilidades de Arranjo Institucional para este serviço, consideraram-se quatro hipóteses:

- Opção A: Sistema gerido por uma ONG
- Opção B: Sistema gerido pelo CMM;
- Opção C: Sistema gerido por uma Instituição Académica;
- Opção D: uma combinação híbrida das opções A ou C com a opção B, sistema gerido por uma ONG ou instituição académica que fornece privilégios especiais de acesso ao CMM.

Os quatro cenários encontram-se representados na Figura 4. Para comparar os diferentes cenários desenvolveu-se uma análise SWOT que explora as vantagens e desvantagens de cada uma das hipóteses possíveis.

Apesar do facto de existirem diferenças consideráveis entre os diferentes cenários, devido à importância preponderante da decisão, o Banco Mundial optou por se manter na fase piloto como entidade gestora da plataforma, de maneira a fazer com que a aprendizagem da utilização em ambiente real do sistema possa contribuir para a melhor decisão.

Da análise SWOT realizada, percebe-se que uma decisão errada sobre o arranjo institucional poderia comprometer o sucesso do Sistema de Monitorização Participativa por diversas razões:

- O CMM necessita de estar aberto à utilização do Sistema, nomeadamente no que diz respeito à utilização do *feedback* dos cidadãos para a melhoria da prestação dos serviços de RSU;
- Os gestores da plataforma devem ser tidos como imparciais e objectivos na gestão da informação do sistema, de maneira a que a sua informação seja confiável aos olhos dos cidadãos, dos prestadores de serviços e do CMM;
- As ONGs que estarão envolvidas no sistema deverão confiar no Conselho Municipal na sua vontade em partilhar informação objectiva e transparente sobre o sistema de RSU e na sua vontade de utilizar a informação obtida para melhorar a prestação de serviços e, conseqüentemente, o bem-estar das pessoas;
- As instituições académicas envolvidas devem ver no sistema a capacidade de criar oportunidades para futuras inovações e para a criação de conhecimentos que possam mais tarde vir a ser utilizados nas suas investigações. Além disso, devem confiar que os dados criados pelo sistema serão abertos a todos e não corrompidos por nenhuma entidade na sua fiabilidade e transparência.

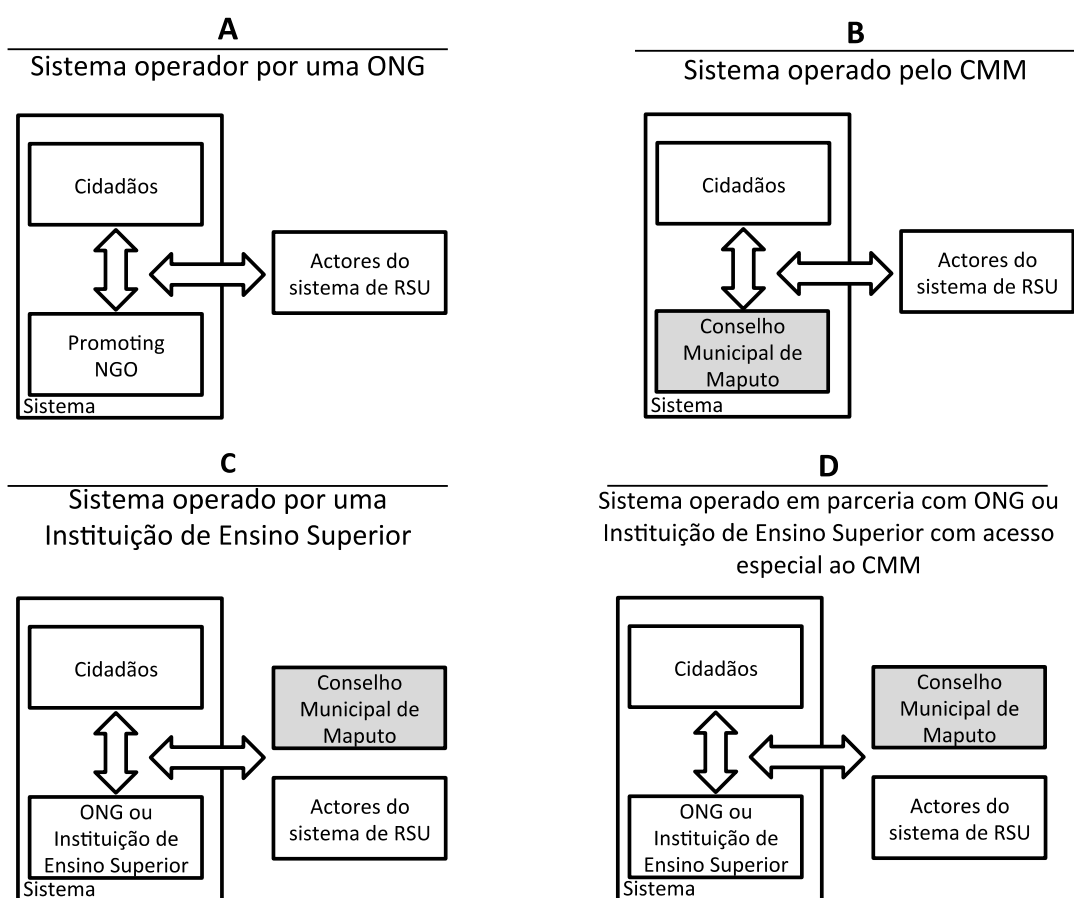


Figura 5 - Hipóteses de Arranjos Institucionais

Quadro 9 - Análise SWOT das hipóteses de arranjos institucionais

	A Sistema Liderado por uma ONG	B Sistema Municipal	C Sistema liderado por uma Instituição Académica	D Parceria CMM – ONG / Instituição Académica
Forças	<ul style="list-style-type: none"> - Gestão independente do CMM e da Administração Pública - Legitimidade junto das comunidades locais - Experiência em processos participativos e de <i>accountability</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Conselho Municipal daria uma imagem e presença institucional forte ao serviço. - Conselho Municipal pode contribuir para o impacto do serviço se utilizar os dados recolhidos de forma oficial para melhorar a qualidade do serviço de RSU - Acesso a informação operacional sobre o serviço que pode melhorar a informação prestada na plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso fácil a capacidades técnicas para manutenção da plataforma - Universidades como a Universidade Eduardo Mondlane dariam uma forte imagem institucional ao projecto - Capacidade de envolvimento de estudantes para análise de dados e criação de aplicações móveis 	<ul style="list-style-type: none"> - Inclui todos os pontos da coluna A - Acesso a informação operacional sobre o serviço. - Acesso especial do CMM fornecido em troca de apoio institucional ao projecto
Fraquezas	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência em relação à ONG que lidera o processo - ONG tem que ser merecedora de confiança por parte do CMM e dos cidadãos - Dependência em relação ao CMM para obtenção de alguns dados 	<ul style="list-style-type: none"> - O projecto precisará de um apoio político forte para garantir confiança dos cidadãos e independência em relação aos resultados obtidos. - Exposição constante aos ciclos e momentos políticos - Capacidade de resposta organizacional do CMM para gestão da plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposição aos procedimentos burocráticos e limitações administrativas das instituições académicas. - Dependência em relação ao CMM para obtenção de alguns dados 	<ul style="list-style-type: none"> - Inclui todos os pontos da coluna A - Vulnerabilidade criada pelo acesso privilegiado do CMM
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - ONGs como a Livaningo têm uma história de advocacia pelas questões ambientais e gozam de reconhecimento por parte dos cidadãos e do sector público 	<ul style="list-style-type: none"> - Importâncias dos tópicos de Governo Aberto, Transparência e Prestação de Contas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instituições como a UEM gozam de boa reputação e criam possibilidades para escalar o serviço a outras áreas. - Universidades podem obter financiamento de doadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inclui todos os pontos da coluna A - Parceria com CMM permite a melhoria da comunicação para a resolução expedita dos problemas identificados.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de o Conselho Municipal não estar disponível para colaborar com uma plataforma se não tiver acesso privilegiado aos dados obtidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Conselho Municipal pode não estar disponível para a publicação de dados que são críticos em relação aos serviços prestados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indisponibilidade das instituições de ensino superior para hospedar um serviço que pode implicar críticas à Administração Pública 	<ul style="list-style-type: none"> - Possíveis tensões entre actores por ser fornecido acesso especial ao Conselho Municipal

4.5 Ambiente propício para a participação e inovação cívica

Um dos aspectos mais importantes da fase de análise de contexto foi a identificação de um conjunto de actividades e iniciativas que, quando comparadas com outras iniciativas semelhantes que ocorrem noutras cidades do mundo, levam à conclusão de que estão a ser criadas as condições necessárias para a criação de um ambiente propício à participação cívica e até à inovação cívica na cidade de Maputo.

Três elementos foram identificados:

1. A criação de um Laboratório de Inovação na Universidade Eduardo Mondlane e o aparecimento de outros espaços de inovação;
2. A organização frequente de eventos com programadores da comunidade local ligada às tecnologias de informação;
3. O número de startups ligadas às TIC que estão a aparecer em Maputo.

Laboratório de Inovação e outros espaços de inovação

A Universidade Eduardo Mondlane em colaboração com o Ministério de Ciência e Tecnologia de Moçambique estão a planear a implementação de um Laboratório de Inovação no Campus da UEM com três objectivos principais:

1. Incubação de ideias de negócio vindas da comunidade académica;
2. Organização de conferências e eventos: aproveitando o número de académicos e peritos internacionais que frequentemente visitam Maputo e envolvendo-os na inspiração de estudantes e da comunidade académica;
3. Explorar a utilização das TIC em diversas áreas de interesse comunitário.

O Laboratório de Inovação será instalado em cooperação com a iniciativa sul-africana R-Labs e será um espaço interessante para o aumento da visibilidade do SMPSU.

Além deste Laboratório de Inovação da UEM, iniciativas privadas como o Ideário, um espaço de inovação localizado no bairro de Maxaquene, estão também a ser criados.

O Ideário resulta da iniciativa de um empreendedor, Alfredo Cuanda, que pretende estabelecer um espaço aberto à comunidade de programadores e empreendedores locais para a incubação de negócios e com uma vertente de apoio ao desenvolvimento de competências nas TIC para aumento da competitividade dos programadores locais no mercado africano.

Eventos da Comunidade das TIC em Maputo

Existe neste momento um conjunto de eventos orientados para a criação de uma comunidade das TIC em Maputo que tem despertado o interesse de um número de jovens, empreendedores e empresários cada vez maior.

O MCT, com o apoio de financiamento Sueco e Finlandês, tem vindo a apoiar a organização de um conjunto de iniciativas orientadas para programadores locais: *hackathons*.

Um *Hackathon* é um evento no qual programadores de computadores e outros interessados no desenvolvimento de soluções de *software*, incluindo designers, gestores de projecto e profissionais / estudantes com outras competências, se juntam para colaborar intensivamente durante um período que normalmente dura entre dois a três dias em torno de um desafio.

O Banco Mundial tem vindo a organizar este tipo de eventos de criação de comunidade e de *crowdsourcing* de soluções com o propósito de encontrar ideias inovadoras para problemas muito complexos da nossa sociedade, tais como água e saneamento (The World Bank, 2012c).

Dessas experiências anteriores, sabe-se que os *hackathons* têm um impacto importante na construção de comunidades de práticas e podem levar à criação de ambientes bastante produtivos de soluções inovadoras para problemas da sociedade, nomeadamente na criação de serviços baseados na participação cívica das pessoas.

No que diz respeito aos eventos da comunidade de empreendedores das TIC, iniciativas como os Mobile Mondays em Maputo, um encontro mensal aberto a empreendedores das TIC e à comunidade local, têm criado uma interacção cada vez mais forte entre empresas locais e com empresas africanas deste sector.

Startups

Durante o trabalho de campo foi possível identificar um conjunto de empresas que estão actualmente dedicadas à criação de soluções TIC baseadas em código aberto em Maputo.

É importante mencionar que duas das três empresas entrevistadas durante o trabalho de campo (pese embora não seja uma amostra significativa de todo o ecossistema) estavam envolvidas em projectos de inovação social e tinham como objectivo, além da criação de negócio, o desenvolvimento de soluções com impacto social positivo na comunidade.

A UX, uma pequena empresa dedicada à criação de soluções web, é proprietária do principal portal de emprego de Moçambique (www.emprego.co.mz). A empresa define o projecto do Portal Emprego como uma iniciativa de democratização do acesso à informação sobre emprego em Moçambique. Todas as ofertas de se emprego encontram publicadas

gratuitamente e parte do seu trabalho inclui a pesquisa de ofertas de emprego nos jornais nacionais para publicação na sua plataforma online.

A Anima, uma outra *startup* orientada para a economia criativa, desenvolveu o portal do projecto Observatório do Lixo e colabora com diversas ONGs na criação de projectos de inovação.

Estas *startups* são, no nosso entender, pese embora num estado de desenvolvimento empresarial muito inicial, uma amostra de possíveis parceiros para a criação de um ambiente de aplicações de inovação cívica em Maputo. São empresas com um conhecimento profundo da realidade local, dos hábitos e idiossincrasias locais e encontram-se numa posição competitiva quando comparadas com empresas estrangeiras.

4.6 Arquitectura da Plataforma Tecnológica

Como parte da fase de Análise de Contexto não se inclui a selecção de uma solução tecnológica para a implementação do SMPSU, no entanto, numa perspectiva de orientação estratégica, estabeleceram-se desde esse momento os princípios orientadores da solução que orientarão a fase de co-desenho e implementação.

Nesse sentido, com base na análise do contexto e com algumas das considerações obtidas por parte de actores locais, estabeleceram-se sete pontos considerados fundamentais para a solução tecnológica do sistema:

- A Plataforma deverá aceitar que qualquer cidadão possa introduzir relatórios sobre problemas nos serviços urbanos, utilizando diferentes fontes: SMS, chamadas telefónicas, e-mail, redes sociais, aplicações móveis e aplicações web, por forma a garantir o acesso o mais universal possível ao serviço;
- A Plataforma não deve ser uma solução isolada do contexto que funciona sem considerar os sistemas preexistentes na cidade. Pelo contrário, deve suportar a conexão a outras aplicações e apoiar o aparecimento de um conjunto de aplicações de participação dos cidadãos que ligam os seus dados aos do SMPSU;
- É fundamental que a Plataforma se afirme como um repositório de dados abertos, integrando dados de fontes preexistentes e fornecendo dados para análise estatística e até de *business intelligence* por parte dos actores do sistema de RSU e do território;
- A Plataforma deverá respeitar padrões para partilha de dados abertos conhecidos para comunicação com outras aplicações e outros serviços da cidade;
- A Plataforma deverá ser implementada utilizando soluções de código aberto apoiadas por uma comunidade activa de programadores;

- As decisões a serem tomadas durante a fase de conceptualização e co-desenho devem evitar que o serviço esteja dependente de todo e qualquer fornecedor de soluções TIC no futuro.
- A Plataforma deverá ser implementada, tanto quanto possível, localmente.

4.6.1 A importância da utilização de Soluções Código Aberto

A utilização de soluções Código Aberto tem sido amplamente discutida na comunidade das Tecnologias de Informação e Comunicação com fervorosos apoiantes e opositores, principalmente pelo carácter disruptivo da geração da inovação e pelos modelos de negócio inovadores que lhe estão associados.

A sua aplicação em cidades, mais concretamente em Cidades Inteligentes, tem vindo também a ser objecto de estudo, com autores como Komninos a apontarem para a sua utilização e reutilização como formas de reduzir investimentos iniciais, promover a implementação gradual e por fases de projectos em contraste com grandes projectos de TIC muitas vezes apoiados pelas perspectivas meramente empresariais de Cidades Inteligentes (H Schaffers, Ratti, & Komninos, 2012) (Daffara & Gonzales-Barahona, 2010).

Ainda assim, o facto de uma solução ser de Código Aberto não é suficiente para que se possa concluir que tenha vantagens competitivas em relação a soluções proprietárias. O modelo de Código Aberto tem uma evolução que depende enormemente dos programadores e empresas que contribuem para a definição, desenho e implementação da solução para responder aos seus problemas. Nesse sentido, a existência de uma comunidade de programadores activa em torno de um projecto de Código Aberto é fundamental para que se possam ter garantias mínimas de actualizações regulares e evoluções futuras.

No que concerne o desenvolvimento do Sistema de Monitorização Participativa de Maputo, consideram-se relacionados com a escolha de uma solução Código Aberto quatro aspectos:

- Baixo investimento inicial;
- Existência de soluções com comunidades activas e de alta qualidade;
- Possibilidade de ter acesso livre ao Código Fonte e de criar uma solução replicável para cidades africanas e de outros países em vias de desenvolvimento;
- Reduzir a possibilidade de dependência em relação a um fornecedor.

4.6.2 A importância da utilização de *standards* abertos

Por definição, e em relação a *software*, um standard pressupõe um nível de harmonização que permite múltiplas implementações de sistemas compatíveis uns com os outros. Em

suma, um *standard* assegura a possibilidade de integrar sistemas diferentes com neutralidade em relação a todos eles.

A importância da utilização de *standards* abertos está simultaneamente ligada à importância de implementação de soluções nas quais o comprador não fica dependente do fornecedor de sistemas (Fioretti, 2010). No caso da Administração Pública, estas questões ganham ainda mais relevância. Para referência, Portugal tem hoje um regulamento nacional de interoperabilidade digital para a Administração Pública que prevê que toda a Administração Pública utilize, tanto quanto possível, ficheiros em formatos de *standards* abertos para evitar essas situações. (Resolução do Conselho de Ministros 91/2012).

A utilização destes *standards* será fundamental para a expansão do projecto no futuro, como defendem autores como Flumian e Kernaghan (Flumian, Coe, & Kernaghan, 2007; Kernaghan, 2005).

Particularmente para o caso das cidades e para o caso dos Sistemas de Monitorização Participativa, existe hoje um *standard* aberto e de facto, com a denominação de Open311, que é actualmente utilizado por mais de sessenta cidades em todo o mundo. Tendo em conta a importância da interoperabilidade do sistema, a utilização desse *standard* será um dos vectores orientadores da plataforma, uma vez que reafirma a sua existência como plataforma interoperável com outros sistemas, e sobretudo, de dados abertos para permitir total transparência e partilha dos dados que ela possa vir a conter.

4.6.3 A Plataforma como ferramenta de apoio à decisão

Uma das possíveis aplicações da Plataforma tecnológica que suportará o Sistema de Monitorização Participativa será a de providenciar dados para que ferramentas de *business intelligence* (BI) os possam utilizar para apoio à tomada de decisões sobre o sistema de RSU em Maputo. *Business Intelligence* define-se por um conjunto de metodologias, processos, arquitecturas e tecnologias que utilizam o poder computacional para analisar dados e permitir, através de informação estatística, em tempo real ou preditiva, criar relatórios, painéis de controlo ou outros tipos de visualizações de dados que permitam decisões estratégicas sobre o sistema de RSU de Maputo mais informadas e próximas da realidade.

A Plataforma deverá ter a capacidade de suportar a conexão a sistemas de BI, para que estes possam gerar este tipo de valor acrescentado sobre os dados recolhidos. Para isso, deverá a Plataforma centralizar a informação e, de forma consistente, disponibilizá-la para análise em tempo real e histórica.

4.6.4 Proposta de Arquitectura da Plataforma

Estabelecidos os princípios orientadores da solução tecnológica, um dos pontos fundamentais para orientar o processo de pesquisa da solução tecnológica é a determinação do modelo de componentes que a devem constituir.

A figura representa em traços gerais a arquitectura proposta para a plataforma tecnológica do Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos.

A utilização de uma arquitectura modular permite utilizar uma base preexistente suficientemente robusta para a criação rápida e com baixo custo de uma grande quantidade de páginas web com propósitos totalmente distintos, assegurando a robustez e capacidade de escalabilidade necessárias.

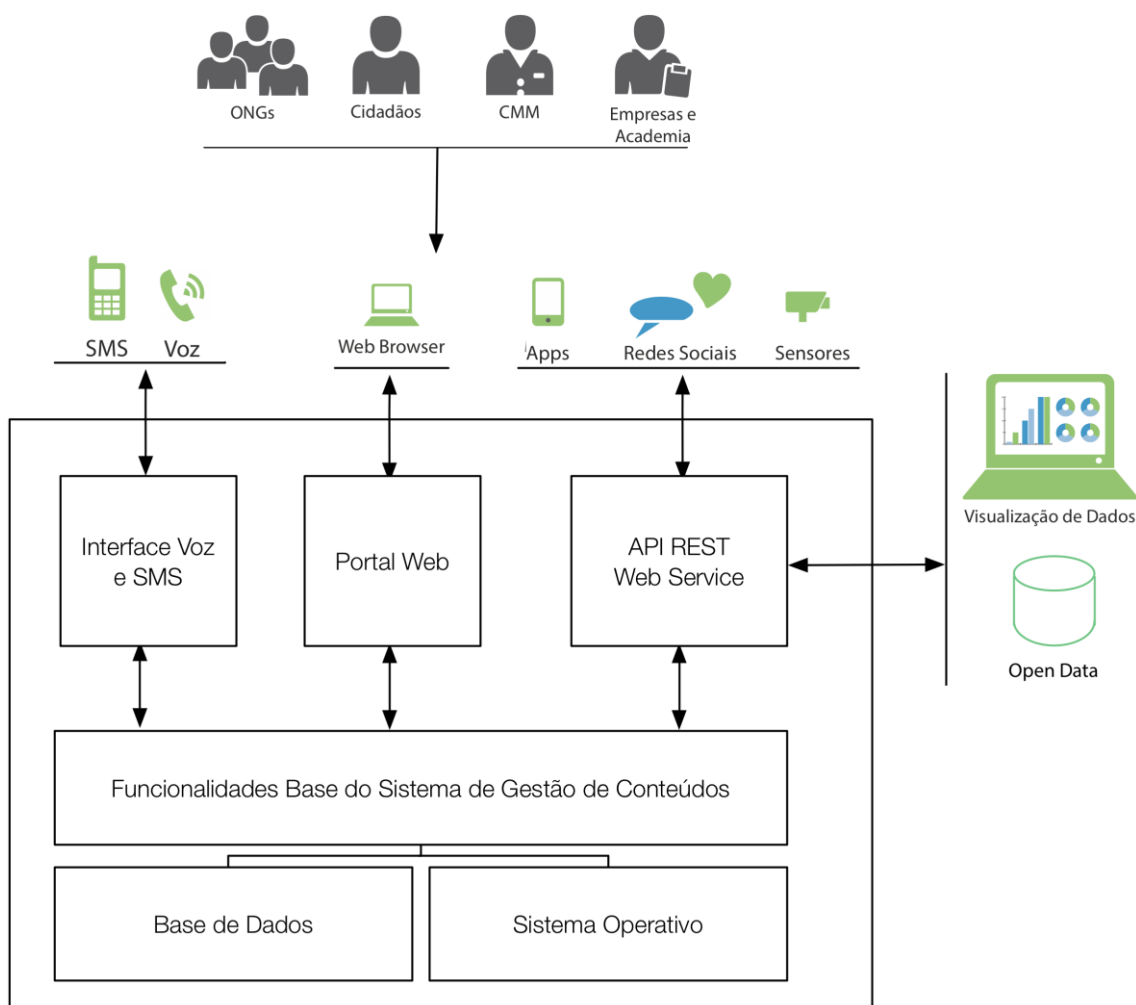


Figura 6 - Proposta de Arquitectura da Plataforma – Componentes

Apresentam-se no quadro abaixo alguns detalhes dos componentes que constituem a plataforma.

Quadro 10 - Descrição dos componentes da arquitectura

Componente	Descrição
Interface de Voz e SMS	A criação de canais específicos para providenciar um acesso tão universal quanto possível aos cidadãos de Maputo que não possuem acesso à Internet seja através de um computador pessoal ou de um <i>smartphone</i> . Este ponto foi enfatizado no desenho da plataforma através da criação de um componente lógico para o efeito. O Interface de Voz e SMS utilizará soluções existentes para a criação de canais para os cidadãos, seja através de SMS ou de atendimentos automáticos para chamadas de voz.
Portal Web	O Portal Web será a porta de entrada do serviço para todos os que utilizarem smartphones e computadores pessoais com um navegador de Internet. O Portal está ligado directamente e dependente das funcionalidades base do Gestor de Conteúdos e terá como funções providenciar e receber informações dos utilizadores.
API com Web Services	Um Web Service tem a responsabilidade de disponibilizar interfaces para aplicações externas ao Sistema. Respeitando <i>standards</i> já existentes, como o Open311, a API permitirá a programadores a obtenção e introdução de dados no Sistema, de acordo com as políticas de segurança que vierem a ser estabelecidas. A API está ainda ligada à possibilidade de se ligarem sensores à plataforma para, numa fase futura, obtenção de dados sobre o estado do sistema. É ainda este interface que providencia os dados abertos para a criação de visualizações de dados sobre o sistema ou para ligação a ferramentas de <i>Business Intelligence</i> .
Funcionalidades base do sistema de Gestão de Conteúdos	As funcionalidades base do sistema de Gestão de Conteúdos estabelecem a base de todo o sistema, permitindo a gestão e estruturação de toda a informação de acordo com as regras de segurança e privacidades estabelecidas pela equipa de desenvolvimento. Este aspecto da segurança e privacidade dos dados está intimamente ligado à questão do arranjo institucional do sistema e à confiança dos utilizadores no serviço.
Base de Dados e Sistema de Ficheiros	A solução a implementar utilizará sempre soluções código aberto de bases de dados e de sistema operativo para alojamento dos ficheiros.

4.7 Cenários de Utilização do SMPSU

De maneira a ilustrar as possíveis utilizações de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos em Maputo no contexto do Sistema de RSU, elaboraram-se quatro cenários distintos.

Estes exemplos de possíveis cenários de utilização utilizam-se para ilustrar as possíveis aplicações do Sistema e, simultaneamente, para permitir aos interlocutores das sessões de co-desenho entender com exemplos reais as possíveis aplicações do sistema.

Neste caso concreto, os cenários de utilização resultam da Análise de Contexto e identificam situações identificadas durante o trabalho de campo em que a existência de um Sistema de Monitorização Participativa poderia contribuir para facilitar e acelerar a transmissão de informação entre Conselho Municipal e actores do sistema de recolha de RSU, melhorando assim a qualidade geral do serviço.

Da discussão com o Departamento de Monitoria da Direcção de Salubridade e Cemitérios do Conselho Municipal de Maputo, resultaram quatro tipos de problemas que ocorrem com frequência e cuja resposta podia ser melhorada com a existência de melhores fluxos de informação:

Quadro 11 - Ocorrência no sistema de RSU

Zona Urbana	Zona Periurbana
Contentor a arder	Contentor a arder
Depósito de resíduos comerciais no contentor	Falha de recolha primária
Contentor não está no sítio	Falta de contentor
Contentor danificado	Contentor danificado
Contentor cheio	Contentor cheio
	Lixeira informal
	Lixo espalhado fora do contentor

Os cenários 1 e 2 evidenciam o papel dos cidadãos na melhoria da qualidade do serviço de recolha de RSU, enquanto que os cenários 3 e 4 evidenciam a importância do Sistema no planeamento e transparência do Serviço de RSU de Maputo.

Cenário 1: Reportar falha de recolha primária utilizando SMS

Orlando é morador do Bairro de Urbanização e sabe que o *tchova* recolhe o seu lixo doméstico todas as semanas às terças e sextas-feiras. Esta semana, Orlando apercebe-se de que o *tchova* não passou em nenhum desses dias e não recolheu o seu lixo.

Para reportar o problema, Orlando consulta o panfleto que o *tchova* que guardou na sessão de teatro comunitário que houve no Bairro sobre o tema dos resíduos sólidos. Sabe que há um número grátis para reclamar e que basta escrever um código para se queixar do problema. É então que vê as instruções:

Para problema de recolha primária: enviar SMS para 40404 com o código 1002 seguido do código do quarteirão.

Orlando percebe rapidamente a informação e escreve: 100242 para o 40404. Poucos minutos depois recebe um SMS com a confirmação da criação do seu caso:

Obrigado pelo seu contacto. O seu pedido foi criado com o código 201402233.

A Plataforma recolhe a informação, cria o caso, publica-o no Portal do Sistema de Monitoria e avisa por SMS e E-Mail a Florência, funcionária do Departamento de Monitoria do Conselho Municipal de Maputo. A Florência verifica o caso e interage com a Enviroserv e com a microempresa para resolver a situação. Quando a situação fica resolvida, o Orlando recebe novamente um SMS a dizer que o problema está resolvido, agradecendo o seu contributo.

Cenário 2: Reportar lixeira informal através de Smartphone

Jamo está a conduzir para Magoanine durante um fim de semana para visitar a sua avó materna. No caminho, encontra um acumulado de lixo que está a arruinar uma das suas vistas preferidas.

Jamo liga o seu Android, abre a aplicação Eu.Reporto – desenvolvida por um grupo de estudantes da UEM – e tira uma fotografia do local. Selecciona no menu: Lixeira informal e, com o GPS do telemóvel, insere a localização exacta do problema.

O Departamento de Monitoria recebe a informação e informa o Chefe da Repartição de Fiscalização que, por sua vez, inclui o ponto no roteiro de um dos fiscais municipais.

O Fiscal passa pelo local, confirma a existência do problema, e avisa o Distrito Municipal para que possam activar os meios e recolher aquele amontoado de lixo.

Quando o problema está resolvido, Jamo recebe um email a agradecer a sua ajuda.

Cenário 3: Prova de Serviço do Secretário do Bairro

Todos os meses, José Matendjua, Secretário de Bairro do Hulene B, preenche a prova de serviço onde confirma a qualidade do trabalho da microempresa de recolha primária de maneira a que se possa processar o pagamento dos seus serviços.

Para fazer isso, José utiliza o SMPSU para recolher informação estatística sobre o número de ocorrências identificadas em cada mês que possam interessar para a sua Prova de Serviço.

Identificando-se como Secretário do Bairro do Hulene B, José pode fazer *download* de um ficheiro e imprimir um relatório que pode depois pendurar na parte dos anúncios do seu escritório. Desta maneira, poderá informar a população sobre a qualidade dos serviços do Hulene B e também sobre quais os fundamentos para a sua Prova de Serviço.

Cenário 4: Empresa de recolha primária não pode recolher lixo porta-a-porta por falta de recolha do contentor

Manu Sábado é um dos *tchovadores* da microempresa do bairro de Maxaquene. A sua jornada de trabalho começa todos os dias às 05h00 e o seu trabalho é recolher os sacos de lixo porta-a-porta no bairro com o seu *tchova*.

Quando Manu passa pelo contentor onde nesse dia vai despejar o seu *tchova*, apercebe-se de que o contentor não foi recolhido na noite anterior. Manu sabe que, se o contentor não estiver recolhido, não pode trabalhar: não terá onde despejar o lixo quando voltar com o *tchova* cheio.

Manu utiliza o seu telemóvel e telefona para a linha grátis do Sistema de Monitoria Participativa de Serviços Urbanos de Maputo. O atendedor automático permite-lhe interagir em Português ou Changana.

Manu marca 3 para identificar o caso como contentor não recolhido e, de seguida, marca o número do ponto de recolha que se encontra afixado num cartaz ao lado do contentor. Por fim, Manu deixa uma mensagem de voz para explicar a situação.

O Sistema identifica o número de Manu como o de uma fonte reconhecida e, de imediato, gera um alerta para a empresa de recolha secundária e para o Departamento de Monitoria do CMM. A empresa de recolha secundária reage com rapidez e resolve o problema.

Após confirmação da situação por parte do CMM, Manu recebe um SMS a informar que pode voltar ao trabalho.

4.8 Resultados Preliminares da Análise de Contexto

Do trabalho realizado durante a Análise de Contexto foi possível extrair um conjunto importante de factores encorajadores para a implementação do SMPSU em Maputo:

- As limitações em relação à informação existentes não bloqueiam a viabilidade do Sistema;
- O número de actores envolvidos no sistema de RSU é significativo e a sua organização bastante complexa. Ainda assim, a sua abertura para a colaboração com o Banco Mundial na implementação de um projecto de *social accountability* para o sector dos RSU foi clara. Além disso, o apoio do CMM para a implementação do serviço indica-nos que a implementação do SMPSU pode ser um impacto real na qualidade do serviço de RSU em Maputo;
- A abertura dos dirigentes do CMM na área dos RSU para a inovação na prestação dos serviços públicos, demonstrada pela institucionalização do modelo de recolha primária pelas microempresas foi, no momento da análise de contexto, identificada como um ponto positivo;
- A existência de capacidades locais nas áreas da inovação e das TIC indicou que o desenvolvimento da aplicação poderia ser realizado localmente dando-se início a um importante processo de transferência de conhecimento e sobretudo de empoderamento de empreendedores locais para o desenvolvimento de aplicações que resolvem problemas da Cidade de Maputo em modelos de inovação social e cívica.

5 Co-Desenho e Desenvolvimento

Este quinto capítulo descreve o processo de co-desenho e implementação do Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos.

Seguindo a metodologia estabelecida, partiu-se dos possíveis cenários de utilização identificados durante a Análise de Contexto para uma fase de criação e detalhe dos conceitos do SMPSU. Desse momento resultou a definição dos requisitos funcionais da solução tecnológica que foram, posteriormente, desenvolvidos por uma equipa de programadores locais com o apoio de consultores contratados pelo Banco Mundial.

Este trabalho de desenvolvimento resultou numa versão protótipo da plataforma que, após algumas configurações e testes iniciais, será posteriormente utilizada na fase piloto cujo planeamento se apresenta no capítulo seguinte.

5.1 Co-criação de conceitos

5.1.1 Actividades de co-criação de conceitos

As actividades de co-desenho foram realizadas com os seus potenciais utilizadores desde um momento muito embrionário da fase de concepção do serviço, da plataforma tecnológica e da estratégia de todo o sistema.

Para isso realizou-se na missão de Fevereiro de 2014 um conjunto de *workshops* de co-desenho onde os participantes foram chamados a dar a sua opinião sobre o Sistema dos RSU e a realizar exercícios onde puderam sugerir formas de comunicação e de gestão da informação que pudessem melhorar a prestação de serviços das empresas e a capacidade de gestão do Conselho Municipal.


Este trabalho contribuiu para uma recolha de informações e de ideias de serviço, para um alinhamento das expectativas de todos os actores no que dizia respeito ao sistema e, por último, para que pudesse ir-se aferindo se os dados disponíveis no sistema de RSU eram os necessários para uma boa implementação do SMPSU.

Na mesma medida, a realização de sessões de dramatização da utilização do serviço com protótipos criados rapidamente que improvisavam o funcionamento de um sistema de monitorização, contribuiu para uma melhor compreensão das capacidades de utilização das TIC e de interacção com a Plataforma por parte dos potenciais utilizadores do Sistema o que reduziu o número de assunções e, por sua vez, minimizou o risco de erros de projecto que pudessem vir a revelar-se custosos posteriormente.

Durante as discussões com os actores durante a segunda missão de trabalho de campo em Fevereiro de 2014 os parceiros puderam esclarecer, na sua perspectiva, em que medida viam a existência do SMPSU como uma criação de valor para si mesmos e na sua relação com os outros. O Quadro da página seguinte sumariza, utilizando o modelo da matriz de motivações / incentivos (Morelli & Tollestrup, 2007), os resultados dessa discussão. Como base de todas as discussões utilizaram-se os cenários de utilização desenvolvidos durante a análise de contexto.

Além do resultado tangível das ideias de serviço, algumas das conclusões mais importantes da fase de co-desenho foram as seguintes:

- O envolvimento do Conselho Municipal de Maputo em todas as suas estruturas locais, desde a Direcção de Salubridade passando pelos Distritos Municipais até aos Secretários de Bairro é muito importante para que se possa abranger toda a cadeia de poder sobre o sistema de RSU e abranger também os Distritos Municipais que, em relação a algumas das ocorrências identificadas, têm competências e meios para a sua resolução.
- As hierarquias dos Bairros devem ser respeitadas. O respeito dos cidadãos pelos líderes comunitários tem uma importância significativa. Além do Secretário de Bairro, o Chefe de Quarteirão deve ser envolvido tão cedo quanto possível nas actividades do projecto. Em alguns Bairros mais tradicionais, a existência do Chefe de Dez Casas, cuja função é semelhante à do Chefe de Quarteirão, mas hierarquicamente inferior e com uma abrangência que o nome por si só explica, deve ser considerada.
- As microempresas de recolha primária estão conscientes de que o Sistema tratará toda a informação por igual e espelhará, tanto quanto possível, fielmente as falhas existentes no sistema de RSU. Ainda assim, estão convencidas do valor de uma informação com mais qualidade e melhor sistematizadas e consideram poder providenciar um melhor serviço aos cidadãos se todo o sistema de RSU funcionar melhor.

 Dá A	Cidadão	ONG	Instituição Académica	Conselho Municipal de Maputo	Empresas de Recolha Secundária	Microempresas de recolha primária
Cidadão	- Consciência comum sobre os serviços municipais e preocupação com as suas actuações	- Percepção dos cidadãos sobre qualidade dos serviços públicos - Identificação de problemas em áreas de interesse e de actuação das ONG	- Dados para análise científica sobre estado da cidade e dos seus serviços públicos - Indicadores da percepção dos cidadãos sobre a qualidade dos serviços urbanos	- Indicadores da percepção dos cidadãos sobre a qualidade dos serviços urbanos - Identificação dos problemas que precisam de ser resolvidos pelo CMM - Contribuições para a procura de soluções para os problemas da cidade	- Identificação dos problemas que precisam de ser resolvidos pelo CMM - Informação sobre o comportamento dos funcionários das empresas	- Identificação dos problemas que precisam de ser resolvidos pelo CMM - Informação sobre o comportamento dos funcionários das microempresas
ONG	- Apoio e relevância às soluções para os problemas identificados	- Acesso à rede de parceiro do sistema de RSU - Acesso a dados resultantes da participação dos cidadãos para análise	- Facilitação da ligação da UEM às comunidades e aos cidadãos	- Mediação entre cidadãos e Conselho Municipal	- Mediação entre cidadãos e empresa	- Mediação entre cidadãos e microempresa, assim como mediação entre CMM e microempresa
Instituição Académica	- Conhecimento científico e acompanhamento para a busca de soluções	- Conhecimento científico e acompanhamento para a busca de soluções	- Partilha de conhecimento	- Soluções para os problemas identificados	- Conhecimento científico e recursos humanos técnicos para a empresa	- Apoio para a criação de projectos que envolvam microempresas
Conselho Municipal de Maputo	- Estado das ocorrências submetidas - Feedback sobre os problemas identificados - Maior transparência, melhor prestação de contas, e melhores serviços públicos	- Feedback nos problemas reportados - Informação sobre o estado e qualidade dos serviços municipais	- Informação sobre o estado e qualidade dos serviços municipais	- Melhoria do diálogo com os cidadãos - Melhor análise da oferta de serviços de RSU, com indicadores concretos - Ferramenta para reacção rápida e resolução de problemas - Dados em bruto para utilização em ferramentas analíticas de BI	- Melhor entendimento do sistema, logo melhor capacidade de julgar responsabilidades e avaliar o trabalho realizado	- Melhor entendimento do sistema, logo melhor capacidade de julgar responsabilidades e avaliar o trabalho realizado
Empresas de Recolha Secundária	- Melhor prestação de serviço - Reacção mais rápida aos problemas	- Responsabilidade social - Melhor capacidade de reacção em relação dos problemas	- Possíveis parcerias em projectos de investigação	- Melhor qualidade do serviço prestado - Mais transparência nas operações - Melhor cooperação	- Vista rápida e geral sobre o estado do sistema - Informação para melhorar capacidade de serviço	- Melhor cooperação através de melhor comunicação - Melhor capacidade de reacção sobre os problemas
Microempresas de recolha primária	- Melhor prestação de serviço - Mais transparência - Reacção mais rápida aos problemas	- Possível colaboração em projectos - Mais informação sobre estado dos serviços	- Ligação aos bairros e ao sistema comunitário dos RSU	- Melhor qualidade do serviço prestado - Mais transparência nas operações - Melhor cooperação	- Melhor cooperação através de melhor informação	- Apoio operacional através de melhor informação - Mais transparência reforça posição negocial

No que diz respeito à utilização de tecnologia, os resultados da fase inicial de co-criação de conceitos indicaram o seguinte:

- Ao contrário do que costuma ser uma assunção cada vez maior em projectos das TIC em países em vias de desenvolvimento, o SMS não é uma tecnologia utilizada universalmente, especialmente entre as populações periurbanas de menores rendimentos em Maputo. Existe uma fatia considerável da população que não fala português e não é fluente na escrita e recepção de mensagens;
- Os códigos para a utilização com o SMS devem ser muito simples e, se possível, totalmente numéricos. A escrita em simultâneo de números e letras cria grandes possibilidades de erro e dificuldades para os utilizadores. A sua comunicação em massa é muito importante através de meios físicos: autocolantes, folhetos ou cartazes.
- A utilização de *smartphones* revelou-se como o meio mais simples para reporte de problemas. Foi através da submissão de relatórios com uma aplicação móvel que, durante as simulações realizadas, os utilizadores sentiram menores barreiras no que à usabilidade diz respeito. No contexto local, porém, a existência destes aparelhos é ainda residual.
- As microempresas, as ONGs e o Conselho Municipal manifestaram a vontade de testarem a utilização de *smartphones* para poderem comunicar melhor e desde que isso venha a facilitar as suas funções no dia-a-dia.

Um dos aspectos primordiais de todo o processo de co-criação foi, na realidade, a criação de um grupo de actores locais que hoje vêm com naturalidade e interesse a colaboração para resolverem, em conjunto e entre si, mas também com a sociedade civil e com os cidadãos individualmente considerados os problemas do sistema de RSU de Maputo.

A disponibilidade destes parceiros acabou por ficar clara no *workshop* final de planeamento da fase piloto que se descreve no capítulo 7.

5.1.2 Ideias de Serviço

As ideias de serviço, neste caso, representam mais do que ideias de possíveis soluções para o problema dos RSU em Maputo. Tendo em conta o trabalho desenvolvido com os actores locais, as ideias de serviço podem ser consideradas como um alinhamento entre eles sobre as prioridades da solução a ser implementada, sobretudo no que diz respeito à interacção que os cidadãos terão com a Plataforma.

Foi assim que, após a discussão e o trabalho de co-criação de conceitos, se concordou implementar dois serviços na Plataforma do SMPSU:

- Recolha de informação proveniente de todos os cidadãos sobre o estado do sistema de RSU nas áreas periurbanas;
- Recolha de informação sobre qualidade de serviço, requisitando proactivamente informação a um grupo de monitores indicados que responderá com a sua avaliação.

Participação de todos os cidadãos

A participação de todos os cidadãos na indicação de problemas foi considerada por todos os actores como algo de muito positivo e de construtivo para a melhoria dos serviços associados ao sistema de RSU de Maputo. Ainda assim, alguns riscos para o funcionamento do SMPSU que dependa em exclusivo da participação de cidadãos foram identificados:

- A incapacidade de controlo da qualidade de informação por parte dos fiscais poderia criar novas vulnerabilidades no sistema de RSU causadas por um número elevado de ocorrências falsas que, por sua vez, afectariam a viabilidade futura do SMPSU;
- A quantidade de informação poderia não surgir à escala suficiente para que fosse possível obter um impacto significativo do projecto na fase piloto;
- Toda a informação providenciada pelos cidadãos será de carácter negativo, pelo que não se conseguirá aferir se a ausência de ocorrências reflecte falta de participação ou bom funcionamento do sistema de RSU.

Participação dos monitores indicados

As principais preocupações levantadas pela dependência em exclusivo da participação dos cidadãos acabam por ser atenuadas com a introdução de uma nova modalidade de obtenção de informação: o estabelecimento de uma rede de monitores indicados a quem, periódica e proactivamente, se vão realizando perguntas sobre o estado do sistema de RSU.

Na prática, a Plataforma permitirá à sua gestão a realização de inquéritos a monitores indicados de acordo com as suas localizações, para aferir sobre a qualidade dos serviços do sistema de recolha de RSU em Maputo num determinado momento ou em determinada área.

Esta ideia de serviço levanta de imediato um conjunto de novas questões cujas respostas ultrapassam em larga medida os domínios da tecnologia *per se*:

- Como seleccionar os monitores indicados de maneira a que se obtenha a qualidade de informação pretendida?
- Que tipo de análise dos resultados permitirá despistar enviesamentos na avaliação dos resultados por parte dos monitores indicados?

- Como estimar o número de monitores indicados por forma a que o resultado do seu *feedback* seja suficientemente representativo?
- Que tipo de incentivos se poderão desenvolver para possibilitar a participação recorrente dos monitores indicados?
- Como identificar os pontos críticos no sistema de RSU que carecem da existência de um monitor indicado para facilitar operacionalmente a gestão do sistema de RSU?

Foi, pois, com a definição destes dois serviços e com o aparecimento de uma grande quantidade de novas questões, muitas das quais não poderão ser resolvidas directamente através da tecnologia, que se encerrou a fase de co-criação de conceitos e se deu início à fase de densificação destas ideias de serviço.

5.2 Detalhe de Conceitos

Utilizaram-se no momento de Detalhe de Conceitos as ideias de serviço para, num trabalho de análise e de consulta aos parceiros locais, estabelecer os requisitos funcionais da Plataforma.

Neste trabalho de especificação dos requisitos funcionais teve também importância o conjunto de princípios para a arquitectura da Plataforma identificados durante a fase de Análise de Contexto e apresentados na secção 4.6.

5.2.1 Especificação dos Requisitos Funcionais da Plataforma

Os requisitos funcionais definem as capacidades de um sistema para realizar operações que levam ao cumprimento do seu objectivo.

Do trabalho realizado nos *workshops* de co-design, foi possível estabelecer um conjunto de requisitos funcionais da Plataforma que irá suportar o SMPSU.

A criação dos requisitos funcionais é já parte do processo de Descrição em Detalhe dos Conceitos, onde se centra o trabalho na análise de como se poderão concretizar as ideias de serviço que resultaram da co-criação de conceitos.

Os requisitos funcionais guiam o processo de desenvolvimento, uma vez que a informação do projecto se traduz para a equipa de programadores num conjunto de requisitos funcionais que estabelecem os procedimentos a implementar na Plataforma.

Durante a missão de trabalho de campo realizada em Maio de 2014, organizou-se uma sessão de trabalho com o grupo de actores locais que esteve envolvido na fase de co-criação de conceitos para validar os requisitos funcionais que se tinham desenvolvido.

Trata-se, nessa fase, de um trabalho iterativo de aperfeiçoamento das ideias de serviço de acordo com a factibilidade do projecto dentro dos recursos e tempo disponíveis. Para isso, parte do trabalho realizado incluiu a priorização dos requisitos que irão ser desenvolvidos para a primeira versão da Plataforma.

Quadro 12 - Requisitos Funcionais da Plataforma

Categoria	Requisito	Data
Comunicação	Permitir aos utilizadores submeter novas ocorrências através de SMS, utilizando códigos pré-determinados	Junho 2014
Comunicação	Permitir realizar perguntas a um grupo de utilizadores pré-determinado sobre a qualidade do serviço de RSU	Junho 2014
Comunicação	Gerar alertas através de SMS e email para determinados utilizadores de acordo com a categoria e localização da ocorrência	Junho 2014
Comunicação	Permitir aos utilizadores submeter novas ocorrências através de um interface de voz disponível em várias línguas locais. As ocorrências devem aparecer categorizadas e no mapa da Plataforma e a sua mensagem de voz como comentário à ocorrência.	Futuro
Comunicação	Permitir aos utilizadores alterar o Estado de uma ocorrência por eles submetida	Futuro
Gamification	Gerar incentivos para interacção dos utilizadores com a Plataforma e com os serviços do SMPSU	Futuro
Relatórios	Permitir ver um relatório com todas as ocorrências submetidas num determinado período de tempo, de acordo com localização e categoria	Junho 2014
Relatórios	Permitir filtrar ocorrências por bairro	Junho 2014
Relatórios	Permitir ver num relatório a qualidade de serviço avaliada num determinado bairro pelos monitores indicados	Junho 2014
Portal	Listar ocorrências existentes por estado, localização, data/hora de submissão e categoria	Junho 2014
Portal	Permitir aos utilizadores submeter ocorrências com localização, descrição, categoria e fotografia	Junho 2014
Portal	Mapear ocorrências usando Open Street Maps de acordo com um conjunto de filtros (área geográfica, período, categoria e estado)	Junho 2014
Gestão de Utilizadores	Permitir aos utilizadores a submissão de relatórios de forma anónima	Junho 2014

Gestão de Utilizadores	Permitir aos Administrador a criação de grupos de monitores indicados para realização de inquéritos no futuro	Junho 2014
Gestão de Utilizadores	Permitir aos utilizadores votar numa ocorrência ou confirmar que ela existe	Futuro
Gestão de Utilizadores	Permitir a criação de rankings de utilizadores de acordo com a reputação atribuída por outros	Futuro
Gestão de Ocorrências	As ocorrências de determinadas categorias devem fechar-se automaticamente após um determinado período de tempo	Junho 2014
Gestão de Ocorrências	Permitir ao Administrador alterar o estado de um conjunto de ocorrências da mesma categoria	Junho 2014
Gestão de Ocorrências	As ocorrências, uma vez criadas, apenas podem ser alteradas no seu estado. Não poderão ser eliminadas.	Junho 2014
Gestão de Ocorrências	O Administrador deve ter a capacidade de responder às ocorrências e o Cidadão deve ser notificado.	Junho 2014
Gestão de Ocorrências	O Administrador deve ter a capacidade de notificar entidades da existência de uma ocorrência por email ou SMS através da Plataforma.	Junho 2014
Gestão de Ocorrências	O Administrador deve ter acesso à listagem de ocorrências a necessitar de feedback ao cidadão.	Junho 2014
Integração	Todos os dados da Plataforma devem estar disponíveis para utilização por parte de programadores seguindo as normas do <i>standard</i> Open311 GeoReport V2	Junho 2014

5.2.2 Processos de notificação aos actores do Sistema

Durante os *workshops*, um dos aspectos considerados mais importantes para assegurar o sucesso do SMPSU no seu objectivo de melhorar a qualidade da prestação de serviços do sistema de recolha de RSU, foi a capacidade da Plataforma providenciar a informação certa à pessoa certa, no momento certo e através do meio adequado.

Para assegurar que os requisitos respondiam às necessidades descritas pelos actores do sistema de RSU de Maputo, realizou-se um *workshop* com o objectivo específico de co-desenhar os fluxos de informação que a plataforma devia suportar e, para um caso concreto, o fluxo de que a informação deveria ter para que todos os actores fossem alertados para um problema e pudessem gerir da melhor forma as suas tarefas de forma a dar resposta à situação.

O *workshop* demonstrou-se útil por duas razões distintas:

- A simulação da utilização da Plataforma e a discussão sobre os fluxos de informação existentes no sistema de RSU contribuiu para que os actores tivessem maior conhecimento sobre a utilidade e os possíveis impactos do SMPSU;
- A discussão fez com que os actores se apercebessem da forma caótica como a informação circula e as dificuldades que isso gera para que a resposta aos problemas seja a mais acertada e em tempo certo.

Neste momento, dado o nível de incerteza associado às TIC, nomeadamente nas quebras da ligação à Internet, todos os actores manifestaram vontade de ser notificados por SMS. Isso demonstra a grande confiança numa tecnologia mais simples e resiliente, como o SMS, ainda que o seu envio e recepção não sejam totalmente fiáveis.

No futuro, com a utilização do Sistema, com o aumento do número de casos e do fluxo de informação, será natural uma evolução para a utilização do email e, num momento de maior maturidade, da utilização da API para integração dos dados do SMPSU com os sistemas internos de actores com maior capacidade de gestão de informação e maior nível de responsabilidade como o CMM ou a Enviroserv.

A figura apresenta o resultado do *workshop*, na forma de um esquema que identifica o fluxo de informação ao longo do tempo, os actores que interagem com o sistema e, simultaneamente, o meio da notificação, utilizando o modelo de Blueprint+ (Polaine, Aebersold, Bossart, & Mettler, 2009).

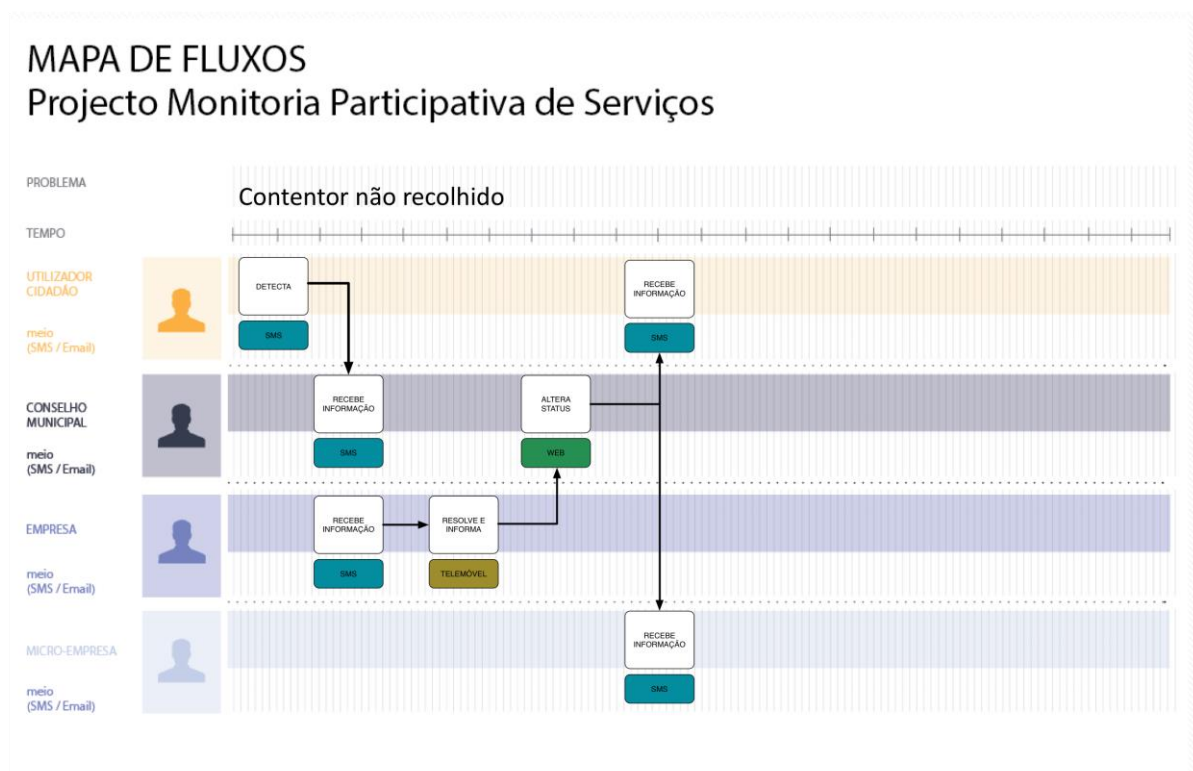


Figura 7 - Exemplo de um fluxo de informação e de um processo de notificação

5.3 Desenvolvimento da Plataforma

5.3.1 Selecção da Tecnologia

Antes do início da fase de desenvolvimento, a equipa de projecto teve a responsabilidade de seleccionar a tecnologia base na qual se iria implementar a Plataforma.

No caso específico do projecto em Maputo, além das restrições normais de um projecto no que diz respeito ao âmbito, tempo e orçamento, colocava-se a preocupação adicional sobre a existência de recursos locais capazes de implementar a Plataforma caso a tecnologia não se fosse baseada em soluções já amplamente conhecidas.

Foram identificadas diversas soluções de Código Aberto e até proprietárias, cuja resposta resolvia grande parte dos requisitos funcionais identificados durante o processo de co-design da Plataforma. Para apoiar a tomada de decisão no que concerne à melhor opção, realizou-se uma análise SWOT comparativa entre três ferramentas disponíveis.

Quadro 13 - Análise SWOT comparativa das soluções tecnológicas existentes

Mark-a-Spot + VoIP Drupal	
Forças <ul style="list-style-type: none">- Forte comunidade de contribuidores (investigadores, programadores, empresas) que utilizam Drupal- <i>Software</i> já bastante maduro- Casos de sucesso existentes para aplicações do mesmo propósito em ambiente real (Bonn, Alemanha)- Módulo VoIP Drupal assegura capacidade de ligação por SMS e Voz- Utilização do <i>standard</i> Open311 facilita integração com aplicações externas	Fraquezas <ul style="list-style-type: none">- Administração da plataforma pode requerer capacitação da equipa local- Drupal tem uma curva de aprendizagem que implica algum investimento inicial e experiência no desenvolvimento de aplicações para se respeitem as restrições de prazo
Oportunidades <ul style="list-style-type: none">- Existência de capacidades locais em PHP (linguagem de programação base do Drupal)- Forte possibilidade de desenvolver um produto replicável noutras cidades africanas	Ameaças <ul style="list-style-type: none">- Falta de capacidades locais específicas em Drupal
Taarifa	
Forças <ul style="list-style-type: none">- Simplicidade na utilização- Incluir funcionalidades de visualização de dados	Fraquezas <ul style="list-style-type: none">- Compatibilidade com Open311 ainda a ser desenvolvida- Solução não madura e em fase de re-design neste momento
Oportunidades <ul style="list-style-type: none">- Taarifa foi um projecto premiado num <i>Hackathon</i> do Banco Mundial, ligação a iniciativas do BM facilitada- Comunidade de pequena dimensão cria possibilidade de influenciar desenvolvimento futuros da tecnologia	Ameaças <ul style="list-style-type: none">- Comunidade de pequena dimensão tem riscos inerentes (falta de suporte, não garantia de desenvolvimentos futuros)
MajiVoice	
Forças <ul style="list-style-type: none">- Simplicidade de integração com Voz e SMS	Fraquezas <ul style="list-style-type: none">- Não se trata de um gestor de conteúdos: não inclui Portal- Não está prevista uma API que permita integração de dados- Solução não é código aberto- Não é compatível com nenhum standard
Oportunidades <ul style="list-style-type: none">- Adaptação de uma ferramenta já existente facilitaria aprendizagem sobre possibilidade de transferência entre domínios	Ameaças <ul style="list-style-type: none">- Política de preço e licenciamento não é clara

Da análise SWOT realizada, a selecção da utilização do gestor de conteúdos Drupal com a sua distribuição Mark-a-Spot combinada com a utilização dos módulos VoIP Drupal para integração das funcionalidades de SMS e Voz foi considerada a melhor opção para que pudessem ser atingidos os objectivos imediatos do projecto, respeitando os princípios orientadores estabelecidos durante a Análise de Contexto e tendo em conta a estratégia de expansão futura do Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos.

As vantagens mais significativas da opção tomada são as seguintes:

- Tratar-se de uma opção com ligação directa à comunidade de Open311;
- O facto de o gestor de conteúdos Drupal permitir às equipas o desenvolvimento rápido de protótipos numa base suficientemente robusta para ser escalada no futuro;
- A existência de um conjunto significativo de módulos e ferramentas (VoIP Drupal) que facilitam a implementação de uma solução adaptada ao contexto de Maputo, dando resposta directa aos problemas locais.

5.3.2 Processo de Desenvolvimento

Organização da Equipa de Desenvolvimento

Como foi evidenciado acima, uma das dificuldades criadas pela utilização de Drupal foi a dificuldade de encontrar equipas locais com o nível de competências já adquiridas necessário para conseguir entregar em tempo uma versão funcional da Plataforma.

Uma vez que o projecto tinha também uma vertente importante de transferência de conhecimento e de capacidades para as equipas locais, a equipa de projecto decidiu assumir o resto de não optar pela contratação de uma empresa estrangeira para a realização do trabalho de desenvolvimento e optou pela organização da equipa de desenvolvimento que, em simultâneo, oferecia garantias de entrega de um produto no prazo esperado e, ao longo do processo, transferia conhecimento para uma equipa local de programadores.

Seguindo este alinhamento, optou-se pela contratação de uma *startup* local, a UX (descrita no capítulo 4 da Análise de Contexto) e, em simultâneo, o apoio de um programador português com experiência em Drupal.

Este modelo de organização da equipa de desenvolvimento tinha como ponto negativo o aumento da carga burocrática de contratação e a maior dependência do andamento do desenvolvimento em relação à equipa do Banco Mundial.

Início do Desenvolvimento

Utilizando Mark-a-Spot e Drupal, a Plataforma do SPMSU define-se por um conjunto de soluções de Código Aberto que foram seleccionadas para responder a necessidades específicas enunciadas pelos requisitos funcionais da plataforma.

Uma vez que se considerou que esta solução poderia vir a ter viabilidade noutros contextos que não apenas o de Maputo, e tendo em conta que se trata de um desenvolvimento significativo em relação ao estado actual do Mark-a-Spot, deu-se um nome de projecto à Plataforma, Ntxuva. Este é o termo genérico que identifica a Plataforma Tecnológica do SPMSU. O Serviço de Monitorização de Serviços Urbanos de Maputo terá uma identidade diferente, como se explica no capítulo seguinte.

Ntxuva é a combinação de Drupal, Mark-a-Spot e VoIP Drupal que permite aos utilizadores reportar ocorrências sobre problemas em cidades através de telemóveis ou telefones fixos por voz e SMS, mas também através de computadores pessoais ou utilizando aplicações móveis.

Tratando-se de um processo de desenvolvimento com base em soluções preexistentes, o primeiro momento do processo de desenvolvimento consistiu numa comparação entre os requisitos funcionais resultantes da fase de co-desenho e as funcionalidades já existentes nas tecnologias base utilizadas.

Para adaptar a solução ao contexto de Maputo, quatro novos componentes foram desenvolvidos pela equipa de programadores:

1. Uma secção de Gestão, onde os utilizadores com acesso especial poderão controlar a utilização da plataforma, moderar a comunidade e ter acesso a relatórios sobre o estado do sistema de RSU;
2. Uma secção de Relatórios que permite a visualização de dados de acordo com as necessidades identificadas junto dos funcionários do CMM na fase de co-desenho;
3. Um sistema de notificação por SMS e Email sobre novas ocorrências, como foi apresentado na secção 5.2;
4. O interface de voz e SMS, que permite a interacção de todos os utilizadores sem recurso a um computador pessoal ou a um smartphone.

A figura ilustra os componentes desenvolvidos face à arquitectura inicial da plataforma proposta na fase de análise de contexto.

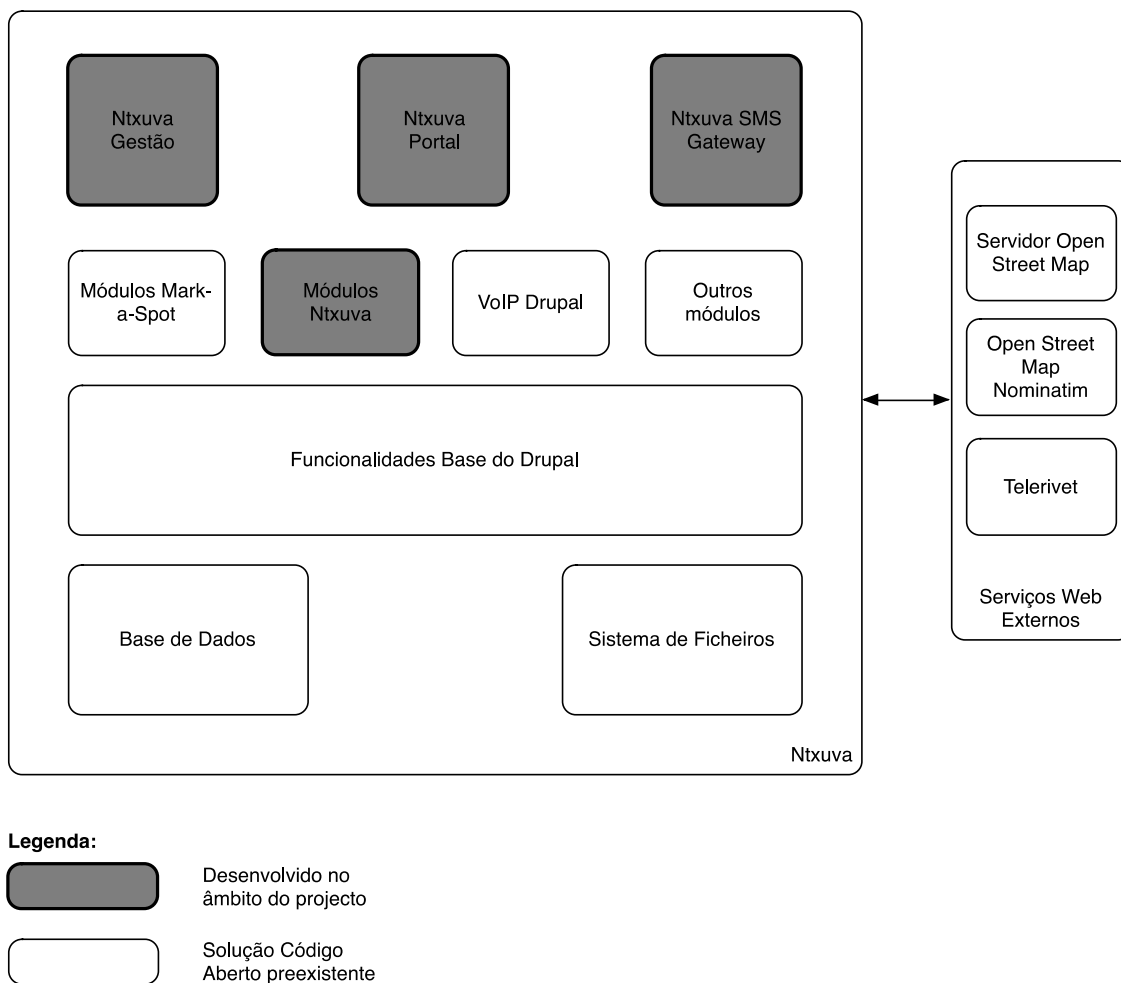


Figura 8 - Componentes desenvolvidos durante o projecto

Integração de SMS na Plataforma

Como ilustração do trabalho de desenvolvimento realizado em Maputo, descreve-se o funcionamento do módulo que permite a integração de SMS na Plataforma, que é realizada através de um módulo chamado Ntxuva Open311 SMS.

Este módulo traduz os pedidos escritos nos SMS das pessoas em comandos que implementam acções na Plataforma. O módulo permite aos cidadãos denunciar problemas utilizando códigos predefinidos e requerer informação sobre uma ocorrência reportada previamente, através do código de ocorrência.

Numa fase inicial, para permitir protótipos rápidos e sem necessidade de contacto com operadoras telefónicas, o módulo foi desenhado para interagir com um serviço em linha chamado Telerivet. O Telerivet serve de canal entre os SMS recebidos num *smartphone Android* e a plataforma, reencaminhando o texto dos SMS recebidos e o número de origem e permitindo enviar respostas às pessoas.

A figura abaixo ilustra o funcionamento do módulo de interface por SMS.

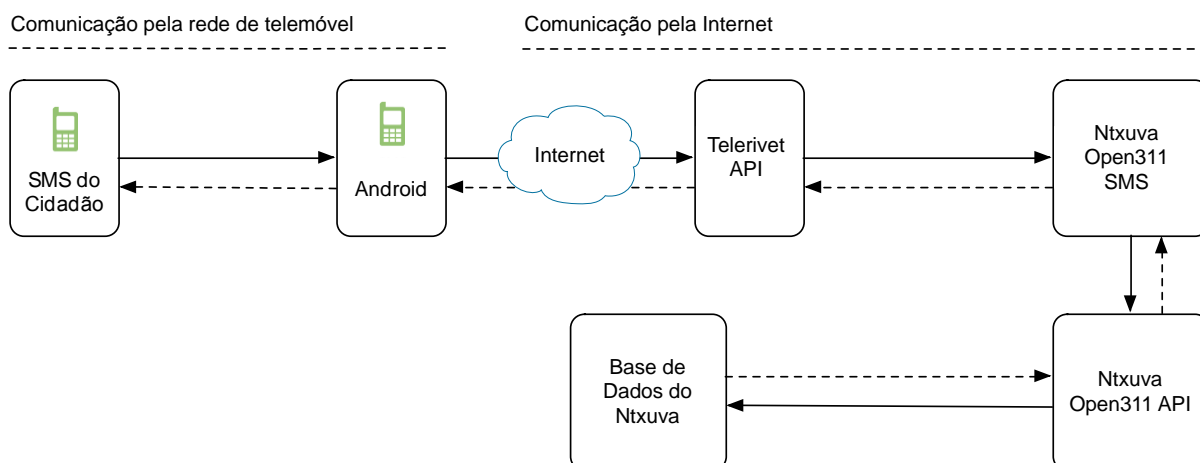
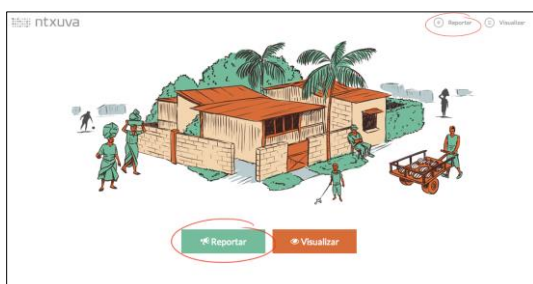


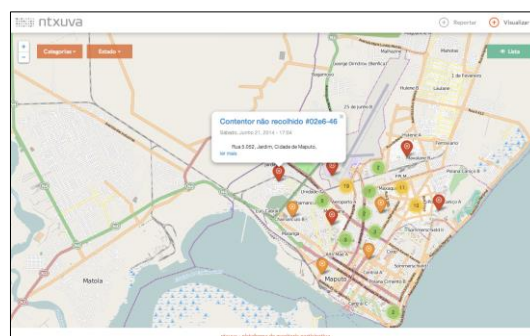
Figura 9 - Funcionamento do módulo Ntxuva Open311 SMS

Protótipo da Plataforma do SMPSU

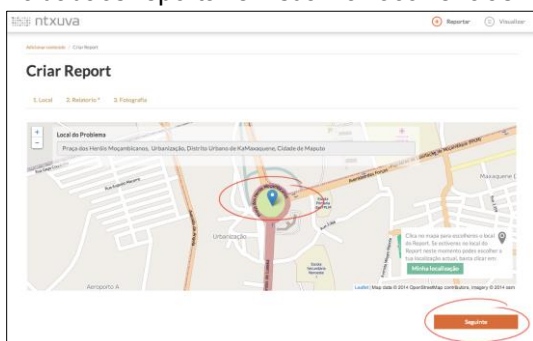
Nas figuras seguintes apresentam-se os ecrãs da Plataforma. Uma versão de demonstração está também disponível em linha no endereço <http://demo.ntxuva.org>



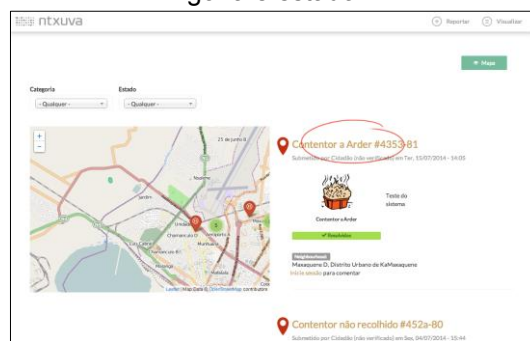
Página inicial da Plataforma, permite aos cidadãos reportar e visualizar ocorrências.



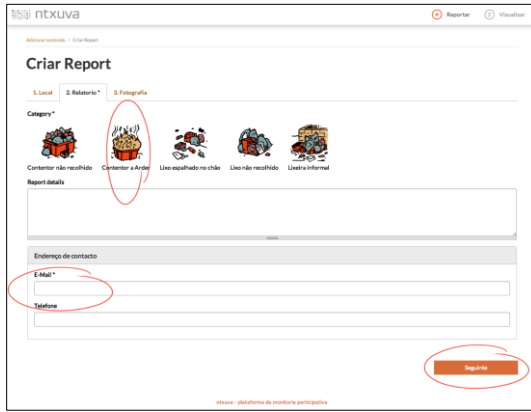
Mapa de todas as ocorrências, com filtragem por categoria e estado.



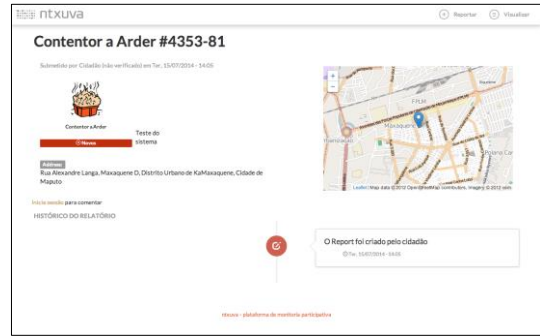
Primeiro passo na criação de ocorrência: localização



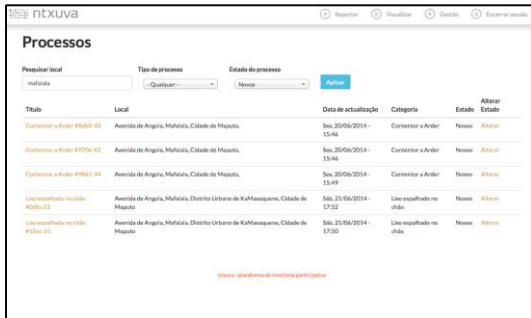
Visualização de todas as ocorrências em lista.



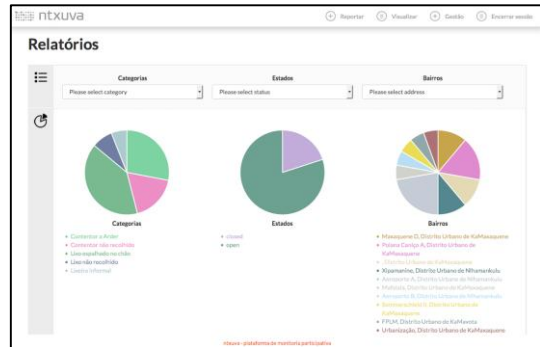
Segundo passo: categoria, descrição e contacto.



Detalhe de uma ocorrência.



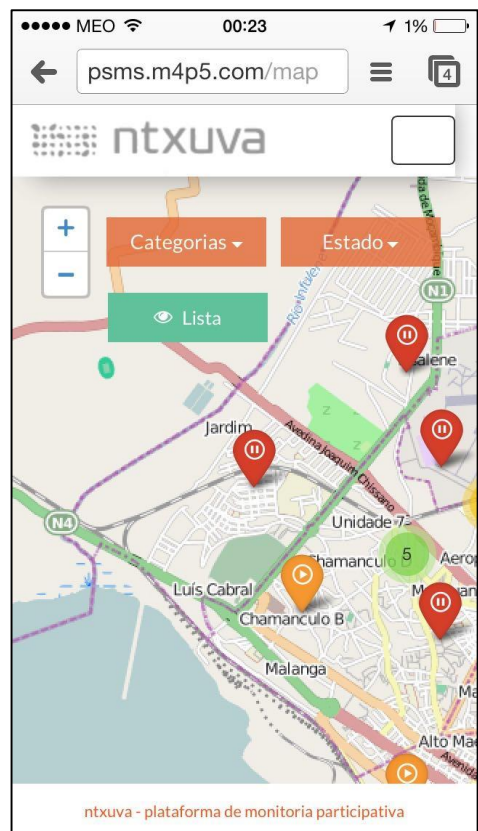
Listagem de ocorrências para interface de gestão.



Relatórios na interface de gestão.



Ecrã inicial versão smartphone



Mapa versão smartphone

Figura 10 - Ecrãs ntxuva

5.4 Riscos da implementação do Sistema

Por forma a estruturar a criação de uma estratégia de projecto que tenha em conta os riscos e possíveis formas de os evitar, desenvolveu-se uma análise de riscos onde se evidenciaram algumas das preocupações resultantes do trabalho de co-desenho e implementação do serviço.

Segundo o World Development Report de 2014, a gestão do risco bem sucedida depende quatro acções, três que devem ser realizadas antecipadamente: aquisição de conhecimento, criação de protecção e obtenção de seguro; e uma que deve ser reactiva: as medidas de enfrentamento ao risco (The World Bank, 2014). Aplicando o devido paralelismo, procurou-se em certa medida respeitar estas orientações.

O trabalho a realizar durante a fase piloto irá dar resposta a algumas das situações identificadas e, simultaneamente, gerar outros desafios para o SPMSU que serão, a seu tempo, avaliados e abordados de maneira a não colocar em risco o sucesso do projecto no cumprimentos dos seus objectivos, mas também a sua viabilidade e o seu impacto.

O quadro da página seguinte apresenta o resultado da análise de riscos realizada. Para cada risco identificado, apresenta-se o impacto que o risco teria no projecto se se concretizasse; a avaliação do risco, que resulta da ponderação entre a probabilidade de que o risco aconteça e o impacto no projecto se, de facto, o risco vier a acontecer; a estratégia de mitigação que minimiza a probabilidade dele se concretizar ou, em alguns casos, prevê uma estratégia para que, caso se concretize, o seu impacto seja mitigado.

Quadro 14 - Tabela de Riscos e Estratégias de Mitigação do Projecto

Risco	Im- pacto	Avali- ação	Estratégia de Mitigação
Exclusão digital pode constituir uma barreira à adopção do Sistema	Médio	Alto	Criar canais que facilitam interacção com utilizadores
Existência de um ambiente de confiança entre cidadãos e administração pública	Médio	Alto	Definir arranjo institucional baseado na transparência e abertura
Falta de conhecimento local para implementação da plataforma	Alto	Médio	Contratação de programador Drupal estrangeiro para acompanhamento e transferência de conhecimento
Cidadãos envolvidos em demasiados projectos sem confiança no impacto de mais uma ideia.	Alto	Médio	Envolvimento das fases de co-design e prototipagem

Risco	Im- pacto	Avali- ação	Estratégia de Mitigação
Cidadãos necessitam pagar para enviar SMS se não for feita ligação ao operador.	Médio	Baixo	Explorar possibilidades de obter SMS gratuitos por parte de operadores
Resistência à utilização por parte do CMM e actores dos RSU se <i>feedback</i> é muito negativo	Médio	Médio	Arranjo institucional tem que garantir transparência. Acompanhamento na fase piloto deve favorecer aprendizagem e adopção.
Falta de empenho e de abertura para colaboração do CMM	Alto	Baixo	Envolvimento desde o primeiro momento no projecto. Co-desenho e adopção da solução como algo que beneficia o CMM.
Falta de maturidade dos processos internos do CMM pode comprometer motivação dos cidadãos e capacidade de responder aos problemas reportados.	Alto	Médio	Acompanhamento antes de lançamento da fase piloto para estruturação dos procedimentos de trabalho. Aprendizagem durante fase piloto e avaliação. Melhoria contínua dos processos como componente da fase piloto e da expansão.
Falta de financiamento antes de se encontrar modelo de sustentabilidade põe em risco todo o projecto.	Alto	Médio	A equipa do Banco Mundial está empenhada em garantir financiamentos que permitam uma aprendizagem e experimentação até ao momento em que o serviço seja sustentável.
Modelo de incentivos a monitores indicados pode não ser sustentável.	Alto	Médio	Aprendizagem durante fase piloto. Adaptação do modelo ao longo do tempo e possível estratégia de abandono se quantidade de relatórios dos cidadãos for suficiente.
Saída do Banco Mundial mal sucedida, provoca desentendimentos entre actores.	Alto	Baixo	A fase piloto tem acompanhamento, a fase de expansão a toda a cidade também terá (até no enquadramento de outros projectos). Saída deverá ser gradual.
Falta de resiliência da tecnologia compromete funcionamento do Serviço	Médio	Médio	Recurso a tecnologias frugais, bastante utilizadas e suficientemente maduras. Reforço da componente social e de comunicação face à componente tecnológica.

6 Planeamento da Fase Piloto

Para atingir os resultados esperados de providenciar informação com melhor qualidade, mais adequada e atempadamente aos actores do sistema da RSU, o SMPSU deverá responder às necessidades das equipas de gestão dos serviços urbanos (no caso, o Conselho Municipal de Maputo) e a todas as entidades que executam a prestação do serviço (no caso, as empresas e microempresas subcontratadas).

Nesse sentido, o objectivo principal da realização de uma fase piloto em pequena escala será de colocar em funcionamento os sistemas desenvolvidos junto dos actores do sistema, mas também junto das comunidades locais e dos cidadãos dos bairros periurbanos, por forma a extrair lições aprendidas que possam informar o processo de implementação do Sistema a uma escala municipal, permitindo a melhoria sustentável e com impacto da qualidade dos serviços urbanos.

6.1 Metodologia de planeamento da fase piloto

A fase piloto foi planeada durante um *workshop* de dois dias, organizado com actores locais do sistema de RSU durante o mês de Junho de 2014, na qual mais de cinquenta representantes das organizações mais relevantes do sistema estiveram presentes.

O planeamento da fase piloto foi realizado durante esse *workshop* após uma apresentação de introdução ao projecto e ao Sistema desenvolvido, dos papéis e das funcionalidades implementados na solução tecnológica.

A sessão de trabalho foi organizada como um conjunto de exercícios participativos onde os actores locais puderam dar o seu contributo sobre alguns aspectos fundamentais do sistema:

- Princípios orientadores do SPMSU;
- Benefícios esperados pelos diferentes tipos de actores locais da implementação do Sistema;
- Desafios e barreiras para a implementação do SPMSU;
- Questões-chave para o planeamento dos aspectos operacionais;
- Mensagens de comunicação e informação importantes para uma implementação bem sucedida do Sistema;
- Limitações da capacidade do sistema de RSU e dos actores a ter em conta no planeamento das actividades;

- Papel dos actores-chave do sistema no planeamento e na implementação da fase piloto, nas suas componentes Social, Organizacional, Institucional e Tecnológica;
- Factores críticos de sucesso e riscos associados à implementação de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos, com sugestão de medidas de mitigação dos riscos identificados.

6.2 Identidade do Serviço

Pese embora a Plataforma de Monitorização Participativa tivesse um nome associado, Ntxuva, foi decidido pelos participantes que essa identidade apenas seria utilizada para identificar a solução tecnológica que foi desenvolvida e não o Serviço de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos que irá ser implementado em Maputo.

A identidade do serviço deverá pois ser alvo de discussão e acordo entre os participantes na fase piloto, devendo respeitar algumas das decisões tomadas durante o *workshop*:

- A identidade do serviço deve ser de fácil leitura e reconhecimento por todos;
- O nome deve ser o suficientemente curto e fácil de pronunciar para ser memorizável e passar a fazer parte do vocabulário das pessoas;

Estes princípios terão sido em conta aquando da preparação das actividades de comunicação da fase piloto, uma vez que será nesse momento que se iniciará a comunicação com o público da identidade do Serviço.

6.3 Princípios e valores orientadores do SPMSU

Os participantes da sessão de trabalho discutiram e acordaram sobre um conjunto de princípios e valores orientadores do SMPSU que devem servir de base do acordo de parceria entre as organizações que nele participam. Dessa discussão, resultou um conjunto de princípios que deixa já transparecer o entendimento cabal que os representantes das organizações têm sobre o funcionamento do Sistema e sobre os princípios que o devem caracterizar para que o seu funcionamento seja bem sucedido. Os Princípios identificados durante a sessão de chuva de ideias encontram-se sumarizados no quadro da página seguinte.

Quadro 15 - Princípios orientadores do SMPSU

Princípios e Valores do Sistema	
Eficácia, Celeridade na Resposta e Paciência	O cidadão deve ter direito a respostas rápidas sobre as questões que coloca e a soluções eficazes sobre aos problemas que reporta. Por outro lado, o Sistema informa com transparência os cidadãos e, em retorno, dependerá da paciência e compreensão de todos nas situações que não possam ser imediatamente resolvidas.
Objectividade e Equidade	Todas as questões devem ser tratadas de forma objectiva, sem juízos de valor sobre as pessoas envolvidas em cada situação.
Transparência, Qualidade e Partilha da Informação	Toda a informação colocada no Sistema deve estar aberta à comunidade, ser fiel à realidade com tanta qualidade quanto possível e partilhada com todos.
Simplicidade, Inclusão e Facilidade no Acesso	O Sistema deve permitir um acesso tão universal quanto possível a todos os cidadãos e ser tão inclusivo quanto possível na forma simples como a informação é partilhada.
Sustentabilidade, Flexibilidade e Resiliência	O Sistema deve ser sustentável económica, operacional e socialmente. Deve ainda ser tão resiliente quanto possível: adaptar-se ao contexto e não falhar sempre que as condições técnicas ou operacionais não sejam as ideais.
Escalabilidade	O Sistema deverá poder ser usado em toda a cidade e em todos os serviços que o Município e a Comunidade sentirem como pertinentes.
Segurança, Privacidade, Honestidade, Integridade e Justiça	O Sistema deverá ser íntegro na forma como lida com a informação dos cidadãos e dos serviços. Deve garantir a segurança da informação e a privacidade de cada um. Deve basear-se na honestidade entre todas as partes que o constituem e não deve beneficiar indevidamente nem acusar injustamente.
Comunitário e Participativo	O Sistema deverá ser adoptado pelas comunidades e dependerá sempre da participação de todos os cidadãos.
Abertura e Integração	O Sistema está aberto a todos. Outras iniciativas de cidadãos podem utilizar a sua informação e contribuir com informação.
Inovação	O Sistema deverá ser inovador, utilizando a inovação social e tecnológica como uma forma de quebrar barreiras e de melhor encontrar soluções para os problemas comuns.
Compromisso em resolver um problema comum	O Sistema baseia-se no compromisso de todas as partes em contribuir para a resolução dos problemas comuns da comunidade e da cidade de Maputo.

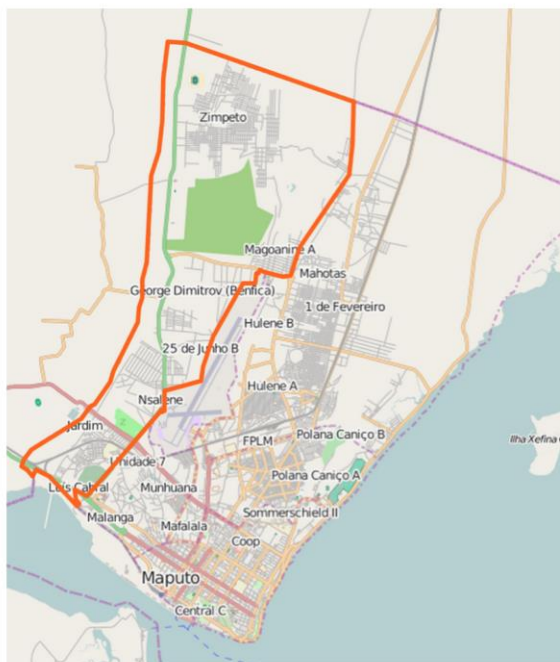
6.4 Âmbito Geográfico

Após discussão com os actores locais, optou-se pela realização da fase piloto em quatro bairros pertencentes a dois distritos municipais distintos: KaMaxakeni e KaMabukwana.

Para a selecção dos bairros da fase piloto optou-se por um principio de diferenciação das características dos bairros por forma a garantir uma melhor aprendizagem para a implementação do projecto à escala da cidade, tomando em consideração os seguintes aspectos::

- Densidade de assentamentos/arruamentos;
- Tipo de resíduos sólidos gerados;
- Existência de Mercados e Escolas;
- Número de *tchovas* (carrinhos de mão) das microempresas;
- Organização social dos bairros.

KaMabukwana



KaMaxakeni

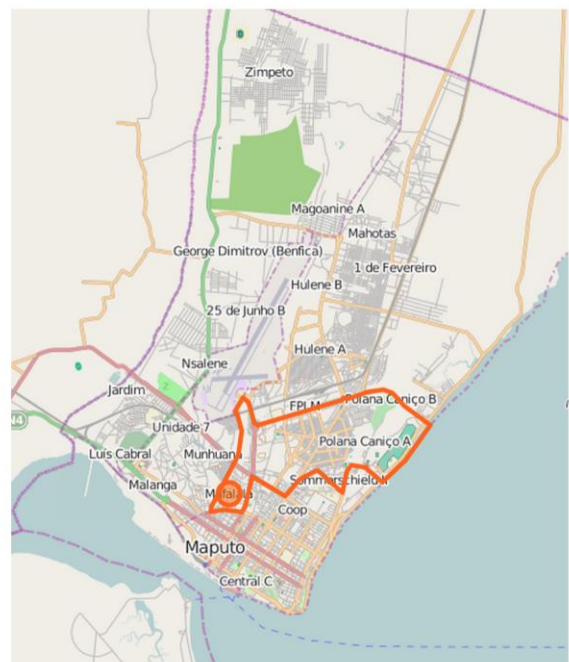


Figura 11 - Distritos Municipais da Fase Piloto

Quadro 16 - Bairros Seleccionados para a Fase Piloto

Distrito	Bairros Seleccionados	Bairros Suplentes
KaMaxaqueni	Maxaquene A	Urbanização
	Polana Caniço B	Mafalala
KaMuBukwana	Inhagoia B	Inhagoia A
	Magoanine C	Jorge Dimitrov

Os Bairros de Maxaquene A e Polana Caniço B estão localizados num distrito municipal industrial, perto de mercados municipais e do centro da cidade.

O Bairro de Inhagoia B é muito denso, com ruas de muito difícil trânsito automóvel e com apenas um contentor de grande capacidade para recolha de resíduos sólidos.

Por outro lado, o Bairro de Magoanine C é muito pouco denso e encontra-se nas zonas de expansão mais recentes da cidade, a uma distância de cerca de uma hora de automóvel do centro em altura sem trânsito no centro da cidade.

Os desafios do sistema de RSU de cada um dos bairros são diferentes e suficientemente representativos das particularidades das diferentes zonas suburbanas de Maputo, de forma a aumentar as hipóteses de que as lições aprendidas durante a fase de piloto possam vir a evitar erros e melhorar o impacto da implementação do piloto a toda a área suburbana da cidade.

6.5 Arranjo institucional

O valor acrescentado de utilizar os cidadãos como fonte de informação para melhorar a qualidade dos serviços urbanos está intimamente ligado à capacidade organizacional do Conselho Municipal e dos actores do sistema de RSU de responder às ocorrências identificadas pelos cidadãos com acções que resolvam (ou pelo menos reduzam) as deficiências na qualidade dos serviços.

Se o Sistema for bem sucedido, a informação fornecida pelos cidadãos poderá activar medidas de resolução dos problemas identificados no dia-a-dia e, a longo prazo, permitir um planeamento eficaz que permita evitar a recorrência dos mesmos problemas pelas mesmas razões.

Para conseguir atingir-se o impacto desejado de melhoria da qualidade dos serviços de recolha e tratamento de RSU, o Sistema de Monitorização deverá ligar os fluxos de informação no sistema de RSU às tomadas de decisão de gestão do sistema de RSU no CMM. Para

tal, no que diz respeito à fase piloto, quatro plataformas estarão envolvidas na implementação e teste do Sistema:

- Plataforma Institucional: o papel institucional será desempenhado pelo Banco Mundial, que facilitará as relações de parceria entre os diferentes actores do Sistema e mobilizará os recursos técnicos e financeiros que permitirão a todos os parceiros a experimentação na fase piloto. Além disso, o parceiro institucional terá a responsabilidade de providenciar acompanhamento técnico para permitir a aprendizagem durante o processo e o desenvolvimento futuro do Sistema a nível da cidade de Maputo.
- Plataforma Organizacional: que engloba a Direcção de Salubridade e Cemitérios do CMM e as empresas prestadoras de serviços no sistema de RSU. A vertente organizacional fornecerá as infra-estruturas e organizará a implementação de processos de resposta aos cidadãos e de reacção aos problemas por eles identificados.
- Plataforma Social: para assegurar a proximidade em relação às comunidades envolvidas na fase piloto, o envolvimento dos cidadãos na monitorização da qualidade dos serviços de recolha de RSU e uma comunicação eficaz, bidireccional e inclusiva (incluindo aqueles que normalmente ficam excluídos por falta de condições económicas ou por falta de conhecimentos de utilização de ferramentas TIC) entre cidadãos e o Conselho Municipal, o projecto irá recorrer na sua fase piloto a organizações não governamentais e a associações locais. A Livaningo, uma associação local orientada para as questões ambientais, irá ser contratada pelo Banco Mundial para assumir as responsabilidades de mobilização da comunidade e de comunicação com as comunidades locais.
- Plataforma Tecnológica: Para assegurar a viabilidade tecnológica da plataforma e, simultaneamente, para apoiar o projecto no envolvimento da comunidade local de programadores das TIC, a UX, empresa local responsável pelo desenvolvimento da primeira versão da plataforma, estará envolvida na fase piloto.

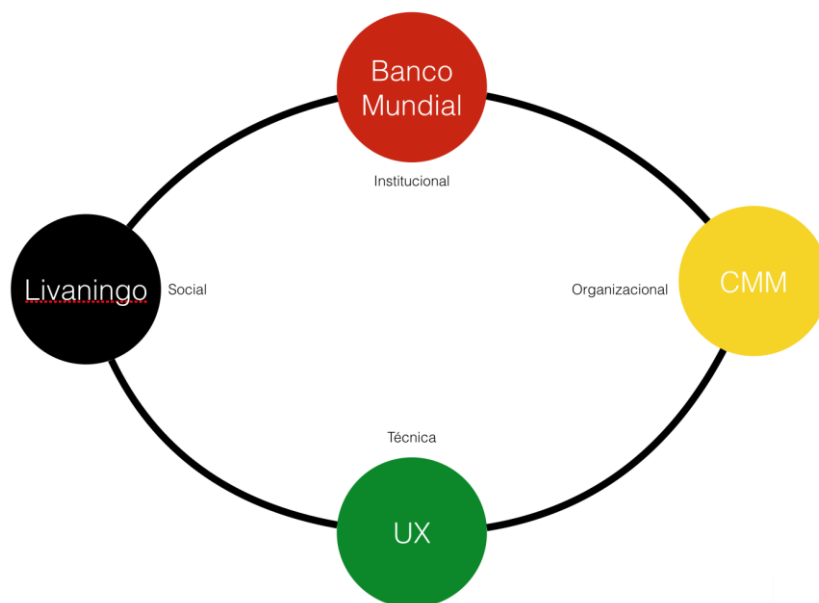


Figura 12 - Representação do arranjo institucional da fase piloto

Durante a fase piloto, no que diz respeito às questões de arranjo institucional, existem questões para as quais serão procuradas respostas:

- Quem será o proprietário da informação do Sistema e quem terá responsabilidade / poder para moderar os conteúdos que nele são introduzidos?
- Quem terá a responsabilidade de garantir que as questões introduzidas pelos cidadãos dão origem a acções correctivas concretas tendo em vista a resolução dos problemas?
- Quem garante aos cidadãos os níveis necessários de anonimato e de credibilidade do Sistema e da informação nele contida?
- Quem assegurará o desenvolvimento técnico da plataforma a longo prazo assim como o bom funcionamento técnico?

Por último, uma das questões às quais será necessário dar resposta tem a ver com o papel do Banco Mundial e com a sustentabilidade / independência do Sistema: como poderá o Banco Mundial deixar de fazer parte do arranjo institucional do Sistema sem que isso afecte a sustentabilidade e viabilidade do seu funcionamento?

6.6 Planeamento de Actividades

A sessão de trabalho de Junho de 2014 providenciou informações essenciais para o planeamento das actividades de piloto no que diz respeito à sua experiência e sensibilidade de análise do contexto local. Um dos pontos importantes recolhidos durante essa sessão de trabalho, foi a percepção dos actores sobre o impacto das eleições presidenciais na actividades comunitárias dos Bairros, o que desaconselhou um início das actividades no terreno antes do primeiro trimestre de 2015.

Por outro lado, foi importante durante o *Workshop* perceber que:

- O Conselho Municipal está ciente da necessidade de um investimento significativo na organização dos seus processos internos para assegurar a resposta às solicitações dos cidadãos;
- O Conselho Municipal identificou necessidade de dotar os Fiscais da Direcção de Salubridade do Município com *smartphones* de baixo custo para que possam ter acesso a uma aplicação móvel específica para a identificação no terreno dos problemas reportados pelos cidadãos e para facilitar o processo de dar *feedback* ao Departamento de Monitoria e Planeamento e às empresas do sistema de RSU.

Nesse sentido, e tendo em consideração as actividades consideradas necessárias por cada um dos actores representantes das plataformas Organizacional, Social e Tecnológica do arranjo institucional da fase piloto, o planeamento das actividades é o seguinte:

- Actividades internas de preparação técnica durante o segundo semestre de 2014;
- Iniciação da fase piloto durante o primeiro trimestre de 2015;
- Experimentação da fase piloto durante o segundo trimestre de 2015;
- Avaliação dos resultados no terceiro trimestre de 2015.

Quadro 17 - Plano geral das actividades

	2014				2015								
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Preparação da Fase Piloto													
Fase Piloto: lançamento													
Fase Piloto: experimentação													
Avaliação e Planeamento da Expansão													

Quadro 18 - Planeamento de Actividades da Plataforma Tecnológica

	2014				2015					
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Preparação da Plataforma	■	■								
Configuração inicial		■	■	■						
Formação / Testes / Correções				■	■					
Concurso para criação de app para fiscais municipais				■	■	■				
Lançamento do Piloto					■	■				
Apoio aos Utilizadores						■	■	■	■	■

Quadro 19 - Planeamento de Actividades da Plataforma Organizacional

	2014				2015					
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Preparação dos Processos Internos	■	■	■							
Formação				■	■					
Lançamento experimental dos processos estabelecidos					■	■				
Actividades de Piloto							■	■	■	■
Aplicação móvel para supervisores							■	■	■	■

Quadro 20 - Planeamento de Actividades da Plataforma Social

	2014				2015					
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Preparação das Actividades	■									
Diagnóstico Social do Bairro e Preparação da Comunicação		■	■	■						
Formação Técnica				■	■					
Lançamento experimental					■	■				
Actividades de Piloto							■	■	■	■

As actividades de diagnóstico e preparação técnica da componente social do projecto incluem o mapeamento das actividades sociais existentes nos bairros, a identificação das necessidades de comunicação assim como o planeamento e desenho de todas as acções e peças de comuni-

cação. Esta fase tem ainda uma vertente de formação técnica, onde serão treinados os monitores indicados que irão utilizar o serviço.

O lançamento do piloto tem planeado um lançamento preliminar, onde se fará um workshop com parceiros locais para apresentação do projecto. A fase de lançamento preliminar terá um acompanhamento a tempo inteiro por parte do parceiro social, Livaningo, que terá durante esse tempo a responsabilidade de comunicar o projecto, os seus objectivos e como funciona a sua utilização.

No que diz respeito ao CMM, a fase de preparação caracteriza-se por um mapeamento e definição dos fluxos de informação dentro da Direcção de Salubridade e, mais concretamente, dentro do âmbito do Departamento de Monitoria e Planeamento. Durante esta fase espera-se uma distribuição clara de responsabilidades nas tarefas que dizem respeito ao projecto, assim como a criação de um conjunto de guias rápidos que estruturam a resposta necessária para cada tipo de ocorrência. Este trabalho ajudará a que a interacção com o cidadão seja bem sucedida e a reacção com os actores do sistema de RSU seja eficaz.

Por último, a preparação técnica da plataforma centrar-se-á na integração com fornecedores locais de SMS, na configuração do sistema de notificações de acordo com os fluxos identificados com o CMM e actores locais bem como no despiste e correcção de falhas existentes na primeira versão do sistema.

7 Conclusões

Neste capítulo apresentam-se as conclusões da investigação, nomeadamente no que diz respeito à discussão dos resultados obtidos, à implicação do trabalho de investigação para a teoria e à identificação de áreas para investigação posterior.

7.1 Discussão e Implicações para a teoria

7.1.1 Discussão

Em termos gerais, analisando o processo de criação do SMPSU em Maputo, pode afirmar-se que os resultados são até agora bastante promissores e satisfatórios.

O projecto goza de boa aceitação por parte do Conselho Municipal de Maputo, tanto a nível dos decisores políticos como ao nível das chefias das estruturas orgânicas envolvidas e a nível operacional, junto dos recursos humanos técnicos das equipas da Direcção de Salubridade e Cemitérios. Além do Conselho Municipal, o envolvimento de todos os actores do sistema de RSU de Maputo no co-desenho e na discussão estratégica do Sistema demonstrou-se muito positivo, uma vez que existem indicadores fortes do empenho de uma parte significativa destes no sucesso da implementação da fase piloto.

Por outro lado, no que toca à componente tecnológica, é de salientar que a concepção e o desenvolvimento da primeira versão da solução se conseguiu fazer de acordo com as restrições de tempo e orçamento definidas pelos fundos obtidos para a sua implementação. A avaliação dos resultados da fase de desenvolvimento foi positiva por parte do Fundo de Inovação do Banco Mundial. A criatividade e o compromisso de criar soluções tão universais e resilientes quanto possível fez com que as barreiras tecnológicas existentes no contexto fossem quebradas através de soluções engenhosas e de baixo custo, que facilitam o acesso do serviço a todas as populações.

Por último, é neste momento de salientar que a abordagem de *Open Source* adoptada durante todo o desenvolvimento tecnológico do Sistema acabou por se demonstrar bastante frutífera durante todo o projecto:

- Por parte do centro do MIT para Civic Media, o investigador responsável pelo projecto VoIP Drupal, Leo Burd², deu importantes contributos na concepção estraté-

² Ver mais sobre Leo Burd em <http://web.media.mit.edu/~leob/>

gica dos componentes cujo objectivo era quebrar a barreira da literacia digital das populações mais vulneráveis.

- Holger Kreis, criador da plataforma Mark-a-Spot para Monitorização Participativa de Serviços Urbanos, prestou toda a ajuda possível na explicação do código da sua ferramenta e está interessado em explorar a possibilidade de utilização de SMS e USSD para que os cidadãos reportem problemas nas cidades em que a sua plataforma se encontra já implementada.
- O projecto europeu CitySDK³, que teve como objectivo a criação de protocolos para a partilha de dados abertos em oito cidades europeias nos domínios da participação, turismo e mobilidade, colaborou também bastante com o projecto, nomeadamente na concepção de estratégias para a utilização de dados abertos por parte de programadores locais tendo em vista a criação de aplicações móveis para resolução de problemas das cidades.

7.1.2 Implicações para a teoria

Na apresentação das implicações para a teoria do presente trabalho de investigação, dividem-se as conclusões em três componentes fundamentais: discutem-se inicialmente os atributos que, no nosso entender, devem enriquecer a definição de Cidades Inteligentes, fruto do estudo da implementação em países em vias de desenvolvimento. Seguidamente apresenta-se o um modelo para implementação de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento, resultante da experiência do presente trabalho de investigação. Por fim, dá-se resposta às questões de investigação levantadas por Nam e Pardo no seu artigo sobre o estudo da integração de serviços municipais de atendimento ao cidadão (Nam & Pardo, 2014)

Sobre a definição de Cidades Inteligentes

No que diz respeito à definição de Cidades Inteligentes, a realização da presente investigação corrobora a hipótese inicial de que os serviços de Cidades Inteligentes se podem implementar em qualquer tipo de cidade, independentemente do seu contexto socioeconómico, desde que as soluções tenham um conjunto de características importantes:

- Sejam co-desenhadas com os cidadãos e constituam inovações não só tecnológicas, como sociais e, sobretudo, inovações na forma como o poder político interage com os cidadãos;
- Contribuam para o reforço da transparência, da prestação de contas e do sentido de participação cívica e democrática do Governo das cidades;

³ Para saber mais sobre este projecto, veja-se <http://www.citydsk.eu>

- Tenham como objectivo, além da prestação de serviços públicos de qualidade, o reforço da igualdade do acesso dos serviços públicos para todos os cidadãos, independentemente do seu estatuto social, poder económico, nível de educação ou conhecimento de tecnologias de informação;
- Tenham como objectivo, além do crescimento e do desenvolvimento económico das cidades, a contribuição através da tecnologia para a criação de oportunidades para todos e a diminuição das desigualdades.

As Cidades Inteligentes têm desafios pela frente tão grandes ou maiores ainda do que as cidades que não ambicionam sê-lo. Encontra-se ainda por provar o verdadeiro impacto e a viabilidade real deste tipo de iniciativas junto das cidades de todo o mundo. Ainda assim, um aspecto positivo das iniciativas de Cidades Inteligentes é a sua multidisciplinaridade intrínseca, que aproxima da discussão dos problemas das cidades profissionais dos mais diferentes contextos e formações académicas muito variadas. Esta discussão cujas motivações, como já foi discutido antes, são bastante variadas, será sempre positiva para a prossecução das melhores soluções para os problemas de sustentabilidade dos ambientes urbanos.

Modelo para implementação de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento

Considerando o trabalho de investigação aqui apresentado, parece-nos claro que a tecnologia representa apenas uma parte das oportunidades de melhoria criadas por uma gestão mais inteligente das cidades. Da mesma forma, numa perspectiva de replicabilidade do trabalho desenvolvido em Maputo noutras cidades, resulta importante sublinhar que a tecnologia pode ser utilizada, bem adaptada e bem sucedida no cumprimento do seu propósito apenas quando um conjunto de factores sociais, organizacionais e institucionais se encontrarem garantidos.

É nesse sentido que se considera que o principal resultado do trabalho de investigação não é tanto a tecnologia desenvolvida, mas a construção de um processo de implementação de um serviço de Cidades Inteligentes que teve impacto na forma como os diversos actores de um serviços urbano da cidade de Maputo encaram as possibilidades criadas por um investimento em tecnologia, mas também num investimento em melhor comunicação, organização e cooperação.

Apresenta-se nesta secção uma proposta de modelo para implementação de serviços de Cidades Inteligentes composto por dez passos distintos, sem se ambicionar apresentá-lo como uma solução prescritiva e única para uma implementação bem sucedida. A sua aplicação deverá adaptar-se sempre ao contexto, de acordo com as percepções dos actores locais e da equipa de projecto. Trata-se, ainda assim, da enunciação de dez passos que se consideram

importantes para a criação de um ecossistema local de inovação orientado para a implementação de soluções para os problemas das cidades, tornando-as com isso mais inteligentes.

Mais do que a transferência de tecnologia, a partilha dos principais momentos de um processo de co-criação de uma Cidade Inteligente constitui um resultado importante que merece ser experimentado noutros contextos e discutido por diversos tipos de actores (sejam eles provenientes do meio académico, empresarial, político ou social) e em diversos contextos económicos e sociais (países desenvolvidos, mas também países em vias de desenvolvimento).

Princípios orientadores do Modelo

O modelo orienta-se por um conjunto de princípios que resultam da análise dos resultados deste trabalho de investigação:

- A gestão da cidade é participada por todos os actores do território e não se limita aos que detêm a legitimidade democrática enquanto eleitos nem aos que detêm o poder económico.
- A concepção das políticas das cidades deve nascer de alinhamentos entre actores e de consensos alargados, mas a sua execução deve ser ágil e orientada à apresentação de resultados com transparência e real responsabilização da prestação de contas;
- A inovação tem um papel fundamental na procura de novas soluções em cidades e não deve estar limitada à tecnologia, nem aos actores privados. A inovação deve ser tão aberta quanto possível e o seu impacto no desenvolvimento de novas políticas públicas e na gestão da *polis* é tão ou mais importante do que na criação de empresas inovadoras e de uma economia competitiva.

Este conjunto de ideias basilares considera-se estruturante para a concepção de uma Cidade Inteligente que possa na sua implementação ter um verdadeiro impacto na qualidade de vida das pessoas, na redução das desigualdades e na construção de uma sociedade mais próspera e mais feliz.

O Modelo de Implementação

As dez fases do modelo têm características que importa esclarecer:

- A sua aplicação não é obrigatoriamente sequencial, embora existam dependências entre algumas delas;
- A importância de cada fase poderá variar de acordo com o contexto local de cada cidade (consoante o ambiente político, económico ou social, de acordo com as compe-

tências existentes no território ou até dependendo da existência de iniciativas anteriores bem sucedidas ou comunidades de práticas particularmente activas);

- A duração destas fases assim como o nível de esforço necessário para uma implementação bem sucedida de cada uma delas poderá ser bastante diferente entre elas, mas também de cidade para cidade;
- Os indicadores de sucesso de cada fase dependerão sempre muito de cada cidade e devem sobretudo resultar do alinhamento das percepções dos actores locais e das suas expectativas.

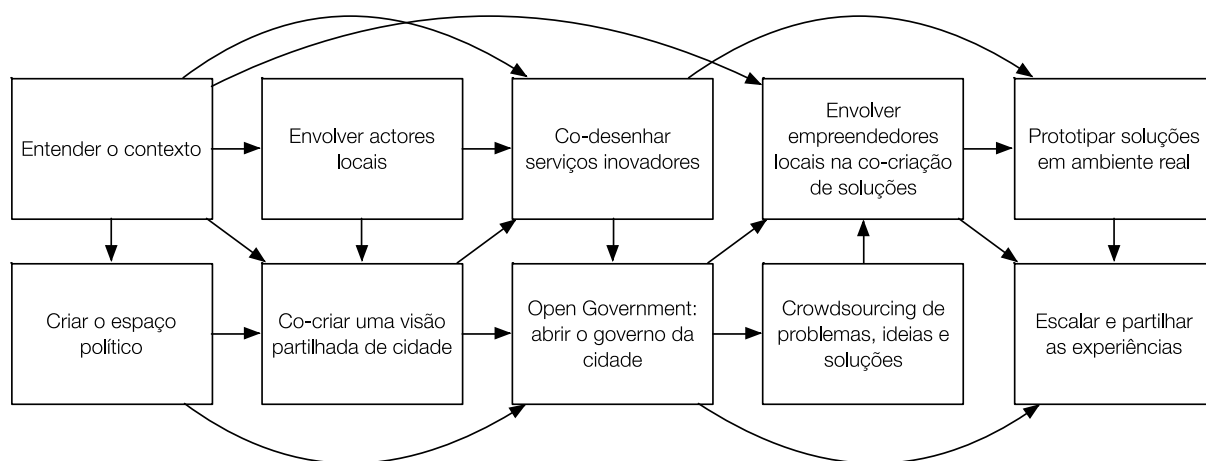


Figura 13 - Modelo de implementação de uma Cidade Inteligente

Entender o contexto

Entender o contexto é fundamental para que as soluções possam estar adaptadas às percepções dos cidadãos locais e resolvam verdadeiramente os problemas sentidos pelas pessoas. No trabalho de investigação utilizou-se a Análise de Contexto para realizar esse trabalho. Os resultados desse primeiro momento de entendimento e de análise foram fundamentais para que a equipa de projecto pudesse entender quais as iniciativas que existiam no terreno, mas também identificar barreiras e oportunidades existentes no contexto local.

Este momento constitui um ponto de superior importância na criação de uma estratégia de Cidade Inteligente. Como resulta evidente, os problemas dos resíduos sólidos urbanos em Maputo são muito díspares dos problemas do mesmo sector em Barcelona. Ainda assim, por outro lado, a percepção das dinâmicas locais de colaboração entre actores permite distinguir oportunidades e barreiras entre cidades cujos contextos possam parecer muito semelhantes à partida mas que radicalmente se diferenciam na vertente de comunicação, cooperação e até nas relações entre pessoas e/ou organizações.

Durante esta fase importa realizar:

- Mapeamento dos actores locais;
- Entendimento sobre os problemas do contexto;

- Percepção dos cidadãos sobre os principais problemas;
- Avaliação do ambiente tecnológico;
- Identificação de iniciativas locais;
- Identificação de comunidades criativas e de inovação.

Esta fase é precedente de cinco outras: a criação do espaço político, a criação da visão partilhada de cidade, o envolvimento dos actores locais e empreendedores locais e o co-designo de serviços inovadores.

Criar o espaço político

Todo e qualquer projecto relacionado com a cidade que ambicione ter impacto em toda a sua escala deve ter a participação do seu governo local. Os actores políticos locais são fundamentais para o sucesso de uma iniciativa de Cidades Inteligentes, uma vez que a sua participação pode criar as condições necessárias para que o impacto de pequenas iniciativas possa ser levado a ser muito mais abrangente.

Por outro lado, no que diz respeito aos serviços públicos urbanos, a participação dos funcionários das autarquias é importante para uma melhor percepção dos problemas e, sobretudo, a sua motivação é fundamental para que se possa inovar na gestão dos serviços públicos e fazer com que as inovações constituam mudanças de paradigma que possam vir a ser soluções bem sucedidas para problemas existentes.

Nesta fase, importa criar espaço na agenda política da cidade através de reuniões com os representantes políticos do governo local, mas também com as chefias intermédias para que a iniciativa seja adoptada desde o primeiro momento.

Importa referir que se considera que o esforço desta fase é condição necessária mas não suficiente e sem sucesso garantido. Esta fase considera-se precedente de duas outras: a co-criação da visão partilhada da cidade e a organização de iniciativas de Governo Aberto.

Envolver actores locais

O envolvimento dos actores locais permite a criação de sinergias em torno de um projecto, sinergias estas que aumentam as hipóteses de viabilidade e sustentabilidade futura. Em Maputo, o envolvimento dos actores locais realizou-se para potenciar as motivações para uma maior abertura e colaboração identificadas durante a Análise de Contexto.

O exercício de envolvimento dos actores locais tem como objectivo conquistar as forças vivas do território para uma colaboração aberta e franca em torno de uma iniciativa. Por outro lado, os pontos de contacto que departamentos internos dos Municípios, pessoas e orga-

nizações começam a estabelecer entre si contribuem para romper barreiras e criar novas oportunidades de colaboração futura.

Nesta fase utilizam-se frequentemente actividades como *Workshops* onde se apresentam casos de sucesso de iniciativas de Cidades Inteligentes noutros contextos que, com a participação dos cidadãos, foram bem sucedidas.

Esta fase é precedente do co-desenho de serviços inovadores e da co-criação da visão partilhada de cidade.

Co-criar uma visão partilhada de cidade

A co-criação de uma visão partilhada de cidade torna-se importante para a implementação de um serviço ou de uma estratégia integrada de Cidade Inteligente. É em torno da idealização daquilo que caracteriza uma cidade melhor que as forças vivas da cidade se juntam para colaborar e para dar o seu contributo.

A visão partilhada de cidade deve apresentar não apenas o alinhamento daquilo que todos os actores querem atingir, mas também aquilo com que cada um está disposto a contribuir para que esse visão possa ser atingida.

Do trabalho realizado, a matriz de motivações do SPMSU apresentada no capítulo 5 sintetiza este exercício que foi realizado em torno da visão de uma cidade mais limpa.

Esta fase, sendo o alinhamento sobre as possíveis colaborações entre actores locais e a síntese daquilo que juntos estão dispostos a atingir, é precedente do co-desenho de serviços e das iniciativas de Governo Aberto.

Co-desenhar serviços inovadores

O co-desenho de serviços inovadores que impliquem a administração pública contribui para que se atinja uma mudança na forma como a cidade, os seus serviços e recursos são geridos. A fase de co-desenho representa uma importante abertura da administração pública à inovação.

Os exercícios de co-desenho demonstraram ser oportunidades para criar novas alianças entre sectores público, privado e social e tratam-se de um momento onde se fomenta a criatividade dos participantes para que se encontrem novas soluções para problemas que, com o tempo, demonstraram não ter solução evidente.

A utilização de TIC apresenta neste momento um possível papel como facilitador de algumas soluções, nomeadamente no aproveitamento de algumas das suas potencialidades, hoje possíveis através da ubiquidade de algumas tecnologias tanto no que diz respeito à sua cobertura geográfica como no que diz respeito à acessibilidade generalizada na sociedade.

Esta fase é precedente da prototipagem de soluções em ambiente real e da abertura do governo local.

Open Government: abrir o governo da cidade

A abertura do governo local para uma gestão baseada nos pilares da transparência, da participação e da colaboração contribui para a criação de um ambiente propício à inovação.

Esta abertura pode significar a participação em serviços de *social accountability* como é o caso do SPMSU, mas também a abertura de dados das cidades para que as comunidades locais de programadores e empreendedores possam valorizar através da criação de aplicações que beneficiem da existência de dados normalmente restritos ao universo das cidades.

A abertura do governo local, aliada ao envolvimento e implicação da parte política na co-criação da agenda da cidade e da administração pública no co-desenho de soluções, contribui para a criação de um ambiente de confiança entre os actores locais que é condição base para a colaboração.

Esta fase é precedente do envolvimento de empreendedores locais na co-criação de soluções e no envolvimento dos cidadãos no *crowdsourcing* de problemas, ideias e soluções.

Envolver empreendedores locais na co-criação de soluções

Como foi reportado durante a Análise de Contexto, o empoderamento de empreendedores e programadores locais para que possam desenvolver as suas tecnologias para solucionar problemas da cidade é hoje um tópico recorrente em diversas cidades do mundo.

Do trabalho realizado em Maputo considera-se que, uma vez que exista um ecossistema de participação e inovação cívica, este trabalho pode realizar-se com o envolvimento destas comunidades criativas e de práticas na implementação de soluções para problemas reais.

Esta fase justifica-se por dois aspectos: por um lado, a responsabilização do governo local em abrir dados e criar condições para que os programadores e empreendedores possam desenvolver soluções e, por outro lado, a criação de uma cultura de partilha de informação acompanhada pela co-responsabilização na resolução dos problemas da cidade.

Estas iniciativas devem ainda assim estar acompanhadas de um processo que as enquadre e lhes dê um quadro institucional e organizacional válido, de maneira que as soluções possam realmente a vir implementadas e a ter impacto no futuro.

Esta fase é precedente da partilha de experiências e da prototipagem de soluções.

Prototipagem de soluções em ambiente real

A prototipagem de soluções em ambiente real tem importância por três motivos: permite ganhar a confiança dos cidadãos através da entrega rápida de uma solução para os pro-

blemas; permite aos cidadãos e restantes actores dos sistemas a contribuição para a criação de soluções que, desde o primeiro momento, respondam directamente aos seus problemas e, por fim, desenvolver casos de sucesso que permitam o reforço do apoio político e da sociedade às iniciativas de Cidades Inteligentes.

A prototipagem não deve, ainda assim, ser confundida com a realização sem método de projectos piloto. As soluções depois de testadas em ambiente real devem ser readaptadas e o processo de prototipagem deve ser realizado tendo em vista uma aprendizagem sobre a viabilidade das soluções e sobre as alterações que devem ser introduzidas tendo em vista a sua aplicação em grande escala.

Esta fase precede a fase: escalar e partilhar experiências.

Crowdsourcing de problemas, ideias e soluções

O envolvimento dos cidadãos para que informem a Administração Pública sobre os problemas que encontram no seu dia-a-dia é importante para que a gestão da cidade possa ser marcada pelas preocupações da sociedade.

No caso do SMPSU, em Maputo, pretende estabelecer-se um novo canal de comunicação com a cidadania para que este *crowdsourcing* possa acontecer.

Actualmente este tipo de iniciativas desenvolve-se tendo em vista não apenas recolher problemas mas, como iniciativas de inovação aberta, tendo também em vista recolher ideias e soluções para os problemas existentes na cidade. Trata-se de uma forma de colaboração com a sociedade civil que traz frutos para a gestão da cidade e para a qualidade de vida das pessoas.

Escalar e partilhar experiências

Esta última fase toma partido das possibilidades criadas pelas TIC hoje em dia. Segundo Manzini, o ambiente de inovação social nas cidades ocorre com iniciativas pequenas, locais, abertas e conectadas (Manzini, 2012) e, segundo Campbell, as cidades têm capacidade de aprendizagem que proveem da partilha de experiências (Campbell, 2012).

Esta fase aproveita pois essas duas perspectivas, assim como dos resultados de todas as que a antecedem, para procurar fazer com que as pequenas inovações que nascem nas cidades possam contribuir para que se produza uma mudança da sociedade e a cidade, resultado de um processo de co-criação e de inovação organizacional, tecnológica e social se transforme verdadeiramente numa Cidade Inteligente, baseada sobretudo na inteligência dos seus cidadãos.

Sobre as questões colocadas por (Nam & Pardo, 2014)

Nam e Pardo colocam no seu artigo nove questões de investigação às quais a resposta poderá facilitar o entendimento das condições ideais para implementação de Sistemas de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos. Responde-se nesta secção às questões que são pertinentes no contexto da cidade de Maputo com base no conhecimento obtido durante a presente investigação.

Um das limitações identificadas no trabalho de Nam e Pardo é exactamente o facto de o seu estudo estar limitado a cidades dos Estados Unidos, pelo que se considera que o trabalho aqui realizado tem pertinência como contributo válido de uma abordagem e de um contexto suficientemente diferenciadores em relação aos casos actualmente documentados.

Ainda que no âmbito deste trabalho não seja possível dar resposta a todas as questões, por limitações de existência de cenários de comparação ou até de limitação do âmbito da investigação, procurar-se-á que as respostas possam informar o processo de análise de outras investigações com os dados do caso de Maputo.

Apresenta-se de seguida a resposta às questões cuja resposta tem relevância no âmbito do trabalho desenvolvido.

Questão 1: Como podem os governos das cidades criar e desenvolver capacidades para a integração de serviços de atendimento ao cidadão em situações onde a utilização das melhores soluções tecnológicas é impossível?

No caso de Maputo, as limitações tecnológicas são consideráveis: existe a falta de sistemas de informação internos ao nível das unidades orgânicas do Conselho Municipal e não se encontra ainda evidência de qualquer sistema centralizado de atendimento ao cidadão.

Na implementação do SMPSU em Maputo, optou-se pela implementação de uma tecnologia de baixo custo e baixa barreira de implementação inicial que permitirá provar a validade da abordagem num primeiro momento.

Esta prova acontecerá em dois sentidos: para a população, com a qual é necessário ganhar confiança de que o Conselho Municipal poderá prestar melhor serviço público se tiver melhor informação sobre o estado da cidade; para as outras unidades orgânicas do Conselho Municipal de Maputo, que estão atentas a este serviço e têm interesse em entender as vantagens e desvantagens de uma melhor ligação aos cidadãos.

Questão 2: Como podem os governos das cidades melhorar a interoperabilidade técnica entre sistemas?

No que diz respeito à solução tecnológica, a opção foi pela implementação de uma solução código aberto, que inclui melhores práticas destes serviços noutras cidades e pode ser adaptado ou melhorado em relação ao contexto.

A solução implementada respeita *standards* de intercâmbio deste tipo de informações em cidades reconhecidos internacionalmente (Open311), o que permitirá a integração com outros sistemas a implementar no futuro. As adaptações tecnológicas que permitem o acesso mais alargado do serviço à população (a utilização de serviços de voz e SMS) respeitam estes protocolos *standard*, pelo que poderão posteriormente ser adaptados à utilização de outros sistemas-base.

Questão 3: Como podem os governos das cidades ultrapassar as limitações orçamentais para o desenvolvimento mais aprofundado da integração de serviços de atendimento ao cidadão?

Em Maputo, as limitações orçamentais são uma das questões preponderantes que poderão afectar a sustentabilidade do serviço e que precisarão ainda de alguma experimentação para que se possam encontrar soluções de forma mais adequada.

Os principais custos de um Sistema de Monitorização Participativa de Serviços Urbanos centram-se no desenvolvimento, manutenção e alojamento da infra-estrutura tecnológica, nos custos de comunicação e promoção do sistema à comunidade em geral e, no caso do sistema de Maputo, nos custos de comunicação de envio e recebimento de SMS e chamadas gratuitas para a população.

No que diz respeito a este último facto, a empresa líder de comunicações móveis a nível nacional colocou como possibilidade a assunção dos custos de comunicação como parte da sua política de responsabilidade social, pelo que uma parte significativa dos custos de operação do Sistema passam a estar cobertos.

Nesse sentido, além das questões operacionais e de eficiência no uso de recursos, o estabelecimento de parcerias público-privadas ao abrigo das políticas de responsabilidade social de algumas empresas pode surgir como resposta à questão das limitações orçamentais.

Por último, no que diz respeito ao desenvolvimento de aplicações e ao estabelecimento de novos canais de comunicação com a população, tendo em conta o crescente número de utilizadores com *smartphone*, o enquadramento do Sistema de Monitorização como uma plataforma de dados abertos num ecossistema de inovação cívica, poderá convencer programadores locais a desenvolver aplicações para interacção com o Sistema.

Esta possibilidade, uma vez que cada utilizador tem o seu próprio plano de ligação de dados com conexão à Internet e não se associa tão facilmente o uso de tráfego de Internet com custo (o que acontece sempre em relação à realização de chamadas ou envio de SMS) tem como efeito o aumento do fluxo de informação que entra no Sistema de Monitorização, sem um aumento de custo que estaria associado no caso do envio de SMS.

Questão 6: Como é que o avanço para uma integração de serviços de atendimento orientada para o cidadão afecta os procedimentos administrativos burocráticos?

No caso dos RSU, os procedimentos burocráticos serão facilitados através da utilização de uma aplicação móvel pelos fiscais municipais que lhes permitirá reportar rapidamente as situações identificadas no terreno.

Por outro lado, num cenário de organização de processos ainda bastante imatura, a implementação do Sistema de Monitorização Participativa terá ainda como efeito a contribuição para o melhoramento dos processos internos e a criação de procedimentos que visam obter um registo para o futuro das ocorrências identificadas no terreno.

Por último, a implementação do Sistema de Monitorização não teve ainda qualquer impacto nas interacções do CMM com o Cidadão no âmbito da Direcção de Salubridade, nomeadamente nos aspectos correspondentes ao pagamento das taxas de resíduos sólidos por parte dos comerciantes, uma vez que essa área não foi abordada pelo presente projecto.

Questão 9: Como podem os governos das cidades resolver as tensões internas à organização e reforçar o empenho na criação de iniciativas integradas de atendimento ao cidadão?

Do que foi possível concluir das actividades de co-criação do Sistema de Monitorização Participativa, o envolvimento de representantes de várias unidades orgânicas no co-design do serviço facilitará a sua aplicação a outras estruturas e a criação de iniciativas de colaboração entre diferentes áreas do Município.

No caso do Município, a selecção destes representantes encontrava-se facilitada dada a proximidade de trabalho através do projecto ProMaputo que tinha já como um dos seus objetivos a criação de algumas iniciativas de colaboração entre orgânicas do Município e também a criação de equipas de projecto transversais às diferentes estruturas municipais.

Ainda assim, esta situação não pode ser extrapolada a outras realidades. Pelo que a questão permanece como pertinente para quando se planear a expansão do Sistema de Monitorização a outras cidades e outros países da região.

Questões 4, 5, 7 e 8

As questões 4, 5, 7 e 8 dependem ainda de investigação futura para obtenção de dados relevantes que possam contribuir para uma resposta fundamentada na prática.

As questões 4, 7 e 8 serão abordadas durante a fase piloto e, sobretudo, durante a fase de planeamento da expansão do Sistema ao resto da cidade e a outros serviços.

No que diz respeito à questão 5, o seu estudo poderá apenas ser realizado num âmbito mais alargado de comparação entre diversas cidades. A presente investigação não dispõe de dados sobre o estilo de liderança nem sobre a sua implicação real na estratégia que irá ser seguida na integração dos diversos serviços de atendimento ao cidadão na cidade.

7.2 Implicações para a gestão

No que diz respeito à implementação de soluções de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento, do trabalho de investigação desenvolvido, surgem como principais conclusões:

- Em cidades de países em vias de desenvolvimento torna-se necessário acautelar não apenas a preparação tecnológica da organização que pretende implementar serviços de Cidades Inteligentes, mas também a preparação dos processos internos da organização que darão resposta às solicitações criadas pelos cidadãos;
- A implementação de novos serviços deve ser realizada de forma faseada, mas tendo sempre como perspectiva a expansão ou transferência dos serviços para escalas maiores em termos de área geográfica ou novos sectores de serviços urbanos;
- A escolha da monitorização de qualidade de serviços subcontratados tem uma adopção mais fácil por parte dos decisores políticos das organizações, uma vez que se trata da responsabilização de um terceiro (prestador de serviços e frequentemente privado) e não dos serviços internos da cidade;
- A institucionalização das mudanças necessita de um acompanhamento constante durante o processo de implementação que leve a que os novos procedimentos criados pelo serviço passem a fazer parte das rotinas de trabalho;
- A maior parte dos serviços de *crowdsourcing* encontram-se dirigidos à identificação de anomalias nos serviços urbanos. Esta situação pode gerar desinteresse junto dos funcionários públicos dos serviços no que toca à sua utilização. A definição de incentivos que premeiem a boa qualidade de serviços públicos torna-se importante para a adopção por partes dos funcionários públicos envolvidos nos serviços.
- O envolvimento dos actores locais favorece a apropriação do serviço não apenas pelos seus utilizadores finais, mas também pelos dirigentes públicos e responsá-

veis políticos. Ainda assim, o impacto dos serviços desenvolvidos dependerá sempre do apoio dos funcionários públicos e dos decisores políticos.

7.3 Limitações e Futuras Investigações

Limitações da Investigação

É de sublinhar que uma importante limitação do projecto é o facto de as soluções não se encontrarem ainda testadas em ambiente real. Por consequência, as conclusões acima mencionadas resultam da análise das alterações de comportamento nos actores do sistema de RSU de Maputo realizada ao longo do processo de desenho da solução e não estão validadas pela utilização, ainda que em fase piloto, do Sistema desenvolvido.

Nesse sentido, fica ainda sem provar que a existência de melhor informação sobre a qualidade de serviço venha a ter algum impacto no pagamento das empresas subcontratadas no sistema de RSU de Maputo e, conseqüentemente, na qualidade dos serviços prestados.

Por outro lado, importa referir que os contributos para o estudo da temática de Cidades Inteligentes em países em vias de desenvolvimento carece da existência de casos de estudo noutros países e noutros contextos urbanos que não os de Moçambique e de Maputo.

Futuras Investigações

As futuras investigações que poderão aprofundar algumas das questões levantadas no presente trabalho dividem-se em quatro temas principais que correspondem, por sua vez, a quatro componentes fundamentais do trabalho desenvolvido: Tecnologias de Informação e Comunicação; Governança; Sociológica e de Sustentabilidade.

No nosso entender, do ponto de vista das TIC, as questões a explorar serão: a) Que tipo de soluções poderão ser desenvolvidas para quebrar a barreira criada pela desigualdade no acesso à tecnologia? b) Como poderão as TIC facilitar a institucionalização de novos processos de trabalho nas rotinas dos funcionários que prestam serviços públicos? c) Como poderão ser as TIC suficientemente resilientes para que a sua aplicação não seja tão dependente das questões específicas do contexto?

Por outro lado, no que diz respeito à questão da governança, identificam-se as seguintes questões: a) que tipo de impacto poderá ter um serviço bem sucedido na mentalidade de funcionários públicos e governantes? b) Que tipo de impacto poderão ter as abordagens de Cidade Inteligente nas políticas de governo da cidade? c) Que abordagens para a implementação de serviços de TIC na Administração Pública poderão facilitar introdução destas tecnologias nas cidades de países em vias de desenvolvimento? d) Que tipo de arranjos institucionais

poderão garantir que um serviço de *social accountability* mantém as suas características fundamentais sem que isso afecte a sua sustentabilidade e factibilidade?

No que diz respeito à componente social, as questões a explorar serão: a) Que tipo de incentivos deverão ser criados para assegurar um nível de participação contínuo e sustentável por parte dos cidadãos que assegure uma boa monitorização do serviço de recolha de RSU em Maputo? b) Que tipo de impacto poderá criar a informação que será disponibilizada aos cidadãos sobre o sistema de RSU no que diz respeito à sua mudança comportamental em relação ao problema do lixo?

Por último, no que toca à sustentabilidade do serviço: a) Que tipo de modelo de negócio poderá garantir a sustentabilidade futura de serviços de monitorização participativa de serviços urbanos, sem que esta crie vulnerabilidades que afectem os princípios orientadores do sistema? b) Como implementar serviços de monitorização participativa aplicados a outros serviços urbanos ou, por outro lado, aplicados a uma maior escala geográfica?

É de salientar nesta fase que algumas das respostas às questões colocadas acima resultará da execução das actividades planeadas para a fase piloto, para as quais a equipa de trabalho do Banco Mundial conseguiu já obter financiamento através de fundos da agência de desenvolvimento internacional inglesa, DFID.

Por outro lado, a obtenção de financiamento para a implementação do SMPSU ao nível de toda a cidade de Maputo e expansível a outros serviços urbanos além da componente de gestão de resíduos sólidos está já a ser proposta a diversos financiadores com apoio do Director de País em Moçambique e das equipas de gestão das áreas das Urbana e das Tecnologias de Informação e Comunicação do Banco Mundial.

Os desenvolvimentos do presente projecto de investigação serão sempre actualizados e publicados em <http://www.ntxuva.org> .

Bibliografia

- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3–S11. doi:10.1016/j.cities.2014.06.007
- Arku, G. (2009). Rapidly Growing African Cities Need to Adopt Smart Growth Policies to Solve Urban Development Concerns. *Urban Forum*, 20(3), 253–270. doi:10.1007/s12132-009-9047-z
- ARUP. (2010). *Smart Cities: Transforming the 21st century city via the creative use of technology*.
- Booth, D. (2012). Working with the Grain and Swimming against the Tide. *Public Management Review*, 14(2), 163–180. doi:10.1080/14719037.2012.657959
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, (Junio), 84–96. Retrieved from http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf
- Campbell, T. (2012). *Beyond Smart Cities: How Cities Network, Learn and Innovate*. Routledge.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. doi:10.1080/10630732.2011.601117
- Castells, M. (2004). *The Network Society: A Cross-Cultural Perspective*.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. *2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289–2297. doi:10.1109/HICSS.2012.615
- Cocchia, A. (2014). Smart and Digital City: A Systematic Literature Review. In R. P. Dameri & C. Rosenthal-Sabroux (Eds.), *Smart City SE - 2* (pp. 13–43). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-06160-3_2
- Conselho Municipal de Maputo. (2013). *Report Card sobre a Satisfação dos Municípios - 2012*.
- Cross, N. (2011). *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*. Bloomsbury Publishing.
- Daffara, C., & Gonzales-Barahona, J. M. (2010). Open Source Software for Open Government Agencies. In D. Lathrop & L. Ruma (Eds.), *Open Government - Collaboration, Transparency and Participation in Practice* (pp. 345–361). O'Reilly.
- De Bonis, L., Concilio, G., Leana, E., Marsh, J., & Trapani, F. (2014). Co-creative, re-generative smart cities - Smart cities and planning in a Living Lab perspective. *TeMA . Journal of Land Use, Mobility and Environment*, (June 2014).
- Deakin, M. (2014). Smart cities: the state-of-the-art and governance challenge. *Triple Helix*, 1(1), 7. doi:10.1186/s40604-014-0007-9
- Di Maio, A. (2011). *Ten Questions on Smart Government : What It Is , What It Is Not , Why It Is Important*.
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010). Smarter cities for smarter growth. *IBM Global Business Services*, 24. Retrieved from <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/html/smarter-cities.html>
- Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities. *IBM Institute for Business Value*. Retrieved from <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/html/smarter-cities.html>

- Dobbs, R., Smit, S., Remes, J., Manyika, J., Roxburgh, C., & Restrepo, A. (2011). *Urban world: Mapping the economic power of cities*.
- Fábrega, J., & Sajuria, J. (2013). The emergence of political discourse on digital networks: the case of the occupy movement. In *COINs13*.
- Fioretti, C. (2010). Why Open Digital Standards matter in Government. In D. Lathrop & L. Ruma (Eds.), *Open Government - Collaboration, Transparency and Participation in Practice* (pp. 363–373). O'Reilly.
- Florida, R. (2003). Cities and the Creative Class. *City & Community*, 2, 3–19.
doi:10.1177/0739456X9901900202
- Flumian, M., Coe, A., & Kernaghan, K. (2007). Transforming service to Canadians: the Service Canada model. *International Review of Administrative Sciences*. doi:10.1177/0020852307083458
- Girardet, H. (2000). *Earth Summit 2002: A New Deal*. (F. Dodds, Ed.). Taylor & Francis.
- Goodspeed, R. (2014). Smart cities: moving beyond urban cybernetics to tackle wicked problems. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. doi:10.1093/cjres/rsu013
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320.
doi:10.1080/13604810802479126
- Hunger, G., & Stretz, J. (2006). Cost Recovery as a Key Requirement for the improvement of SWM services in Maputo, 1–5.
- Instituto Nacional de Estatística - Moçambique. (2007). Populacao Projectada por distritos- Maputo Cidade 2007-2040. Retrieved from http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-demograficas-e-indicadores-sociais/projeccoes-da-populacao/populacao-projectada-por-distritos-maputo-cidade-2007_2040.xls/view
- Instituto Nacional de Estatística - Moçambique. (2013). *Estatísticas Territoriais do Distrito - Novembro de 2013*. Retrieved from <http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-territorias-distritais/maputo-cidade/novembro-de-2013>
- Kernaghan, K. (2005). Moving towards the virtual state: integrating services and service channels for citizen-centred delivery. *International Review of Administrative Sciences*. doi:10.1177/0020852305051688
- Kimbell, L., & Julier, J. (2012). *The Social Design Menu* (pp. 1–56).
- Kruks-Wisner, G. (2006). After the flood: crisis, voice and innovation in Maputo's solid waste management sector. Retrieved from <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/37672>
- Landry, C. (2000). The Creative City and Beyond. In *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators* (pp. 197–223).
- Manzini, E. (2012). SLOC, The Emerging Scenario of Small, Local, Open and Connected. In *Grow Small Think Beautiful*. Floris Books.
- Marsh, J. (2014). The Human Smart Cities Cookbook. *Planum. The Journal of Urbanism*, 1/2014(28).
- Melhem, S. (2014). Can Smart Cities exist in Africa? In A. R. Shark, S. Toporkoff, & S. Levy (Eds.), *Smarter Cities for a bright sustainable future: a global perspective* (pp. 260–270). Public Technology Institute and ITEMS International.
- Morelli, N. (2013). *Handbook of co-design activities for co-designing services*. Retrieved from http://my-neighbourhood.eu/wp-content/uploads/2013/10/MyN_D22_Co-DesignTools.pdf
- Morelli, N., & Tollestrup, C. (2007). NEW REPRESENTATION TECHNIQUES FOR DESIGNING IN A SYSTEMIC PERSPECTIVE ., 1–7.

- Nam, T., & Pardo, T. a. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference on Digital Government Innovation in Challenging Times - Dg.o '11*, 282. doi:10.1145/2037556.2037602
- Nam, T., & Pardo, T. a. (2014). Understanding Municipal Service Integration: An Exploratory Study of 311 Contact Centers. *Journal of Urban Technology*, 21(1), 57–78. doi:10.1080/10630732.2014.887933
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25–36. doi:10.1016/j.cities.2013.12.010
- Niza, S., Rosado, L., & Ferrão, P. (2009). Urban Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, 13, 384–405. doi:10.1111/j.1530-9290.2009.00130.x
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 585–607. doi:10.1016/S0198-9715(03)00016-4
- Paskaleva, K. A. (2011). The smart city: A nexus for open innovation? *Intelligent Buildings International*. doi:10.1080/17508975.2011.586672
- PNUD. (2006). *Relatório Nacional do Desenvolvimento Humano 2005*. Retrieved from http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/outros/relNac_desHumano2005.pdf
- Polaine, A., Aebersold, R., Bossart, R., & Mettler, A. (2009). Blueprint + : Developing a tool for service design.
- Schaffers, H., Komninos, N., & Pallot, M. (2012). *Smart Cities as Innovation Ecosystems Sustained by the Future Internet* (pp. 1–65).
- Schaffers, H., Ratti, C., & Komninos, N. (2012). Special issue on smart applications for smart cities - new approaches to innovation: Guest editors' introduction. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 7(3), II–V. doi:10.4067/S0718-18762012000300005
- Söderström, O., Paasche, T., & Klauser, F. (2014). Smart cities as corporate storytelling. *City*, 18(3), 307–320. doi:10.1080/13604813.2014.906716
- Stretz, J. (2006). Community based waste collection in suburban neighbourhoods in Maputo, Mozambique. Retrieved from <http://catalunya.isf.es/aigua08/docs/4. Joaquim Stretz - GTZ - AGRESU.ppt>
- The World Bank. *Desenvolvimento Municipal em Moçambique Desenvolvimento Municipal em Moçambique - Lições da Primeira Década* (2009). Retrieved from <http://siteresources.worldbank.org/INTMOZAMBIQUE/Resources/MunicipalPort.pdf>
- The World Bank. (2010). *Project Appraisal Document - Maputo Municipal Development Program II*. Retrieved from <http://www.worldbank.org/projects/P115217/maputo-municipal-development-program-ii-mmdp-ii?lang=en>
- The World Bank. (2012a). *Country Partnership Strategy for the Republic of Mozambique 2012-2015*. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/03/14/000386194_20120314004707/Rendered/PDF/668130CAS0P1240Official0Use0Only090.pdf
- The World Bank. (2012b). *Implementation Completion and Results Report - ProMaputo: the Maputo Municipal Development Program*. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/03/30/000333037_20120330005743/Rendered/PDF/ICR22730P096330Official0Use0Only090.pdf
- The World Bank. (2012c). *Water Hackathon : Lessons Learned*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10986/17221>

- The World Bank. (2013). *Open Data Readiness Assessment Tool*. Retrieved from http://data.worldbank.org/sites/default/files/1/od_readiness_-_revised_v2.pdf
- The World Bank. (2014). *World Development Report 2014 - Managing Risk for Development. WDI 2011*. doi:10.1596/978-0-8213-9903-3
- Tvedten, I., Roque, S., & Bertelsen, B. E. (2013). Urban space and poverty in Maputo, Mozambique. *CMI Brief, 12*(2), 1–4. Retrieved from <http://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/4793-urban-space-and-poverty-in-maputo-mozambique.pdf>
- United Nations. (2014). *World Urbanization Prospects*.
- Vojnovic, I. (2014). Urban sustainability: Research, politics, policy and practice. *Cities, 41*, S30–S44. doi:10.1016/j.cities.2014.06.002
- Washburn, D., & Sindhu, U. (2009). Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives. *Growth, 17*. Retrieved from <http://c3328005.r5.cf0.rackcdn.com/73efa931-0fac-4e28-ae77-8e58ebf74aa6.pdf>