

**Arquitetura da informação em aplicativo mobile para *smart cities*: estrutura de categorização e usabilidade.***Information architecture in mobile application for smart cities: structure of categorization and usability.*

Gabriela Botelho Mager, Kamyla Lemes Soares &amp; Amanda Lentz

Design Informacional, Design de Interação, *Smart City*, hierarquia da informação.

O desenvolvimento acelerado dos centros urbanos no Brasil deu aos gestores públicos um grande problema de administração, pois este crescimento veio junto com demandas populacionais e diversos problemas urbanos. Um modo de contornar essa situação é dando visibilidade a essas questões. O app ParticipAct, trabalhado neste artigo, auxilia exatamente nessa questão, pois ele traz o suporte tecnológico necessário para estabelecer este diálogo. Ele funciona de modo que quando um usuário observa em sua cidade um ponto a ser melhorado, ele pode escrever uma manifestação e marcar o exato lugar no mapa para onde os gestores públicos devem olhar. Contudo, para auxiliar na visualização dessas manifestações tanto no mapa quanto nos dados estatísticos é necessário que elas sejam categorizadas e organizadas de maneira que as informações fiquem claras. O aplicativo em questão já possui muitas categorias, porém em sua atualização será necessário um aumento delas. Assim o artigo tem como objetivo o desenvolvimento e reorganização dessas categorias de manifestações. Desta forma elas foram estudadas com base na visualização e hierarquia da informação, como também na psicologia cognitiva e seus níveis cognitivos. Como resultado o app passou de 65 opções distribuídos em 12 categorias para 102 opções distribuídos em 12 categorias e 1 subcategoria. Além de que para facilitar a visualização no mapa, foi criado um sistema de cores que as agrupam, sendo verde para serviços, amarelo para convívio social e azul para ir e vir.

*Information Design, Interaction Design, Smart City, Hierarchy of Information*

*The accelerated development of urban centers in Brazil gave public managers a major management problem, as with this growth came some new population demands and various urban problems. One way around this situation is to give visibility to these issues. The ParticipAct app, discussed in this article, assists exactly in this issue, as it brings the necessary technological support to establish this dialogue. It works so that when a user observes in their city a point to be improved, he can write and mark the exact spot on the map to where public managers should look. However, to assist in the visualization of these manifestations both on the map and in the statistical data, it is necessary that they are categorized and organized so that the information becomes clear. The application in question already has a great number of categories, however, in its future updates, it will be necessary to have an increase on them. Thus, the article aims to develop and reorganize these categories of manifestations. In this way, they were studied based on visualization and hierarchy of information, as well as on cognitive psychology and their cognitive levels. As a result, the app went from 65 elements distributed in 12 categories to 102 elements distributed in 12 categories and 1 subcategory. In addition to that, to facilitate the visualization in the map, a color system was created to group them, being green for services, yellow for social and blue living to come and go.*

## 1 Introdução

Atualmente, o avanço tecnológico e a globalização crescentes culminaram em inúmeros artefatos tecnológicos indispensáveis ao dia-a-dia das pessoas. Um dos principais, é o dispositivo móvel *smartphone*, no qual as pessoas se comunicam, navegam pela internet, compartilham informações nas redes sociais, utilizam diversos serviços, entre outras funções. Milhares de aplicativos são desenvolvidos para serem utilizados nos *smartphones*, tornando essencial a exibição de interfaces claras, eficientes e eficazes, que facilitem o uso e a compreensão da hierarquização das informações, evitando assim uma sobrecarga cognitiva em seus usuários. Para tanto, é importante desenvolver interfaces gráficas, considerando princípios de design informacional, com objetivo de auxiliar na organização de grandes quantidades de dados, ou conjuntos de dados abstratos, proporcionando uma experiência positiva ao usuário.

Os gestores públicos podem se beneficiar dessas novas tecnologias, utilizando-as como ferramentas para coleta de muitos dados, que os permita acesso à dados dinâmicos quase que instantaneamente de situações reais em que as cidades e a população se encontram. Podendo assim gerir políticas públicas e, também, garantir uma distribuição mais eficaz dos recursos disponíveis, atendendo a questões emergenciais e criando um plano de ação mais realista.

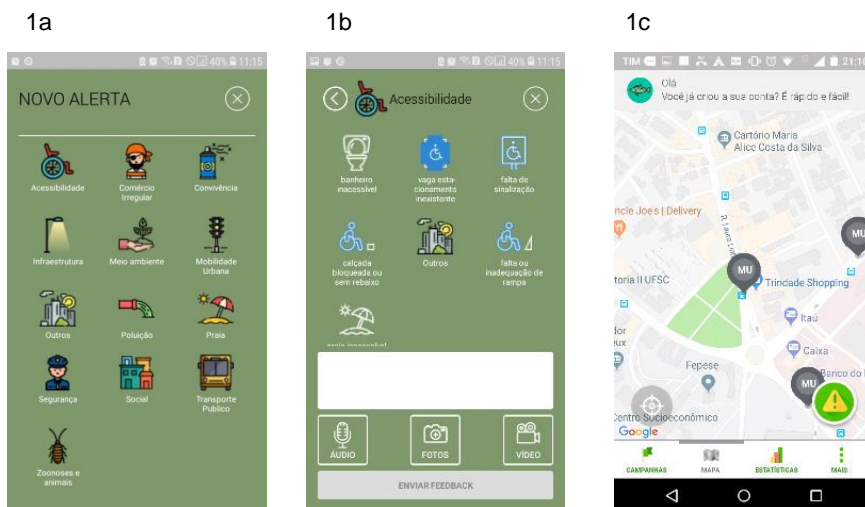
Atualmente, estão disponíveis alguns aplicativos para dispositivos móveis que se propõe a coletar dados por meio de *crowdsensing* para o desenvolvimento de Banco de Dados para a gestão pública. *Crowdsensing* são campanhas voluntárias nas quais os usuários coletam e compartilham informações em seus *smartphones* para auxiliar outros usuários na tomada de decisões ou informar sobre os mais diversos acontecimentos.

Um desses aplicativos é o ParticipAct Brasil, objeto de estudo deste artigo. Trata-se de um aplicativo que coleta informações a respeito dos problemas, sugestões e opiniões sobre a cidade, com a colaboração dos usuários para que reportem o que vivenciam podendo ser, uma via com buracos, disponibilidade de ciclovias, locais que precisam de mais ônibus circulando, dentre outras questões que podem ser verdadeiros desafios para os centros urbanos, mas também oportunidades de aprimoramento e um meio de chamar atenção dos gestores públicos para esses pontos. As manifestações podem ser enviadas por texto, áudio, foto e vídeo. Faz-se uso de *crowdsensing* móvel, com coleta de dados originada por sensoramento participativo e sensoramento oportunista. O primeiro requer participação ativa do usuário para a construção do banco de dados, enquanto no segundo, o compartilhamento dos sensores funciona de forma mais autônoma, com envolvimento mínimo do usuário (Melo, 2014).

Os dados coletados através do *crowdsensing* móvel, pelo app ParticipAct são de localização, mas ele também conta com a entrada de dados ativa pelo usuário. Esses dados são organizados e disponibilizados para a população. A finalidade desse aplicativo é compreender os problemas da cidade, conhecer suas limitações e potencialidades. No âmbito da gestão pública, ele fornece dados confiáveis à administração de uma cidade inteligente - *smart city* (ParticipAct, 2019).

Na Figura 1, apresenta-se o fluxo para a entrada de dados de forma participativa pelo usuário. Por exemplo, para relatar a falta de rampa para deficientes em uma calçada específica na cidade, o usuário entra no menu principal, na categoria "Acessibilidade" (figura 1a). Abre-se uma nova tela com um submenu, conforme a figura 1b, no qual o usuário escolhe um dos itens listados nessa categoria e faz sua manifestação (por texto, áudio, foto ou vídeo). Na figura 1c, após a entrada dos dados, estes são armazenados e podem ser visualizados e analisados na tela do mapa por todos os usuários.

Figura 1: Esquema de entrada de dados do app ParticipAct versão atual 3.2.2 (fonte: ParticipAct (2019))



A participação dos usuários é essencial para a coleta dos dados pelo aplicativo, principalmente no sensoriamento participativo, o que torna a usabilidade e organização das informações essenciais para seu uso. Além disso, o ParticipAct se encontra em fase de atualização e a versão atual (3.2.2) conta com diversas categorias e opções que podem ser marcadas na entrada de dados como: lixo na rua, banheiro inacessível, guardador de carro, dentre outros. Contudo, observou-se nessa versão uma necessidade de ampliação das opções e reorganização das categorias, visto que algumas opções confundiam os usuários, seja por agrupamento, nomenclatura ou localização no menu.

A reorganização das categorias de manifestação no aplicativo ParticipAct é necessária tanto pelo aumento de possibilidades de manifestações não previstas no sistema como, também, pela recém parceria com o sistema e-OUV (Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Federal), da CGU - Controladoria Geral da União. O sistema e-OUV “é um canal integrado para encaminhamento de manifestações (denúncias, reclamações, solicitações, sugestões e elogios) a órgãos e entidades do Poder Executivo Federal” (Ouvidorias.org, 2019). Diante da união entre os dois sistemas, ParticipAct e e-OUV, fez-se necessário uma revisão e seleção das manifestações, reagrupamento de manifestações por categorias e organização da hierarquia delas para que se adequassem ao sistema ParticipAct, tornando mais ágil e fácil aos usuários se manifestarem aos órgãos públicos.

Dessa forma, o artigo propõe uma reconfiguração da categorização das informações e manifestações, visando a facilitação do processo de submissão de novas manifestações do aplicativo ParticipAct. O estudo tem como base teórica a psicologia cognitiva (Sternberg, 2008), o design de interação (Jordan, 1998; Norman, 2006; Nielsen & Budiu, 2012; Preece, Rogers & Sharp, 2005) e as definições de propriedades dos ícones e iconotipos (Duarte, 2011). O desenvolvimento da pesquisa ocorreu por meio do uso de técnicas de literatura e estudo empírico sobre a análise da arquitetura da informação com base na organização, navegação, rotulagem recomendada e busca por Rosenfeld e Morville (2006) em prol da base de usabilidade do aplicativo ParticipAct.

Por fim, partindo da premissa que a arquitetura de informação bem estruturada, contribui para uma boa usabilidade em qualquer ambiente digital, assim, classificações e reformulações das categorias pré-existentes foram propostas para solucionar o problema de sobrecarga de informações.

## 2 Psicologia cognitiva e Sistemas de categorização

Para facilitar a entrada de dados das manifestações pelos usuários no aplicativo ParticipAct e, posteriormente, a sua visualização dos dados, foi preciso buscar um modo de economia cognitiva e visual na representação e disposição das opções. Para tanto, optou-se por criar categorias e subcategorias, que para que sejam reconhecidas rapidamente pelos usuários, precisam demonstrar a ligação com categorias reconhecidas por eles.

No processo cognitivo, o reconhecimento de informações é possível graças à capacidade humana de memorização. A memória apresenta três fases de operação, sendo: a codificação, quando se transforma um objeto real em uma forma/imagem que possa ser guardada pela mente; o armazenamento, que é o modo como se mantém a informação codificada e, por fim; a recuperação da informação para que haja o reconhecimento de uma dada informação percebida. (Sternberg, 2008). Bousfield (citado por Sternberg, 2008), afirma que as pessoas possuem o costume de agrupar as informações de modo espontâneo e de as recuperarem em categorias.

Essa forma de organizar na memória o ambiente e objetos pelas suas particularidades, características ou propriedades, tem como objetivo diminuir a sua complexidade e, ao fazer isso, colabora-se para uma economia cognitiva demandada pelo usuário. Eleanor Rosch (citado por Duarte, 2011) discorre sobre os níveis de cognição, que ocorrem em três níveis na forma como os indivíduos categorizam os objetos, indo de grupos mais amplos para mais específicos, de acordo com a tabela 1:

Tabela 1: Níveis cognitivos. (Fonte: Adaptado de DUARTE, 2011)

Nível Superordenado	Nível de Base	Nível Subordenado
Mobiliário	Cadeira	Cadeira de cozinha
		Poltrona
	Mesa	Mesa de cozinha
		Mesa de sala de estar
	Luminária	Luminária com pé
		Luminária de mesa

No nível superordenado, observa-se uma maior abstração e amplitude do objeto, como exemplo “mobiliário”, que pode ser toda e qualquer mobília. Seguindo para o nível de base há uma segmentação, como por exemplo, “mesa”. Entretanto, esse objeto ainda não especifica o tipo de mesa, pois indica qualquer tipo de mesa, sendo esse um conceito geral. Por fim, no nível subordinado, tem-se o termo “mesa de cozinha”, sendo mais concreto e objetivo, pois a mesa possui um tipo de configuração e uso específico. Desse modo, Rosch (citado por Duarte, 2011) conclui dizendo que uma categoria é um agrupamento de objetos similares que ao unir um máximo de informação com pouco esforço cognitivo, estabelece uma economia cognitiva, além de estruturar uma série de informações.

Nesta pesquisa, buscou-se estabelecer estes mesmos níveis cognitivos como base para a organização das categorias de manifestações no sistema ParticipAct. Após a análise das cerca de 200 possibilidades de manifestações na versão 3.2.2. do ParticipAct, acrescida de cerca de 600 manifestações do sistema e-OUV, chegou-se a uma nova arquitetura de informação distribuída em 3 categorias de nível superordenado, 11 de nível de base e 102 de nível subordinado. Na tabela 2, pode-se observar um exemplo desta organização da informação. No nível superordenado, optou-se por utilizar cores diferentes para a diferenciação das categorias.

Tabela 2: Níveis cognitivos no ParticipAct Exemplo (elaborado pelas autoras)

Cor/ Categoria		
Nível Superordenado	Nível de Base	Nível Subordenado
Ir e Vir	Mobilidade Urbana	Bloqueio de Rua
Serviços	Saúde	Assistência Hospitalar
Convívio Social	Cidadania	Assistência a Idoso

Os níveis cognitivos são uma forma de exemplificar o modo como os indivíduos categorizam e organizam a informação de modo primário. Em complemento, os estudos em arquitetura da informação, trazem outras formas para se organizar a interface que vem sendo usadas e que os usuários já estão familiarizados.

### Arquitetura da informação

A arquitetura da informação, segundo Albuquerque e Lima-Marques (2011), é um modo sistemático de criação de metodologias e identificação de padrões com o objetivo de representar e manipular a informação criando um relacionamento entre a linguística e o espaço ocupado pela informação. Rosenfeld e Morville (2006) complementam afirmando que as pessoas se organizam para entender, explicar e controlar. E os sistemas de classificação, refletem inerentemente aspectos sociais e perspectivas políticas e objetivos.

O primeiro modo de organização usado é o de Hierarquia, que é similar aos níveis cognitivos de Rosch (Duarte, 2011). Contudo, na arquitetura de informação este modo não tem uma quantidade de níveis estabelecidos, como também nem sempre está ligado ao princípio de se partir de algo mais amplo para algo mais específico, podendo ter normas próprias para se estabelecer uma hierarquia e olhar para mesma informação com visões diferentes. Também é possível nesse modo de organização da informação alocar termos ambíguos em duas categorias, pois isso pode garantir que o usuário encontre a informação (Rosenfeld & Morville 2006).

Outro modo de organização da informação usado foi o alfabético, sendo este um modo de organização primária que auxilia na busca de uma palavra que o usuário digita como alternativa a percorrer a via menu e submenu do sistema. Rosenfeld e Morville (2006) ressaltam que a organização alfabética normalmente serve como um guarda-chuva para outros esquemas de organização e é usada para complementar o modo hierárquico da informação.

Por fim, o uso destes dois modos de organização da informação traz um método consistente e sistemático ao aplicativo, pois quando o usuário estabelece um contato com o sistema ele não precisa decorar todas as informações contidas apenas o modo em como elas estão organizadas, facilitando assim a entrada de dados.

## 3 Usabilidade e experiência do usuário

É importante ressaltar que a organização de categorias e os sistemas de hierarquia alfabético impactam diretamente na experiência do usuário, por se tratar de um aplicativo que requer a participação ativa deles. Para construir o banco de dados, é preciso garantir que a interação e as limitações sejam observadas durante o processo.

A princípio, tem-se o suporte tecnológico em que este aplicativo aparece nos dispositivos móveis que, em sua maioria, apresentam telas pequenas *touchscreen*, além de capacidade de processamento e memória reduzidas fazendo com que eles não possam ser tratados do mesmo modo que os *Desktops* (Nielsen & Budiu, 2012). Desta maneira, a área a ser

trabalhada deve ser pensada de modo que as informações mais importantes estejam disponíveis, mas sem que a tela fique poluída visualmente. Para isso foram observadas durante sua construção as Heurísticas de Nielsen (1993):

1. Visibilidade do status do sistema: o sistema deve manter o usuário informado;
2. Compatibilidade entre sistema e mundo real: Os conceitos, termos e vocabulário do sistema devem falar a linguagem do usuário;
3. Controle e liberdade ao usuário: O sistema deve seguir os usuários, os quais possam ter sempre a possibilidade de sair de um estado não desejado;
4. Consistência e padrões: Interações semelhantes devem ter o mesmo significado ou um significado semelhante, mantendo assim uma consistência entre as páginas do sistema e suas funções;
5. Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros: O sistema deve fornecer mensagens de erro claras e instruir sua resolução;
6. Prevenção de erros: O sistema deve informar as consequências dos atos do usuário, buscando a prevenção de erros;
7. Reconhecimento no lugar da lembrança: Evitar demandar excessivamente a memória do usuário;
8. Flexibilidade e eficiência de uso: permite que usuários possam customizar ações frequentes;
9. Projeto minimalista e estético: Apenas apresentar informações relevantes à tarefa;
10. Ajuda e documentação: fornecer informações que podem ser facilmente encontradas; a ajuda deve ser utilizada para orientar o usuário em caso de dúvida.

Esse atendimento às heurísticas possibilita uma visualização mais clara das categorias e modos de interação, sendo que o usuário é sempre informado e lembrado dos caminhos a serem seguidos. Ao se seguir esses princípios, é possível fornecer uma boa experiência para um amplo número de usuários, podendo ele ser iniciante, intermediário ou avançado.

#### 4 Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza por ser descritiva exploratória, por apresentar um estudo com análise e interpretação de dados. Inicia-se por pesquisa bibliográfica que baseia a análise do objeto de estudo. A partir da análise, foi feita a organização de forma sistemática levando em consideração o seu enquadramento dentro da categoria e os caminhos cognitivos realizado pelo usuário.

O objeto de estudo é o aplicativo de *smart city* ParticipAct, que foi criado em um projeto de pesquisa desenvolvido pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e a Universidade de Bologna - UNIBO. O aplicativo é gratuito e se encontra disponível para *smartphones*, mas está em processo de atualização para uma nova versão.

Várias áreas do aplicativo estão sendo aprimoradas e uma delas se dá em relação à organização das categorias de informações existentes nele. A versão atual possui 12 categorias macros e 65 opções distribuídos entre essas categorias, como também uma opção de "outros" para questões que não estão descritas. Contudo observou-se uma necessidade de ampliação delas e a reorganização das categorias, essa necessidade foi notada a partir da atual versão do app e da parceria firmada com a Controladoria-Geral da União - CGU.

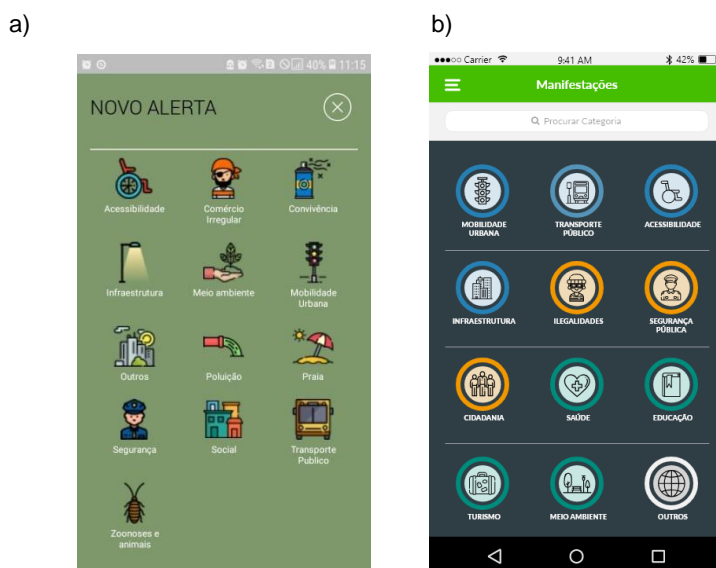
Desse modo, para a ampliação, buscou-se como referência as opções de assunto presentes no e-ouv (Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Federal). Este sistema possui mais de 600 opções e elas foram listadas e unidas às opções de manifestações presentes na versão 3.2.2 do ParticipAct. Na primeira listagem foram colocadas todas as opções encontradas que pudessem ser marcadas em um mapa e que não fossem uma instituição, como as opções de manifestação “Instituto Federal” ou “Aeroportos” que, apesar de poderem ser marcados no mapa, não são a representação de uma manifestação e sim um local. Também foram removidas algumas categorias que sinalizavam denúncias no âmbito privado como “violência contra a mulher” e “abuso de menores”, sendo que a marcação no mapa poderia gerar denúncias indevidas e exposição desnecessária à possível vítima. Por fim, foram selecionadas as opções que tivessem relevância aos cidadãos como questões urbanas e de cidadania. Com as opções escolhidas elas foram organizadas entre macro categorias e subcategorias.

Assim, a proposta desenvolvida para a nova organização da informação do aplicativo prevê uma estrutura com 3 macro categorias, 12 categorias, 1 subcategoria e 102 opções de manifestações. Devido a esse acréscimo de opções e alterações de categorias, busca-se avaliar e organizar o processo de submissão das novas manifestações presentes, por princípios de hierarquia da informação e de acordo com a ergonomia cognitiva. O próximo tópico deste trabalho traz este modo de organização na prática, mostrando como foi organizado as novas categorias e suas particularidades.

## 5 Apresentação da proposta desenvolvida: Categorias para o ParticipAct

É apresentado nesse tópico uma proposta de interface visual em contraste com a versão atual, sendo que a nova versão faz uso de elementos para a visualização do mapeamento das categorias de manifestações, explorando as informações relacionadas para maximizar a densidade de informações necessárias em uma única tela. Para isso, apresenta-se um esquema de categorização em 12 categorias principais com suas opções. Essas categorias de manifestação também estão divididas em sistema de cores, no qual são sinalizadas por três cores, azul, verde e amarelo, identificando as macros categorias (figura 2a) que as agrupam de acordo com suas características predominantes:

Figura 2: Interface das Manifestações do app; a) Versão atual - 3.2.2; b) Proposta de interface com a nova categorização. (ParticipAct, 2019)





Em azul estão as categorias relacionadas à mobilidade urbana, acessibilidade, transporte público e infraestrutura, que representam o direito de “Ir e Vir” e acercam as manifestações de locomoção do usuário. Em verde, têm-se educação, turismo, meio ambiente e saúde e sua subcategoria de “Zoonoses e animais”, sendo as categorias com propriedades de “Serviços prestados” ao usuário. E em amarelo, há as categorias de segurança pública, irregularidades e cidadania, que representam questões diretas a leis de “Convívio Social” do usuário.

Cada uma das categorias também recebeu um Ícone, sendo ele uma imagem interativa que utilizam metáforas, aplicando conhecimentos do mundo físico ao mundo virtual (Preece et al., 2005). A importância dos ícones está também relacionada à economia cognitiva, pois realiza um fácil reconhecimento da categoria. A seguir, apresenta-se as macros categorias e a distribuição das suas opções de manifestações.

### Azul – Ir e vir

Nessa macro categoria foi pensado o direito de ir e vir do cidadão, não apenas em sua locomoção, como também na segurança do caminho escolhido e na infraestrutura dos ambientes de transição.

Tabela 3: Hierarquia da informação Azul – Ir e vir (elaborado pelas autoras)

<b>Ir e Vir (azul)</b>			
<b>Acessibilidade</b>	<b>Infraestrutura</b>	<b>Mobilidade urbana</b>	<b>Transporte público</b>
Banheiro inacessível	Boca de lobo	Bloqueio de rua	Baixa frequência
Calçada bloqueada ou sem rebaixo	Bueiro sem tampa	Ciclovia	Ponto de ônibus danificado
Falta de sinalização	Calçada malconservada	Engarrafamento frequente	Sem acessibilidade
Falta ou inadequação de rampa	Ciclovia	Estacionamento irregular	Sem acesso a transporte público
Local inacessível	Falta água	Semáforo quebrado / sem sincronia	Sempre lotado
Vaga de estacionamento inexistente	Falta coleta de lixo	Sinalização deficiente / danificada	Velocidade inadequada
Outros	Falta coleta de lixo reciclável	Via com buracos	Outros
	Falta energia	Outros	
	Falta iluminação		
	Falta saneamento básico		
	Fiação exposta		
	Lixeiras quebradas		
	Local abandonado		
	Mobiliário urbano quebrado		
	Obra pública		
	Sinalização deficiente		
	Vazamento água		
	Vazamento esgoto		
	Via com buraco		
	Outros		



## Verde – Serviços

Em verde, tem-se os serviços prestados à população podendo ser de instituições ou locais públicos de turismo, lazer e preservação ambiental. Vale ressaltar a categoria saúde onde se encontra uma subcategoria que é “Zoonoses e animais”, que foi colocada em tópico próprio para que o usuário possa determinar o animal em questão da manifestação.

Tabela 4: Hierarquia da informação Verde – Serviços (elaborado pelas autoras)

### Serviços Públicos (verde)

Saúde	Educação	Turismo	Meio ambiente
Assistência hospitalar	Bibliotecas	Água imprópria	Água poluída
Falta vacinas / medicamentos	Falta de vaga creche	Depredação	Biodiversidade em risco
Foco de dengue	Falta de vaga escola	Falta de banheiro público	Construção em área de risco
Lixo hospitalar	Outros	Local sujo	Corte de árvore
Vigilância sanitária		Patrimônio abandonado	Desmatamento
Outros		Outros	Despejo de esgoto
<b>Zoonoses e animais</b>			Lixo na rua
Abelhas			Local poluído
Animais de rua			Mau cheiro
Baratas			Parque sem manutenção
Caramujo			Poda de árvore / corte de grama
Foco de dengue			Poluição sonora
Marimbondos			Poluição visual
Maus-tratos a animais			Queda de árvore
Peçonhentos			Queimada / incêndio
Ratos			Terreno baldio sem manutenção
Outros			Outros

## Amarelo - Convívio social

Em amarelo, são colocadas as opções de segurança e cidadania, que buscam apontar locais onde a população carece de mais atenção e mais políticas públicas sociais.

Tabela 5: Hierarquia da informação Amarelo - Convívio social (elaborado pelas autoras)

Convívio Social (amarelo)		
Segurança Pública	Cidadania	Irregularidades
Assalto	Assistência a idoso	Ambulante irregular
Falta policiamento	Assistência a menores	Comércio irregular
Falta segurança	Assistência a pessoa com deficiência	Estacionamento irregular
Furto	Habitação em risco	Guardador de carro
Local invadido	Local abandonado	Menores
Monitoramento inoperante	Maus-tratos a animais	Pichação
Uso de drogas	Morador de Rua	Poluição sonora
Outros	Uso de drogas	Poluição visual
	Outros	Roubo patrimônio público
		Outros

Mesmo após as separações e organizações realizadas, ainda há muitas possibilidades de informações a serem manifestadas pelos usuários e, por isso, há a necessidade de desenvolver um sistema de busca dentro de cada uma das categorias, sendo descrito no tópico a seguir.

### Sistema de busca

O objetivo do sistema de busca é auxiliar o usuário a encontrar a opção ideal para que ele coloque a sua manifestação. No entanto, é importante entender que há vários usuários diferentes, com níveis de conhecimento e necessidades de busca diferentes (Rosenfeld & Morville, 2006). Alguns preferem explorar a ferramenta até encontrar o que procura, e essa funcionalidade será preservada pelo caminho criado em cada categoria. Outros tipos de necessidades de informação podem contar com o sistema de busca tradicional que, ao escrever as palavras referentes à manifestação no campo de busca, seriam levados à essa categoria. Contudo, não se pode presumir que os usuários usariam os mesmos termos propostos pelo sistema do aplicativo.

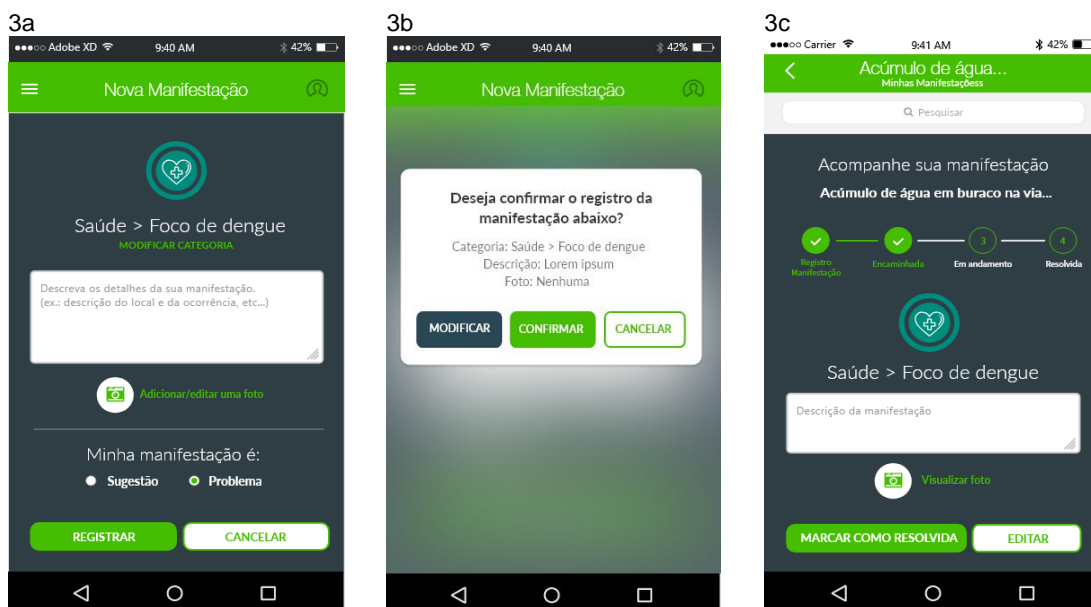
Para esses usuários, foi necessário criar um banco de palavras-chaves ligados a cada uma das opções, buscando deste modo utilizar o máximo de termos possíveis que podem se enquadrar. Rosenfeld e Morville (2006) complementam afirmando que o uso de palavras-chaves auxilia o sistema de busca que funciona em *background*, e normalmente são variantes do nome ou sinônimos.

Essa palavras-chave não aparecem para o usuário, mas auxiliam os sistemas de busca e os orientam a encontrar o local ideal para se fazer a manifestação. Todavia, também existe uma categoria de “outros”, que também aparece dentro de cada uma das categorias anteriores, podendo ser usado para outras questões que não são contempladas pelos principais tipos de manifestações dos usuários do aplicativo.

### Menu Categorias: Interface Proposta para o ParticipAct

Por fim, a partir do novo sistema de categorização e processo de busca desenvolvido, buscou-se nas heurísticas de Nielsen a diretriz de usabilidade para a configuração das interfaces gráficas e de como essas categorias se comportam no fluxo de atividades do aplicativo. Como pode ser visto nas figuras 3a, 3b e 3c, durante a entrada de uma nova manifestação, o usuário é informado de sua localização no app, e é conduzido de forma clara sobre os próximos passos a serem realizados, mantendo a possibilidade de cancelamento da ação ou de retorno à página anterior, observando as heurísticas fundamentadas por Nielsen (1993).

Figura 3: Telas com a proposta desenvolvida para interface do aplicativo ParticipAct; 3a) Interface de entrada de nova manifestação sobre “saúde > Foco de dengue”; 3b - Interface de confirmação de nova entrada de dados; 3c - Interface de acompanhamento da manifestação realizada. (elaborado pelas autoras)



Ao se atentar aos princípios de usabilidade, é possível dar à interface e aos mecanismos de interação um sistema lógico e padronizado de funcionamento. O modo como a interface foi construída facilita a visibilidade das informações mais pertinentes, orienta sobre a entrada de dados e fornece *feedback* adequado ao usuário. Além disso, o reforço visual das categorias selecionadas tanto na entrada de dados, como no mapa e no acompanhamento da manifestação serve de lembrete visual facilitando o aprendizado.

## 6 Considerações Finais

Os princípios teóricos dos níveis cognitivos e dos sistemas de categorização, já forneciam uma base para compreensão da demanda cognitiva exigida do usuário, durante a interação com as categorias do ParticipAct. Desse modo, uma expansão não planejada dessas categorias e do número de opções disponíveis para seleção demandaria um esforço cognitivo maior, além de

que a falta de um sistema de busca poderia provocar a insatisfação do usuário e posterior desistência de uso do aplicativo.

Dessa forma, a arquitetura da informação aliada a princípios teóricos da cognição possibilitou a reestruturação dessas categorias. Assim, a compreensão dos diferentes níveis de armazenamento cognitivo e sua influência na estruturação hierárquica e consequente rememoração e tomada de ações por parte do usuário guiou o processo de recategorização. O presente trabalho buscou, dessa forma, facilitar a procura e submissão de dados por parte do usuário ao registrar uma nova manifestação, estabelecendo uma organização mais lógica e aproximando categorias comuns. Além disso, verificou-se também a necessidade de duplicar algumas subcategorias, que podem estar presentes em mais de uma categoria, tais como: “poluição sonora” e “poluição visual” que estão incluídas tanto na categoria “Meio ambiente” quanto de “irregularidades”. Isso se deve aos diferentes percursos cognitivos decorrentes das diferenças de raciocínio e bagagem pessoal que podem levar o usuário a uma jornada distinta para registrar um mesmo problema urbano.

A principal contribuição é, portanto, um mapeamento mais eficaz para a consulta das informações essenciais dentro do aplicativo, exibido em um número reduzido de telas e categorias, bem como um sistema de busca mais abrangente e eficiente. Nesse contexto, a adaptação dos signos tipográficos e visuais também tendem a amplificar a percepção visual das categorias de interesse, auxiliando no processo de mapeamento.

Sugere-se, para estudos futuros, a contemplação de aspectos de acessibilidade que possam vir a ser incorporados ao aplicativo, tendo em vista a pluralidade dos indivíduos que constituem a base de usuários que o projeto ParticipAct Brasil busca atender.

## Referências

- Albuquerque, A. R. R.; Lima-marques, M. (2011) Sobre os fundamentos da arquitetura da informação. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 1, n. Especial, art. 5, p. 60-72.
- DUarte, Maria L. B. (2011) *Desenho infantil e seu ensino a criança cegas: Razões e métodos*. Curitiba, PR: editora Insight.
- E-OUV (2019), Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Federal, Ouvidorias. Disponível em: <<http://www.ouvidorias.gov.br/cidadao/perguntas-frequentes>>. Acesso em: 17 de jul. de 2019.
- Jordan, P. W. (1998) *An introduction to usability*. London: Taylor & Francis.
- Melo, P. C. F. (2014) CSVM: uma plataforma para crowdSensing móvel dirigida por modelos em tempo de execução. 2014. 146 f. *Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação)* - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Nielsen, J. (1993) *Engenharia de Usabilidade*. Morgan Kaufman Publisher, Academic Press.
- Nielsen, J. & Budiu, R. (2012) *Mobile Usability*. Berkley: New Riders.
- Norman, D. A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Tradução de Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco.
- ParticipAct(2019). Sobre o ParticipAct Brasil. Disponível em: <<http://www.ParticipAct.com.br/home/sobre/>>. Acesso em: 17 de jul. de 2019.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharop, H. (2005) *Design de Interação: Além da Interação homem-computador*. Editora Bookman, São Paulo.

Mager, G. B., Soares, K. L. & Lentz, A. A. | *Arquitetura da informação em aplicativo mobile para smart cities: estrutura de categorização e usabilidade.*

Rosenfeld, L. & Morville, P. (2006); *Information Architecture for the world wide web*. 3. ed. Sebastopol, USA: O'Reilly Media Inc.,

Sternberg, R. J. (2014). *Psicologia Cognitiva*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed.

### **Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Gabriela Botelho Mager, Doutora, UDESC, Brasil <gabriela.mager@udesc.br>

Kamyla Lemes Soares, Mestre, UDESC, Brasil <kamylalemesssoares@gmail.com>

Amanda Andrade Lentz, Mestranda, UDESC, Brasil <amanda.a.lentz@gmail.com>