

# COMO VOCÊ MORA: SISTEMA INTERATIVO DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO EM MEIOS DIGITAIS

## HOW DO YOU LIVE: Post-Occupancy Evaluation Interactive System in Digital Media

Simone Barbosa Villa<sup>1</sup>, Dominique Cunha Bruno<sup>1</sup>, Ana Luísa Trevisan dos Santos<sup>1</sup>,  
Camila Ribeiro Leão<sup>1</sup>

**RESUMO:** A relevância da avaliação pós-ocupação para a produção de habitações com maior qualidade já é muito consolidada em pesquisas na área da construção civil. A pesquisa “[COMO VOCÊ MORA?] Sistema interativo de APO da qualidade do habitar em meios digitais. ETAPA 2\_ testes e ajustes no banco de dados” trata-se de um Projeto de Inovação Tecnológica desenvolvido pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design, que consiste no desenvolvimento de um aplicativo interativo intitulado “COMO VOCÊ MORA” e em um banco de dados de gerenciamento de avaliações pós-ocupação (APOs), o “SISTEMA APO DIGITAL”. Trata-se de instrumentos que respaldam a identificação da qualidade de habitações e cuja viabilidade pode ser testada em estudos de caso, fundamentando sua replicação futura em território nacional. Estes instrumentos substituem os questionários tradicionais em papel e buscam o aprimoramento da experiência do usuário, no objetivo de tornar o processo da APO mais eficiente ampliando a qualidade dos dados obtidos, através do uso de interfaces gráficas projetadas para dispositivos móveis. O presente artigo irá tratar de uma análise do desempenho do aplicativo CVM em testes realizados na cidade de Uberlândia, MG. Nessa etapa, o método utilizado para o pré-teste e para a aplicação foram respectivamente o “Think Aloud” ou “Verbalização de Procedimentos”, e a definição de estudos de caso. Como resultado verificou-se que o sistema de avaliação CVM, no que diz respeito a novos formatos das avaliações pós-ocupação, oferece uma conotação mais interativa e permite um alcance maior, podendo impactar direta e positivamente na área de Pesquisa em Habitação.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design

**Palavras-chave:** Avaliação Pós-Occupação, Inovação Tecnológica, Habitação, Qualidade espacial e ambiental, Interação homem-computador.

**Abstract:** The relevance of Post-Occupancy Evaluation for production of higher quality housing is already well established in research in the construction field. The research “[HOW DO YOU LIVE: POST -OCCUPANCY EVALUATION INTERACTIVE SYSTEM ON HOUSING QUALITY IN DIGITAL MEDIA]” is a Technology Innovation Project developed by the FACOM and FAUeD, which consists of developing an interactive app entitled “HOW DO YOU LIVE” and a Post-Occupancy Evaluation (POEs) management database, the “POEDIGITAL SYSTEM”. Together, the two products aim to identify the quality of housing investigated and which viability can be tested in case studies, substantiating their future replication in the national territory. The work, based on technological innovation, replaces traditional paper questionnaires and seeks to improve the user experience in order to make the POE process more efficient by increasing the quality of data obtained through the use of graphical interfaces designed for mobile devices. This article will deal with an analysis of application performance in tests conducted in the city of Uberlândia, MG. At this stage, the method used for pretesting and application were respectively “Think Aloud” and the definition of case studies. As a result, it was found that the app evaluation system, with regard to new formats of post-occupancy evaluation, offers a more interactive connotation and allows a wider reach, and may directly and positively impact the area of housing research.

**Keywords:** Post-Occupancy Evaluation, Technological Innovation, Spatial and Environmental Quality, Housing.

**Fonte de Financiamento:**  
CNPq-MCTI Nº 22/2014; CNPq - PIBIT e PROGRAD/DIREN/UFU.  
Agência de Fomento: FAPEMIG, CNPQ, UFU).  
**Conflito de Interesse:**  
Declaro não haver conflito de interesse.  
**Submetido em:** 22/11/2019  
**Aceito em:** 30/01/2020

### How to cite this article:

VILLA, S. B.; BRUNO, D. C.; SANTOS, A. L. T.; LEÃO, C. R. Como você mora: Sistema interativo de avaliação pós-ocupação em meios digitais. **Gestão e Tecnologia de Projetos**. São Carlos, 2020, 15(2) p.33-51. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v15i2.164344>



## INTRODUÇÃO

O grupo [MORA] tem dedicado boa parte de suas pesquisas e atividades acadêmicas na inovação tecnológica e no desenvolvimento de instrumentos de avaliação pós-ocupação do ambiente construído. Tal atuação resultou em vários projetos de pesquisa que objetivaram o desenvolvimento de um sistema computacional para a construção e o gerenciamento de APOs, intitulado Sistema APO Digital<sup>1</sup>, além da aplicação dessas APOs utilizando interfaces gráficas confeccionadas para uso em dispositivos móveis<sup>2</sup>.

Sobre o desenvolvimento da arquitetura do Sistema APO Digital, a pesquisa se centrou em resolver alguns pontos: (i) a construção de *softwares* abertos, passíveis de mudanças, já que a APO é uma metodologia dinâmica na qual cada objeto de estudo requer alterações em seus procedimentos metodológicos; (ii) o desenho e programação dos diversos níveis de interação: interação entre usuário e aplicativo no *tablet*; entre esse aplicativo e o *software* “intermediário”; entre o *software* intermediário e o banco de dados; (iii) o estabelecimento de plataformas de banco de dados sistematizadas e interligadas em ambiente web; (iv) sistemas de tabulação de dados interligadas e dinâmicas a fim de relacionar os resultados obtidos (cruzamento de dados).

O Sistema APO Digital foi projetado para propiciar a construção de questionários com perguntas relativas às características socioeconômicas do morador, aspectos gerais da habitação, aspectos ambientais, entre outros. O trabalho centrado na inovação tecnológica, substitui os questionários tradicionais em papel e busca o aprimoramento da experiência do usuário, no objetivo de tornar o processo da APO mais eficiente, ampliando a qualidade dos dados através do uso de interfaces gráficas projetadas para dispositivos móveis que incorporam mecânicas de jogos digitais. A partir disso, foi desenvolvido um aplicativo intitulado “Como Você Mora” (CVM, disponível no GooglePlay<sup>3</sup>) que possui uma interface interativa e processa uma avaliação pós-ocupação. A proposta é que cada APO seja respondida por um conjunto de usuários moradores utilizando dispositivos móveis, e as respostas sejam enviadas para a base de dados principal, que viabiliza a geração de relatórios e gráficos analíticos e visuais. Os resultados obtidos através do banco de dados visam verificar os pontos positivos e negativos dos empreendimentos, para que seja possível uma análise crítica da qualidade das habitações.

A partir do desenvolvimento de pesquisas anteriores sobre APO em habitações (VILLA, 2008, VILLA e SILVA, 2012; SARAMAGO e VILLA, 2014), as seguintes demandas se configuram como questões indutoras para a utilização do sistema interativo de APO: (i) a ampliação da eficiência e da confiabilidade dos resultados da avaliação obtidos por métodos quantitativos; (ii) a manutenção da privacidade dos moradores avaliados; (iii) a possibilidade de maior interação entre o pesquisador e o morador na avaliação; (iv) a re-

<sup>1</sup> O sistema APO Digital foi idealizado nas pesquisas: [APO DIGITAL 1] Avaliação pós-ocupação em apartamentos com interfaces digitais (2012-2014 - Demanda Universal - FAPEMIG Nº 01/2011); [APO DIGITAL 2] Avaliação pós-ocupação funcional, comportamental e ambiental em apartamentos com interfaces digitais: aprimoramento do software, interface e aplicação (2014-2016 - Demanda Universal - FAPEMIG Nº 01/2013); [COMO VOCÊ MORA?] Sistema interativo de avaliação pós-ocupação da qualidade do habitar em meios digitais (2014-2017 - CNPq-MCTI Nº 22/2014) e [COMO VOCÊ MORA?] Sistema interativo de APO da qualidade do habitar em meios digitais. ETAPA 2\_testes e ajustes no banco de dados. (2018-2020 - CNPq - PIBIT e PROGRAD/DIREN/UFU).

<sup>2</sup> A busca por avanços metodológicos na área de APO é meta principal das pesquisas realizadas no [MORA] pesquisa em habitação – grupo de pesquisa registrado no CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil) vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU), Brasil – ver mais informações em <http://morahabitacao.com/>.

<sup>3</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.morahabitacao.ComoVoceMora>

dução dos custos da avaliação; (v) a ampliação da eficiência da tabulação dos resultados da avaliação; (vi) a capacidade gráfica e multimídia do meio digital potencializando as interações; (vii) a utilização da tecnologia não somente como equipamento, mas como parte funcional e integral da avaliação; e (viii) a capacidade da avaliação ser educativa. Considerando tais aspectos, busca-se integrar a utilização de meios digitais no sentido de suprir, ou minimizar, as deficiências e problemáticas identificadas, potencializando os métodos de avaliação.

Diante disso, o presente artigo tratará de uma análise qualitativa do desempenho do aplicativo “Como Você Mora? (CVM)” na etapa de testes e aprimoramento do aplicativo. Essa etapa consistiu na realização de um pré-teste visando avaliar o funcionamento e usabilidade do aplicativo, e posterior aplicação de um teste, em formato de APO, realizado em estudos de caso na cidade de Uberlândia (MG).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“Morar” constitui um ato fundamental da existência humana e, por isso, o tema da habitação tem sido constantemente investigado sob diferentes abordagens e pontos de vista. Segundo Bachelard (2008), “todo o espaço realmente habitado traz a essência da noção de casa (...) e a casa é o nosso canto do mundo, o nosso primeiro universo”. A habitação em si possui um significado simbólico de abrigo, local seguro frente ao exterior hostil. Considerando então a importância do morar para o ser humano, justifica-se o amplo conhecimento de como os habitantes de nossas cidades estão sendo abrigados, suas necessidades e o impacto decorrente dessas moradias no meio ambiente (SARAMAGO; VILLA; SILVA, 2017), ou seja, importa avaliar a qualidade do habitar, tanto em suas dimensões objetivas quanto subjetivas.

A relevância da APO para a obtenção da qualidade do projeto de arquitetura já é bastante consolidada por diversas pesquisas na área da construção civil (ELALI e VELOSO, 2006; ORNSTEIN, VILLA e ONO, 2010; VILLA e ORNSTEIN, 2013; ONO et al. 2018). Aspectos relevantes em relação à gestão do processo de projeto, na qual a APO se insere, e seu papel no atendimento à qualidade dos espaços construídos, notadamente nas habitações, também já foram amplamente pesquisados (MELHADO, 2004; SILVA e SOUZA, 2003; ADESSE e SALGADO, 2006; VILLA, 2008, KOWALTOWSKI et al, 2011). Assim, evidencia-se a necessidade da relação estreita e profunda entre a aferição do comportamento humano no espaço doméstico e a qualidade habitacional como forma de elevar os índices de satisfação e melhoria do desempenho dos projetos idealizados nessa área. Entende-se que as informações sobre as necessidades e o comportamento dos usuários moradores, identificadas através de pesquisas de APO, devem alimentar e tornar centrais em todas as fases do processo de projeto (PREISER e VISCHER, 2005; VILLA e ORNSTEIN, 2013; VOORDT e WEGEN, 2013). A melhoria no desempenho dos projetos, além de outros aspectos, também passa pela montagem e pela observação, por parte dos agentes envolvidos, de bancos de dados alimentados por avaliações que incluam técnicas de percepção física do ambiente construído, além da interação entre esse ambiente e o comportamento dos usuários (VILLA, 2008; MALLORY-HILL, PREISER e WATSON, 2012).

Segundo, Coates, Arayici e Ozturk (2012), a tecnologia vem ampliando sua área de influência no cotidiano das pessoas, incluindo sua moradia, vis-

to que a preocupação com as formas de morar vem se acentuando notadamente em função de demandas projetuais específicas e questões de sustentabilidade do ambiente. Através do desenvolvimento de interfaces digitais e de uma maior interação entre homem e máquina, processos educativos e de informações ao usuário podem ser potencializados, reforçando novas agendas em relação a aplicação de APO como processo e não somente como produto em si (COLE, 2005). Desta forma buscou-se, através de pesquisas consolidadas na área de avaliação do comportamento humano (BECHTEL, CHURCHMAN, 2001; SOMMER, SOMMER, 1997) a convergência com outras áreas do conhecimento, como o Design de Interação (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

O uso de dispositivos móveis em APOs pode ser justificado pela onipresença que a computação vem obtendo em meio a sociedade. Dentre as principais categorias de softwares desenvolvidos para dispositivos móveis estão entretenimento e jogos, sendo que os jogos têm a capacidade de proporcionar um ambiente de imersão, despertar curiosidade e criar uma sensação de prazer que os desafios proporcionam ao jogador ao completarem um objetivo (CHANDLER, 2009. In: ABREU et. al., 2017).

Em todo o processo de criação, desenvolvimento e aprimoramento da interface digital aqui proposta, problematizações e metodologias oriundas do *UXDesign*<sup>4</sup>, do *UIDesign*<sup>5</sup> e da Gamificação<sup>6</sup> foram utilizadas, no intuito de dar à interface a competência para não só cumprir seu objetivo primeiro (o de analisar e avaliar as tipologias e os aspectos do “morar”), mas para fazer desse processo de avaliação uma experiência mais positiva, mais lúdica, criativa e interativa para os usuários (SANTAELLA, 2005; CHANDLER e UNGER, 2009; AMBROSE e HARRIS, 2012).

No que diz respeito à qualidade da experiência do usuário, a pesquisa também se valeu de alguns processos de gamificação, na medida em que se utilizou do modo de pensar e da mecânica dos jogos para envolver os usuários e resolver problemas de maneira mais lúdica (ZICHERMANN & CUNNINGHAM, 2011). A existência de um personagem, de um *storyboard* e de etapas contribuem para tornar a interface mais atraente e envolvente.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

O delineamento metodológico da presente pesquisa foi baseado na abordagem do Teste Teórico (*Theory Testing approach*), começando do nível conceitual-abstrato ao nível empírico. Desta forma, a estrutura geral do trabalho se configurou como: (i) **Pesquisa bibliográfica** - Revisão da literatura que analisa criticamente os conceitos abordados na pesquisa: avaliação pós-ocupação, qualidade da habitação, interfaces digitais e inovação tecnológica; (ii) **Pesquisa referencial** - Pesquisa dos principais resultados anteriores desenvolvidos no [MORA]; (iii) **Pesquisa conceitual-abstrata** - A partir dos achados da pesquisa bibliográfica e referencial, apresentam-se os conceitos e teorias pretendidos nos produtos, redefinindo-os; (iv) **Pesquisa empírica** - Estudo observacional em casos e Análise comparativa entre duas diferentes soluções tipológicas e programáticas (casas e apartamentos).

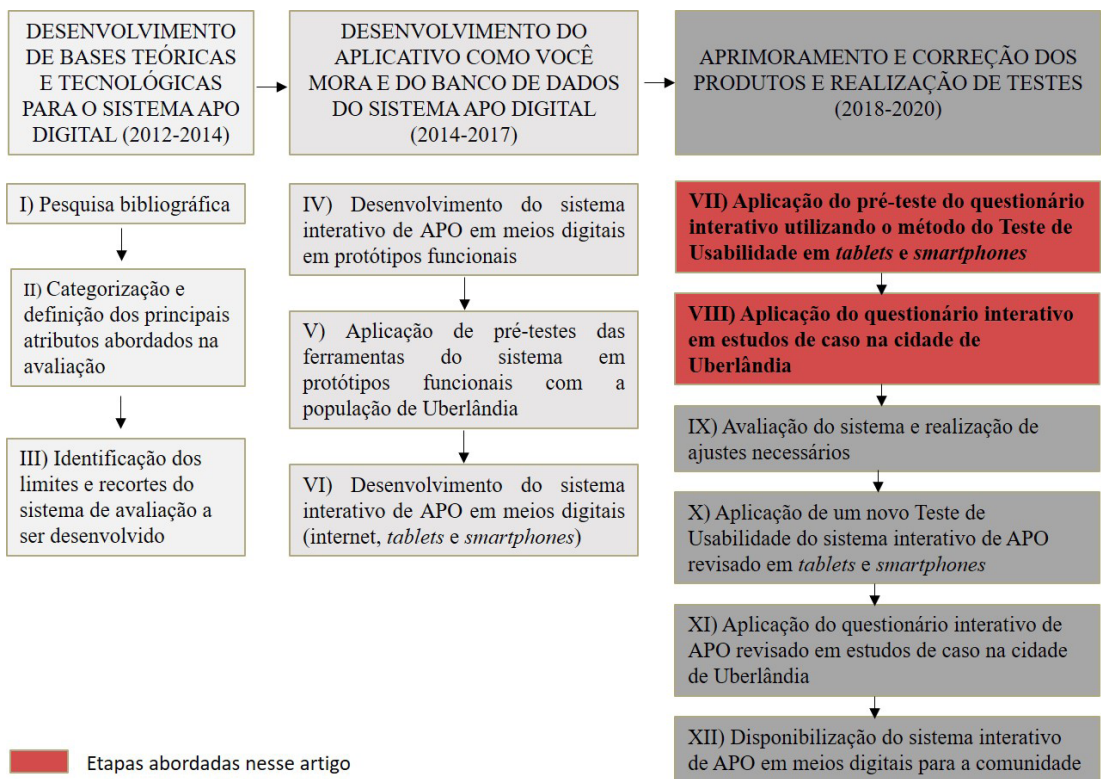
A partir do delineamento metodológico geral, a pesquisa foi planejada em 3 grandes etapas, que se dividem em etapas de trabalho numeradas de I

<sup>4</sup> User Experience Design – design de experiência do usuário.

<sup>5</sup> User Interface Design – design de interface de usuário.

<sup>6</sup> Gamificação é, basicamente, usar ideias e mecanismos de jogos para incentivar alguém a fazer algo.

a XII, como demonstra a figura abaixo:



Por se tratar de um amplo Projeto de Pesquisa<sup>7</sup>, que envolveu várias etapas de execução, nesse artigo será dada ênfase somente nas etapas (vii) e (viii), realizadas durante os anos de 2018 e 2019.

## METODOLOGIA DO TESTE DE USABILIDADE DO QUESTIONÁRIO/ APLICATIVO CVM

O “Teste de Usabilidade” teve como objetivo coletar dados comportamentais que contribuem para melhorar a facilidade de uso de um produto ou sistema, no caso, o aplicativo CVM. Segundo Nielsen (1993), o termo usabilidade é definido como “atributo de qualidade que avalia quão fácil uma interface é de usar”, ou “a medida de qualidade da experiência de um usuário ao interagir com um produto ou um sistema”. Segundo Zandoná (2017), os testes de usabilidade, por sua vez, são definidos como “técnicas etnográficas nas quais os usuários interagem com um produto ou sistema, em condições controladas, para realizar uma tarefa, com objetivos definidos, em um dado cenário, visando a coleta de dados comportamentais, e tendo como objetivo principal melhorar a facilidade de uso desse produto/sistema”. A metodologia escolhida para o teste foi denominada “Think Aloud” ou “Verbalização de Procedimentos”, que consiste no incentivo ao usuário para verbalizar seus pensamentos enquanto utiliza o sistema. Além disso, foi escolhido também o método da “Avaliação Cooperativa”, que visa avaliar os elementos relacionados ao design gráfico do aplicativo.

<sup>7</sup> A pesquisa “Como Você Mora?” iniciou-se em 2012 e conta com 31 publicações de artigos e 4 relatórios até o presente momento.

**Figura 1:** Metodologia geral da pesquisa com etapas de trabalho

**Fonte:** Autores, 2020

Para a realização do pré-teste foram escolhidas oito pessoas, com diferentes perfis, de forma a contemplar todas as dificuldades e impressões possíveis. Primeiramente, foram elencados os atributos a serem avaliados de acordo com as necessidades da pesquisa e do aplicativo, relacionados principalmente à funcionalidade, intuitividade, praticidade e design, que foram dispostos em tabelas de registro de modo a ajudar na organização das anotações durante a aplicação dos testes.

## **METODOLOGIA DOS ESTUDOS DE CASO DO QUESTIONÁRIO/APLICATIVO CVM**

A estratégia de definição de estudos de casos (YIN, 2010) é amplamente utilizada em análises qualitativas quando se procura responder questões do tipo “como” e “por quê” alguns fenômenos ocorrem, nas quais as explicações dos fatos decorrem da profundidade da análise dos casos.

Os fatores para a escolha dos estudos de caso foram definidos de forma a abranger uma grande quantidade de cenários distintos oferecidos pelo aplicativo, como: (i) Tipologia (casa e apartamento); (ii) Faixa do Programa Minha Casa Minha Vida (faixa 2); (iii) Área útil (máximo 70m<sup>2</sup>); (iv) Preço de lançamento (máximo 140 mil reais); (v) Tempo de lançamento (mínimo 2 anos).

A amostragem utilizada foi 50% do número de unidades ocupadas de cada empreendimento. Dessa forma, no empreendimento A, que possui 76 unidades ocupadas, a amostragem foi de 38 unidades e no empreendimento B, que possui 88 unidades ocupadas, a amostragem foi de 44 unidades.

A aplicação do sistema interativo de APO foi então realizada nos condomínios de casas e apartamentos selecionados, inseridos na cidade de Uberlândia. Vale ressaltar que o questionário/aplicativo CVM já teve sua aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UFU (Nº 67667017.6.0000.5152). Sua aplicação respeitou todas as exigências do Comitê, e anteriormente à aplicação, foi realizada a complementação de documentos junto ao CEP-Plataforma Brasil.

## **ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO/APLICATIVO CVM**

O questionário/aplicativo CVM foi desenvolvido utilizando-se a linguagem Lua<sup>8</sup> e o framework Corona SDK<sup>9</sup>. O aplicativo reúne cerca de 120 perguntas divididas em 7 seções (Figura 1). Suas telas possuem recursos gráficos como botões específicos para o tipo de pergunta, ícones interativos, cores específicas para cada seção, que promovem uma melhor experiência ao usuário morador.

<sup>8</sup>R. Ierusalimsky. Programming in Lua, Second Edition. Lua.Org, 2006.

<sup>9</sup>F. Zammetti. Learn Corona SDK Game Development. Apress, Berkely, CA, USA, 1st edition, 2013.



		SEÇÕES	TEMAS
1		SOBRE VOCÊ	Gênero, idade, escolaridade, moradores, funcionários, renda familiar, profissão
2		MORADIA ANTERIOR	Tipologia, estado de aquisição, grau de satisfação, tempo de permanência
3		MORADIA ATUAL	Localização; SOBRE O BAIRRO: grau de identificação, equipamentos urbanos, presença de comércio, espaços públicos, organização de moradores, satisfação e integração
4		CONJUNTO	Tipologia, blocos, equipamentos coletivos
5		EDIFICAÇÃO	Justificativa da escolha da moradia, pontos negativos, pavimentos, grau de satisfação, delimitações e barreiras
6		UNIDADE	Estado de aquisição, tipologia, significado, adaptação e identificação, adequação do layout, renda extra, satisfação, influência da tecnologia, área útil, ambientes e quantidade, flexibilidade dos ambientes, satisfação de cada ambiente, reformas e justificativas, insolação, atividades
7		HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	Economia de água e de energia elétrica, uso de energia solar, gestão do lixo, consumo de alimentos orgânicos, uso de ecobags, plantas, meios de transporte utilizados, feedbacks

## ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO/APLICATIVO CVM

**Figura 2:** Estruturação do questionário/aplicativo CVM em seções

**Fonte:** Autores, 2018

A partir dos itens que configuraram a justificativa do uso do sistema interativo de APO como um método inovador e eficiente, foram realizadas avaliações de desempenho dos produtos. As informações indicadas a seguir, que foram obtidas a partir da aplicação do teste de usabilidade e do teste em dois estudos de caso, são de natureza qualitativa. Resultam da observação dos pesquisadores e da análise dos resultados quantitativos obtidos nos testes. Não cabe a esse artigo relatar os resultados quantitativos da aplicação, senão utilizá-los como apoio às análises e reflexões relativas ao funcionamento e viabilidade do questionário/aplicativo CVM.

**(i) A ampliação da eficiência e da confiabilidade dos resultados da avaliação obtidos por métodos quantitativos.** No intuito de atender aos parâmetros de design responsivo, a partir da abordagem da IHC [Interação Homem- Computador], optou-se pela adoção do estilo *low poly*, a fim de deliberar uma aparência que gerasse reconhecimento imediato por parte do usuário, chamando a atenção graças à quantidade de cores e menos detalhes. O excesso de elementos gráficos poderia despertar no usuário distração, tornando a interface pouco responsiva; pouco objetiva e de difícil uso. Esse recurso fomenta uma tendência de aproximação maior do usuário com a problemática discutida no momento em que o mesmo entra em contato com a interface, e consequentemente contribui para maior fidelidade dos resultados.

O uso da tecnologia na aplicação do questionário, também auxiliou na ampliação da eficiência dos resultados, com relação ao método de avaliação utilizado. Levou-se em conta que a APO tradicionalmente se utiliza de um questionário estruturado, com uma sequência de perguntas padronizadas, que permitem sua generalização para certa população. Além disso, o uso da tecnologia também possibilita obter dados de forma rápida e precisa, facilitando o processamento e a comparação de dados dos respondentes (ONO et al. 2018). Desse modo, a utilização da tecnologia possibilitou uma tabulação dos resultados mais rápida e eficiente em função da comunicação do Sistema APO DIGITAL com o aplicativo CVM.

**(ii) A manutenção da privacidade dos moradores avaliados.** O apli-

cativo em seu formato interativo e constituído por uma linguagem simplificada e atrativa, foi desenvolvido com o objetivo de que os próprios usuários pudessem responder, sem a necessidade de auxílio do pesquisador, sendo esse apenas um apoio. Esse fato, garantiu ao morador maior privacidade e liberdade para responder com mais sinceridade, evitando ser influenciado ou mesmo intimidado. Além disso, o aplicativo em questão pode ser baixado pela comunidade em plataforma web, por *tablets* ou *smartphones*, podendo o morador responder o questionário no momento em que achar adequado, evitando um possível incômodo.

**Figuras 3 e 4:** Moradoras respondendo o questionário/aplicativo CVM demonstrando habilidade no manuseio

**Fonte:** Autores, 2019

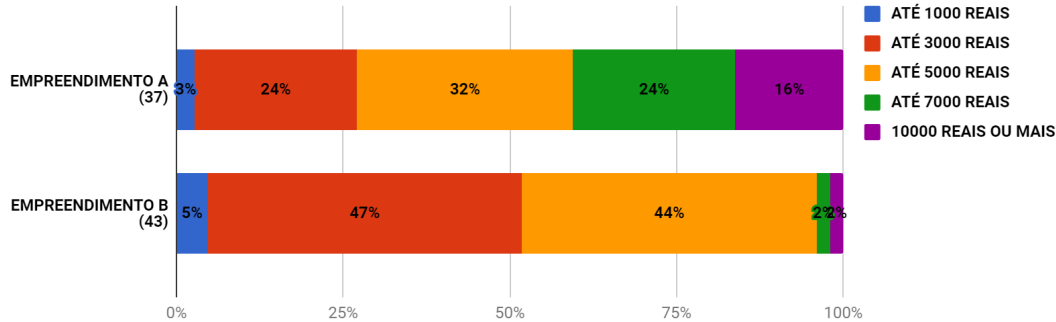


**Figura 5:** Gráfico de renda mensal familiar – Seção “Sobre Você” do questionário/aplicativo CVM

Os gráficos a seguir (Figuras 5, 6 e 7) representam algumas perguntas que poderiam constranger os moradores, fato que pode ser evitado através da autonomia que o questionário CVM possibilita aos mesmos levando-os a responder com maior franqueza, aumentando a fidelidade dos resultados.

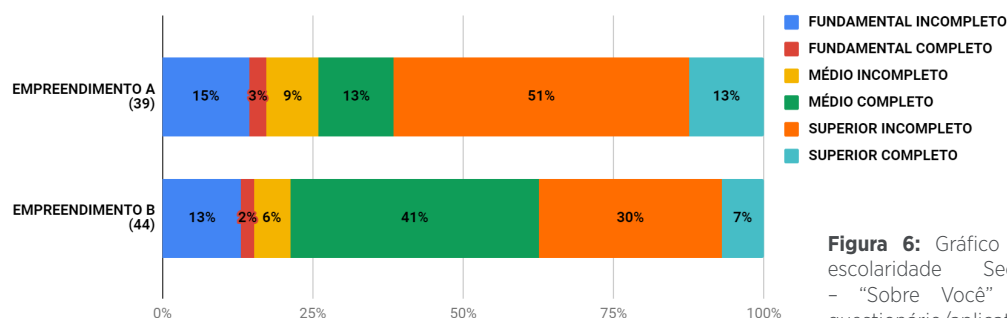
**Fonte:** Autores, 2019

**RENDA MENSAL FAMILIAR**





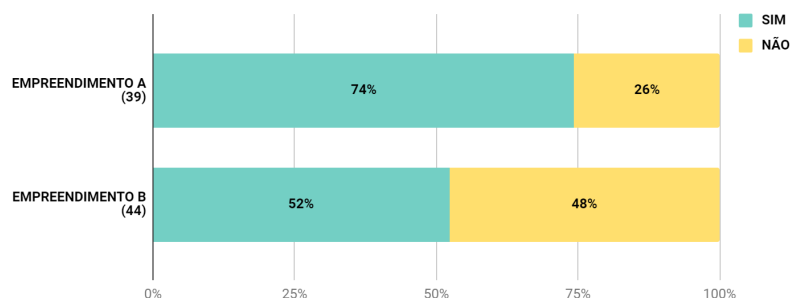
## ESCOLARIDADE



**Figura 6:** Gráfico de escolaridade – Seção – “Sobre Você” do questionário/aplicativo CVM

Fonte: Autores, 2019

## VOCÊ SEPARA O LIXO ENTRE RECICLÁVEL E COMUM?



**Figura 7:** Gráfico de separação do lixo – Seção “Hábitos Sustentáveis” do questionário/aplicativo CVM

Fonte: Autores, 2019

Na seção “Hábitos Sustentáveis” do aplicativo, muitos moradores demonstraram através de relatos informais, a consciência da necessidade de ações sustentáveis, porém os gráficos apontam que os mesmos de fato não as praticam. O questionamento realizado pelo pesquisador, como o caso da aplicação em questionários de papel, pode gerar certo constrangimento fazendo com que, muitas vezes, a resposta recolhida não represente de fato a verdade. O fato do questionário não requerer a identificação do morador, também garantiu sua privacidade, além da preservação do anonimato dos empreendimentos definidos como estudos de caso, nos resultados, seguindo as orientações do CEP.

**(iii) A possibilidade de maior interação entre o pesquisador e o morador na avaliação.** No momento da aplicação, foram observadas diferentes situações relacionadas ao grau de interação. Nos casos em que os próprios moradores manusearam o equipamento, a interface do aplicativo proporcionou uma experiência lúdica e divertida, despertando no morador interesse de interagir com o pesquisador e com o próprio aplicativo. Muitas vezes, as reflexões extrapolaram o roteiro proposto inicialmente, contribuindo para um amadurecimento e maior contato dos moradores com os temas abordados. Esse fato foi confirmado também no teste de usabilidade, já que o mesmo utilizou o método “Think Aloud”, no qual os respondentes verbalizaram suas sensações, surpresas e dificuldades no manuseio do aplicativo, sendo possível detectar seus pontos positivos e problemas. Já nos casos em que os pesquisadores manusearam os *tablets*, o morador quando observou o processo ao lado do pesquisador, teve a oportunidade de vivenciar em parte a experiência.



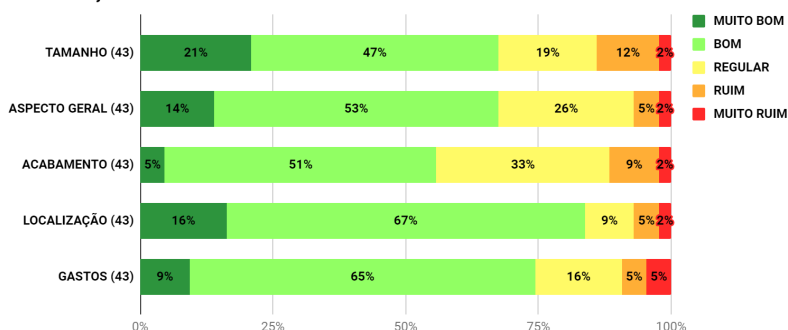
**Figuras 8 e 9:** Acima: interação entre o casal respondendo o aplicativo CVM. À direita: interação da moradora com o pesquisador respondendo o aplicativo CVM.

**Fonte:** Autores, 2019

**(iv) A redução dos custos da avaliação.** Visto que a aplicação da avaliação foi realizada através de equipamentos eletrônicos, como *tablets* e *smartphones*, os custos com impressão de questionários em papel e o acúmulo de lixo no descarte final, foram inexistentes. Além disso, como o morador pode baixar o aplicativo em seu próprio smartphone e responder ao questionário, os custos de transporte do pesquisador podem ser reduzidos nesta etapa de coleta de dados.

**(v) A ampliação da eficiência da tabulação dos resultados da avaliação.** Assim que cada questionário respondido foi finalizado, as informações foram enviadas e armazenadas em um banco de dados (Sistema APO Digital), gerando automaticamente seus respectivos gráficos, que foram utilizados para posterior análise dos resultados. Devido à grande quantidade de perguntas tabuladas, esse processo se tornou muito mais rápido e eficiente, comparado aos questionários em papel. Além disso, a geração automática dos dados coletados, permitiu uma maior fidelidade dos resultados e menor probabilidade de erros, em comparação com uma contagem feita manualmente, em alguns casos. As figuras a seguir mostram exemplos de gráficos que podem ser gerados pelo sistema.

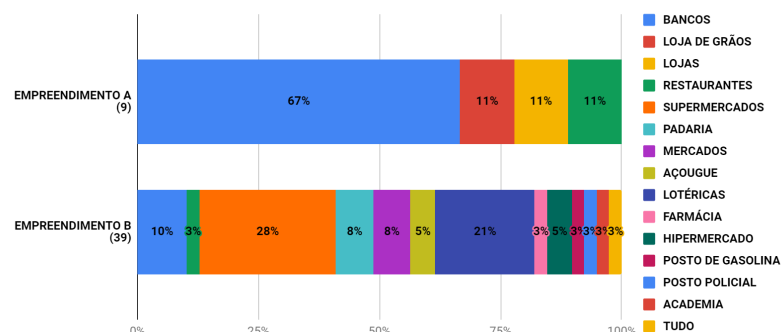
### SATISFAÇÃO MORADIA ANTERIOR - EMPREENDIMENTO B



**Figura 10:** Gráfico satisfação com relação à moradia anterior no empreendimento B – Seção “Moradia Anterior” do questionário/aplicativo CVM

Fonte: Autores, 2019

### TIPO DE COMÉRCIO QUE SENTE FALTA NO BAIRRO



**Figura 11:** Gráfico do tipo de comércio que sente falta no bairro – Seção “Moradia Atual” do questionário/aplicativo CVM

Fonte: Autores, 2019

Ainda no sentido da ampliação da eficiência dos resultados, futuramente serão desenvolvidos no aplicativo, *feedbacks* aos usuários que respondem a indagação principal: “Como Você Mora?”. Para isso, o morador teria acesso direto aos gráficos por meio de uma plataforma web, sendo possível observar sua condição em relação ao restante dos respondentes.

**(vi) A capacidade gráfica e multimídia do meio digital potencializando as interações.** No processo de criação do aplicativo CVM buscou-se, através do desenho da interface, a obtenção dos seguintes elementos: (i) a concentração do máximo de palavras-chaves possíveis em uma única tela de visualização; (ii) a utilização de símbolos, cores e imagens animadas representando as variadas palavras-chave; (iii) a utilização de recursos multimídias para animações, e (iv) a disponibilidade de dados e informações variadas sobre os atributos (palavras-chave) avaliados no sentido de posicionar o usuário no contexto da pesquisa. Aqui, aspectos do *UX Design* foram aplicados no *UI Design* (comunicação visual, dimensão gráfica da interface), considerando aspectos de gamificação.

O aprimoramento da interface do questionário/aplicativo CVM se deu gradativamente a partir de consultas à comunidade e ao atendimento dos objetivos e demandas indutoras desta pesquisa. Vale destacar que em etapa anterior as primeiras interfaces desenhadas foram testadas em um e

47 estudo de caso na cidade de Uberlândia. Seus resultados foram divulgados em artigos científicos e serviram de base para o aprimoramento dessa pesquisa (VILLA et al, 2015 A e B). Em consonância com os objetivos da pesquisa e os resultados das consultas à comunidade, os seguintes elementos gráficos foram aprimorados no questionário/aplicativo: (i) a criação do personagem Dr. Prancheta (Figura 11); (ii) a definição da paleta cromática (Figura 1); e (iii) a definição dos padrões de respostas (Figura 12).

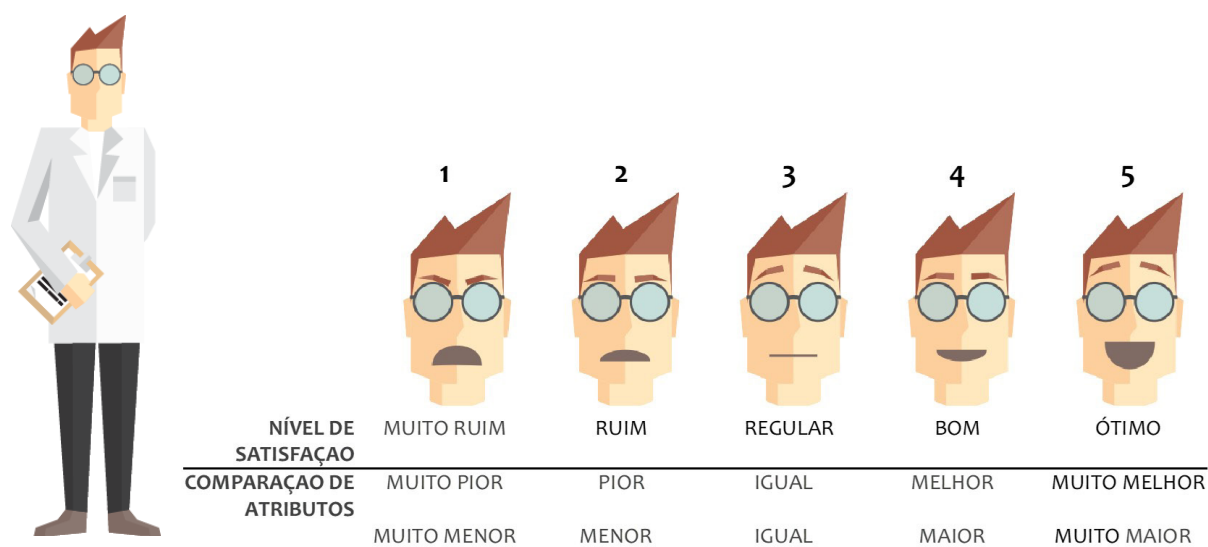


Figura 12: Dr. Prancheta e sua interação com o usuário, segundo a escala de resposta

Fonte: Autores, 2017

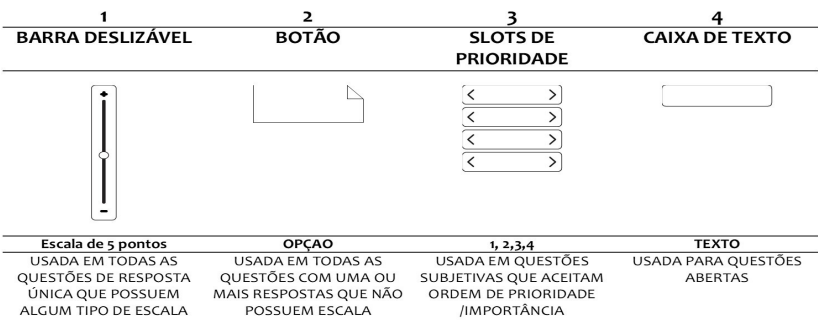


Figura 13: Padrões de respostas do questionário/aplicativo CVM específicos para cada tipo de resposta

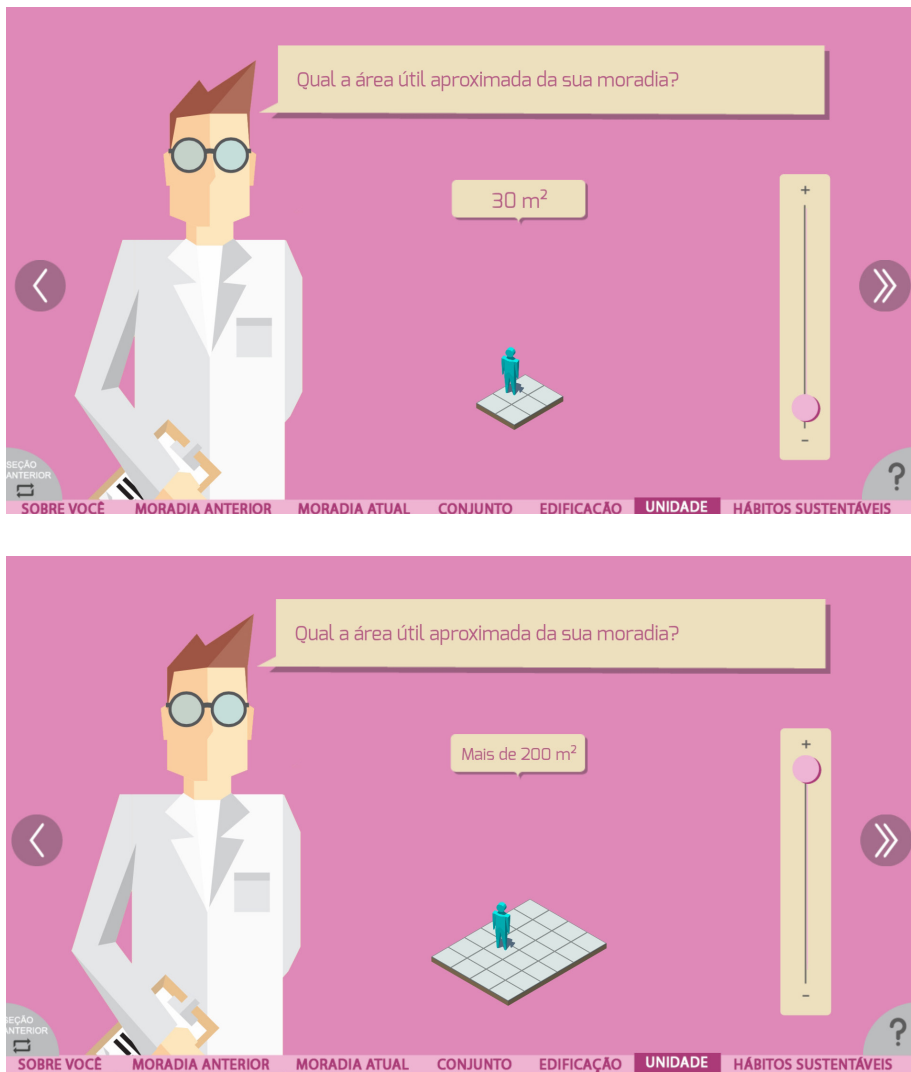
Fonte: Autores, 2017



Figura 14: Exemplos de ícones presentes em diferentes seções do questionário/aplicativo CVM que auxiliaram na compreensão das perguntas e respostas

Fonte: Autores, 2019

Os ícones e cores associadas às diferentes etapas do questionário serviram como uma espécie de “tradutor” dos atributos avaliados, notadamente nos casos de usuários idosos, ou mesmo, com limitação de leitura. Os elementos gráficos, associados aos diversos recursos de botões, estabeleceram uma conexão mais forte entre o respondente e questionário/aplicativo, facilitando a dimensão educacional do produto. Um exemplo disso, pode ser visto na pergunta relativa à “Área útil da moradia”, na qual os usuários demonstraram dificuldades de compreensão do termo enunciado da pergunta, porém ao manusearem a barra deslizante e observarem o movimento do ícone, conseguiram responder à questão sem necessitar da ajuda do pesquisador. Em casos como esse, os moradores demonstravam surpresa ao perceber o diálogo entre o ícone e a temática. Tanto no teste de usabilidade quanto no teste em estudos de caso, foi possível comprovar que tais estratégias gráficas foram essenciais para melhor compreensão das questões analisadas anteriormente.



**Figura 15:** Telas mostrando diferenças entre possíveis opções: área útil mínima e a máxima

**Fonte:** Autores, 2019

Apesar da extensão do questionário, a interface gráfica interativa ajudou a manter o usuário focado e entretido, muitas vezes interagindo e demonstrando interesse. A partir das experiências vivenciadas em campo, foi possível constatar que o tempo de realização do questionário é inversamente proporcional à idade do usuário. No empreendimento A, com maior porcentagem de moradores de idade inferior a 30 anos, o tempo de cada aplicação se deu em torno de 20 a 30 minutos e no empreendimento B esse tempo foi em média de 40 a 50 minutos.

IDADE

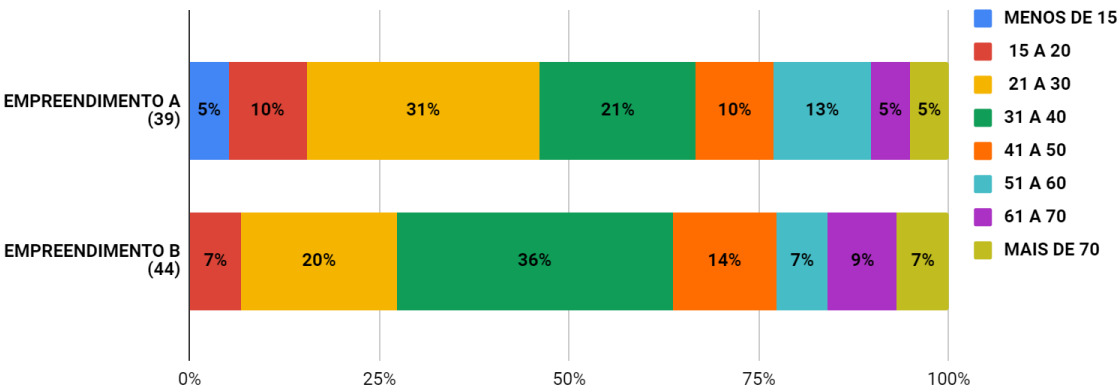


Figura 16: Gráfico da idade – Seção “Sobre Você” do questionário/aplicativo CVM

Fonte: Autores, 2019

O teste de usabilidade demonstrou que usuários idosos tiveram maior dificuldade na compreensão do questionário e no manuseio do tablet, necessitando de ajuda para finalizar, e ampliando o tempo de aplicação do teste.

**(vii) A utilização da tecnologia não somente como equipamento, mas como parte funcional e integral da avaliação.**

A utilização da tecnologia não se deve apenas ao uso de equipamentos portáteis como os *tablets* e *smartphones* no momento da aplicação, em substituição ao questionário tradicional de papel, mas também envolve a natureza do desenvolvimento do sistema e do aplicativo, reforçando a ideia de que o arquiteto pode auxiliar no desenvolvimento do sistema de avaliação proposto. Assim o arquiteto pode participar no desenvolvimento de interfaces, levando em consideração a melhora do processo e a obtenção de respostas mais precisas. Essa proposta, aliada a cientistas da computação torna possível à tradução da APO em um sistema baseado em tecnologias computacionais.

A partir do entendimento de interface, usabilidade, aplicabilidade e comunicabilidade segundo a IHC (Interação Homem-Computador), defendemos que o papel do arquiteto na elaboração das interfaces em questão não se resume a estabelecer demandas de uso ou design gráfico da interface. No papel de especialista, ele deve traduzir continuamente suas demandas em termos computacionais específicos, traduzindo a estrutura linear do processo anterior à digitalização em uma estrutura hipertextual, em rede (lógica servidor – cliente), organizando e hierarquizando conteúdos e dinâmicas a partir dessa lógica. Todo esse processo é assessorado por especialistas em computação, que interferem criticamente e criativamente nesse processo, mostrando e implementando possibilidades não aventadas pelos arquitetos.



**(viii) A capacidade da avaliação ser educativa.** O questionário/aplicativo CVM, possui duas dimensões: a dimensão da Investigação, que consiste nas perguntas do questionário que visam investigar o desempenho da edificação, a satisfação e desejos do usuário; e a dimensão da Informação, que, através da interface especificamente elaborada, leva ao usuário conhecimento sobre a problemática discutida. A primeira versão dessa dimensão informativa foi elaborada baseada em textos informativos e mapas interativos, mas pretende-se ampliar essa dimensão em pesquisas futuras.



A partir dessa estrutura, a avaliação consegue ser educativa de três modos. O primeiro consiste nas reflexões nas quais o morador está submetido ao responder as perguntas da dimensão Investigativa. O segundo, através da dimensão da Informação, disponibiliza mapas e textos informativos que visam despertar nos moradores uma reflexão acerca de uma problemática abordada na pergunta. A intenção dessa dimensão é estimular um senso crítico nos respondentes, no momento da aplicação do questionário. Como exemplo, tem-se a seção "Hábitos Sustentáveis", que traz a questão da informação através de telas educativas, denominadas "Você Sabia?" e de mapas indicando locais na cidade que funcionam como ecopontos e pontos de co-

**Figura 17:** Dimensões do aplicativo "Como você mora"

**Fonte:** Autores, 2019

leta seletiva. Se o morador responder algo negativo em relação a atitudes sustentáveis praticadas por ele, recebe imediatamente uma resposta do aplicativo de como pode melhorar seus indicadores.

Na aplicação realizada em estudos de caso, foi possível constatar que a maioria dos moradores não tinham ciência dos locais corretos de descarte de equipamentos eletrônicos, medicamentos vencidos, e lixo reciclável e alguns alegavam não os levar para os pontos de coleta por falta dessa informação. No teste de usabilidade, realizado com pessoas de diferentes idades, faixas de renda e escolaridade, ao receberem a informação sobre a importância do descarte correto desses materiais, muitos demonstraram interesse nessa questão e relataram entender a relevância do tema, se propondo a iniciar hábitos mais sustentáveis.

DESCARTE DE BATERIAS E ELETRÔNICOS

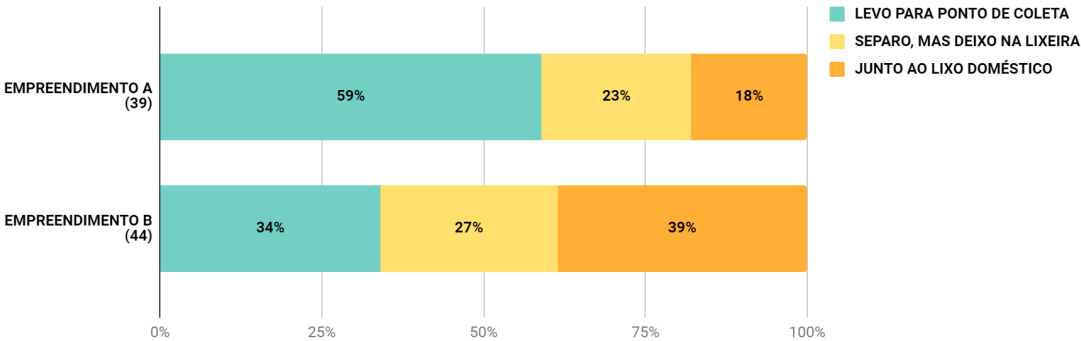


Figura 18: Gráfico do descarte de baterias e eletrônicos

Fonte: Autores, 2019

O terceiro modo de estabelecer o caráter informativo, consiste no projeto futuro de disponibilização dos resultados para a comunidade através de gráficos, buscando responder à pergunta “Como Você Mora?”. Nesse sentido, as respostas obtidas trarão ao usuário, informações diretas de como o usuário está vivendo, em relação aos demais que também responderam ao questionário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande potencial e avanço do sistema de avaliação CVM diz respeito a novos formatos das avaliações pós-ocupação, mais interativas, além do estabelecimento de um banco de dados sobre o “morar”. Além disso, o design de interface do CVM, ao centrar-se na percepção do usuário, pode atuar como um facilitador da difusão e transferência de conhecimento, uma vez que: por ser um aplicativo, tem maior alcance; por ter um design mais convidativo e lúdico, pode alcançar usuários que não responderiam a questionários de avaliação tradicionais - adolescentes, por exemplo - diversificando assim as informações colhidas. Ao questionar os hábitos e o entendimento dos usuários em relação à sua própria moradia, apresenta informações sobre ações relacionadas à redução de impactos ambientais, facilitando a compreensão dos respondentes quanto a conceitos relativamente novos e ajudando a consolidar uma maior consciência ecológica por parte dos residentes de áreas urbanas.

Esse trabalho pode impactar direta e positivamente a área de Pesquisa em Habitação, uma vez que lhe oferece uma conotação mais lúdica e um al-

cance maior, pois pode ser baixado e respondido de qualquer local, por qualquer pessoa. O aplicativo, em uma versão teste, está disponível para download diretamente no *GooglePlay* e, além disso, há uma página específica do projeto de pesquisa na internet<sup>10</sup>, a partir da qual usuários podem ter informações mais detalhadas do projeto, configurando-se, portanto, como um canal de contato entre o usuário e o *software*. Vale ressaltar que o Sistema APO Digital foi idealizado inicialmente para suprir as demandas do grupo de pesquisa e posteriormente para se tornar uma ferramenta pública, aberta a todos os pesquisadores. Esse processo, totalmente viável, está em desenvolvimento e depende de investimentos futuros. Nesse sentido, o sistema APO Digital, pode vir a ser uma ferramenta através da qual entidades e setores governamentais, industriais e civis, poderão acessar os mais variados dados resultantes das problematizações quantitativas e qualitativas acerca das habitações avaliadas pela pesquisa. De forma semelhante, o aplicativo proposto pode contribuir para a implementação de políticas públicas relacionadas à sustentabilidade, especialmente no que tange à mudança de hábitos dos residentes das áreas urbanas, à medida que possui questões justamente relacionadas à identificação de hábitos sustentáveis de seus habitantes, além de oferecer *feedbacks* que buscam informar os respondentes quanto a ações que possam gerar maior impacto ambiental.

Como todo aplicativo é e deve ser passível de *upgrades*, futuras outras funcionalidades podem ser implementadas no CVM, no sentido de fortalecer ainda mais as conexões entre as comunidades acadêmicas, civis e governamentais. Da mesma forma, a página da internet exclusiva sobre a pesquisa, disponibilizará dados e informações que podem ser complementados e atualizados conforme tais conexões e necessidades dos diferentes agentes envolvidos se manifestem.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do CNPq, FAPEMIG e PROGRAD/DIREN/UFU.

---

<sup>10</sup> <https://apodigital.wixsite.com/pesquisa>

## REFERÊNCIAS

- ADESSE, E.; SALGADO, M. S. **Importância do coordenador de projeto na gestão da construção.** In: Seminário Internacional NUTAL, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2006.
- AMBROSE, G.; HARRIS, P. Layout. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BACHELAR, G. **A poética do habitar.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- BECHTEL, R.; CHURCHMAN, A. (Ed.) **Handbook of Environmental Psychology.** New York: John Wiley & Sons, Inc. 2001.
- CHANDLER, C.; UNGER, R. O Guia para Projetar Ux: a experiência do usuário (UX) para projetistas de conteúdo digital, aplicações e web sites. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- CHANDLER, H. **Manual de Produção de Jogos Digitais.** Bookman, 2009.
- COATES, P.; ARAYICI, Y.; OZTURK, Z. **New concepts of Post Occupancy Evaluation (POE) utilizing BIM benchmarking techniques and sensing devices.** In: Sustainability in Energy and Buildings. Smart Innovation, Systems and Technologies. Volume 12, 2012, pp 319-329.
- COLE, R. J. Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. *Building Research & Information*, v. 33, n. 5, 2005, p. 455-467.
- ELALI, G.A.; VELOSO, M. **Avaliação Pós-Ocupação e processo de concepção projetual em arquitetura: Uma relação a ser melhor compreendida.** In: NÚCLEO DE PESQUISA EM TECNOLOGIA DA ARQUITETURA E URBANISMO, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU/FAU-USP/FUPAM, 2006. 1 CD-ROM.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K; MOREIRA, D. de C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRÍCIO, M. M. (orgs.) **O Processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** São Paulo: Editora Oficina de Textos / FAPESP, 2011. 504p.
- MALLORY-HILL, S.; PREISER, W.; WATSON, C. **Enhancing building performance.** London: Wiley-Blackwell Press, 2012.
- MELHADO, S. B. **Qualidade e avaliação de desempenho no processo de projeto.** São Paulo, SP. 2004. In: Seminário Internacional NUTAU, São Paulo, 2004. Artigo técnico.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering.** Oxford: Academic Press, 1993.
- ONO, R.; ORNSTEIN, S. W.; VILLA, S. B.; FRANÇA, A. J. G. L. (Org.) **Avaliação Pós-Ocupação (APO) na Arquitetura, no Urbanismo e no Design: da Teoria à Prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2018.
- ORNSTEIN, S. W.; VILLA, S. B.; ONO, R. **Residential high-rise buildings in São Paulo: aspects related to the adequacy to the occupant's needs.** JOURNAL OF HOUSING AND THE BUILT ENVIRONMENT, p. 10.1007/s10901--1, 2010.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da Interação homem-computador.** Editora Bookman, São Paulo: 2005.
- PREISER, W. F. E; VISCHER, J. C. (Ed.) **Assessing Building Performance.** Oxford: Elsevier, 2005.
- SARAMAGO, R. C. P.; VILLA, S. B.; SILVA, A. C. **COMO VOCÊ MORA: avaliação da qualidade ambiental de habitações.** In: **ELECS 2017 – IX Encontro Nacional, VII Encontro Latino-Americano, II Encontro Latino-Americano e Europeu Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, 2017, SÃO LEOPOLDO / RS. ANAIS do IX Encontro Nacional, VII Encontro Latino-Americano, II Encontro Latino-Americano e Europeu Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. São Leopoldo / RS: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Unisinos, 2017. v. 1. p. 153-163.
- SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora visual verbal: aplicações na hiperídia.** São Paulo: FAPESP, 2005.
- SILVA, M. A. C.; SOUZA, R. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SOMMER, B; SOMMER, R. A practical guide to behavioral research. Tools and Techniques. New York: Oxford University Press. 1997.

VILLA, S. B. **Morar em Apartamentos: a produção dos espaços privados e semi-privados nos apartamentos ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI - São Paulo e Ribeirão Preto. Critérios para Avaliação Pós-Ocupação.** 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2008.

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. (Org.) **Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

VILLA, S. B.; SARAMAGO, R. C. P. **A Qualidade Espacial e Ambiental de Edifícios de Apartamentos em Cidades Médias.** In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 3., São Paulo, 2014. Anais... São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014.

VILLA, S. B.; SILVA, L. A. Avaliando a qualidade espacial e o modo de vida em edifícios de apartamentos: o caso do Edifício Ouro Preto em Uberlândia. In: SALGADO, M. S.; et al. (Org.). **Projetos Complexos e seus Impactos na Cidade e na Paisagem.** 1ed. Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ; ANTAC. v. 1, 2012, p. 1-240.

VILLA, S. B.; LEMOS, S. M.; SALUSTIANO, L. R.; RIBEIRO, G. P. N.; RIBEIRO, R. A. Avaliando a qualidade de apartamentos: o uso da tecnologia e de interfaces digitais para análises pós-ocupacionais. In: 3º CHIEL - Congresso Internacional de Habitação no Espaço Lusófono, 2015, São Paulo. Anais do 3º CHIEL - Congresso Internacional de Habitação no Espaço Lusófono. São Paulo: FAU-USP, 2015a.

VILLA, S. B.; LIMA, M. A. V.; GARREFA, F.; LEMOS, S. M. Post-Occupancy Evaluation of Apartments: The Use of Technology and Digital Interfaces to Amplify its Efficiency. In: Architecture and Resilience on a Human Scale Conference 2015, 2015, Sheffield - Reino Unido. Architecture and Resilience on a Human Scale Conference 2015, 2015b.5.

VOORDT, T. J. M. V.; WEGEN, H. B.R. Arquitetura sob o olhar do usuário: programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; tradução Ana Thorell; revisão técnica Cláudio Damacena. - 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p.; 23cm.

ZANDONÁ, D. **Testes de Usabilidade.** 2017. Disponível em: <<https://pt.sli-deshare.net/DanieleZ/testes-de-usabilidade-77273046>>. Acesso em: set. 2018.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design. implementing game mechanics in web and mobile apps. Canada: O'Reilly Media, 2011.