



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Arquitetura Urbanismo e Design

RELATÓRIO FINAL

**AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO FUNCIONAL, COMPORTAMENTAL E
AMBIENTAL EM APARTAMENTOS COM INTERFACES DIGITAIS:
APRIMORAMENTO DO SOFTWARE, INTERFACE E APLICAÇÃO**

MODALIDADE: “EDITAL 01/2013 - DEMANDA UNIVERSAL - FAPEMIG

PROCESSO Nº: TEC - APQ-02216-13

COORDENADOR: Simone Barbosa Villa

MEMBROS DA EQUIPE: Sabrina Maia Lemos, Maria Adriana Vidigal Lima, Larissa Salustiano, Gabriel Pacelli Naves Ribeiro, Guilherme Castilho Casassanta, Raphael Alves, Thiago Rodrigues, Danilo Bizinotto Borges, Filipe Barbosa Nunes, Igor Batista Fernandes, Tatiane Fernanda de Souza Silva, Thaís Castro Alves de Ávila.

INSTITUIÇÕES PARCEIRAS: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) e PROGRAD (Pró-reitoria de Graduação da Universidade Federal de Uberlândia)

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1- Parte das informações gráficas que acompanharão as perguntas do questionário.....	23
Figura 2– Classificação de palavras-chaves em grupos de afinidades nas técnicas da APO utilizadas nos protótipos 1 e 2.....	25
Figura 3 - Estrutura completa do questionário - Características do Entrevistado.....	25
Figura 4 - Estrutura completa do questionário - Condições de Moradia Anterior.....	26
Figura 5– Estrutura completa do questionário - Aspectos Gerais do Edifício.....	26
Figura 6 - Estrutura completa do questionário - Equipamentos de Uso Comum do Edifício.....	27
Figura 7– Estrutura completa do questionário - Montagem do seu Apartamento.....	27
Figura 8– Estrutura completa do questionário - Nível de Satisfação em relação aos cômodos do Apartamento.....	28
Figura 9– Estrutura completa do questionário - Atividades que realiza no apartamento.....	29
Figura 10– Estrutura completa do questionário - Eficiência Energética e Sustentabilidade.....	30
Figura 11- SÍNTESE - Palavras chave do questionário utilizado no protótipo 1.....	31
Figura 12- Mapa APO DIGITAL.....	32
Figura 13- Fluxograma Inicial da APO para o protótipo 1.....	33
Figura 14- Agrupamento das questões por afinidades e fase do protótipo 1.....	35
Figura 15- Concepção inicial do storyboard para o protótipo 1.....	36
Figura 16- Estudo inicial dos avatares (personagem que representa o entrevistado) e cenário do jogo para o protótipo 1	37
Figura 17- Disposição dos grupos de questões ao longo do percurso do cenário do protótipo 1.	37
Figura 18- Estrutura do game do protótipo 1.....	38
Figura 19- Painel anexado no núcleo de pesquisa.....	39
Figura 20- Elementos de jogos: animações.	40
Figura 21- Evolução do storyboard do protótipo 1 - diferentes cenários foram testados a fim de alcançar os objetivos da pesquisa.	40
Figura 22– Etapas do Aplicativo do Protótipo 2	42
Figura 23– Métodos de Respostas do Protótipo 2	43
Figura 24– Diretriz para elaboração do percurso do usuário no Protótipo 2	44
Figura 25– Etapas 1 e 2 do Game “COMO VC MORA”- PROTÓTIPO 2.....	45
Figura 26– Etapa 3 do Game “COMO VC MORA”- PROTÓTIPO 2	46
Figura 27– Etapas 4 e 5 do Game “COMO VC MORA”- PROTÓTIPO 2	47
Figura 28– Etapa 6 do Game “COMO VC MORA”- PROTÓTIPO 2	48
Figura 29– Etapa 7 do Game “COMO VC MORA”- PROTÓTIPO 2	49
Figura 30- Elementos do cenário. Etapa 2/Moradia anterior: protótipo 2 – INICIAL E FINAL	50
Figura 31- Diferentes layouts – aprimoramento da interface	51
Figura 32– Ação indicada pelo texto.	54
Figura 33– Botão avançar	
Figura 34– Ícone.....	55
Figura 35– Esquiomorfismo somado à animação induz a ação.....	55
Figura 36– Palavra-chave de cada etapa: 1(Sobre você), 2 (Sobre você), 3, 4, 6 e 7, respectivamente.	
.....	56

Figura 37– A barra inferior muda conforme o questionário é respondido, dando a sutil ideia de fases de um jogo. O destaque na respectiva cor da fase atribui dinâmica entre as fases, demonstrando claramente ao usuário o fluxo de progresso. Etapa 1, 2, 3, 4, 5, 6.....	57
Figura 38– Botão de ajuda.....	57
Figura 39– Tela de links para navegação à outras áreas do questionário.	57
Figura 40– Tutorial.....	58
Figura 41– “Doutor Prancheta”: conceito e construção. Personagem elaborado por Raphael Alves Ribeiro	59
Figura 42– Esquemática com a distribuição de áreas para as informações	59
Figura 43– Grid modular simétrico intercalando imagens e textos.....	60
Figura 44– Dinâmica das cores em versão final.....	61
Figura 45– Etapa 3: variação de saturação	61
Figura 46- Família, Estilo, caixa baixa, caixa alta, números e símbolos, respectivamente.	63
Figura 47- Elementos gráficos de padrão de resposta – PROTÓTIPO 2	63
Figura 48– Esquema em perspectiva isométrica do Protótipo 2	64
Figura 49– Telas principais do aplicativo do PROTÓTIPO 2	65
Figura 50– Pictogramas de ações realizadas nos cômodos do PROTÓTIPO 2	66
Figura 51– Pictogramas com métodos de empilhamento e acréscimo do PROTÓTIPO 2	66
Figura 52– Ícones de avaliação das Tipologias da habitação do PROTÓTIPO 2	67
Figura 53Ícones de avaliação dos Cômodos da unidade e equipamentos de uso coletivo do PROTÓTIPO 2	68
Figura 54– Ícones de avaliação do nível de escolaridade do PROTÓTIPO 2	69
Figura 55– Ícones de avaliação da renda familiar do PROTÓTIPO 2.....	69
Figura 56– Ícones de avaliação com a área aproximada da unidade - PROTÓTIPO 2	70
Figura 57– Ícones de avaliação com comparações das moradias anteriores com as moradias atuais – PROTÓTIPO 2	70
Figura 58– Ícones referentes aos aspectos do edifício avaliado – PROTÓTIPO 2.....	71
Figura 59– Ícones referentes a composição familiar de ambiente avaliado – PROTÓTIPO 2.....	72
Figura 60– Ícones com a localização dos estados brasileiros - local da moradia – PROTÓTIPO 2.....	72
Figura 61– Ícones relativos aos hábitos sustentáveis dos moradores avaliados – PROTÓTIPO 2	73
Figura 62– Expressões do personagem Doutor Prancheta – PROTÓTIPO 2	74
Figura 63– Visão Geral do Sistema APO Digital para gerenciamento de Avaliações de Pós-Ocupação	74
Figura 64– Coleta e mediação de requisitos feita pela equipe de Design (projetistas de jogo digital)	76
Figura 65 – Backlog de Produto, Backlog de Release e Backlog de Sprint. Fonte: (PHAM e PHAM, 2012).....	78
Figura 66– Diagrama de classes da camada de modelo	81
Figura 67– Diagrama de Casos de Uso para o aplicativo Como Você Mora?	83
Figura 68– Personagem feito para o protótipo do jogo Como você mora na posição T ideal.....	85
Figura 69– Esboço produzido para futuras modelagens da ilha flutuante	87
Figura 70– Paleta com cores pastéis.....	88
Figura 71– Descrição do Conceito de Arte associado ao Personagem principal	89
Figura 72– Operação de modelagem.....	89

Figura 73– UV unwrap	90
Figura 74– UV mapping	91
Figura 75– Rigging	91
Figura 76– Weight Paint	92
Figura 77– Animação	93
Figura 78– Todas as partes customizáveis do avatar.....	94
Figura 79– Ilha flutuante totalmente colorida.....	94
Figura 80– Comparação entre botões padrões e estilizados na Unity	95
Figura 81– Tela de customização do personagem e ao lado direito o vetor de materiais que estão associados à malha 3D naquele momento.....	96
Figura 82– Visão de topo da ilha flutuante; os marcadores vermelhos identificam os pontos cujo avatar fará uso em seu caminhamento.....	96
Figura 83– Grafo com pontos utilizados na função de caminhamento do personagem.....	97
Figura 84- Logotipo da plataforma Corona SDK	98
Figura 85- Modelo de Dados do Sistema APO Digital	105
Figura 86- Condomínio Imperial.....	114
Figura 87- Implantação Condomínio Imperial	115
Figura 88- Planta da tipologia 1: apartamentos de 2 quartos.	115
Figura 89- Planta da tipologia 2: apartamentos de 3 quartos.	116
Figura 90- Plantas das coberturas, primeiro e segundo pavimento, respectivamente.....	116
 Tabela 1- Síntese de pesquisa bibliográfica realizada para complementação da APO.....	20
Tabela 2- Informações a serem inseridas no decorrer do jogo.	21
Tabela 3 – Procedimentos Metodológicos elencados para a APO Digital e Objetivos	24
Tabela 4- Resultado do teste de usabilidade do protótipo 2 _VERSÃO INICIAL.....	52
Tabela 5- Clínica de Design	54
Tabela 6 – Exemplo de questão da APO apresentada aos moradores.....	82
Tabela 7- Estrutura do questionário originador do protótipo APO digital.	107
Tabela 8- Planejamento para aplicação da APO digital.	117
Tabela 9 - Propostas para otimização do protótipo digital.....	130
 Gráfico 1 - Sobre os entrevistados.....	119
Gráfico 2- Sobre a moradia anterior e suas tipologias.	119
Gráfico 3 - Sobre a moradia anterior e a satisfação do usuário.	120
Gráfico 4 - Avaliação dos aspectos gerais do condomínio.....	120
Gráfico 5 - Avaliação dos aspectos gerais do edifício.	121
Gráfico 6 - Avaliação do Salão de jogos.	121
Gráfico 7 - Avaliação da Área Gourmet.	121
Gráfico 8 - Avaliação Playground.	122
Gráfico 9 - Avaliação Quadra.	122
Gráfico 10 - Avaliação Academia.	122
Gráfico 11 - Avaliação Piscina Infantil.....	122
Gráfico 12 - Avaliação Piscina Adulto.	122
Gráfico 13 - Avaliação Salão de Festas.....	122
Gráfico 14 - Nível de satisfação em relação ao apartamento.....	123
Gráfico 15 - Nível de satisfação em relação à Sala de Estar.	123

Gráfico 16 - Nível de satisfação em relação à Sala de Jantar.....	124
Gráfico 17 - Nível de satisfação em relação ao Banheiro.	124
Gráfico 18 - Nível de satisfação em relação à Cozinha.	124
Gráfico 19 - Nível de satisfação em relação ao Dormitório de Casal.....	125
Gráfico 20 - Nível de satisfação em relação ao Dormitório de Solteiro.....	125
Gráfico 21 - Nível de satisfação em relação à Área de Serviço.....	125
Gráfico 22 - Nível de satisfação em relação à Varanda.	126
Gráfico 23 - Alterações ou reformas realizadas no apartamento.....	126
Gráfico 24 - Atividades além das convencionais realizadas na Sala de Estar.	127
Gráfico 25 - Economia de água.....	128
Gráfico 26 - Economia de energia elétrica.....	128
Gráfico 27 - Separação de lixo reciclável.	128
Gráfico 28 - Separação de óleo residual.	129
Gráfico 29 - Consumo de alimentos orgânicos.	129
Gráfico 30 - Meios de transporte mais utilizados.	130

RESUMO

Esta pesquisa trata do aprimoramento de métodos de avaliação pós-ocupação funcional, comportamental e ambiental em edifícios de apartamentos através do desenho e utilização de interfaces digitais especificamente desenvolvidas. Pretende tornar o processo da APO em habitações mais eficientes e interativas, através do uso de equipamentos eletrônicos, apresentando reflexões sobre tal utilização e discutindo as possíveis interfaces entre o homem e o meio digital no escopo da pesquisa de APO. O projeto conta com a parceria entre a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design e a Faculdade de Computação e tem como metodologia de trabalho: (i) pesquisa bibliográfica sobre APO com abordagem ambiental e possibilidades de interfaces digitais; (ii) definição de APO em apartamentos com enfoque funcional, comportamental e ambiental; (iii) aprimoramento da plataforma compatível com os objetivos da APO proposta (ambiental); (iv) proposição de protótipos funcionais em tablet; (v) aplicação e leituras de resultados em estudo de caso na cidade de Uberlândia; (vi) desenvolvimento de método definitivo da APO; (vii) conclusões da pesquisa.

Os resultados da pesquisa indicam que o uso da interface digital desenvolvida (game COMO VOCÊ MORA) de fato ampliou a eficiência da avaliação e a confiabilidade dos resultados, já que percebeu-se uma manutenção da privacidade dos moradores avaliados e uma maior interação entre o pesquisador e o respondente, além da redução dos custos da avaliação e da ampliação da eficiência da tabulação dos resultados. Verificou-se também a capacidade gráfica e multimídia do meio digital em potencializar as interações e de se tornar uma ferramenta educativa - não somente de recolha de dados, mas de oportunizar o conhecimento para seus usuários, na medida em que respondentes se mostraram muito mais abertos e envolvidos no processo de avaliação.

Palavras-chave

Avaliação Pós-Ocupação, Apartamento, Inovação tecnológica, Modos de morar, Interface Digital.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos principais

2.2 Objetivos específicos

3. METODOLOGIA

3.1 Subprojetos e planejamento inicial das etapas de trabalho de cada linha

 3.1.1 LINHA 1 - Conceito, forma e conteúdo da APO (FAUeD)

 3.2.2 LINHA 2 - Equipamentos e execução da proposta (FACOM)

3.2 Cronograma da pesquisa

4. EQUIPE COMPLETA

5. ALCANCE DOS RESULTADOS E IMPACTO DO PROJETO

5.1 Principais contribuições e avanços científicos ou tecnológicos da proposta

5.2 Formas de difusão dos resultados

6. RESULTADOS DA PESQUISA APO DIGITAL - PROTÓTIPO 1 (3D) e PROTÓTIPO 2 (2D)

6.1 LINHA 1 - Conceito, forma e conteúdo da APO (FAUeD)

 6.1.1 Pesquisa bibliográfica e categorização em meio digital sobre a utilização de instrumentos digitais em APO com abordagem ambiental;

 6.1.2. Problematização dos aspectos a ser sanados na APO DIGITAL;

 6.1.3. Proposição de protótipos funcionais em ambiente portátil (PROTÓTIPO 1 e 2)

 6.1.3.1 Desenvolvimento do PROTÓTIPO 1 - 3D

 6.1.3.1.1 Adequação estrutural das técnicas de APO do PROTÓTIPO 1

 6.1.3.1.2 Design Gráfico da Interface do PROTÓTIPO 1

 6.1.3.2 Desenvolvimento do PROTÓTIPO 2 - 2D

 6.1.3.2.1 Adequação estrutural das técnicas de APO do PROTÓTIPO 2

 6.1.3.2.1.1 Sistematização das etapas

 6.1.3.2.1.2 Etapas de resolução do questionário

 6.1.3.2.2 Design Gráfico da Interface do PROTÓTIPO 2

6.2 LINHA 2 - Equipamentos e execução da proposta - desenvolvimento da arquitetura do sistema computacional (FACOM)

 6.2.1 Programação do aplicativo

 6.2.2 Desenvolvimento computacional do PROTÓTIPO 1 - 3D

 6.2.3 Descrição geral do sistema - PROTÓTIPO 1 -3D

 6.2.4 Desenvolvimento computacional do PROTÓTIPO 2 - 2D

6.3 Teste do PROTÓTIPO 2 - aplicação e leituras de resultados em edifício de apartamento na cidade de Uberlândia;

 6.3.1 Estrutura do questionário

 6.3.2. Condomínio Imperial

 6.3.3 Planejamento para aplicação teste da APO digital

 6.3.4 Aplicação teste da APO digital

 6.3.5 Resultados obtidos na aplicação teste

 6.3.6 Propostas para melhoria na estrutura do questionário digital

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Impactos do projeto para avanço do estado da arte na área do conhecimento

7.2 Contribuição do projeto para inovação de produtos, processos ou políticas públicas

7.3 Contribuição do projeto para formação de recursos humanos especializados para a academia, educação básica e superior, indústria, setor de serviços e setor público

7.4 Contribuição do projeto para difusão e transferência do conhecimento

8. PUBLICAÇÕES GERADAS

8.1 Artigos científicos publicados em eventos científicos da área de Arquitetura e Urbanismo

8.2 Artigos científicos aprovados para serem publicados em eventos científicos da área de Arquitetura e Urbanismo

8.3 Artigos científicos em pleito em revistas indexadas científicas da área de Arquitetura e Urbanismo

9. AGRADECIMENTOS

10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

11. ANEXOS

11.1 Questionário Final (estrutura do Game “COMO VOCÊ MORA”)

11.2 Publicações Integrais

**PARA ACESSAR O RELATÓRIO FINAL COMPLETO
EM SUA ÍNTEGRA ENTRAR EM CONTATO COM**
simonevilla@ufu.br

