

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo



Dissertação

Realidade aumentada e tecnologia social

Construção de cenários motivacionais para a requalificação do
espaço urbano

Sirlene de Mello Sopena

Pelotas, 2014

Sirlene de Mello Sopena

Realidade Aumentada e Tecnologia Social:

Construção de cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriane Borda Almeida da Silva

Pelotas, 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S712r Sopeña, Sirlene de Mello

Realidade aumentada e tecnologia social : construção de cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano / Sirlene de Mello Sopeña ; Adriane Borda Almeida da Silva, orientadora. — Pelotas, 2014.

165 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Tecnologia social. 2. Requalificação urbana. 3. Representação gráfica digital. 4. Habitação de interesse social. I. Silva, Adriane Borda Almeida da, orient. II. Título.

CDD : 711.4

Elaborada por Kênia Moreira Bernini CRB: 10/920

Sirlene de Mello Sopena

REALIDADE AUMENTADA E TECNOLOGIA SOCIAL:
Construção de cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 16/07/2014.

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Adriane Borda Almeida da Silva (Orientadora)
Doutora em Filosofia e Ciências da Educação pela Universidade de Zaragoza

Prof. Dr. Eduardo Rocha
Doutor em Arquitetura pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Nirce Saffer Medvedovski
Doutora em Estruturas Ambientais Urbanas pela Universidade de São Paulo

Prof.^a Dr.^a Underléia Miotto Bruscato
Doutora em Arquitetura pela Universidade Politécnica de Catalunha

*Dedico este trabalho: ao meu marido, Davison;
aos meus filhos, Isabella e Leonardo, e aos meus pais.*

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus, pelo dom da vida, da sabedoria e por ter me dado mais essa oportunidade; ao meu marido, Davison, e meus filhos, Isabella e Leonardo, que foram minha fonte de motivação em todos os momentos.

À minha querida orientadora, Adriane Borda Almeida de Silva, que acreditou em mim. Meu profundo respeito à pesquisadora, à professora e, acima de tudo, amiga. Eu não poderia ter realizado este trabalho sem a orientação competente e provedora de seus conhecimentos. Muito obrigada pela atenção, boa vontade, apoio e paciência prestados durante o exercício deste. Tive a oportunidade de aprender muito com as suas orientações, entendendo que não há limites para o desenvolvimento intelectual e para o aprendizado.

À Isadora, filha da Adriane, que por diversas vezes compartilhou momentos de alegria e muitas brincadeiras com minha filha Isabella, enquanto eu investia o meu tempo na elaboração desta pesquisa. Como é gratificante sentir que um filho é amado fora do âmbito familiar. E, assim, escutar a mais bela frase que há neste mundo: “Eu te amo!” Essa sempre dita pela Isadora à Isabella.

À Capes, pela concessão da bolsa de pesquisa.

Ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e a todos os colegas do PROGRAU com quem pude compartilhar momentos durante esses anos.

Enfim, meu muito obrigada a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização da minha pesquisa, especialmente à Professora Nirce Medvedovski, aos bolsistas de iniciação científica Flávio Almansa, Rafael Schulze, Danielle Souza, Morgana Baron, Geovana Schneider, Lourenzo Tomaz, Lorena Maia e Andrew Escobar.

Resumo

SOPEÑA, Sirlene de Mello. **Realidade Aumentada e Tecnologia Social: Construção de Cenários Motivacionais para a Requalificação do espaço urbano.**

Dissertação (Mestrado) – 2013. 165f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Este estudo foi motivado pelo propósito de promover a requalificação do espaço urbano em contextos de habitação de interesse social. Tal propósito esteve integrado ao desenvolvimento, em conjunto, de dois projetos acadêmicos. Um deles dirigido especificamente à realização da etapa de diagnóstico de um espaço urbano a ser requalificado. O outro com o objetivo de observar as potencialidades das técnicas de realidade aumentada como facilitadoras de processos participativos entre universidade e comunidade de um contexto de HIS, visando tal requalificação. As técnicas de RA se referem à inserção de elementos virtuais ao espaço físico real. O problema de pesquisa foi direcionado para a estruturação de um método de uso de RA como estratégia de desenvolvimento de tecnologia social. A partir da revisão do conceito de tecnologia social, entende-se que a característica “social” atribuída a uma tecnologia decorre de sua capacidade de “empoderar” uma comunidade. Muito além do auxílio à resolução dos problemas de uma comunidade de baixo índice de desenvolvimento social, faz-se necessário atribuir poder a ela. Entendendo-se poder como a aquisição de critérios para que possa, com autonomia, conduzir iniciativas capazes de transformar sua própria realidade. Apoiando-se em trabalhos anteriores, considerou-se que o uso de imagens prospectivas, as quais permitem visualizar as consequências de determinadas tendências de configuração urbana já adotadas por moradores, facilitam a construção de critérios para que estes mesmos moradores possam optar pelo seguimento de tais tendências ou não. Desta maneira, este estudo ficou caracterizado pela estruturação de um método de uso da realidade aumentada como um dos meios de representação de apoio a um processo de requalificação urbana em um contexto de habitação de interesse social, sob a perspectiva do conceito de tecnologia social. Após as etapas de revisão e de apropriação das técnicas de realidade aumentada, foram simuladas, em realidade aumentada, situações de crescimento urbano com o adensamento das edificações ou, de forma alternativa, com a inserção de vegetação no espaço urbano. Como resultados, tem-se o entendimento da viabilidade de uso de tal técnica de representação, considerando-se a infraestrutura tecnológica atualmente disponível no contexto de estudo. Tem-se a disponibilização de imagens prospectivas de tal contexto, provenientes de um diagnóstico sobre uma rua específica, para serem utilizadas junto a tal comunidade. Tem-se a delimitação de um método de promoção de requalificação urbana sob a perspectiva de tecnologia social, o qual propõe um incremento com o uso de realidade aumentada ao método inicialmente tomado como referência. Denominou-se este método como “cenários motivacionais”. Concluindo, através de reflexões sobre o significado destes cenários frente ao conceito de tecnologia social, tem-se como resultado a sistematização de um método de análise, o qual, para o contexto em que se insere este trabalho, tem guiado o desenho de outras estratégias para a requalificação do espaço urbano sob a mesma perspectiva.

Palavras- chave: Tecnologia Social, Requalificação urbana, Representação gráfica digital, Habitação de Interesse Social.

Abstract

SOPEÑA, Sirlene de Mello. **Augmented Reality and Social Technology: Construction of motivational sceneries for requalification of urban space.**

Thesis(MA) – 2013.165f. Thesis (MA) – Postgraduate Program in Architecture and Urban studies. Federal University of Pelotas, Pelotas.

One of the aims of this study was to promote the requalification of urban space in contexts of habitation of social interest. Such aim has been integrated to development, along with, two academic projects. One of them specifically directed to accomplishment of diagnosis stage of urban space to be requalified. The other aimed at observing the potentialities of techniques of augmented reality as facilitators of participative processes between universities and communities of a HIS context, aiming such requalification. The AR techniques refer to insertion of virtual elements to physical real space. The research problem was directed for the structuration of a method of AR use as a strategy of development of social technology. From the review of the concept of social technology, it is understood that the “social” characteristic attributed to a technology derives from its capacity of “empower” a community. Beyond the aid to the resolution of the problems of the community of low index in social development, it is necessary to give power to this community. It is understood the word power as the acquisition of criteria for such community so it can conduct initiatives capable of transforming its own reality. It is supported by previous studies, it was considered that the use of prospective images, which can visualize the consequences of determined tendencies of urban configuration already adopted by inhabitants, facilitates the construction of criteria so that these inhabitants can opt for the continuation of such tendencies or not. Thus, this study was characterized by structuration of a method of use of augmented reality as a mean of representation of support to a process of urban requalification in a context of habitation of social interest, under the perspective of the concept of social technology. After the review stages and appropriation of techniques of augmented reality, situations of urban grow were simulated in augmented reality with the increasing of edifications or, alternatively, with the insertion of vegetation in the urban space. As a result it is understood the viability of the use of such representation technique, it is considered the technological infrastructure available in the context of this study. There are available prospective images of such context, from a diagnosis about a specific street, to be used together to such community. It is known the delimitation of a promoting method of urban requalification under the perspective of social technology, which proposes an increase of use of augmented reality to the method taken at the beginning as reference. This method was called “motivational sceneries”. In conclusion, through the reflections about the meaning of these sceneries against to the concept of social technology, it is obtained the systemization of an analytical method, which, to the context inserted on this paper has guided the designing of other strategies to the requalification of urban space under the same perspective.

Keywords: Social technology, urban requalification, digital graphic representation, habitation of social interest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Recorte das visões prospectivas de Monteiro, 2012.....	19
Figura 2- Delimitação do tema de pesquisa.	20
Figura 3- Imagem e delimitação da área de realização de um DRUP em 2011	32
Figura 4- Tipos de representações utilizadas no Projeto DATAHABIS	42
Figura 5- Tipos de representações envolvidas no estudo de Imai (2010)	43
Figura 6- Imagens do Centro Móvel Projeto TITAM/FEC/UNICAMP.	45
Figura 7- Ilustração dos instrumentos de apoio complementar aos autoconstrutores.	47
Figura 8- Tipos de representações em CAD utilizadas em Monteiro, 2012.	48
Figura 9- Tipos de representações efetuadas à mão utilizadas em Monteiro, 2012.	49
Figura 10- Cartões ilustrados	50
Figura 11- Representação da Rua Paulo Guilayn sobre fotografia aérea.	59
Figura 12- Imagens da Rua Paulo Guilayn/janeiro de 2012.....	60
Figura 13- Indicação do trecho da Rua Paulo Guilayn para o estudo de caso.....	61
Figura 14- Vista no sentido sudeste/noroeste do trecho da Rua Paulo Guilayn.....	61
Figura 15- Imagem adaptada do acervo NAURB demonstrando o adensamento construtivo entre o trecho estabelecido para este estudo e o de Ferrari (2011). ..	62
Figura 16- Recorte do mapa da zona urbana de Pelotas, com demarcação da via coletora e local Paulo Guilayn.....	62
Figura 17- Imagem aérea utilizada para levantamento de dados das moradias da Rua Paulo Guilayn.	63
Figura 18- Exemplos de imagens utilizadas para caracterizar as moradias da Rua Paulo Guilayn.....	64
Figura 19- Modificação ocorrida na habitação.....	64
Figura 20- Banco de dados referente ao levantamento da Rua Paulo Guilayn.....	65
Figura 21-Mapa destacando o trecho da Rua Paulo Guilayn em relação à presença ou não de arborização em frente aos terrenos dessa rua.	67
Figura 22- Mapa destacando o trecho da Rua Paulo Guilayn com a relação de cheios e vazios envolvendo as moradias.	67
Figura 23- Mapa destacando a incidência ou não de recuo de ajardinamento (frontal) nas moradias da Rua Paulo Guilayn.....	68

Figura 24- Mapa destacando a incidência ou não de recuo lateral nas moradias da Rua Paulo Guilayn. Fonte: NAURB, 2014.....	68
Figura 25- Exemplificação de adensamentos do Tipo 1.....	70
Figura 26- Exemplificação de adensamentos do Tipo 2.....	70
Figura 27- Exemplificação de adensamento do Tipo 3	71
Figura 28- Estrutura do instrumento para uma entrevista dirigida aos moradores do trecho escolhido como estudo de caso da Rua Paulo Guilayn.	74
Figura 29- Imagem da moradora entrevistada no interior da sua moradia devido a sua mobilidade reduzida.	75
Figura 30- Diálogos estabelecidos com moradores da Rua Paulo Guilayn com a inserção em RA do elemento do espaço urbano (vegetação) no espaço público.	76
Figura 31-Tipo de imagem da moradia capturada do Google <i>Street View</i> apresentada ao morador para particularizar cada entrevista.	77
Figura 32- Exemplificação de imagens utilizadas de forma lúdica para entrevistar os moradores da Rua Paulo Guilayn quanto à intenção para a casa no futuro.	77
Figura 33- Exemplos de tipos de moradias, mostradas durante a entrevista, para iniciar a discussão específica sobre cada padrão que está aparecendo na rua. ..	78
Figura 34- Imagens que ilustram as maneiras de uso de vegetação adotadas pelos moradores da Rua Paulo Guilayn.	79
Figura 35- Ilustração do processo de visualização a partir da leitura de um marcador por câmera de um Tablet.	81
Figura 36- À esquerda, inserção de objetos virtuais sobre uma fotografia.....	82
Figura 37- Utilização de dispositivos móveis na visualização de RA.	83
Figura 38- Testes feitos com o programa Build-AR	86
Figura 39- Utilização de dispositivos móveis na visualização de RA.	87
Figura 40- Imagem do experimento com a inserção de vegetação no espaço público em RA através do programa BuildAR.	88
Figura 41- Interface de acesso à biblioteca e visualização da biblioteca constituída.	89
Figura 42- Georreferenciamento de um modelo digital estabelecido junto à Rua Paulo Guilayn.....	90
Figura 43- Manipulação do tablet utilizando o AR- Media através do georreferenciamento	90

Figura 44- Interface para realizar o <i>login</i> ao software Augment e visualização da biblioteca após o <i>login</i>	91
Figura 45- Interface do Augment, opção “sair”	92
Figura 46- Inserção de árvores em um passeio público no período noturno e diurno com o uso do software Augment.....	92
Figura 47- Inserção de árvores em um passeio público no período diurno com o uso do software Augment.	93
Figura 48- Inserção de vegetação com RA no espaço privado do terreno.....	93
Figura 49- Habitação selecionada como modelo de adensamento.....	95
Figura 50- Imagem representando o padrão de adensamento construtivo modelado. Fonte: da autora, 2014.....	95
Figura 51- Modelo representativo adaptado para abranger os 2 tipos de adensamentos encontrados na Rua Paulo Guilayn.	96
Figura 52- Tipos de elementos de fechamento encontrados nas moradias (linha superior) agregados ao padrão de adensamento (linha inferior).....	96
Figura 53- Padrão de adensamento com variações de altura dos elementos de fechamento.	97
Figura 54- Imagem utilizada como base para inserção dos do padrão representativo de adensamento.	97
Figura 55- Sistematização da inserção do modelo representativo de adensamento no perfil de um trecho da Rua Paulo Guilayn.....	98
Figura 56- Sistematização da inserção do modelo representativo de adensamento no perfil de um trecho da Rua Paulo Guilayn.....	98
Figura 57- Imagens no sentido Sudeste/Noroeste dos perfis da Rua Paulo Guilayn.	99
Figura 58- Imagem no sentido Sudeste/Noroeste representado os dois lados do trecho da Rua Paulo Guilayn.	99
Figura 59- Imagem panorâmica no sentido Sudeste/Noroeste representando possíveis adensamentos construtivos no perfil do trecho da Rua Paulo Guilayn.	100
Figura 60- Dimensão mínima da faixa de domínio para a possibilidade de plantio de árvores nos dois lados da via.....	101
Figura 61- Dimensão de trecho da rua Paulo Guilayn para plantio de árvore em um dos lados da via.	101

Figura 62- Inserção da vegetação tendo como base a imagem aérea em alta resolução do trecho da Rua Paulo Guilayn.....	102
Figura 63- Imagens que registram a inserção de uma árvore no local de estudo. ...	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Diretrizes para o desenvolvimento de TS dirigidas à melhoria e à produção de moradias	29
Tabela 2- Síntese dos dados coletados das edificações do trecho estudado da Rua Paulo Guilayn.....	66
Tabela 3- Análise de vídeos de RA em Arquitetura de interiores.....	84
Tabela 4- Análise dos softwares estudados de RA.....	85
Tabela 5- Análise da Estratégia para a Requalificação Urbana frente aos Indicadores de Tecnologias Sociais	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEIS	Área Especial de Interesse Social
DAURB	Departamento de Arquitetura e Urbanismo
DPA	Departamento de Políticas Ambientais
DRR	Diagnóstico Rural Rápido
DRUEP	Diagnóstico Rápido Econômico Participativo
DRUP	Diagnóstico Rápido Urbano Participativo
FAURB	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GAVIOTA	Grupos Acadêmicos para a Visualização Orientada por Tecnologias
GEGRADI	Grupo de Estudos para o ensino/aprendizagem de Gráfica Digital
HIS	Habitação de Interesse Social
Morar TS	Moradia e Tecnologia Social
NAURB	Núcleo de Arquitetura e Urbanismo
PROGRAU	Programa de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo
RA	Realidade Aumentada
RDA	Realidade Digital Avançada
RV	Realidade Virtual
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SOCIOTIC	Tecnologia de Informação e Comunicação no apoio a Tecnologias Sociais na Construção
SQA	Secretaria de Qualidade Ambiental
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TITAM	Transferência de Inovação Tecnológica na Autoconstrução de Moradias
TS	Tecnologia Social
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	O tema de pesquisa e seu contexto de delimitação	16
1.2	Importância do tema de pesquisa	21
1.3	Caracterização do problema de pesquisa	22
1.3.1	Perguntas de pesquisa	23
1.4	Objetivos da pesquisa	23
1.4.1	Objetivo geral	23
1.4.2	Objetivos específicos	23
1.6	Organização da dissertação	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TECNOLÓGICA	25
2.1	Tecnologia social	26
2.2	Tipos de processos de produção da moradia	29
2.3	Reconhecimento de um método de diagnóstico de um espaço urbano	31
2.4	Adensamento da construção e inserção de vegetação como parâmetros de qualificação do espaço urbano	35
2.4.1	A importância da vegetação no cenário urbano	36
2.4.2	Adensamento construtivo frente à qualidade do espaço urbano	40
2.5	Representações utilizadas em projetos participativos de requalificação em contextos de HIS	41
2.6	Tecnologias avançadas de visualização e realidade aumentada	51
3	METODOLOGIA	56
3.1	Delimitação e características da área de estudo	58
3.1.1	Coleta de dados	63
3.1.1.1	Identificação dos tipos de construções que configuram a rua estudada	63
3.1.1.1.1	Padrões de adensamentos do trecho da Rua Paulo Guilayn	69
3.1.1.2	Estruturação e construção de um sistema de diálogo com uso de tecnologia	71
3.2	Experimentação e seleção de um sistema de realidade aumentada para o estudo de caso	79
3.2.1	Tipo de interação	81
3.2.2	Plataforma de visualização	81
3.2.3	Dispositivo para identificação	82
3.2.4	Dispositivo para visualização	83

3.2.5	A experimentação da visualização em RA a partir das ferramentas Build-AR, AR-media e Augment em ambiente interno	85
3.2.5.1	Build-AR	85
3.2.5.2	AR-media	86
3.2.5.3	Augment.....	87
3.2.6	A experimentação da visualização em RA a partir das ferramentas Build-AR, AR-media e Augment em ambiente externo.....	86
3.3	Estratégia dos cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano.....	94
3.3.1	Modelagem do tipo representativo de adensamento e suas variáveis	95
3.3.2	A estruturação do cenário a partir da inserção do padrão de adensamento construtivo	97
3.3.3	A estruturação do cenário a partir da inserção da vegetação	100
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	103
4.1	Um método: Cenários Motivacionais.....	103
4.2	Um instrumento de análise de estratégias de requalificação urbana sob a perspectiva de TS.....	107
4.3	Um sistema de entrevista e um conjunto de representações.....	108
4.4	Materiais didáticos	109
4.5	Um diagnóstico	110
4.6	Promoção de inclusão digital	111
4.7	Contribuição à construção de um sistema de informação de apoio aos projetos de requalificação urbana.....	111
5	CONCLUSÕES.....	113
5.1	Limitações da pesquisa.....	114
5.2	Importância dos resultados obtidos e perspectiva para futuras investigações	116
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
	APÊNDICES.....	128
	ANEXO.....	165

1 INTRODUÇÃO

1.1 O tema de pesquisa e seu contexto de delimitação

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU), na área de concentração “Arquitetura, Patrimônio e Sistemas Urbanos” e se insere na linha de pesquisa “Gráfica Digital aplicada à Prática Projetual em Arquitetura e Urbanismo”.

O tema tratado foi delimitado no contexto de uma parceria estabelecida entre dois grupos de pesquisa: o GEGRADI (Grupo de Estudos para o ensino/aprendizagem de Gráfica Digital) e o NAURB (Núcleo de Arquitetura e Urbanismo), ambos liderados por docentes do PROGRAU/FAURB/UFPel.

O GEGRADI promove o reconhecimento e a apropriação de tecnologias de representação gráfica e digital, objetivando potencializar as práticas projetuais de arquitetura em suas diferentes fases de desenvolvimento. O NAURB desenvolve avaliações pós-ocupação (APO), especialmente de contextos dirigidos à Habitação de Interesse Social (HIS), e promove a requalificação de áreas urbanas irregulares e informais.

A parceria estabelecida entre os referidos grupos decorreu da identificação de objetivos comuns entre dois projetos que já estavam em desenvolvimento, ambos constituídos por redes interinstitucionais: a rede ALFAGAVIOTA e a rede MORAR TS. No âmbito da UFPel, a primeira sob a responsabilidade do GEGRADI e a segunda sob a responsabilidade do NAURB.

A rede ALFA GAVIOTA (Grupos Acadêmicos para a Visualização Orientada por Tecnologias Apropriadas), financiada pelo Programa ALFA III / Comunidade Europeia, foi constituída por doze instituições de ensino superior, quatro europeias e

oito latino-americanas e coordenadas pela Universidade Pública de Navarra, Espanha. Esta rede delimitou três objetivos principais:

- 1 - Fornecer soluções de "baixo custo" na aplicação de Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Interação avançada nas áreas de Arquitetura, Educação e Informática;
- 2 - Promover realizações de transferência de conhecimentos nestas áreas, da universidade para a sociedade em geral, especialmente aos grupos desfavorecidos;
- 3 - E adquirir uma institucionalização de experiências educativas, de modo que os resultados pudessem ser usados no ensino superior. (<http://alfagaviota.info/> traduzido pela autora).

A rede MORAR TS (Moradia e Tecnologia Social) apoiada pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP foi constituída por oito instituições brasileiras de ensino superior e coordenada pela UFRGS. Tem como objetivo principal “[...] desenvolver Tecnologias Sociais para a construção, recuperação, manutenção e uso sustentável de moradias, especialmente HIS e para a redução de riscos ambientais”. (<http://www.ufrgs.br/grid/pesquisas/pesquisas-em-andamento/pesquisas-em-andamento>). No âmbito da UFPel, o NAURB constituiu um subprojeto intitulado Projeto SOCIOTIC (Tecnologia de Informação e Comunicação no apoio a Tecnologias Sociais na Construção). Este subprojeto particularizou como objetivo, explicitado em seu próprio título, o de repensar as práticas de investigação, até então empregadas junto ao NAURB, frente a uma abordagem tecnológica. Especificamente, investigando sobre as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no apoio ao desenvolvimento de Tecnologias Sociais.

Tecnologia Social, para Caldas (2007), é aquela que promove o “empoderamento da população”, referindo-se àquilo que pode ser adquirido, por exemplo, através da construção e troca de conhecimentos em um processo interativo entre comunidade e universidade. Objetiva que a própria comunidade atue, com critérios, em um processo autossustentável, de efetiva transformação social.

“Empoderamento” tem sido um termo que entrou para o jargão das políticas públicas e dos analistas, neste novo milênio. Trata-se de processos que tenham a capacidade de gerar processos de desenvolvimento autossustentável, com a mediação de agentes externos – os novos educadores sociais – atores fundamentais na organização e no desenvolvimento dos projetos. O significado da categoria “empowerment” ou empoderamento, como tem sido traduzida no Brasil, não tem um caráter universal. Tanto poderá estar referindo-se ao processo de mobilizações e práticas destinadas a promover e impulsionar grupos e comunidades - no sentido de seu crescimento, autonomia, melhora gradual e progressiva de suas vidas (material e como seres humanos dotados de uma visão crítica da realidade social); como poderá

referir-se a ações destinadas a promover simplesmente a pura integração dos excluídos, carentes e de mandatários de bens elementares à sobrevivência, serviços públicos, atenção pessoal etc., em sistemas precários (GOHN, 2004, p. 23).

Sob esta perspectiva, o Projeto SOCIOTIC, buscou identificar e experimentar diversos tipos de tecnologias de informação e comunicação (TICs), analisando como poderiam potencializar ou auxiliar na reestruturação de métodos até então empregados para promover tal processo de empoderamento. O foco das ações do SOCIOTIC está dirigido especialmente para o tema de requalificação do espaço urbano em contextos de HIS.

Dentre os objetivos comuns entre os dois projetos, ALFA GAVIOTA e MORAR TS, identificou-se, então, o propósito de investigar sobre as possibilidades das TICs de potencializar ações dirigidas à melhoria da qualidade de vida de grupos sociais desfavorecidos. Mais especificamente, o propósito de investigar as potencialidades das tecnologias avançadas de representação e visualização.

Além da motivação de contribuir ao desenvolvimento dos dois projetos referidos, o processo de delimitação do tema de investigação se apoiou em Monteiro (2012). Tal trabalho refere-se a um estudo de doutorado, o qual versou sobre a inserção da vegetação na paisagem urbana como uma maneira de melhorar a qualidade de vida dos moradores de um bairro da cidade de Campinas, São Paulo. Monteiro (2012) utilizou diversos tipos de representações para promover o diálogo com a comunidade sobre as possíveis transformações do cenário urbano e arquitetônico quanto à configuração formal e à qualidade do espaço físico. O referido autor denominou estas representações de “visões prospectivas”, utilizando-as como instrumentos para a aplicação de entrevistas que procuravam investigar a visão dos moradores sobre o seu espaço e sobre a percepção de desenvolvimento futuro do bairro. Através de perspectivas o autor buscou traduzir a linguagem técnica, de plantas, cortes e fachadas, para facilitar o diálogo com a comunidade.

A Figura 1 exemplifica tais representações que auxiliaram na expressão e avaliação das ideias de transformação do espaço da moradia a partir de determinados parâmetros, tais como arborização e adensamento, dando consciência sobre as consequências do incremento ou não de cada um deles sobre o espaço urbano. Interpretou-se esta tomada de consciência como um exemplo de ação de empoderamento, tal qual preconiza o conceito de Tecnologia Social (TS).

Figura 1- Recorte das visões prospectivas de Monteiro, 2012: à esquerda visão atual e ao centro e à direita visões prospectivas.

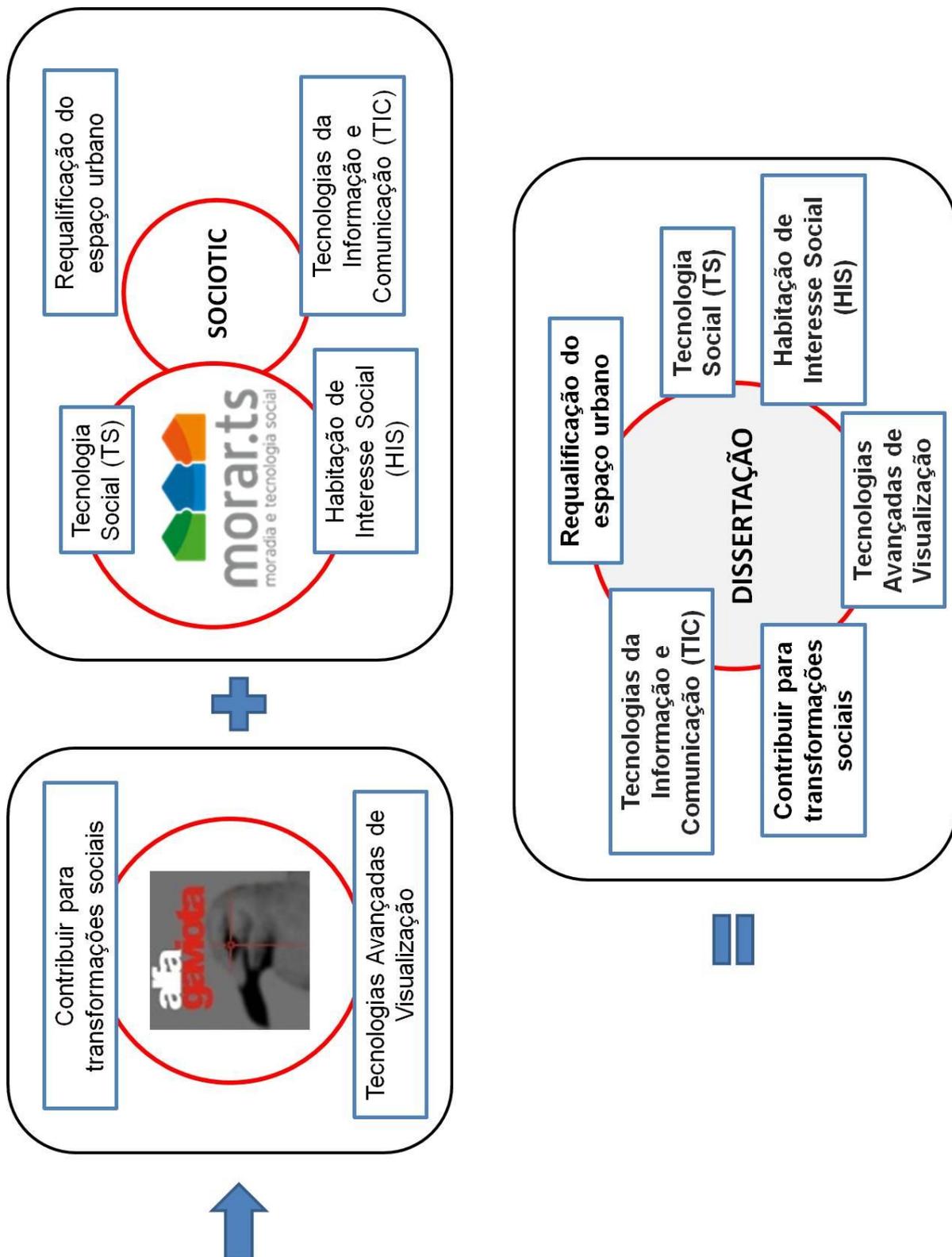


Fonte: Monteiro, 2012.

A partir dos mesmos propósitos, o presente trabalho particularizou o estudo no sentido de averiguar a pertinência de utilizar tecnologias avançadas de visualização, especificamente de Realidade Aumentada (RA), em um contexto de habitação de interesse social. A técnica de realidade aumentada, a qual sobrepõe objetos virtuais sobre a realidade concreta, visualizados através de uma câmera, tem sido utilizada em diversas áreas do conhecimento (KIRNER e TORI, 2006). Este tipo de representação não esteve incluído no elenco daqueles empregados por Monteiro (2012), e tampouco fazia parte dos meios de representação empregados junto aos projetos desenvolvidos pelo NAURB, tendo-se a expectativa sobre tal pertinência.

O tema de estudo refere-se então ao desenvolvimento de estratégias de empoderamento da comunidade, através do uso de realidade aumentada, para a tomada de decisão em um processo de configuração da habitação frente à determinação do espaço urbano, em um contexto de Habitação de Interesse Social (HIS). A Figura 2 representa os elementos envolvidos neste trabalho e suas relações com cada um dos projetos anteriormente referidos.

Figura 2- Delimitação do tema de pesquisa, derivado da interface entre dois projetos em rede: ALFAGAVIOTA e Morar TS.



Fonte: Autora, 2014.

1.2 Importância do tema de pesquisa

A compreensão do conceito de tecnologia social e sua adoção como marco teórico para o desenvolvimento de projetos acadêmicos, para o contexto em que se insere este trabalho, tem provocado reflexões sobre os procedimentos adotados até então. Os tipos de resultados obtidos no âmbito de tais projetos constituem-se, fundamentalmente, como diagnósticos, projetos, diretrizes, métodos ou propostas normativas, tendo-se em vista os limites de competência para a resolução efetiva dos problemas abordados. No âmbito de projetos acadêmicos, especialmente em projetos de requalificação do espaço urbano em contextos de habitação de interesse social, o poder público é o que tem o poder decisório e orçamentário para a execução. Desta maneira, a compreensão do conceito de TS reforça a necessidade de que, permanentemente, junto aos processos de desenvolvimento de projetos acadêmicos, exista o questionamento do quanto cada uma das ações está promovendo o empoderamento efetivo da comunidade envolvida. O empoderamento para que a própria comunidade reivindique seus direitos e cumpra seus deveres. Nesta perspectiva, atribui-se importância aos estudos que busquem estruturar ações junto aos projetos acadêmicos que favoreçam a transformação da postura de uma comunidade, para que sejam capazes de promover a transformação de sua própria realidade.

Um estudo como o de Monteiro (2012) demonstra a possibilidade de promover a apropriação de conhecimento técnico por parte de uma comunidade de contexto urbano caracterizado pela autoconstrução. Demonstra que o uso de representações que contribuam para a compreensão da linguagem técnica facilita esta apropriação que pode ser interpretada como empoderamento de tal comunidade. Com isso, ela poderá estabelecer critérios para decidir sobre a configuração de seu espaço habitacional e compreender as consequências sobre o seu entorno urbano.

De acordo com Kowaltowski *et al.* (2006), são diversas as modalidades de representação utilizadas a fim de favorecer o diálogo com a comunidade. A evolução tecnológica tem disponibilizado recursos que ampliam as possibilidades de representar espaços arquitetônicos e urbanos com realismo. E, muito mais do que isso, de manipular as representações como se estivéssemos transformando a própria realidade. As técnicas de Realidade Aumentada (RA), especialmente,

permitem prever, a partir da sobreposição de elementos virtuais ao ambiente físico, as transformações propostas.

Diante de tais possibilidades, considera-se relevante estudar a viabilidade de uso das técnicas de realidade aumentada, em processos similares ao estabelecido por Monteiro (2012), que objetivem promover a requalificação do espaço urbano em um contexto de HIS.

Deve-se também considerar que os objetivos delimitados neste estudo advêm da confluência daqueles adotados por dois projetos financiados: ambas as agências financiadoras interessadas em apoiar projetos de desenvolvimento social. Interessadas, especialmente, em atribuir significado social ao uso das tecnologias. Interesse explícito deste trabalho.

1.3 Caracterização do problema de pesquisa

O problema de pesquisa foi delimitado então a partir da adoção do conceito de tecnologia social como marco teórico para a estruturação de estratégias de ação junto aos projetos referidos. A partir deste conceito, entende-se que a característica “social” atribuída a uma “tecnologia” decorre de sua capacidade de “empoderar” uma comunidade. Muito além do auxílio à resolução dos problemas de uma comunidade de baixo índice de desenvolvimento social, faz-se necessário atribuir poder a esta comunidade. Entendendo-se poder como a aquisição de critérios, conforme referido anteriormente, para que tal comunidade possa conduzir iniciativas capazes de transformar sua própria realidade.

O uso de imagens prospectivas, conforme demonstra Monteiro (2012), facilita a construção de critérios pela comunidade por permitir visualizar as consequências de determinadas tendências de configuração urbana e com isto poder optar pelo seguimento de tais tendências ou não. Neste contexto, o problema de estudo ficou caracterizado pelo questionamento sobre a viabilidade de uso da realidade aumentada para a estruturação de tais imagens prospectivas.

A técnica de realidade aumentada não fez parte das estratégias de representação utilizadas em Monteiro (2012). É recente a disponibilização desta técnica a partir de dispositivos móveis, tal como *smartphones* e *tablets*. O processo de barateamento destas tecnologias digitais já viabiliza então a obtenção de uma

infraestrutura suficiente para o emprego da técnica de RA, inclusive em contextos de baixo poder econômico. Junto ao NAURB, onde se desenvolvem projetos dirigidos principalmente para a fase de diagnóstico de um espaço urbano de HIS a ser requalificado, até o início deste estudo, também não havia sido explorado este tipo de representação.

1.3.1 Perguntas de pesquisa

Frente a isso, no âmbito deste estudo, foram formuladas as seguintes perguntas que nortearam a pesquisa:

É viável, com os recursos tecnológicos atualmente disponíveis no contexto de trabalho, o uso de representações em realidade aumentada que respondam às expectativas de desenvolvimento de TS em um contexto de HIS?

Qual a infraestrutura necessária (equipamentos informáticos, tipos de aplicativos e técnicas de modelagem geométrica e visual) para que representações em realidade aumentada possam ser apropriadas e aplicadas a partir de tais propósitos?

Como pode ser gerada esta infraestrutura para um determinado contexto?

1.4 Objetivos da pesquisa

1.4.1 Objetivo geral

Identificar métodos e técnicas adequadas ao uso de realidade aumentada como um dos meios de representação de apoio a um processo de requalificação urbana em um contexto de HIS, sob a perspectiva de tecnologia social.

1.4.2 Objetivos específicos

- Compreender o conceito de TS em um contexto de requalificação do espaço arquitetônico e urbano em HIS;
- Reconhecer a infraestrutura tecnológica tal como, equipamentos informáticos, software, necessária para o uso da RA junto ao contexto específico de HIS selecionado;

- Gerar esta infraestrutura, observando-se a possibilidade de transpor o método de Monteiro (2012) para representar em RA as transformações do espaço urbano decorrentes de processos de adensamento e/ou arborização;
- Refletir sobre o significado da adição de RA ao método de Monteiro (2012) frente ao conceito de tecnologia social;
- Disponibilizar toda a infraestrutura gerada, especialmente as representações para a RA, para que possa apoiar um processo de requalificação dirigido ao contexto estudado.

1.5 Organização da dissertação

Este trabalho de dissertação está organizado a partir dos seguintes capítulos:

O **CAPÍTULO 1** apresentou esta introdução, referindo-se então à delimitação do tema de pesquisa e seu contexto de delimitação bem como a importância do tema escolhido. Caracterizou o problema de pesquisa com suas devidas perguntas a serem respondidas no decorrer desta dissertação. E por fim delimitou o objetivo geral e os específicos, juntamente com as hipóteses.

O **CAPÍTULO 2** reúne os elementos teóricos e tecnológicos que apoiaram este estudo. Assim, registra a revisão de literatura, reconhecendo especialmente os conceitos e a terminologia envolvida junto aos temas tratados neste trabalho, como, por exemplo, Tecnologia Social (TS) e Realidade Aumentada.

O **CAPÍTULO 3** descreve o método de estudo empregado, construído a partir do reconhecimento dos elementos teóricos e tecnológicos reunidos no Capítulo 2.

O **CAPÍTULO 4** apresenta os resultados e as discussões obtidos no âmbito deste trabalho. Discutindo-se especialmente o significado desses resultados frente ao conceito de tecnologia social.

O **CAPÍTULO 5** apresenta as conclusões da pesquisa, suas limitações, a importância dos resultados obtidos, bem como sugestões para futuras investigações.

Por último, encontram-se os elementos pós-textuais, tais como as Referências Bibliográficas, os Apêndices e os Anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TECNOLÓGICA

Este capítulo apresenta os referenciais teórico e tecnológico utilizados para fundamentar esta pesquisa, os quais indicaram caminhos para a delimitação dos materiais e métodos a serem empregados.

Deve-se destacar que durante o processo de revisão bibliográfica, especialmente pelos temas principais envolvidos terem sido inéditos, tanto para esta pesquisadora como para o contexto em que se insere, foram realizados alguns estudos que ao final decidiu-se por não incluí-los no corpo desta dissertação. Estes estudos estão registrados como apêndices, os quais contribuíram para compreender a abrangência dos temas tratados e que poderão ser úteis para outros trabalhos. Os assuntos revisados foram:

Apêndice A: O conceito e os sistemas de classificação de elementos de infraestrutura urbana, elementos morfológicos do espaço urbano e mobiliário urbano. Este estudo foi inicializado para dar suporte ao propósito do Projeto SOCIOTICs de disponibilizar um banco de modelos digitais que contivesse tipos de elementos urbanos apropriados para os processos de requalificação de um contexto de HIS. Tudo isto como suporte para estabelecer diálogos com a comunidade em um contexto de autoconstrutores. Entretanto, dada a concomitância dos processos de investigação, avaliou-se a impossibilidade de constituir tal sistema, pelo tempo disponível para o desenvolvimento desta dissertação. No âmbito do Projeto SOCIOTICs estão sendo investigados elementos urbanos tais como espécies de vegetação apropriadas à região estudada, dispositivos de segurança tais como muros e grades, tipos de pavimentação das calçadas adequadas ao contexto estudado e tipos de recipientes apropriados para a coleta de lixo.

Apêndice B: Reconhecimento de processos de representação e organização da informação. Buscou-se compreender a constituição de banco de dados para representações digitais tridimensionais específicas para realidade aumentada. Foram estudados conceitos como taxonomia e ontologia, utilizados especialmente para atribuir acessibilidade às informações digitais e em rede. Este estudo buscou dar suporte também ao propósito referido anteriormente, de disponibilizar uma biblioteca de informações e representações digitais de elementos urbanos. Neste processo foram identificados sistemas, para visualização em realidade aumentada, que incluem bibliotecas com diferentes tipos de informações, em formato de textos, desenhos, modelos bi e tridimensionais.

Os tópicos, que ao final constituíram este capítulo, referem-se então aos estudos que diretamente deram suporte à resolução do problema delimitado nesta investigação: de compreensão da pertinência de uso das técnicas de realidade aumentada sob a perspectiva de desenvolvimento de tecnologia social em um contexto específico de HIS.

2.1 Tecnologia social

Caldas *et al.* (2007) faz a seguinte descrição do termo Tecnologia Social:

“[...] é a que promove o empoderamento da população sobre um modo específico de intervir diante de questões sociais; a troca de conhecimentos entre os atores envolvidos, a transformação no modo de as pessoas se relacionarem com algum problema ou questão social, a inovação a partir da participação e o desenvolvimento de instrumentos para a realização de diagnósticos participativos” (CALDAS, p. 17, 2007).

Kapp e Cardoso (2013), no âmbito do desenvolvimento do projeto de pesquisa Morar TS, a partir de uma revisão do conceito de Tecnologias Sociais, consideraram alguns pressupostos para que uma tecnologia possa ser caracterizada como social. O referido trabalho se estabeleceu como marco teórico para guiar as ações da rede.

A partir de tal revisão compreende-se que:

A expressão *Tecnologia Social* começa a ser difundida no meio acadêmico e institucional brasileiro a partir de 2003, quando também se iniciam as articulações para a constituição da *Rede de Tecnologia Social* (RTS), envolvendo entidades de peso como FINEP, Fundação Banco do Brasil, Petrobras, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência, SEBRAE, Ministério da Ciência e Tecnologia e Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome. A RTS é fundada oficialmente em abril de 2005, mas ainda antes disso publica, como uma espécie de

pedra inaugural, a coletânea *Tecnologia Social - Uma Estratégia de Desenvolvimento* (Fundação Banco do Brasil, 2004). (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 94).

Kapp e Cardoso (2013) avaliam que a definição do termo Tecnologia Social utilizada pela RTS, é “guarda-chuva” e ponto de disputa de pelo menos três compreensões ou vertentes bastante distintas e até contraditórias entre si em alguns aspectos. Nomeiam estas três vertentes como: conservadora, engajada e crítica. Para eles, tais diferenças e contradições tendem a desaparecer das consciências à medida que o termo passa a ser grafado com iniciais maiúsculas, como um nome próprio, e depois é substituído pela sigla TS. Destacam que as diferenças também não são evidentes na definição genérica adotada pela RTS, segundo a qual tecnologias sociais são quaisquer “produtos, técnicas ou metodologias, reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (RTS, p. 21, 2010).

A partir desta compreensão, as ações no âmbito do projeto de pesquisa MORAR TS, buscaram adotar uma concepção crítica. A qual, para Kapp e Cardoso (2013) “é aquela que inclui questionamentos mais fundamentais do desenvolvimento tecnológico, a começar pela matriz da solução de problemas convencionalmente adotada pelas pesquisas nesse setor”.

Para tais autores, a solução de problemas pressupõe a delimitação precisa daquilo que é considerado ‘o problema’ e daquilo que é deixado de fora. Tem como “horizonte ou ideia reguladora”, a autonomia das pessoas, não apenas individual, mas sobretudo coletiva. Explicam que a autonomia coletiva se refere à emancipação de relações sociais de dominação e à construção de relações sociais de cooperação. Entretanto, destacam que a aquisição de uma autonomia coletiva, “evidentemente, não acontece no âmbito de um projeto de pesquisa”. Mas, entendem ser possível promover pequenos ganhos de autonomia coletiva.

“Se, ao mesmo tempo, mantiver-se em mente que esses pequenos ganhos não são o objetivo último e que apenas deveriam iniciar processos de transformação muito mais amplos, talvez já se tenha conseguido algum avanço” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 97).

Kapp e Cardoso (2013), com esta diferenciação de vertentes, nos fazem compreender que parece frágil a definição das tecnologias sociais como quaisquer “produtos, técnicas e metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social”, tal como

é adotada pela RTS. Fazem-nos compreender também que a expressão “na interação com a comunidade” pode significar quase tudo o que afeta um conjunto de pessoas. Destacam que mesmo programas muito conservadores, predeterminados na sua concepção e implementação, pressupõem alguma interação. A crítica a esta definição incluiu também a interpretação de que carrega uma “conotação assistencialista”, referindo-se ao emprego do termo “comunidade”.

Kapp e Cardoso (2013) destacam ainda a importância de compreender a transformação social como um processo aberto, capaz de gerar novos contextos sociais:

“A implementação de Tecnologia Social visa o desenvolvimento social, enfocando especialmente a população em situação de vulnerabilidade. Como essa população teve, historicamente, participação reduzida na consolidação de técnicas e arranjos produtivos, na formulação de bases normativas e legais e na organização econômica, faz-se necessário apoiar o seu desenvolvimento por meio de políticas públicas que envolvam TS. Não se trata simplesmente de ampliar o acesso às estruturas institucionais existentes, transferindo práticas convencionais a novos contextos, mas de abrir o caminho para a construção de novas práticas pela própria população, de modo que essa possa mobilizar para si o conhecimento e os recursos disponíveis.” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 117).

Os referidos autores consideram que embora tenha havido alguns avanços nas últimas décadas, as políticas públicas ainda preservam aspectos assistencialistas, mantendo a ideia de que a população mais vulnerável deve ser “atendida”. Nesta direção, explicam que esta é a causa de que “muitas políticas participativas não chegam a ultrapassar o estágio de participação informativa, conciliatória e cooptativa” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 98).

Estas reflexões contextualizam em Kapp e Cardoso (2013) a determinação de diretrizes específicas para o desenvolvimento de tecnologias sociais de melhoria e produção da moradia. Explicam que o termo moradia é empregado em seu sentido mais amplo de direito à cidade.

A Tabela 1 foi estruturada a partir das diretrizes elaboradas por Kapp e Cardoso (2013). Na coluna da esquerda desta tabela, está a lista de diretrizes, enquanto que na coluna da direita, um recorte do que foi encontrado como caracterização de cada uma dessas diretrizes junto ao referido trabalho.

Tabela 1- Diretrizes para o desenvolvimento de TS dirigidas à melhoria e à produção de moradias. (KAPP e CARDOSO, 2013).

Diretrizes	Características
Autonomia coletiva	Na produção social do espaço é a diretriz que norteia todas as demais. Autonomia significa a possibilidade concreta, política, econômica, social e cultural, de determinar o processo da habitação e seus produtos. O potencial de aumento da autonomia é um critério de qualidade de uma tecnologia social, ao passo que a redução da autonomia, é um critério de desqualificação de uma tecnologia como social.
Catalisação de processos coletivos	Ênfase em processo de mobilização e organização populares, para transformar grupos em coletividades auto-organizadas.
Valorização de confronto	O exercício do confronto afasta do mero participacionismo, possibilitando uma compreensão das reais divergências de interesses, eventualmente iniciando cadeias de experiências que desemboquem em conquistas e não apenas em concessões.
Valorização dos pequenos ganhos de autonomia	Em lugar da opção entre soluções pragmáticas conservadoras e ideais emancipatórios inalcançáveis tratam-se, em cada caso, de formular ações que respondam às urgências, deixando o máximo de abertura para desenvolvimentos e transformações ao longo do tempo.
Fortalecimento de arranjos cooperativos na construção civil	Visa favorecer relações de produção em que também os trabalhadores adquiriam maior autonomia para ampliar sua atuação política e suas qualificações específicas. Ela implica soluções construtivas e organizacionais radicalmente flexíveis, adaptáveis, evolutivas.
Concepção da moradia como um processo	Não restrito à sequência convencional de projeto, construção e uso é outra consequência da autonomia, considerando o seu prolongamento no tempo. Ela implica soluções construtivas e organizacionais radicalmente flexíveis, adaptáveis, evolutivas.
Contextualização crítica	Decorre da consciência de que tecnologias não seguem uma lógica apartada das sociedades e dos grupos em que se desenvolvem. Contrapõe à crença de que tecnologias podem ser como que transplantadas de um contexto a outro.

Fonte: Autora, 2014.

2.2 Tipos de processos de produção da moradia

Neste tópico de revisão, buscou-se compreender a terminologia utilizada para descrever os tipos de processos de produção da moradia envolvidos em contextos de habitação de interesse social. Posteriormente, buscou-se compreender qual o tipo de processo característico e que possui relação restrita ao estudo de caso deste trabalho.

Segundo Nogueira (2013), grande parte do espaço construído das metrópoles brasileiras é fruto de processos de autoprodução e de autoconstrução em favelas e bairros populares.

Junto às reflexões sobre tais processos, registradas pela rede de pesquisa Morar TS, encontra-se que:

“... uso do termo autoconstrução, que se perpetua até hoje nas políticas públicas, embora já se tenha constatado inúmeras vezes que também as moradias produzidas em terrenos irregulares, como vilas e favelas, contam quase sempre com profissionais e até empresas para a realização de serviços especializados ou de toda a empreitada. Tudo isso acaba consolidando um senso comum para o qual as alternativas se restringem à produção de conjuntos habitacionais por empresas privadas e à produção marginal do esforçado autoconstrutor”. (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 104).

Sob o propósito de compreender as relações efetivas estabelecidas no processo de produção da moradia, no âmbito da rede referida, os termos autoconstrução, autoprodução e autogestão foram definidos da seguinte maneira:

Autoprodução indica que:

“... os moradores gerem os recursos e tomam as decisões sobre os espaços, com pouco ou nenhum acesso a informações, suporte técnico, financiamento e intervenção do poder público. Essa é a forma de produção que caracteriza, em diferentes graus de irregularidade, o espaço de vilas e favela e grande parte das periferias. Ela pode se realizar com ou sem autoconstrução.” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 104).

Autoconstrução indica:

“... apenas e estritamente, a participação direta dos moradores no trabalho material do canteiro, independentemente de estar combinada à autoprodução ou a outras formas de gestão.” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 104).

Autogestão indica que:

“... é, por princípio, uma forma de produção autônoma. O termo vem sendo utilizado no Brasil para designar uma modalidade instituída de gestão de empreendimentos habitacionais oposta à gestão pública, isto é, uma modalidade na qual os recursos financeiros são destinados diretamente a associações ou cooperativas habitacionais, que então realizam projeto e construção com a ajuda de assessorias técnicas e fiscalização do poder público. A real autonomia dos futuros moradores e das associações nesse processo varia enormemente, dependendo das exigências burocráticas, da formação das lideranças, da prefeitura, do agente financiador etc. Em alguns casos, a autogestão representa o grau mais alto de autonomia que já alcançamos na produção habitacional brasileira. Em outros, as interferências são tantas que empreendimentos ditos autogestionários acabam se assemelhando aos expedientes da produção heterônoma. Tais desvirtuamentos do vocábulo, no entanto, não mudam o fato de que a autonomia coletiva é o cerne da ideia de autogestão.” (KAPP; CARDOSO, 2013, p. 104).

Kapp *et al.* (2006) entendem que o conceito de autoprodução refere-se ao processo em que os próprios usuários tomam as decisões sobre a construção e geram os respectivos recursos, sem o auxílio de técnicos, como engenheiros e arquitetos. As autoras também consideram que a autoprodução pode estar associada à autoconstrução ou pode ser realizada apenas pelo trabalho de terceiros.

Para Nogueira (2013), os autoprodutores, mesmo podendo adquirir mercadorias e alguns serviços especializados, continuam sem acesso aos serviços de arquiteto, engenheiro ou algum outro profissional de nível técnico. A autora afirma que não há nenhum tipo de planejamento formal que gerencie custos, recursos e tempo ou que preveja e avalie as consequências das futuras modificações nas moradias. Ou seja, os próprios moradores tomam a frente do processo, decidindo sobre os espaços, comprando os materiais, mas sem necessariamente efetuar o trabalho manual. Relata que os bairros populares são lugares tipicamente autoproduzidos.

2.3 Reconhecimento de um método de diagnóstico de um espaço urbano

Neste tópico, relata-se o processo de reconhecimento de um método de diagnóstico de um espaço urbano, quando o objetivo é de inicializar um processo de motivação para a requalificação do mesmo em um contexto de HIS. Este processo de reconhecimento referiu-se não somente à revisão teórica, mas também à compreensão do método através do envolvimento com sua aplicação efetiva. Interpretou-se este envolvimento prático como uma atividade de revisão, tendo-se em vista duas questões principais. A primeira delas, pela necessidade de revisar os procedimentos direcionados aos processos já estabelecidos de requalificação urbana junto ao contexto de estudo. A segunda, pela oportunidade de acelerar o processo de reconhecimento sobre a área selecionada pelo Projeto SOCIOTICs como área de interesse para o estudo de caso desta investigação.

Esta revisão compreendeu, especificamente, um estudo teórico e prático sobre o DRUP (Diagnóstico Rápido Urbano Participativo). Este método já vinha sendo aplicado em projetos de ensino, pesquisa e extensão junto ao NAURB/FAURB/UFPel, especialmente para o reconhecimento de espaços urbanos de HIS a serem requalificados. No ensino, foi e segue sendo utilizado junto à disciplina de Projeto Arquitetônico e Urbano VII (MEDVEDOVSKI, 2002). Na pesquisa, através de Ferrari (2011). Na extensão, através do Projeto Vizinhança (SANTOS *et al.*, 2011).

De acordo com Medvedovski (2002), o DRUP foi introduzido no contexto do NAURB/FAURB/UFPel pela Cooperação Técnica Alemã – GTZ. O método é composto por atividades de levantamento de informações e análise da situação para

obter o conhecimento das principais características físicas e socioeconômicas existentes em uma determinada região. Além disso, ele faz a identificação de problemas e suas potencialidades, com o sentido de subsidiar a elaboração de planos de desenvolvimento, dando encaminhamento de soluções possíveis para os problemas encontrados, com perspectiva de serem implementadas em cogestão entre comunidade e poder público. São empregadas técnicas de trabalho participativo que podem ser facilmente entendidas pela comunidade, tais como mapas, croquis, fotos, dentre outras (DRUP, 2010).

Segundo Brose (2010), que nomeia esta técnica de diagnóstico como DRUEP (Diagnóstico Rápido Econômico Participativo), o objetivo é de capacitar os moradores para que estes façam seu próprio diagnóstico, analisem e proponham seu próprio desenvolvimento, com mais legitimidade e conhecimento.

A revisão, através da prática, foi realizada com um DRUP aplicado junto à zona da Balsa, localizada na cidade Pelotas, RS (Figura 3). Esta ação, do Projeto SOCIOTICs, encontra-se descrita em Baggio *et al.* (2011), Baron e Medvedovski (2012), Silva e Medvedovski (2012), Resende, Medvedovski e Sopeña (2012).

Figura 3 - Imagem e delimitação da área de realização de um DRUP em 2011



Fonte: Adaptada do *Google Earth*, 2013.

Ferrari (2011) caracterizou a área referida da seguinte maneira:

Como representante da cidade informal ou periferia, é formada por ocupações irregulares junto aos canais, diques e vias de acesso. É uma

área de grande beleza e fragilidade ambiental e graves déficits na infraestrutura urbana e qualidade do espaço público. (FERRARI, 2011, p. 67).

Medvedovski, Bosenbecker e Coswig (2009) destacam que:

A ocupação da área está bastante associada às origens da cidade de Pelotas, que remontam ao final do século XVIII, com a implantação dos primeiros sítios charqueadores próximos ao Arroio Pelotas e, mais tarde, ao Canal São Gonçalo. A Escola Municipal de Ensino Fundamental Ferreira Vianna, situada dentro da área da Balsa, é o prédio remanescente da antiga charqueada de José Gonçalves Calheca, um dos treze prédios de sedes charqueadoras que sobrevivem à ação do tempo (MEDVEDOVSKI; BOSENBECKER; COSWIG, 2009, p. 5).

Além de reunir elementos importantes para a memória e a compreensão da história da cidade, e por isto de interesse do poder público, a região da Balsa é definida, segundo o III Plano Diretor de Pelotas (PELOTAS, 2008), como parte integrante da área prevista para a expansão da centralidade. Esta expansão pretende aliviar a pressão sobre o cenário de valor histórico existente no centro da cidade. Quanto ao zoneamento, a área da ocupação da Balsa é classificada como Área Especial de Interesse Social I (AEIS I), denominada Balsa / Anglo. As áreas deste tipo estão caracterizadas de seguinte maneira:

Áreas públicas ou privadas localizadas em áreas de preservação ambiental, ocupadas por população de baixa renda, em que haja interesse público em promover a regularização fundiária, recuperação ambiental, produção, manutenção e recuperação de habitação de interesse social. (PELOTAS, 2008, p. 37).

Ferrari (2011 apud MEDVEDOVSKI e MOURA, 2007) relata que:

“[...] as AEIS favorecem a incorporação da cidade informal à cidade legal. A instituição de AEIS pressupõe ainda uma nova postura na qual está implícito o reconhecimento do poder público de que a produção habitacional da população de baixa renda também é produtora da cidade”. (FERRARI, 2011 apud MEDVEDOVSKI; MOURA, 2007, p. 24).

Verificou-se, junto à Prefeitura Municipal de Pelotas, que a região da Balsa até o presente momento ainda não passou por um processo de regularização fundiária. Consta na certidão do 1º registro de imóveis (Anexo A) que a referida região é constituída por um imóvel que faz parte de um estabelecimento de uma charqueada. Trata-se também de uma área Ambientalmente Degradada (AAD), a partir da seguinte definição:

“[...] áreas públicas ou particulares, que já sofreram ou estejam em processo de degradação ambiental, seja pela ação antrópica ou natural, necessitando de programa específico estabelecido pelo Poder Público, de mitigação ou compensação, com vistas a estabelecer a recuperação do passivo ambiental nelas localizado.” (PELOTAS, 2008, p. 16).

Desta maneira, a área está caracterizada como de interesse público, justificando o investimento com o desenvolvimento de projetos acadêmicos dirigidos a ela. Tanto o Projeto Vizinhança (SANTOS *et al.*, 2011) como o Projeto Sociotic (PROJETO SOCIOTIC, 2011) buscam então promover a requalificação urbanística e habitacional através de intervenções sócio-educativas. Medvedovski (2011) explica que a UFPel, especialmente pela proximidade do Campus Anglo a esta região, direcionou ações no sentido de contribuir para os processos de requalificação da área, caracterizando o Projeto Vizinhança (SANTOS *et al.*, 2011). Projeto este que agrega ações de diferentes áreas do conhecimento do âmbito da UFPel.

Através de questionários, o DRUP foi aplicado junto aos moradores da referida zona, coletando dados que indicaram quais eram os aspectos por eles considerados positivos e negativos do bairro. Após a sistematização dos dados, realizou-se o processo de exposição dos mesmos à comunidade para um debate. Sob o olhar dos moradores, foram apontados problemas relativos a determinados elementos morfológicos do espaço urbano, tais como carência de dispositivos para a coleta de lixo, ausência de pavimentação apropriada, necessidades de dispositivos de segurança, como grades, cercas e muros, ausência de vegetação. No Apêndice C encontra-se o registro deste processo de aplicação do DRUP.

Ferrari (2011) realizou um estudo sistematizado das características do espaço urbano em questão, especialmente sobre um trecho mais alargado da Rua Paulo Guilayn, rua situada na área onde foi aplicado o DRUP referido anteriormente. A autora adotou como critério para selecionar o trecho estudado a exclusão das ruas excessivamente estreitas e/ou de pouca relevância para os moradores da região da Balsa. A autora relata que essa via é representativa para o caso em estudo por apresentar problemas de infraestrutura e necessitar de um processo de requalificação urbana e arquitetônica evidenciada pela falta de equipamentos e serviços públicos. Também salienta que as edificações apresentam baixa qualidade construtiva. Relata que uma característica local é a poeira e esse foi um item recorrente nas entrevistas realizadas na comunidade. Avalia que a causa da poeira é que as ruas da Balsa são desprovidas de pavimentação. Também salienta que o trânsito de pedestres e o trânsito de veículos se confundem no espaço da rua, provavelmente devido à indefinição do espaço da calçada.

O trabalho de Ferrari (2011) ainda registra um levantamento sobre a arborização da Rua Paulo Guilayn, elaborando recomendações de projeto dirigidas à zona estudada:

“quando não há muito espaço disponível, o cultivo de pequenos canteiros e o plantio de árvores de pequeno porte são suficientes para promover a melhoria da imagem ambiental e a satisfação dos moradores, além de funcionarem como áreas permeáveis à água da chuva, contribuindo para a redução de alagamentos”. (FERRARI, 2011, p. 145).

2.4 Adensamento da construção e inserção de vegetação como parâmetros de qualificação do espaço urbano

Justifica-se a revisão sobre a inserção de vegetação como parâmetro de qualificação do espaço urbano, tendo como medida que tal elemento já fora apontado como relevante para o contexto em questão conforme o relato já referenciado do DRUP. Assim também o adensamento construtivo; Monteiro (2012) salienta que bairros autoconstruídos tendem a se transformar em uma massa compacta de casas muradas e gradeadas. Segundo o autor, essa compactação resulta em ausência de áreas livres, o que inviabiliza o plantio de vegetação por moradores inseridos em contexto de habitação de interesse social.

Monteiro (2012), em seu método de construção de “visões prospectivas” para motivar o processo de requalificação do espaço urbano em um contexto de um bairro formado por moradores autoconstrutores, se utilizou da contraposição de situações de adensamento e de situações de inserção de vegetação. O referido autor concluiu que a inserção da vegetação é sempre positiva para a melhoria das condições do ambiente e da paisagem de bairros constituídos por moradores autoconstrutores. Ainda salienta que esses moradores exercem um papel ativo na tentativa de melhoria das condições ambientais de seu bairro através da inserção e defesa da vegetação.

Monteiro (2012) afirma que, em bairros autoconstruídos, os espaços abertos, incluindo as ruas, os quintais e os jardins, quando consolidados, é comum que da pouca vegetação plantada surjam árvores adultas, mas a dominância continua sendo a dos cimentados, dos muros, das sobrelojas e dos sobrados.

No sentido de justificar a adoção do método de Monteiro (2012) como referência para este estudo, realizou-se uma breve revisão sobre a relevância da presença da vegetação frente à qualidade de vida no espaço urbano e também

sobre as consequências do adensamento construtivo para a qualidade deste mesmo espaço.

2.4.1 A importância da vegetação no cenário urbano

“Está comprovado que o uso correto da vegetação urbana representa valores significativos de redução não somente de temperatura [...], mas também da poluição ambiental urbana”. (CUNHA *et al.*, 2006 apud PRESERVAÇÃO, 2001).

Este tipo de afirmação também advém de vários outros estudos:

Efetivamente, tem-se demonstrado, através de estudos quantificados, que na paisagem urbana os espaços arborizados podem minimizar muito os impactos ambientais decorrentes do crescimento urbano, melhorando o ambiente químico e físico, moderando o microclima e a temperatura do ar; melhorando a hidrologia urbana e a qualidade do ar; reduzindo o ruído; controlando a erosão; aumentando a biodiversidade, bem como reduzindo as necessidades energéticas de uma cidade. Para além destes efeitos, a arborização urbana pode proporcionar numerosos outros benefícios, como os estéticos, os psicológicos e os socioeconômicos, com reflexos positivos no bem-estar dos cidadãos e no valor do patrimônio imobiliário. (ALMEIDA, 2006, p. 1).

Hofle (2010) mostra estudos que revelam que a presença das árvores nas cidades interfere no lado emocional do homem, podendo promover o sentimento de bem-estar.

Mascaró (2010, p. 194) afirma que “a arborização deve ser feita, sempre que possível, para amenizar os aspectos negativos do entorno urbano, transformando os lugares hostis em bastante hospitaleiros para os usuários”.

Segundo Almeida (2006):

As árvores afetam o clima urbano e controlam a energia utilizada no condicionamento ambiental dos edifícios de forma direta e indireta. De forma direta, sombreando e reduzindo a velocidade do vento, modificando assim a interação entre o edifício e a sua envolvente, ou seja, proporcionando uma redução de temperatura do ar envolvente. De forma indireta, através do arrefecimento derivado da evapotranspiração. Durante o inverno, a sombra não é desejada em climas temperados e frios, porque irá aumentar as necessidades de aquecimento. No entanto, controlar a velocidade e a direção do vento constitui um benefício no Inverno. Durante o verão, registra-se o contrário, ou seja, o sombreamento contribui para o arrefecimento do ar e, conseqüentemente, reduz o dispêndio energético do ar condicionado nos edifícios. Através de um planejamento estratégico, será possível maximizar os efeitos positivos para ambas as estações e minimizar os negativos. (ALMEIDA, 2006, p. 55)

Tratando-se de planejamento urbano, deve-se recorrer ao estudo da climatologia, podendo a vegetação, através de uma boa seleção de espécies e da

sua localização, contribuir de modo relevante para o conforto urbano. (ALMEIDA, 2006).

As árvores, bem como outras vegetações junto aos locais edificados, podem baixar a temperatura do ar em torno de 3°C, comparativamente à mesma situação sem tais elementos. (ALMEIDA, 2006).

Observando os benefícios proporcionados pela vegetação, Almeida (2006) destaca que as árvores e os arbustos podem ser utilizados para controlar o movimento do ar, por obstrução, encaminhamento de direção ou desvio, e ainda a qualidade do ar, por filtragem.

Almeida (2006) ainda salienta que as árvores apresentam mais eficiência na redução da velocidade do vento do que as barreiras sólidas, tais como muros e vedações. Também podem ser utilizadas como estratégias para o controle dos efeitos da radiação solar, através do consumo de energia em seus processos fisiológicos, nos quais a energia radiante é utilizada na síntese dos constituintes da planta. Parte da radiação absorvida pela copa das árvores causa um aumento de evapotranspiração pelas folhas.

Freitas (2005) aponta para as possibilidades do uso da vegetação para a resolução de problemas acústicos no espaço urbano. Considera que a vegetação não constitui em si um material isolante, exceto sob a forma de grandes barreiras arborizadas, mas pode contribuir para a amenização do ruído urbano. Enquanto os muros e as paredes das edificações contribuem para a amplificação do som, por reflexão das ondas sonoras, a vegetação contribui para a perda de energia, ao favorecer sucessivas mudanças de trajeto dessas ondas, no interior das copas das árvores. Segundo Almeida (2006), referindo-se também à contribuição das árvores ao desempenho acústico, através das folhas, ramos e troncos, conseguem absorver parte do som, em particular o de elevada frequência — o mais incômodo para o homem.

Outra vantagem de uso da vegetação, segundo Almeida (2006), é que desempenha o papel de termorregulador da temperatura do ar, contribuindo também para o aumento do teor de umidade do ar. Em zonas onde os valores de temperatura são elevados no verão, a sombra das árvores é muito importante no espaço exterior. Podem também diminuir a energia consumida nos edifícios, baixando a temperatura dos materiais no verão devido ao sombreamento dos edifícios. A presença de árvores reduz indiretamente a emissão de poluentes

libertados pelos geradores da energia utilizada pelos equipamentos de condicionamento ambiental das habitações e escritórios.

Almeida (2006) ainda destaca que a poluição do ar é frequentemente mais elevada nas cidades, observando que as árvores urbanas desempenham um papel importante na eliminação ou atenuação desta poluição. Refere-se à capacidade das árvores em neutralizar, através de processos químicos, os poluentes instáveis (ozônio, óxidos de azoto e de enxofre) e também capturar poeiras. Comenta que as espécies de folha perene, e em particular as coníferas (uma vez que estas apresentam uma maior área foliar), filtram melhor as poeiras do que as árvores de folha caduca.

Outra característica da vegetação, que contribui positivamente no contexto urbano, valorizando as paisagens, “é oferecer possibilidades compositivas em suas flores, folhas e raízes, e seus frutos, galhos e caules, sejam pelas cores, texturas e formas ou pelos sabores, aromas, sons e movimentos”. A vegetação pode atuar também “como elemento visual para marcar a paisagem e como fator psicológico de segurança e estimulador do encontro social nas áreas urbanas”. (GOUVÊA, 2002, p. 84).

No período mais quente, também se deve considerar o calor intenso. Segundo CUNHA *et al.* (2005), na região sul do país, em torno de 25% das horas do ano, as pessoas encontram-se em desconforto térmico causado pelo calor. Nesse período, em mais de 90% dessas horas, um bom sistema de ventilação resolveria o problema do calor minimizando os seus efeitos. Cunha *et al.* (2005) afirma que se tratando principalmente de tipologias de um pavimento, um dos aspectos extremamente importantes no que tange à ventilação, é o tratamento das áreas exteriores. O tratamento objetiva minimizar os efeitos do calor exterior. Diz respeito ao resfriamento do ar exterior a partir da utilização de revestimentos vegetais como também sombreamento da envolvente da edificação em períodos quentes.

De acordo com Cunha *et al.* (2005), nas orientações leste e oeste, em decorrência dos ângulos de incidência solar serem mais perpendiculares às fachadas, a utilização da vegetação caducifólia passa a ser um excelente sistema de controle da radiação solar. No período de verão, proporciona um sombreamento das esquadrias exteriores como também nos fechamentos verticais e fachadas.

Cunha *et al.* (2005) ainda ressalta que, em períodos quentes, as áreas abertas podem proporcionar um aquecimento indesejável do ar exterior antes

mesmo deste fluxo penetrar na edificação. Nesse sentido, de acordo com os autores referidos, não é interessante para o morador maximizar a entrada de ar aquecido no exterior pelas superfícies radiantes.

Buscando-se referenciais dirigidos ao contexto de estudo, identificou-se a existência de ações públicas dirigidas ao tema de arborização. O Departamento de Políticas Ambientais (DPA) da Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA), pertencente à Prefeitura Municipal de Pelotas, é o órgão responsável para atuar na arborização da cidade. O referido órgão disponibilizou um Guia de Arborização Urbana e uma Cartilha de Conscientização sobre o tema da arborização (<http://www.pdmi.com.br/documentos/docs/plano/anexo12.pdf>).

Com caráter informativo, a cartilha em questão busca difundir conteúdos referentes à escolha das espécies adequadas ao meio urbano e sua forma de manutenção e conservação. Destaca a importância da escolha dos tipos de árvores a serem plantadas, a fim de evitar problemas de conflitos com a rede elétrica, de água e de esgoto, calçamentos, circulação de pedestres e veículos, muros e construções em geral. Segundo o DPA, deve-se observar o porte da árvore, tipo de copa e raiz, ausência de princípios tóxicos ou alérgicos. Ressalta também a importância de dar preferência às espécies nativas, adaptadas ao habitat regional e adequadas ao local onde serão plantadas.

Em síntese, de acordo com a revisão da literatura, a arborização é analisada como um elemento primordial para a qualidade de vida, oferecendo diferentes benefícios à população.

Entretanto, mesmo tendo-se a comprovação da importância desse elemento na paisagem urbana, a partir de diferentes estudos, deve-se considerar o que Freitas (2005) observa:

“A vegetação é a primeira a ceder espaço à presença humana, através de sua substituição por espaços edificados [...] A substituição da cobertura vegetal pela impermeabilização do solo diminui a qualidade ambiental [...] as transformações no ambiente tornam-se evidentes não apenas para pesquisadores, mas passa também a ser percebida pela população.” (FREITAS, 2005, p. 16).

2.4.2 Adensamento construtivo frente à qualidade do espaço urbano

Segundo Monteiro (2012, p. 2), “a morfologia dos bairros mais carentes se assemelha à morfologia tradicional das áreas centrais da cidade, onde o adensamento extingue as áreas abertas dentro dos quarteirões.”

A Legislação urbanística do Plano Diretor à Lei do Uso e Ocupação do solo exerce influência e, muitas vezes, determina diretrizes que podem ser decisivas para a orientação do desenvolvimento urbano e suas condições ambientais. Alguns parâmetros urbanísticos agem diretamente sobre a densidade e conseqüentemente sobre o adensamento construtivo. Entre esses parâmetros, os que determinam os limites de adensamento de uma determinada área, além de contribuir para a ventilação natural, são: o índice de aproveitamento, a taxa de ocupação, o afastamento entre as edificações (recuos lateral, fundos e de ajardinamento) e o índice de permeabilidade em cada terreno.

Segundo Monteiro (2012), é comum, nos bairros de periferia, que não ocorra a observância da legislação quanto a recuos, afastamentos, taxas de ocupação e outros itens.

A partir de Freitas (2005), identificam-se várias questões associadas às conseqüências de adensamentos construtivos. Afirma que o adensamento, ou a massa construída, dependendo do modo como é configurado, pode causar diferenças de temperatura entre os recintos. Considera que pode causar problemas de insalubridade, referindo-se ao fato de que os ambientes que não são atingidos pela insolação, nem pelos ventos, tornam-se propícios ao desenvolvimento de mofo. Observa que os problemas decorrentes desses fatores podem ser solucionados de forma localizada, mediante o controle da umidade pela ventilação, assim como por meio do redirecionamento dos ventos, a partir do uso correto de formas e vegetação no entorno das edificações. Destaca também que pode ocorrer o efeito do aquecimento das superfícies externas aos volumes, em decorrência das múltiplas reflexões e reemissões térmicas entre as faces. Explica que com o adensamento da massa construída, por justaposição, pode haver o estacionamento das partículas atmosféricas, acumulando calor e, por conseguinte, causando o aumento de temperatura do ar e a diminuição da umidade relativa do ar. A amenização dessas mudanças climáticas é dificultada, quanto mais adiantado esteja o processo de impermeabilização do solo através do adensamento e de emissão de poluentes.

O referido autor, a partir desta lista de consequências, destacou a necessidade de considerar a relação entre edificações, e entre essas e os recintos urbanos adjacentes, no sentido de estabelecer uma relação que garanta a salubridade urbana e a preservação do ambiente, na escala do usuário, contribuindo para a qualidade de vida urbana. Para isto, afirma que há que se ponderar sobre os limites e as possibilidades de adensamento e, sobretudo, a forma urbana produzida para se chegar a tal adensamento. (FREITAS, 2005)

O estímulo ao sobrado como tipo de moradia, segundo Monteiro (2012), pode propiciar melhor ventilação cruzada da casa e menor impermeabilização do lote. Isto desde que haja a comparação entre áreas equivalentes distribuídas em um único pavimento ou em dois.

Kowaltowski (1998) registra uma reflexão que contribui para a compreensão da contraposição entre adensamento construtivo e inserção de vegetação, especialmente em contextos de autoconstrução observando que:

“... em bairros mais pobres, todo o investimento do morador primeiramente vem antes em termos de espaço interior, os espaços fechados. Desta forma, o tratamento dos espaços abertos fica sempre em segundo plano, a ser feito no futuro. Entretanto, ao longo do tempo, costumam surgir outras prioridades. Para o morador, surgem prioridades que têm relação com a ampliação da moradia da família: os espaços abertos do terreno cedem lugar a mais um ambiente da casa, ou um segundo andar, a uma garagem. Em pouco tempo, a maioria dos terrenos atingem uma taxa de ocupação de quase 100% com essas ampliações, restringindo a presença da vegetação e a própria existência de espaços abertos privados no bairro. Nesse aspecto, a morfologia dos bairros mais carentes se assemelha à morfologia tradicional das áreas centrais da cidade, onde o adensamento extingue as áreas abertas dentro dos quarteirões.” (KOWALTOWSKI, 1998, p. 310).

2.5 Representações utilizadas em projetos participativos de requalificação em contextos de HIS

Esta seção objetivou identificar estratégias e meios de representação utilizados em trabalhos anteriores para estabelecer diálogos com a comunidade em contextos de Habitação de Interesse Social (HIS).

A partir de Filho (2008), tomou-se conhecimento do Projeto DATAHABIS (Difusão e Aplicação de Tecnologia em Áreas Habitacionais de Interesse Social) para a Construção de Ambientes Saudáveis e Sustentáveis. Projeto desenvolvido pelo Departamento de Arquitetura e Construção da Faculdade de Engenharia Civil (FEC), Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, cujo objetivo foi proporcionar ao autoconstrutor uma orientação técnica, dirigida à moradia social em condições de

precariedade. No âmbito deste Projeto foram utilizados diversos recursos da representação gráfica como meios facilitadores para estabelecer a comunicação entre profissionais da área técnica e autoconstrutores, entre a linguagem técnica e as práticas da autoconstrução.

Os casos de estudo adotados pelo referido Projeto foram moradias dos bairros São Luís e São José, localizados na cidade de Campinas. Filho (2008) aponta como produto do DATAHABIS a construção de um instrumento de apoio ao desenvolvimento sustentável de projetos arquitetônicos e urbanísticos em bairros habitacionais de interesse social, que minimizem o impacto causado pela habitação autoconstruída na cidade.

Os recursos de representação utilizados pelos pesquisadores para estabelecer o diálogo com os moradores foram maquetes físicas, fotografias, modelos digitais 3D e desenhos à mão, tal como ilustra a Figura 4. De acordo com o relato dos pesquisadores, as maquetes físicas, produzidas por alunos de graduação da FEC, foram recursos efetivos. Através da visualização das representações de suas casas, os moradores se sentiram valorizados e passaram a se reconhecer como elementos constituintes e importantes para a configuração do bairro, conforme relato dos pesquisadores (FILHO, 2008).

Figura 4- Tipos de representações utilizadas no Projeto DATAHABIS para diálogo com a comunidade.

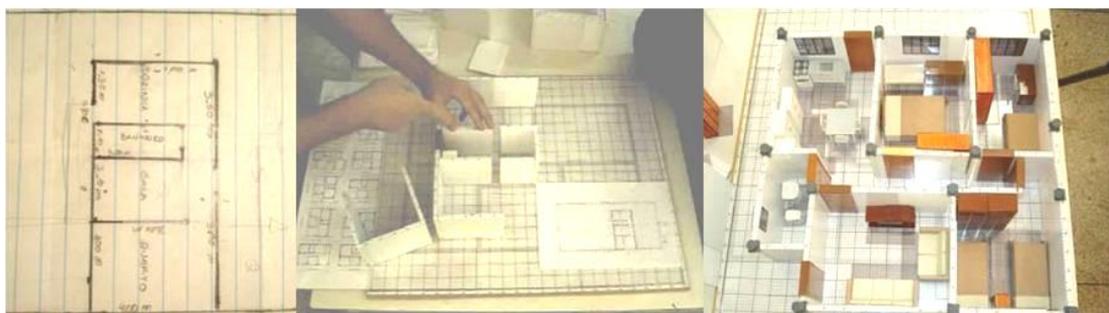


Fonte: Prof.^a Dr.^a Silvia Mikami Pina, 2011.

Kowaltowski *et al.* (2006) aponta que em processos projetuais participativos, as maquetes físicas aumentam a percepção espacial dos usuários e alimentam as discussões produtivas.

Imai (2010) também se utilizou de modelos tridimensionais, tal como maquetes, no desenvolvimento de projetos participativos de habitação de interesse social. Demonstrou que as maquetes facilitam a comunicação entre projetista e futuros moradores de bairros residenciais. O referido autor buscou uma melhor compreensão sobre a percepção espacial do usuário leigo e investigou como a representação poderia contribuir ou dificultar um processo projetual participativo. O método de pesquisa baseou-se, entre outras análises, no estudo dos esboços dos projetos desenhados previamente pelos futuros moradores e posteriormente pela comparação entre esses esboços e os projetos finais. A Figura 5 exemplifica os tipos de representações utilizados por Imai (2010).

Figura 5- Tipos de representações envolvidas no estudo de Imai (2010): à esquerda, o desenho inicial do usuário, ao centro a maquete em processo de discussão, à direita, maquete final.



Fonte: Imai, 2010.

De acordo com Imai (2010), o seu método buscou um processo de comunicação entre projetista e usuário que fosse mais didático e participativo, em comparação com o processo utilizado já anteriormente, de representação gráfica projetiva (plantas, cortes e elevações). O autor destacou que o modelo tridimensional elaborado, além de auxiliar na compreensão dos espaços pelos usuários, permitia alterações e reformulações executadas durante o processo projetual, com a participação do futuro morador. Considerou que o tipo de maquete, o qual oferece flexibilidade para simular dimensões e formatos, possibilitou a elaboração de uma maior variedade de combinações espaciais dos ambientes.

Para Imai (2010), através dos modelos físicos, os usuários em questão conseguem explicitar os modelos de moradia preconcebidos por eles, isto é, aqueles modelos baseados no conhecimento prévio e nas experiências de vida dos mesmos

em relação à habitação. O autor referido considerou que a utilização dos modelos tridimensionais pode contribuir significativamente no desenvolvimento do projeto, pois busca ajudar o futuro usuário, de maneira didática, a compreender o projeto da habitação e a participar de escolhas e das decisões que cercam o processo projetual.

De acordo com Imai (2010):

Alguns aspectos identificados durante o desenvolvimento do projeto com os modelos tridimensionais permitem inferir que o processo projetual pode ter contribuído para uma nova percepção dos usuários sobre questões que envolvem a habitação. No momento em que se começa a montagem do modelo, ocorre um processo de transferência tecnológica, que, na realidade, é muito mais uma transferência de informações, de conhecimentos, de ensino das questões do projeto, que não são de inteiro domínio dos usuários. O procedimento inicial sempre buscava mostrar no modelo aquilo que o usuário queria, mesmo que contrário aos critérios de qualidade funcional do projetista, pois tinha o objetivo de explicitar quais eram os aspectos positivos ou negativos, além dos eventuais problemas decorrentes daquela solução. As pessoas passaram a ter acesso a uma informação que lhes permitia avaliar o projeto e participar das definições de maneira mais consciente, percebendo, dessa forma, quais aspectos poderiam ser executados de acordo com suas possibilidades, disponibilidades e necessidades, levando, por vezes, à modificação do projeto (IMAI, 2010, p. 116).

Assim, segundo Imai (2010), o processo contribuiu tanto para o treinamento e aperfeiçoamento do projetista quanto para uma maior adequação do projeto às características dos usuários.

A partir de Kowaltowski *et al.* (2001) tomou-se conhecimento de outro Projeto, desenvolvido pela mesma Faculdade que desenvolveu o DATAHABIS, sendo também dirigido à melhoria de contextos de habitação de interesse social. Trata-se do Projeto TITAM (Transferência de Inovação Tecnológica na Autoconstrução de Moradias). No âmbito deste Projeto, a inovação, de acordo com a autora referida, está na constituição de uma metodologia automatizada de projeto arquitetônico com recursos computacionais e gráficos em moradia de interesse social.

O Projeto TITAM tratou da aplicação de novos métodos de desenvolvimento de projetos arquitetônicos. Métodos que representassem enriquecimento na qualidade da construção de casas, levando em conta as possibilidades econômicas da população de autoconstrutores da região de Campinas. Métodos que promovessem condições melhores de vida para a população carente e evitassem desperdícios construtivos. Para isto, de acordo com Kowaltowski *et al.* (2001), foram

disponibilizados projetos arquitetônicos de casas, adequadamente elaborados do ponto de vista técnico, tendo como base o conhecimento social, cultural e econômico da região. A população participou ativamente no desenvolvimento dos seus projetos.

O Projeto TITAM previu a experiência de apoio ao autoconstrutor no próprio bairro de moradia, através de um centro de atendimento móvel, conforme ilustra a Figura 6, dando um apoio mais específico na área das técnicas construtivas. Isto permitiu uma maior interação entre a população e a comunidade científica (KOWALTOWSKI *et al.*, 2001).

Figura 6- Imagens do Centro Móvel de Atendimento utilizado junto ao Projeto TITAM/FEC/UNICAMP.



Fonte: Kowaltowski, 2001.

Ainda no âmbito deste projeto TITAM, além do apoio mais específico na área das técnicas construtivas junto aos moradores, Kowaltowski *et al.* (2001) se refere ao desenvolvimento de mais três instrumentos de apoio complementar aos autoconstrutores: um manual de orientação e rotinas, uma página informativa na *WEB* e um CD-ROM.

O manual enfoca o projeto de arquitetura se utilizando de ilustrações para auxiliar no entendimento dos conceitos e de textos com uma linguagem dirigida especialmente a um leitor leigo, dando preferência a termos mais usuais ao invés dos termos técnicos. As informações são disponibilizadas passo a passo para a construção da moradia, iniciando pelo terreno, implantação da casa no lote, os aspectos funcionais (fluxos, dimensões, aberturas) de cada ambiente, aspectos de conforto térmico, lumínico e acústico, tratamento de áreas livres, acessos e dicas gerais para a construção. Também apresenta exemplos de projetos acompanhados de comentários em relação aos aspectos positivos ou não, com explicações sobre conforto ambiental de forma clara e elucidativa. Dessa forma, o instrumento traz tanto orientações como soluções de dúvidas mais frequentes que a comunidade possa vir a ter no que diz respeito ao projeto da moradia que estão recebendo ou

planejando construir. Kowaltowski *et al.* (2001) evidenciaram a importância de o Projeto contar com um material de apoio como o Manual de orientação ao Autoconstrutor, com informações adicionais sobre o projeto da moradia, principalmente em relação à funcionalidade e ao conforto ambiental.

Já a *web site*, de acordo com os referidos autores, tem como função auxiliar o autoconstrutor e sua comunidade, com informações tanto na parte da construção, com dicas, métodos, técnicas, como na de projeto. Isto tudo nos mesmos moldes do manual, porém em multimídia interativa, criada para auxiliar o futuro morador quanto a reformulações de projeto e a reformas de construções. Tal tipo de instrumento possui um caráter mais abrangente, aproveitando as tendências mundiais do uso da informática em benefício das comunidades de baixo poder aquisitivo e a abrangência cada vez maior da Internet. Quanto à facilidade de uso, os autores relatam que:

A utilização da *web site* faz necessário um trabalho junto à comunidade em relação a um treinamento na utilização do computador e da Internet. Houve uma preocupação muito intensa em relação ao público que estará utilizando esta ferramenta. Os ícones e símbolos utilizados foram os mais simples e diretos possíveis, sempre remontando a relações com o mundo real. A linguagem é simples e o modelo do site é de fácil entendimento. Ou seja, o site é de fácil uso, mas requer um pré-conhecimento do mundo “virtual” por parte dos usuários. KOWALTOWSKI *et al.* (2001).

Kowaltowski *et al.* (2001) consideraram também que o CD-ROM se apresenta como um importante instrumento de auxílio, especialmente em treinamentos orientados aos autoconstrutores.

A Figura 7 exemplifica os quatro tipos de instrumentos de orientação aos autoconstrutores propostos por Kowaltowski *et al.* (2001).

Kowaltowski *et al.* (2001) observou também que o sonho da casa própria cria expectativas, muitas vezes impossíveis de serem realizadas pela população. Essa impossibilidade de realização está atribuída especialmente às características geométricas dos lotes residenciais e às restrições impostas pelo código de obras em vigor nos loteamentos. Nesse contexto, a experiência do Projeto TITAM demonstrou a possibilidade de transmitir informações técnicas à população, com explicações que orientaram tecnicamente melhor a realização do projeto da casa dentro de uma legalidade e qualidade de vida desejável. Desta maneira, os autores referidos reforçam a necessidade de representar, organizar e disponibilizar a informação de apoio aos sistemas de autoconstrução, próprios de contextos de HIS.

Figura 7- Ilustração dos instrumentos de apoio complementar aos autoconstrutores.



Fonte: Adaptada de Kowaltowski *et al.*, 2001.

A partir de Monteiro (2012), conforme o que já foi exposto desde a introdução desta dissertação, tomou-se conhecimento do método de construção de visões prospectivas para motivar o processo de requalificação do espaço urbano. Estas visões são construídas a partir da contraposição de situações de adensamento e de situações de inserção de vegetação, provocando um questionamento junto aos moradores sobre as consequências de cada hipótese de configuração do espaço urbano.

O método de Monteiro (2012) foi desenvolvido como um estudo de doutorado, sob o título *Verdes-dentro e Verdes-fora: Visões Prospectivas*¹ para espaços abertos urbanos – privados e públicos – em área HIS. Tal estudo fez parte do Projeto DATAHABIS. Esta tese defendeu a proposta de uso da vegetação como elemento fundamental para a requalificação urbana de bairros autoconstruídos, sob os aspectos de conforto ambiental e visual. O método investiu no propósito de demonstrar aos moradores que a atitude de pensar o projeto da moradia deve ser tomada através da compreensão de que as opções individuais determinam a qualidade do espaço urbano. Os moradores puderam antever como o bairro ficaria com mais impermeabilização do solo e menos verde ou com mais verde e menos construção.

¹ Trata-se de uma estratégia para tentar aprimorar o processo de entrevista do estudo de caso – uma aposta nas possibilidades de se utilizar técnicas e procedimentos típicos de processos de projeto arquitetônico ou de processos participativos (MONTEIRO, 2012).

Segundo o referido autor, muitas outras pesquisas se utilizaram e utilizam, até os dias atuais, do método de entrevistas com imagens escolhidas para representar os conceitos em foco através de analogias. No entanto, Monteiro (2012) utilizou perspectivas retratando a própria rua e a casa do morador – desenhadas à mão. Afirma que, além de serem de fácil e imediata compreensão, muitas vezes parecem evocar um sentimento de terem sido tratados de forma especial. E que, em algumas entrevistas, esse sentimento gerou maior cooperação e boa vontade com o entrevistador. O referido autor salienta que substituiu as analogias com imagens de outros lugares que são comuns em metodologias participativas.

Monteiro (2012) demonstra que utilizar as visões prospectivas, de previsão das transformações de um espaço urbano facilita para o estabelecimento de um diálogo efetivo com a comunidade. Para permitir a visualização de tal previsão, o autor relata que se utilizou de representações em CAD (*Computer Aided Design*), ou “desenho com auxílio de computador”, através do programa *Sketchup*, valendo-se do cruzamento de informações de quatro outras fontes visuais: fotografias de fachadas e tiradas por sobrevoos aéreos; a base da planta digital do bairro em estudo; as fotos de todas as fachadas da rua estudada e a imagem georreferenciada do bairro importada diretamente da ferramenta *Google Earth* pelo *Sketchup*. Segundo o autor, essas representações embora permitissem a visualização de maneira dinâmica, através de diferentes ângulos de visão, tanto da rua na situação atual, quanto da rua com a hipótese de inserção de vegetação, foram utilizadas para gerar imagens estáticas – panorâmicas – servindo de base para os desenhos prospectivos. A Figura 8 ilustra os tipos de representações.

Figura 8- Tipos de representações em CAD utilizadas em Monteiro, 2012.



Fonte: Monteiro, 2012.

Monteiro (2012) explica que foram representados, através de desenhos à mão sobre as bases em CAD, três tipos de situações: paisagem atual; simulação de um futuro provável, de adensamento sem a presença de vegetação e simulação de um futuro desejável, com a inserção de vegetação, essa última situação o autor

denominou de “verde pleno”. Através da Figura 9, pode-se observar como o autor representou as diferenças entre estes três tipos de situações.

Figura 9- Tipos de representações efetuadas à mão sobre a base em CAD utilizadas em Monteiro, 2012.



Fonte: Monteiro, 2012.

Para Monteiro (2012), os desenhos tornaram-se substratos importantes para aplicação de entrevistas. Estas buscaram compreender a relação dos moradores com os espaços abertos de seu próprio lote (*verdes-dentro*) e com o espaço público (*verdes-fora*). Buscaram também entender a percepção destes moradores sobre o conforto ambiental e sobre a qualidade visual da paisagem. O autor destacou que a maioria das entrevistas foi realizada no interior da casa do morador, pois o entrevistador solicitava uma mesa para poder abrir os desenhos.

Quanto à facilidade de compreensão das representações por parte dos moradores, Monteiro (2012) comenta que eles identificaram rapidamente sua casa na visão atual. Quanto às visões prospectivas, registra que houve, por exemplo, casos em que se distanciou um pouco do sobrado que o morador estava construindo. Em outro exemplo, o morador iria construir um segundo pavimento, o que não foi previsto pelas visões prospectivas. Segundo Monteiro (2012), a visão prospectiva de adensamento sem verde foi a menos compreendida. O autor concluiu que não havia visualmente tanta diferença entre a visão atual e essa. Já a visão prospectiva de verde pleno quase sempre suscitava surpresa e era imediatamente notada a diferença para com as outras visões. O autor descreve isto da seguinte maneira:

“Ao mesmo tempo, parecia trazer em si um distanciamento do morador, talvez pelo seu elemento utópico, que também era imediatamente identificado, e foram poucos capazes de acreditar nela como uma visão possível para a sua rua”. (MONTEIRO, 2012, p. 183).

De acordo com Kowaltowski *et al.* (2009), a técnica dos cartões ilustrados para a coleta de dados se mostrou mais eficiente, em comparação com as técnicas tradicionais de entrevistas, com o uso de questionários fechados, aplicados pelos próprios autores em estudos anteriores no contexto de avaliação pós-ocupação. Foi considerado um processo mais otimizado, por favorecer a comunicação com os moradores de conjuntos habitacionais.

2.6 Tecnologias avançadas de visualização e realidade aumentada

Nesta seção registra-se a revisão sobre o uso de tecnologias avançadas de visualização em arquitetura, a qual buscou compreender as técnicas disponíveis e identificar aplicações que apoiassem o processo de seleção da realidade aumentada como objeto de interesse para este estudo.

Heidrich e Pereira (2004) utilizaram-se da expressão “óculos do conhecimento especializado” como uma metáfora para se referirem ao significado atribuído à representação em Realidade Virtual (RV) para arquitetura. Através de experimentações com um grupo de usuários sobre a percepção de espaços internos de arquitetura em RV, os autores consideraram que tais representações, especialmente utilizando-se de ambientes interativos, já permitiam avançar em relação à linguagem tradicional, para auxiliar na compreensão de projetos de arquitetura. Estavam se reportando às necessidades de um leigo em ter um conhecimento de desenho técnico prévio para compreender a linguagem de plantas baixas e vistas, própria da representação de arquitetura.

Kirner e Tori (2006), através de uma sistematização da terminologia utilizada para caracterizar as tecnologias avançadas de visualização, nos fazem compreender o conceito e a evolução destas tecnologias, desde a realidade virtual à realidade aumentada. Tais autores definem a realidade virtual como algo que propicia a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador. Classificam a RV em dois tipos: imersiva ou não imersiva. Referem-se à RV imersiva quando o usuário é transportado predominantemente para o domínio da aplicação, através de dispositivos multissensoriais, por exemplo, um capacete. Consideram que, neste caso, a interação do usuário com o dado virtual é tão efetiva que ele pode explorar como se o dado de fato existisse. Denominam como RV não imersiva quando o usuário é

transportado parcialmente ao mundo virtual, através de uma janela (por exemplo, monitor ou projeção), mas continua se sentindo predominantemente no mundo real (KIRNER e TORI, 2004).

Marques (2009), em seu estudo sobre tecnologias de visualização, considerou que a evolução ocorrida com as técnicas de RV foi promovida pelo aparecimento de ferramentas de visualização de conteúdos tridimensionais interativos através da internet. O autor fez referência especificamente ao *GoogleEarth*, considerando que esta ferramenta já estava sendo bastante utilizada para a visualização de modelos arquitetônicos e especialmente como instrumento de localização geográfica. Referiu-se também às funcionalidades do aplicativo *Street View* (<https://www.google.com/maps/views/home?gl=br>), associado ao *GoogleEarth*, destacando a proposta de oportunizar passeios virtuais possibilitados pela sensação de tridimensionalidade conseguida através da visualização de fotografias panorâmicas tiradas ao nível da rua e que cobrem 360° no plano horizontal.

Segundo Kirner e Tori (2006), a Realidade Aumentada (RA) é um sistema resultante da evolução da Realidade Virtual. Para os autores, diferentemente da RV, na qual o usuário é imerso em um ambiente criado digital ou sinteticamente, um sistema de RA combina objetos reais e virtuais em um ambiente real ou físico, no qual estes coexistem alinhados e em tempo real. Consideram que o diferencial da RA é que ela permite a interação com o mundo virtual, de maneira natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação.

Para Kirner e Tori (2006), a RA é definida como a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais, gerados por computador, em um ambiente real, por meio de algum dispositivo tecnológico que permita manipular os referidos objetos. O autor explica que a manipulação se refere, principalmente, aos ajustes de posição e ponto de vista dos objetos para atribuir realismo a tal sobreposição.

Segundo Kirner e Tori (2006), a RA, assim como a RV, possibilita a interação do usuário com os objetos virtuais. A tecnologia de RA vem sendo experimentada e utilizada por diferentes segmentos, com propósitos diversos. Os referidos autores, naquele momento, já citavam alguns tipos de aplicações em RA, desde o uso em jogos, entretenimento, ensino e aprendizagem, teleconferências, em espaços de exposições e museus, no comércio de roupas, adornos e decoração, além do uso em áreas especializadas como medicina, turismo, treinamento e montagem, engenharia, arquitetura e urbanismo.

Kirner e Tori (2006) já exemplificavam diversas maneiras de desenvolver uma aplicação em RA. Uma das técnicas que os autores consideraram ser mais simples e popular de implementação é composta por um microcomputador com uma *webcam* instalada. Este sistema está baseado no uso de marcadores, cartões com uma moldura retangular e com um símbolo marcado em seu interior, funcionando como um código de barra. O sistema computacional é responsável tanto pela geração das imagens virtuais, quanto pela inserção das mesmas na imagem do mundo real capturada pela *webcam* (KIRNER; TORI, 2006). Ao mostrar o cartão para a *webcam*, o software reconhece a imagem e associa ao modelo virtual, permitindo a sua visualização através do monitor. Além disso, ele verifica a posição do cartão na cena para que o objeto virtual seja visualizado sobre tal local. Ao mover o cartão, em tempo real, o *software* recalcula sua posição e reposiciona o objeto virtual sobre ele, fazendo com que o usuário tenha a impressão de um ambiente unificado.

O fato dos objetos virtuais serem trazidos para o espaço físico do usuário (por sobreposição) permite interações tangíveis mais fáceis e naturais, sem o uso de equipamentos especiais. (KIRNER; TORI, 2006).

Comparando-se as tecnologias, enquanto a RV depende de equipamentos de visualização, como monitor, projetor e capacete, normalmente utilizados em ambientes fechados, a RA não apresenta esta restrição com dispositivos misturadores, podendo ser usada em qualquer ambiente (fechado ou aberto), sendo, portanto, mais abrangente e universal (KIRNER; SISCOOTTO, 2008).

Bianchini e Silva (2014) afirmam que embora existam sistemas de RA não baseados em marcadores, o uso destes elementos ainda é bastante comum. Marcadores mais sofisticados podem envolver codificação como, por exemplo, um QR-Code². Este tipo de código pode ser convertido em textos interativos, endereços WEB e localizações georreferenciadas.

Bianchini e Silva (2014) destacam que os sistemas de RA que não precisam utilizar necessariamente um marcador são os sistemas nomeados de RA móvel. Consideram que a não dependência de um marcador é uma característica bastante

² O QR Code (Quick Response Code) é um código de barras bidimensional, capaz de guardar números, letras e caracteres, e que por isso mesmo pode remeter a um link na internet, e também a textos, datas, sites, fotos, vídeos etc., que podem ser acessados a partir de um leitor e de uma câmera fotográfica de *smartphone* ou celular, ou de uma *webcam* de um computador. (GIARDELLI, 2012)

interessante, pois permite uma exploração maior de elementos reais como suporte para fusão. Os autores explicam que o processo de substituição do marcador por um elemento virtual é conhecido como fusão.

Bianchini e Silva (2014) conceituam a RA móvel como sistemas de RA que permitem mobilidade dos sistemas de sensoriamento (câmeras, GPS, acelerômetros). Consideram que atualmente os sistemas mais representativos de RA móvel podem ser utilizados a partir de *smartphones* e *tablets*. Os referidos autores ainda consideram que uma das razões do uso crescente de sistemas de RA móvel é o crescimento do poder computacional e de armazenamento de tais dispositivos móveis.

Freitas e Ruschel (2010) fazem a seguinte observação quanto à aplicação da tecnologia de RA na arquitetura:

Com *hardware* e *software* poderosos, a criação de aplicações de RA tem se tornado viável no acréscimo de poder visual de profissionais e clientes, na antecipação de eventos futuros, na otimização de processos, enfim, com tendência à inserção dos recursos em toda a cadeia de desenvolvimento de um edifício. A possibilidade de se sentir imerso em um ambiente a ser construído, de ter suas sensações aumentadas com o acréscimo de elementos virtuais ao mundo real, como possibilita a RA, a fazer vista como promessa viável para aplicações úteis em Arquitetura e Construção. (FREITAS e RUSCHEL, 2010, p.134).

Azuma *et al.* (2011) consideram que a RA tem o potencial de mudar a forma como as pessoas interagem e experimentam o ambiente construído e é uma das áreas de pesquisa que vem crescendo mais rapidamente no campo de arquitetura, engenharia e construção.

Cuperschmid, Ruschel e Monteiro (2013) utilizaram a RA móvel, manipulando um iPad, vislumbrando um futuro exercício de projeto participativo de uma área de lazer de um conjunto HIS. Junto ao relato desta experiência, os autores consideraram que a RA:

“[...] é uma nova ferramenta que pode aumentar a participação, permitindo compartilhar os canais de comunicação, de forma que ideias possam ser imediatamente disponibilizadas aos outros participantes, favorecendo a interação e a criatividade”. (CUPERSCHMID; RUSCHEL; MONTEIRO, 2013, p. 2)

A pesquisa de Cuperschmid, Ruschel e Monteiro (2013) envolveu 40 participantes, entre usuários de baixa renda, com pouca escolaridade e sem familiaridade com as novas tecnologias. Entretanto, segundo os autores, 94% dos participantes demonstraram facilidade de uso da tecnologia de RA para visualizar os

modelos tridimensionais digitais dos equipamentos de lazer através de *tablets*. Destacaram que cerca de 60% dos participantes nunca tinham usado *smartphone* ou *tablet* antes ou raramente usaram. Dessa maneira, isso não significou que o mesmo percentual sentiu dificuldade de experimentar a tecnologia proposta. Os autores reforçam, então, a possibilidade de uso de tais dispositivos como apoio ao desenvolvimento de projetos participativos:

“... o projeto participativo é uma das áreas de pesquisa que vem explorando o uso de dispositivos móveis inteligentes, como os *smarthphones* e *tablets*. Esses dispositivos são cada vez menores, mais baratos e poderosos, combinados com melhor qualidade de vídeo, recurso de bússolas, sistema de posicionamento global (GPS) e de conexão sem fio. Como tais dispositivos móveis são geralmente livres de cabos e não são vinculados a um espaço estático de interação, possibilitam novas oportunidades de pesquisas para apoiar o processo de projeto participativo arquitetônico.” CUPERSCHMID; RUSCHEL; MONTEIRO, 2013, p. 2)

3 METODOLOGIA

O método de estudo foi estruturado, fundamentalmente, a partir do trabalho de Monteiro (2012). Desta maneira, considerou-se o uso de imagens prospectivas como sendo uma estratégia adequada para motivar os moradores de um contexto de autoconstrução ou autoprodução para a requalificação de seu próprio espaço urbano.

Adotando-se um enfoque tecnológico, por um lado sob o conceito de tecnologia social e por outro se observando as potencialidades de tecnologias avançadas de visualização, especificamente a realidade aumentada, delimitou-se o problema de estudo: um questionamento sobre a viabilidade de uso das técnicas de realidade aumentada para a construção de imagens prospectivas, em uma perspectiva de desenvolvimento de tecnologia social, em um contexto específico. Contexto este determinado no âmbito do Projeto SOCIOTIC, sob o qual já existiam ações prévias de investigação. (MEDVEDOVSKI, 2009; FERRARI, 2011; BAGGIO *et al.*, 2011). Com isto, foi desencadeado um processo de reconhecimento da infraestrutura existente para a pesquisa, e logo foram estruturadas as ações específicas para este estudo.

Entretanto, tal como ocorreu no processo de revisão, a trajetória para delimitação do método de trabalho acabou por envolver atividades que não tiveram continuidade.

Junto ao Apêndice D, documenta-se um instrumento de coleta de dados desenvolvido para apoiar a aplicação de uma entrevista estruturada.

No Apêndice E, relata-se o processo de aplicação do instrumento de pesquisa referido, realizando-se um teste sobre a aplicabilidade do mesmo junto a uma moradia do local selecionado para o estudo de caso em questão.

Tais atividades referem-se à fase do estudo em que ainda havia a ideia de replicar o método de Monteiro (2012), incluindo a discussão com os moradores sobre o projeto da habitação e adicionando a discussão sobre a inclusão dos elementos morfológicos do espaço urbano apontados pelo DRUP. Os relatos destas atividades foram incluídos como apêndices, com o propósito de registro, para que possam contribuir com outras pesquisas.

O método efetivamente adotado pode ser descrito a partir de seis etapas, especificadas a seguir.

A primeira etapa, de revisão bibliográfica, apresentada no capítulo anterior, acompanhou praticamente todo o estudo, permitindo identificar um marco teórico a ser adotado, delimitar e aprimorar o método de trabalho.

A segunda etapa foi dedicada ao reconhecimento do caso de estudo, compreendendo sobre a área selecionada e a delimitação do espaço a ser considerado para os experimentos com realidade aumentada: uma rua determinada. Para a caracterização deste espaço urbano buscou-se compreender especificamente a forma de ocupação dos lotes pelas construções e a presença ou não de vegetação no espaço urbano e nos espaços privados adjacentes a ele.

A terceira etapa referiu-se à experimentação das técnicas de realidade aumentada. Incluiu todo o processo de apropriação das técnicas disponíveis no contexto de estudo e de seleção das técnicas a serem adotadas.

Os processos de reconhecimento do caso de estudo, da coleta de dados e da apropriação e experimentação das técnicas de realidade aumentada ocorreram simultaneamente. Devido ao motivo referido, as descrições das etapas não seguem uma ordem sequencial para que se entendam os objetivos de cada uma delas.

A quarta etapa foi de desenvolvimento do método de estruturação e uso das imagens prospectivas através de realidade aumentada, as quais, no âmbito deste trabalho, foram nomeadas como CENÁRIOS MOTIVACIONAIS. Envolveu a atividade de representação gráfica digital tridimensional para a simulação das duas tendências de transformação do espaço urbano apontadas em Monteiro (2012): a vegetação e o adensamento construtivo. As representações foram sistematizadas e disponibilizadas para serem utilizadas em um contexto específico.

A quinta etapa ficou caracterizada pela análise e discussão dos resultados. Envolveu a análise das estratégias utilizadas frente ao referencial de tecnologia

social adotado, buscando-se assim refletir sobre a pertinência de uso da realidade aumentada para o contexto estudado.

A sexta e última etapa refere-se à conclusão e ao registro das perspectivas para trabalhos futuros.

Desta maneira, a partir de Gil (2007), este estudo assumiu um caráter exploratório, pois, conforme os objetivos, proporcionou maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, assim como construir hipóteses. Segundo o referido autor, quanto à natureza, é uma pesquisa aplicada, por propor o uso efetivo dos resultados, no sentido de disponibilizar um sistema para promover a requalificação de um contexto específico.

Ainda de acordo com Gil (2007), quanto à forma de abordagem, a pesquisa se caracteriza como qualitativa. Quanto à ciência, é uma pesquisa prática, voltada para intervir na realidade de uma comunidade específica.

Além do levantamento bibliográfico e do estudo de caso, utilizou-se, como procedimento de coleta de dados, as seguintes fontes:

- Pesquisa documental: O DRUP (2011), o marco teórico da rede de pesquisa MORAR TS; as imagens da região do estudo de caso fornecidas pela Prefeitura Municipal de Pelotas;
- Levantamento qualitativo de campo, levantamento fotográfico, levantamento com o uso de tecnologias de visualização;
- E aplicação de entrevistas.

3.1 Delimitação e características da área de estudo

Como estratégia de pesquisa, adota-se o estudo de caso. De acordo com Yin (2001, p. 24), estudo de caso “é uma forma de se fazer pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto de vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas e onde se utilizam múltiplas fontes de evidência”.

O estudo de caso permite diagnosticar e propor soluções para problemas existentes, ou para, a partir do diagnóstico, obter informações para a implementação de um futuro projeto similar ao estudado, a ser utilizado essencialmente pela mesma população de usuários. Este é programado para compreender o objeto de estudo como um todo, e, portanto, utilizado quando o objetivo da pesquisa for o de desenvolver um conhecimento

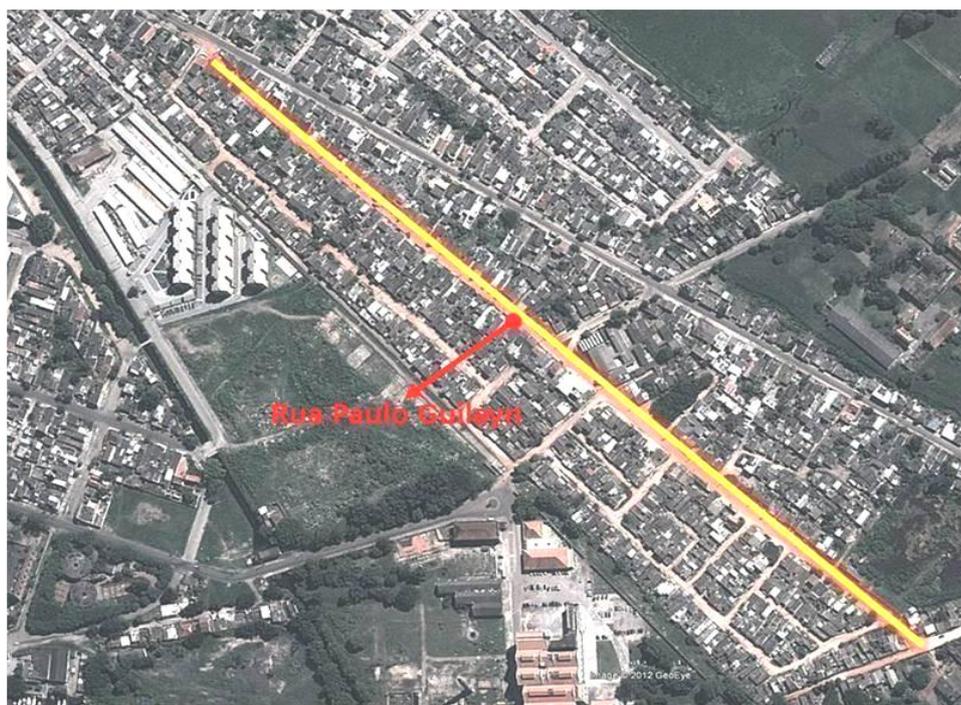
detalhado sobre um objeto complexo específico. Portanto, o estudo de caso é apropriado quando a pesquisa tiver como objetivo obter informação específica (não generalizável para outras populações) sobre o desempenho de um particular objeto de estudo e contexto. (REIS e LAY, 1995).

Conforme referido anteriormente, a área de estudo já havia sido selecionada junto à zona da Balsa, na cidade de Pelotas. Também já haviam sido realizados dois estudos prévios junto a esta zona: um DRUP, em 2011 (BAGGIO *et al.*, 2011) e o trabalho de Ferrari (2011), os quais subsidiaram o processo de seleção do caso de estudo. Ferrari (2011) identificou uma rua específica desse bairro como um dos espaços necessários a ser requalificado: a Rua Paulo Guilayn. Desta maneira, considerou-se oportuno direcionar o estudo para o espaço referido.

Tomaz *et al.* (2012) referiram-se à área como um bairro de autoconstrutores. Entretanto, não se identificou no âmbito do trabalho em questão um estudo específico para caracterizar o tipo de processo de produção da moradia: se autoconstrução ou autoprodução.

No âmbito deste trabalho, optou-se por utilizar o termo autoprodução para referir-se ao bairro em questão, apoiando-se apenas na percepção obtida através do contato com alguns moradores da Rua Paulo Guilayn, sem ter havido também uma análise específica para tal caracterização. A Figura 11 ilustra a localização desta rua no contexto do bairro.

Figura 11- Representação da Rua Paulo Guilayn sobre fotografia aérea.



Fonte: Google Earth. Acesso em 23/06/2012.

Além dos dados obtidos no processo de revisão, especialmente em Ferrari (2011), e junto à execução de um DRUP nesta região, foi realizado um levantamento físico para compreender a configuração da Rua Paulo Guilayn no momento inicial desta investigação. Este levantamento foi desenvolvido junto à equipe do Projeto SOCIOTIC durante os meses de janeiro e fevereiro de 2012. Tal levantamento identificou a permanência do principal problema apontado por Ferrari (2011), que é a ausência de pavimentação e o conseqüente transtorno registrado nos depoimentos dos moradores, provocado pela poeira produzida pelo trânsito de veículos sobre o chão batido em todo o percurso da rua. O referido levantamento obteve dados relevantes para este estudo: a locação de árvores e canteiros e os tipos de demarcações de limites entre o público e o privado: presença de muros ou cercas. A configuração da rua foi registrada também por imagens fotográficas e vídeos. Verificou-se que a presença de vegetação no passeio público da Rua Paulo Guilayn é irregular ou esporádica, podendo ser exemplificada pela imagem da Figura 12. Esta imagem comprova a ausência de vegetação assim como a falta de pavimentação no espaço público, tanto para o passeio de pedestres, como para o trânsito de veículos.

Figura 12- Imagens da Rua Paulo Guilayn/janeiro de 2012: registro da ausência de pavimentação no passeio para pedestres e faixa carroçável e de vegetação no passeio público para pedestres (calçada).



Fonte: acervo NAURB/UFPel.

A partir deste levantamento, identificou-se um trecho da Rua Paulo Guilayn considerado mais crítico em relação aos demais, por haver um estreitamento no gabarito da rua. Ferrari (2011), em seu estudo, abordou o trecho mais alargado da Rua Paulo Guilayn. Optou-se em abordar, no âmbito deste estudo, o trecho onde a respectiva rua sofre um estreitamento. Justifica-se essa escolha porque esse trecho é constituído por uma quantidade maior de lotes e espaço minimizado para compor

o passeio público para pedestres e faixa carroçável, juntamente com a inserção de árvores nesse espaço. As Figuras 13 e 14 representam o trecho escolhido para este estudo.

Figura 13- Indicação do trecho da Rua Paulo Guilayn para o estudo de caso.



Fonte: autora, sobre imagem do Google *Earth*, 2013.

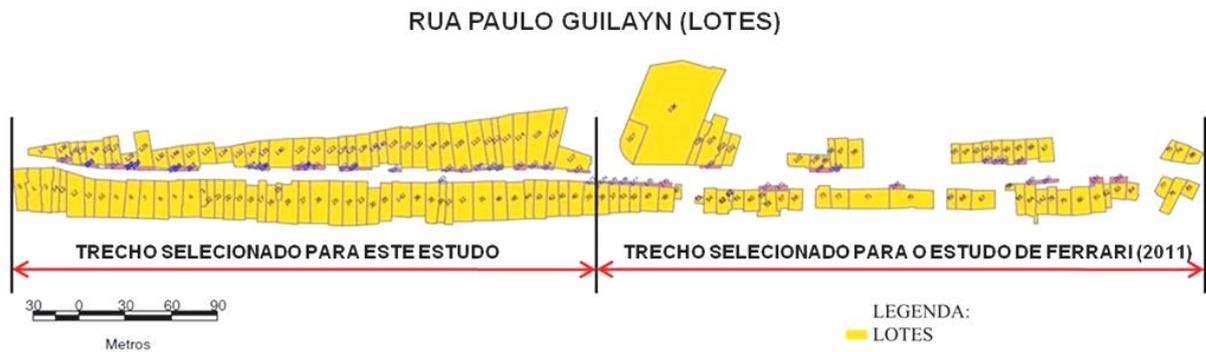
Figura 14- Vista no sentido sudeste/noroeste do trecho da Rua Paulo Guilayn selecionado para o estudo.



Fonte: Capturada do *Google Street View*, 2013.

O trecho escolhido é também mais adensado em relação ao estudado por Ferrari (2011), como pode ser observado através da Figura 15.

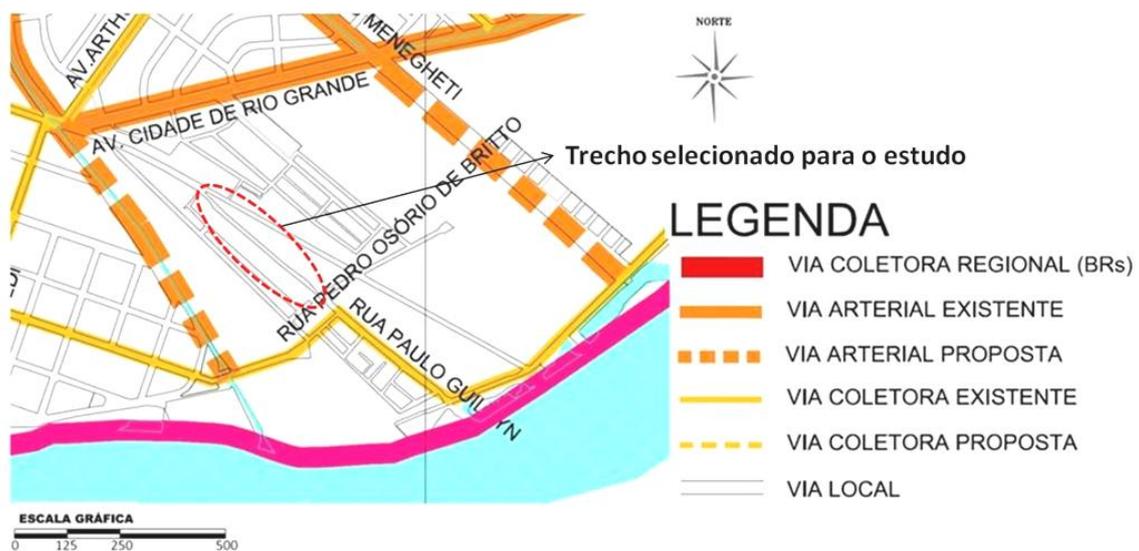
Figura 15- Imagem adaptada do acervo NAURB, demonstrando o adensamento construtivo entre o trecho estabelecido para este estudo e o de Ferrari (2011).



Fonte: da autora, 2014.

Segundo a hierarquia viária estabelecida pelo PDP (PELOTAS, 2008), o trecho selecionado é caracterizado como via local representado pela Figura 16.

Figura 16- Recorte do mapa da zona urbana de Pelotas, com demarcação da via coletora e local Paulo Guilayn.



Fonte: Disponível em: http://www.Pelotas.com.br/politica_urbana_ambiental/planejamento_urbano/III_plano_diretor/lei_iii_plano_diretor/arquivos/U03_VIARIO_HIERARQUIA_IIPD.pdf. Acesso em: 10/05/2013.

O Código de Obras (2008) e o III Plano Diretor de Pelotas (PDP) (2008) trazem diretrizes que envolvem o dimensionamento mínimo necessário para o plantio de árvores no passeio público. O código de obras (2008, p. 17) recomenda que “somente passeios públicos com largura igual ou superior a 2,10 (dois metros e dez centímetros) deverão ser arborizados” e que compete ao proprietário ou morador a arborização do passeio. Já o PDP (2008, p. 45) faz recomendações quanto ao dimensionamento do sistema viário de Área Especial de Interesse Social

(AEIS), especialmente às vias locais; orienta que a faixa carroçável deve ter o dimensionamento mínimo de 5,00m (cinco metros) e o passeio público para pedestres 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de cada lado da via.

Como regras gerais, o III PDP (2008, p. 48) determina que em todo o perímetro urbano é permitida a dispensa de recuos laterais e de ajardinamento; esse, quando atendidas algumas condições, exceto para AEIS.

3.1.1 Coleta de dados

A coleta de dados consistiu, inicialmente, em identificar os tipos de adensamentos construtivos até então estabelecidos ao longo de toda a extensão da Rua Paulo Guilayn.

3.1.1.1 Identificação dos tipos de construções que configuram a rua estudada

Conforme relatado em Schulze *et al.* (2013), o processo de identificação dos tipos de construções que configuram a Rua Paulo Guilayn foi subsidiado pelo acesso às fotografias digitais do local. Por um lado, através do sistema de visualização possibilitado pelo *Google Street View* e, por outro, através de imagens aéreas em alta definição, com resolução de 10 cm (dez centímetros), fornecidas pela Prefeitura Municipal de Pelotas. Tais recursos permitiram agilizar o levantamento e a catalogação dos tipos construtivos, indicando assim tendências de ocupação dos lotes ao longo da rua. As Figuras 17 e 18 exemplificam os tipos de imagens utilizadas para o levantamento.

Figura 17- Imagem aérea utilizada para levantamento de dados das moradias da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: Imagem em alta resolução do acervo da Prefeitura Municipal de Pelotas (2012).

Figura 18- Exemplos de imagens utilizadas para caracterizar as moradias da Rua Paulo Guilayn. Da esquerda para a direita: dois pares de imagens para representar cada moradia: vista aérea seguida da vista frontal.



Fonte: Capturadas do Google Street View (2013).

Entretanto, segundo informações disponibilizadas do *Google Street View*, os tipos de imagens apresentadas na figura 18 foram obtidos em agosto de 2011. Sendo assim, em conjunto a essas imagens, foi realizado um levantamento fotográfico em 2013, do referido trecho da rua, a fim de confrontar as alterações que moradores poderiam ter realizado até então. Nesse levantamento, constatou-se que em um universo de 91 casas desse trecho apenas três (3) moradias sofreram ampliação. A Figura 19 exemplifica um dos casos de modificação, onde foi adicionado um pavimento à edificação.

Figura 19- Modificação ocorrida na habitação: À esquerda, imagem capturada do *Google Street View* de 08/2011.



Fonte: *Google Street View* disponível em: <https://www.google.com/maps/vie/ws/home?hl=pt-BR&gl=br>. Acesso em: 02/04/2013; À direita, imagem capturada em 2013. Fonte: autora, 2013.

Em um segundo momento, a análise das unidades habitacionais foi caracterizada individualmente, criando um banco de dados com informações agrupadas em cinco categorias descritas a seguir:

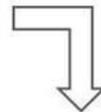
1- Caracterização do lote- Identificou-se o tipo construtivo de moradia, o número da mesma e as imagens aérea e da fachada de cada lote;

- 2- Uso do solo- Observou-se o tipo de uso associado a cada lote, se residencial, comercial ou de serviço;
- 3- Materiais Construtivos- Os materiais construtivos foram investigados para verificar, por exemplo, se o sistema de cobertura mais adotado pelos moradores era telha de fibrocimento ou laje plana, o que poderia evidenciar a tendência de verticalização da moradia. Assim também verificar se os materiais construtivos das edificações eram alvenaria ou madeira; essa poderia indicar a tendência de transformação ou não;
- 4- Relação (moradia/lote)- A relação entre a moradia e o lote foi estabelecida para verificar a presença ou não de recuos (lateral, ajardinamento), o que poderia evidenciar também a tendência de expansão;
- 5- Arborização- Essa categoria quantificou a incidência ou não de vegetação entre a moradia e o espaço público.

Os dados foram organizados em uma tabela do tipo *Excel*, associando-se, através do recurso *hiperlink*, a cada edificação, um conjunto de fotografias que a caracteriza. A Figura 20 ilustra o tipo de tabela gerada.

Figura 20- Banco de dados referente ao levantamento da Rua Paulo Guilayn.

Imagens do Street View	N° Casa	Pavim	Uso	Tipo Cobertura	Material Edificação
Imagens Paulo Guilayn	1017	1	Residencial	Cerâmica	Alvenaria
Imagens Paulo Guilayn	1009	2	Residencial	Fibrocimento	Alvenaria
Imagens Paulo Guilayn	1007	2	Residencial	Fibrocimento	Alvenaria
Imagens Paulo Guilayn	Ilegível	1	Residencial	Cerâmica	Alvenaria
Imagens Paulo Guilayn	Ilegível	1	Residencial	Fibrocimento	Alvenaria
Imagens Paulo Guilayn	981	1	Residencial	Fibrocimento	Alvenaria



Muro(Mat.)	Calçada (Mat.)	Recuo Frontal	Recuo Lateral	Recuo Frontal Carro	Recuo Lateral Carro	Arborização Frontal
Alv. Médio + Grade	Não Possui	Sim	Sim	Sim / Sem cobertura	Não	Pequeno Porte
Grade	Cimentado	Sim	Sim	Não	Sim / Sem Cobertura	Não
Alv. Baixa + Grade	Cimentado	Sim	Não	Sim / Sem cobertura	Não	Pequeno Porte
Grade	Não Possui	Sim	Não	Não	Não	Não
Alv. Baixa + Grade	Cimentado	Sim	Não	Não	Não	Pequeno Porte
Alv. Baixa + Madeira	Não Possui	Sim	Sim	Sim / Sem cobertura	Não	Médio Porte

Fonte: GEGRADI, 2013.

A Tabela 2 sintetiza quantitativamente os dados coletados.

Tabela 2- Síntese dos dados coletados das edificações do trecho estudado da Rua Paulo Guilayn. (SCHULZE, *et al.*, 2013).

Consolidação dos Dados em Categorias (%)					
Número de Pavimentos		Calçada		Recuo Frontal	
1 Pavimento	73	Cimentado	36	Sim	79
2 Pavimentos	27	Não Possui	62	Não	21
Tipos de Uso		Cerâmico	1	Recuo Lateral	
Residencial	92	Tijolo Maciço	1	Sim	51
Misto	7	Muro (Mat.)		Não	49
Comercial	1	Não Possui	23	Recuo Frontal Carro	
Institucional	0	Grade	20	Sim / Coberto	4
Não Identificável	0	Alv. Baixa + Grade	10	Sim / Sem Cobertura	28
Tipos Cobertura		Alv. Baixa + Madeira	0	Não possui	68
Fibrocimento	65	Alv. Médio + Grade	15	Recuo Lateral Carro	
Laje Plana	12	Alv. Médio	13	Sim / Coberto	1
Misto	11	Alv. Alta	12	Sim / Sem Cobertura	15
Cerâmica	12	Madeira + Grade	0	Não possui	84
Material Edificação		Madeira	3	Arborização Frontal	
Alvenaria	97	Alv. Alta + Grade	0	Pequeno Porte	8
Madeira	0	Alv. Baixa	1	Médio Porte	17
Não Identificável	0	Alvenaria	3	Grande Porte	6
Alv. + madeira	3	Soma	100	Não possui	69

Fonte: da autora, 2013.

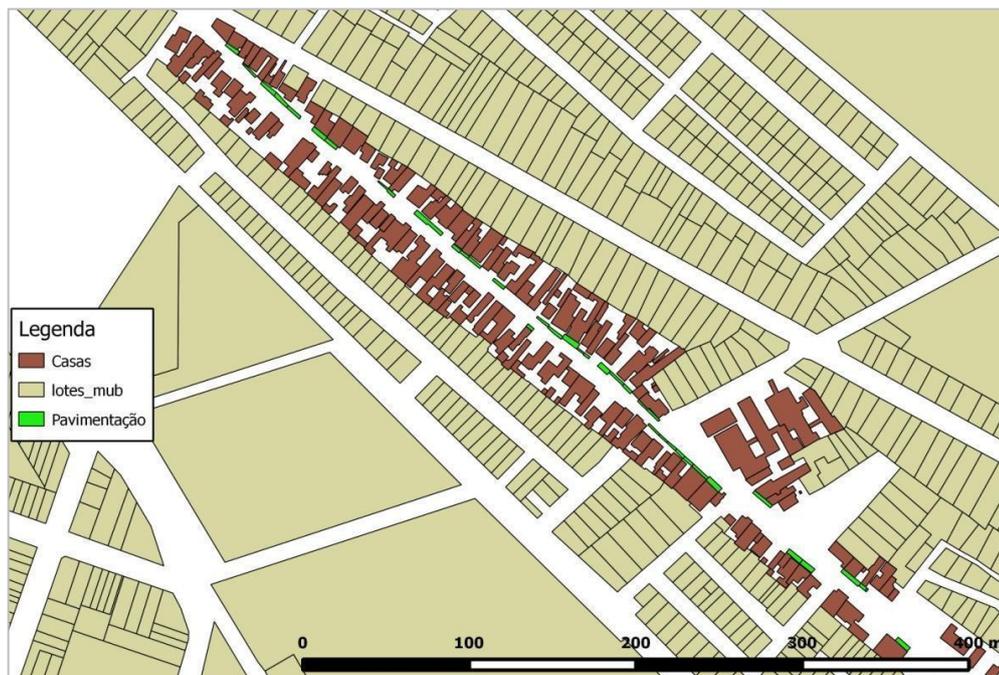
Esta etapa de caracterização do local estudado também contou com as facilidades de visualização dos dados coletados associados a um Sistema de Informação Geográfica, atividade relatada em Midon *et al.* (2013). A partir das imagens fotográficas, os lotes foram vetorizados e a cada um deles associados os dados coletados. A espacialização das informações facilitou a leitura, a organização e a visualização dos dados (SCHULZE, *et al.* 2013), permitindo a geração de diversos mapas temáticos referentes a todas as variáveis levantadas. Como exemplo, no mapa representado pela Figura 21 é possível visualizar a presença ou não de árvores em frente aos terrenos lindeiros ao trecho da Rua Paulo Guilayn. Já o mapa temático representado pela Figura 22 facilita a percepção da relação entre cheios e vazios do espaço urbano, o adensamento construtivo horizontal.

Figura 21-Mapa destacando o trecho da Rua Paulo Guilayn em relação à presença ou não de arborização em frente aos terrenos dessa rua.



Fonte: NAURB, 2014.

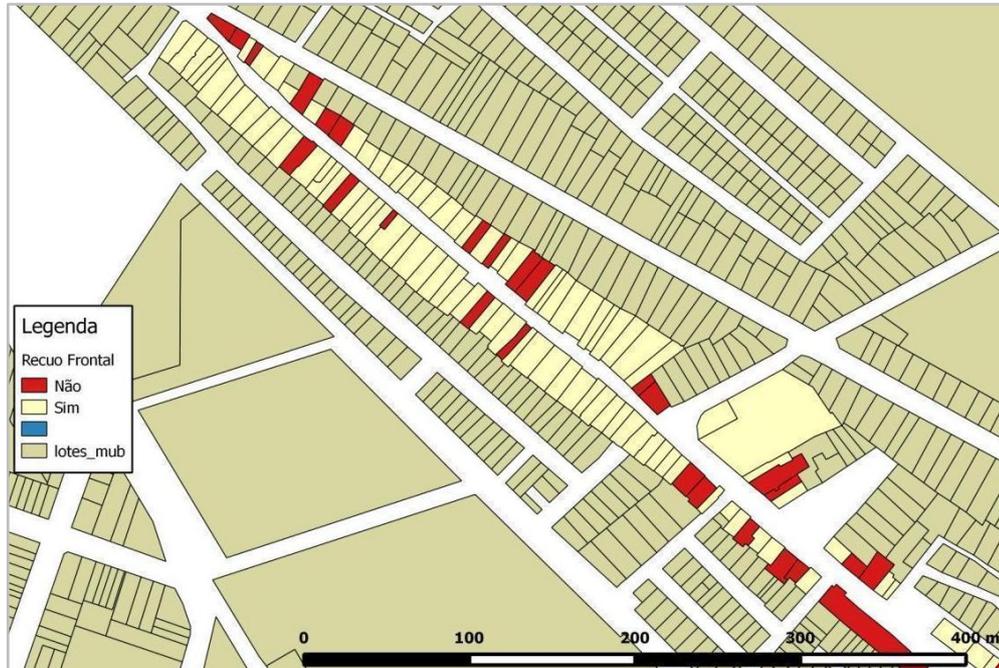
Figura 22- Mapa destacando o trecho da Rua Paulo Guilayn com a relação de cheios e vazios envolvendo as moradias.



Fonte: NAURB, 2014.

Nos mapas representados pelas Figuras 23 e 24 é possível visualizar as incidências ou não dos recuos, de ajardinamento e lateral, ao longo do trecho da Rua Paulo Guilayn.

Figura 23- Mapa destacando a incidência ou não de recuo de ajardinamento (frontal) nas moradias da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: NAURB, 2014.

Figura 24- Mapa destacando a incidência ou não de recuo lateral nas moradias da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: NAURB, 2014.

3.1.1.1.1 Padrões de adensamentos do trecho da Rua Paulo Guilayn

A partir do levantamento, investigou-se os tipos de padrões de adensamentos máximos que estão se estabelecendo na rua. Constatou-se que 72% das edificações do trecho estudado estão caracterizadas por um pavimento e 92% são de uso residencial. Com relação aos tipos de materiais construtivos empregados na cobertura, 76,92% das edificações evidenciaram a adoção da cobertura de fibrocimento e a laje plana. As constatações referidas indicaram uma tendência para a construção de um segundo piso. Frente a isto, investigaram-se os tipos de padrões máximos de adensamento que estavam se estabelecendo no trecho da rua Paulo Guilayn.

A partir das imagens do *Google Street View* e do levantamento fotográfico *in loco* do referido trecho da rua, foram identificados basicamente 3 tipos de adensamentos construtivos adotados pelos moradores, denominados no âmbito deste estudo de Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3. Trata-se de moradias assobradadas.

O Tipo 1 de sobrado caracteriza-se ainda pela presença de recuo lateral. Este recuo, geralmente, é configurado para entrada de carro e é sem cobertura. Apresenta o gradil e a alvenaria como materiais compositivos dos elementos de fechamentos. A Figura 25 exemplifica as construções consideradas como adensamento do tipo 1.

O Tipo 2 de sobrado caracteriza-se pela ausência de recuo lateral, ou seja, a garagem já está integrada à moradia fazendo parte do volume da edificação. Apresenta também o gradil e a alvenaria como materiais compositivos de fechamento. A Figura 26 exemplifica construções consideradas como adensamentos do tipo 2.

Deve-se observar que muitos dos casos do tipo 1 (como se pode notar claramente com a segunda edificação da primeira linha da Figura 25), tendem a passar para o Tipo 2, agregando assim um espaço de garagem ao corpo da moradia. E, atualmente, o Tipo 2 já é o mais recorrente como tendência de expansão das moradias.

Figura 25- Exemplificação de adensamentos do Tipo 1.



Fonte: Google Earth, 2013.

Figura 26- Exemplificação de adensamentos do Tipo 2: Moradias com máximo adensamento encontrado no trecho da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: Google Earth, 2013.

O Tipo 3 apresentou-se como único caso; trata-se de um sobrado já apresentado pela Figura 19, o qual passou a ter mais um pavimento. Caracteriza-se

pela ausência de recuos lateral e de ajardinamento. A Figura 27 exemplifica a construção considerada como Tipo 3.

Figura 27- Exemplificação de adensamento do Tipo 3: Moradia com máximo adensamento encontrado no trecho da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: da autora, 2013.

3.1.1.2 Estruturação e construção de um sistema de diálogo com uso de tecnologia

Após a etapa de coleta de dados e de reconhecimento e apropriação das técnicas de realidade aumentada, estruturou-se um instrumento de diálogo dirigido ao contexto de estudo. Esse instrumento, do tipo entrevista, visa compreender as expectativas e os anseios dos moradores em relação ao futuro da configuração do espaço urbano em questão.

Monteiro (2012), em seu método, construiu as imagens prospectivas para dialogar com os moradores sem saber exatamente as expectativas de cada um deles em relação ao futuro de sua moradia. Representou uma suposição. Vimos o registro de que alguns moradores, ao visualizar tais imagens, tiveram dificuldades de reconhecer o local de sua moradia, pois estavam transformadas de acordo com a ótica do pesquisador.

Com o propósito de contemplar o que o próprio Monteiro (2012) considerou, de conseguir o envolvimento do morador através da motivação frente à identificação da representação da sua moradia e de suas expectativas de transformações de tal espaço, este trabalho idealizou um método que inicialmente compreenda tais expectativas.

Desta maneira, para apoiar a construção do que se denominou de CENÁRIOS MOTIVACIONAIS, constituiu-se um instrumento de coleta de dados que efetivamente contemplasse tal propósito.

Entretanto, para introduzir o diálogo e facilitar a explicitação das expectativas dos moradores, previamente foram identificados os padrões de adensamento que estão sendo adotados no contexto da própria rua, e apresentados para estabelecer uma discussão sobre as soluções já adotadas.

Como já relatado, a região adotada para o estudo já é alvo de um conjunto de pesquisas da UFPEL, por diferentes áreas do conhecimento. Em função disso, a comunidade tem sido muito requisitada para a participação em entrevistas, questionários, oficinas, reuniões etc., demonstrando-se desmotivada. Sendo assim, houve a preocupação em desenhar um sistema de aplicação de entrevista o mais ágil possível, sem tomar muito tempo do entrevistado e que ainda pudesse motivar tal participação, aproveitando-se da própria curiosidade que as tecnologias digitais ainda despertam. Decidiu-se por introduzir a visualização em RA junto a este instrumento de coleta de dados.

O instrumento caracteriza-se como técnica de entrevista semiestruturada, na qual o entrevistador segue um roteiro ou esquema básico, ou ainda utiliza um conjunto de perguntas que não são necessariamente aplicadas em uma mesma ordem sequencial. A entrevista semiestruturada, por proporcionar “flexibilidade”, (RHEINGANTZ *et al.*, 2009) é muito útil para determinar o significado pessoal das atitudes dos moradores.

A entrevista aprofunda as informações levantadas em outros trabalhos de campo no ambiente em análise, coletando dados que ficaram ocultos ou, simplesmente, preenchendo lacunas nas informações (RHEINGANTZ *et al.*, 2009). No sistema proposto, embora haja um roteiro, existe um espaço para que os moradores expressem livremente seus anseios em relação à moradia. O instrumento pode ser caracterizado também como entrevista focalizada, “modalidade de entrevista que tem sido utilizada nos procedimentos em campo onde seja necessário verificar uma hipótese de pesquisa construída previamente” (RHEINGANTZ *et al.*, 2008). Segundo Rheingantz *et al.* (2009), a entrevista focalizada tem por objetivo investigar quais os aspectos que uma experiência específica traz para as mudanças nas atitudes e nos valores daqueles que dela participam.

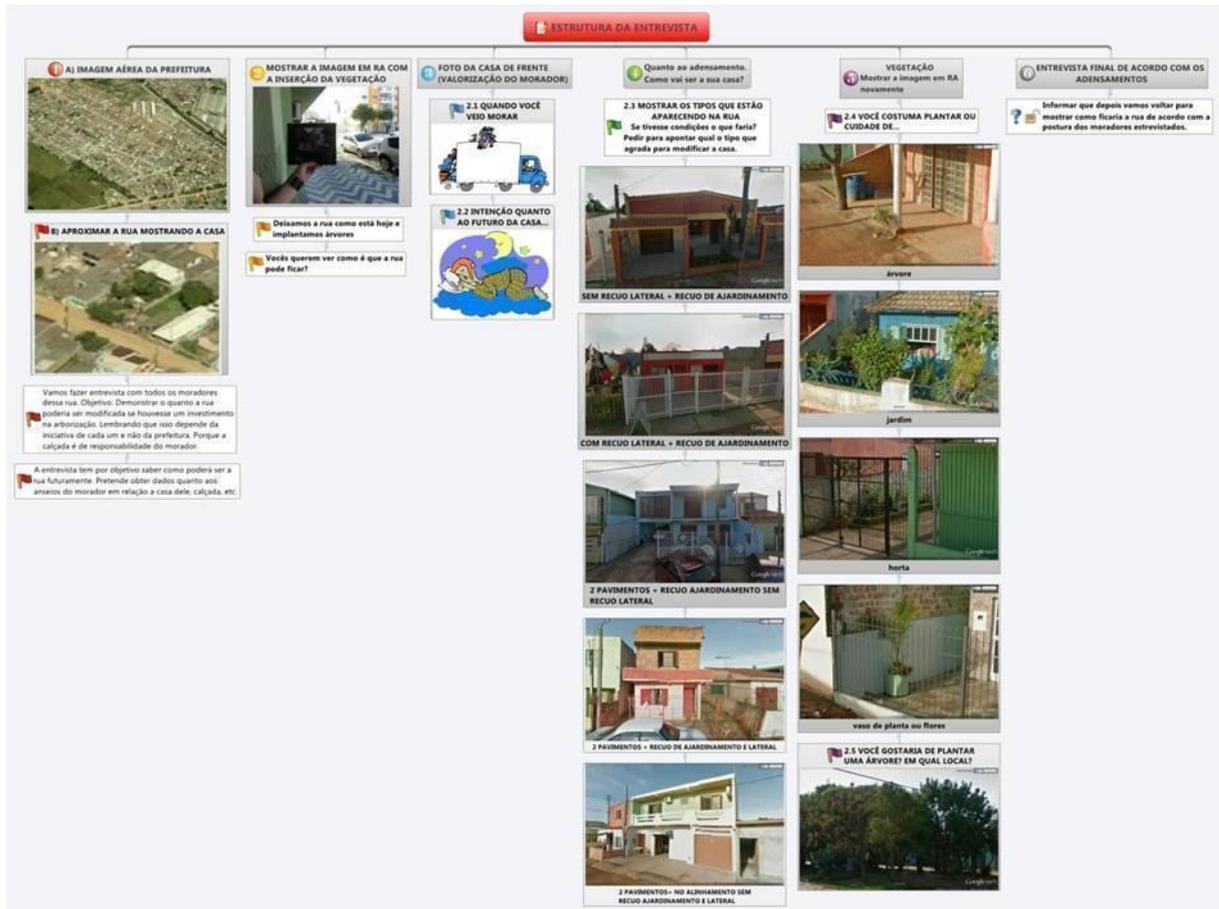
Rheingantz *et al.* (2009) afirmam que esta técnica é própria para que as respostas dos entrevistados sejam espontâneas e não forçadas.

Para elaborar o material para essa entrevista, foram apontados padrões de expansão alternativos para a arquitetura das moradias e padrões de aplicação da vegetação de acordo com a ocorrência dos tipos naquele trecho específico. A análise tipológica inicial, realizada previamente às entrevistas, gerou a especificação de alguns padrões como temas a se chamar a atenção do morador durante a entrevista.

Assim como Monteiro (2012), foram evitados procedimentos de entrevista baseados em utilização de imagens que testassem conceitos através de analogias com outros espaços que não fossem aquele do próprio morador. Portanto, partindo da análise da rua, através do *Google Street View*, e observando os tipos construtivos e de aplicação da vegetação encontrados ao longo da Rua Paulo Guilayn, foram preparadas as imagens da própria rua do morador para compor a entrevista.

O processo de elaboração do instrumento de entrevista semiestruturada esteve fundamentado em dois métodos, ambos utilizando-se de cartões ilustrados para apresentar uma sequência de imagens para provocar e facilitar o diálogo com os moradores: o de Monteiro (2012), com ilustrações feitas à mão, e o de Kowaltowski *et al.* (2006), com ilustrações obtidas a partir de modelos digitais. Utilizando-se das tecnologias digitais e *touch screen* (tela sensível ao toque), neste estudo, o método de entrevista foi estruturado para ser guiado por uma sequência de perguntas e imagens, visualizadas através de um *tablet*. Os movimentos executados para o acesso à informação e à visualização através de um *tablet* são realizados com os dedos sob a tela, *multi touch* (múltiplos toques na tela). Através destes movimentos, é possível ampliar, diminuir, afastar, arrastar e orientar a imagem que está sendo visualizada. Para o propósito deste trabalho, especialmente envolvendo o uso de realidade aumentada, um *tablet* oferece múltiplas facilidades, as quais são abordadas em detalhes junto ao próximo tópico desta seção, o qual trata do reconhecimento e da apropriação das técnicas de RA. Dentre elas estão: a vantagem de um dispositivo móvel, de acesso à INTERNET e, com isto, a possibilidade de uso do aplicativo *Google Street View* e de aplicativos em RA. A Figura 28 apresenta um esquema sobre a sequência das perguntas e imagens que constituem o instrumento para a entrevista.

Figura 28- Estrutura do instrumento para uma entrevista dirigida aos moradores do trecho escolhido como estudo de caso da Rua Paulo Guilayn.



Fonte da autora, 2013.

A proposta de uso dos recursos digitais através de um *tablet* conta com o apoio de um registro textual a ser realizado à mão pelo pesquisador, mantendo-se assim a dinâmica adotada no método dos cartões ilustrados de Monteiro (2012) e de Kowaltowski *et al.* (2006). Teve-se em conta que a elaboração de um sistema informático para registrar e sistematizar os dados coletados exige um investimento de especialistas em programação, não disponível para o desenvolvimento deste trabalho. Desta maneira, houve o propósito de priorizar a agilidade para o entrevistado, mantendo-se a dinâmica do pesquisador anotar manualmente as respostas em formulários.

Considera-se conveniente também o registro através de vídeo, o qual poderá fornecer dados significativos para registrar a percepção dos moradores frente às imagens utilizadas para o diálogo e aos próprios recursos de representação utilizados, especialmente frente à visualização em RA. Desta maneira, a dinâmica proposta exige manter uma equipe de, no mínimo, dois

entrevistadores para oferecer uma infraestrutura mínima e cômoda para os envolvidos no momento da entrevista.

O método proposto foi testado junto ao contexto estudado. Ao todo, foram realizadas trinta entrevistas e o roteiro deste teste está registrado junto ao Apêndice G. Os diálogos com os moradores, a partir das entrevistas, foram gravados e conduzidos de forma a estimular os mesmos a exporem livremente as suas impressões e opiniões.

Os testes do método foram realizados em um domingo, devido ao fato de muitos moradores trabalharem durante a semana. Monteiro (2012) ainda relata que, “aos domingos os moradores estão mais relaxados, e muitas vezes concordavam em fazer a entrevista no mesmo momento”. Diferentemente de Monteiro (2012), os testes ocorreram no ambiente externo, no passeio público em frente ao lote do entrevistado. Excepcionalmente ocorreu um caso em que a moradora entrevistada tinha dificuldade em se locomover até o espaço externo. A fotografia da Figura 29 registra o caso em questão, garantindo o acesso ou a inclusão da moradora para a participação no experimento.

Figura 29- Imagem da moradora entrevistada no interior da sua moradia devido a sua mobilidade reduzida.



Fonte da autora, 2013.

Conforme já referido na etapa de revisão, Cuperschmid, Ruschel e Monteiro (2013) utilizaram a RA móvel com o propósito de testar a visualização e a interação de modelos virtuais de equipamentos urbanos para área de lazer com usuários inseridos em um contexto de HIS. Os autores avaliaram que a técnica de representação em RA foi entendida por tais usuários, apresentando-se viável para ser aplicada em projetos participativos.

O método proposto segue as recomendações de Monteiro (2012), o qual indica a importância de iniciar o contato com o entrevistado a partir da explicação da finalidade da pesquisa, ressaltando a relevância de sua colaboração. Desta maneira, o roteiro para aplicação do instrumento incluía exposição do objetivo da entrevista em demonstrar o quanto a rua poderia ser modificada se houvesse algum investimento em arborização. Propõe que sempre haja o destaque, com o entrevistado, que esse investimento não depende da Prefeitura, mas sim do tipo de atitude, da iniciativa de cada um para requalificar o espaço. Busca ressaltar que o plantio de vegetação no passeio para pedestres é de responsabilidade dos moradores. Informa que a pretensão da pesquisa é de obter dados quanto aos anseios dos moradores em relação à moradia. De obter dados para representar o futuro da rua a partir das possíveis transformações propostas em cada uma das moradias.

A mostra de uma imagem aérea da região inicializa o sistema proposto, com o propósito que o morador identifique sua localização. A seguir, o instrumento induz o foco para a rua, convidando o morador a visualizar, em realidade aumentada, hipóteses de inserção de árvores junto ao espaço de sua moradia. Para visualizar como poderia ficar a faixa de passeio público em frente ao lote com a inserção de uma árvore. As fotografias da Figura 30 registram momentos desta etapa inicial de diálogo, registrados junto aos testes realizados.

Figura 30- Diálogos estabelecidos com moradores da Rua Paulo Guilayn com a inserção em RA do elemento do espaço urbano (vegetação) no espaço público.



Fonte: Autora, 2013.

O roteiro inclui a visualização da rua e da moradia do entrevistado, através do uso do *Google Street View* com o propósito de particularizar e valorizar cada

caso. Segue-se assim o método de Monteiro (2012), entretanto transpondo o que foi feito através do desenho à mão para imagens fotográficas e digitais, conforme representa a Figura 31.

Figura 31-Tipo de imagem da moradia capturada do Google *Street View* apresentada ao morador para particularizar cada entrevista.



Fonte: *Google Street View*, 2013.

O roteiro segue com a indagação sobre a história de construção da moradia. Logo, passa a questionar sobre as pretensões para o futuro, se existe a proposta de alteração e que tipo de alteração. A Figura 32 exemplifica os tipos de imagens propostas para serem visualizadas, através do *tablet*, para apoiar os questionamentos referidos.

Figura 32- Exemplificação de imagens utilizadas de forma lúdica para entrevistar os moradores da Rua Paulo Guilayn quanto à intenção para a casa no futuro.



Fonte: da autora, 2013.

Caso o morador confirme a intenção de ampliar a moradia futuramente, o roteiro inclui a mostra dos tipos de adensamento que estão se estabelecendo na rua. As perguntas partem da hipótese do caso em que houvesse condições financeiras, sobre qual seria o tipo de moradia do seu sonho, se seria algum daqueles modelos já conhecidos. A Figura 33 representa os tipos de padrões construtivos selecionados para a entrevista. Para o contexto de estudo, os padrões que constituem o instrumento se referem às seguintes moradias - na linha superior da esquerda para a direita são constituídas da seguinte maneira: 1 (um) pavimento e recuo de ajardinamento, 1 (um) pavimento com recuo de ajardinamento e frontal, 2 (dois) pavimentos com recuo frontal. Na linha inferior: 2 (dois) pavimentos com recuos de ajardinamento e lateral; e 2 (dois) pavimentos no alinhamento predial.

Figura 33- Exemplos de tipos de moradias, mostradas durante a entrevista para iniciar a discussão específica sobre cada padrão que está aparecendo na rua.



Fonte: *Google Street View*, 2013.

Além dos questionamentos quanto ao adensamento, o instrumento inclui indagações sobre a arborização junto à moradia e à rua. Utilizam-se também imagens que exemplificam atitudes já adotadas pelos moradores da própria rua do entrevistado. A Figura 34 ilustra os tipos de imagens utilizadas para o caso em questão.

Figura 34- Imagens que ilustram as maneiras de uso de vegetação adotadas pelos moradores da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: Imagens capturadas do *Google Street View*, 2013.

O instrumento busca coletar dados sobre a postura ou o propósito do morador quanto ao uso de vegetação junto à moradia e à rua. Desta maneira, a partir das imagens representativas de tipos de uso de vegetação, o instrumento propõe questionar o morador quanto ao costume de plantar ou de cuidar de árvore, jardim, horta, vaso de plantas ou flores.

Os testes realizados de aplicação do instrumento e aqui descritos, através do uso de dispositivo móvel, levaram em média de 10 a 15 minutos.

3.2 Experimentação e seleção de um sistema de realidade aumentada para o estudo de caso

Para a seleção das técnicas de realidade aumentada a serem empregadas para a construção de imagens prospectivas, inicialmente foi necessário o

desencadeamento de um processo de reconhecimento e apropriação das tecnologias disponíveis no contexto de estudo.

Em Sopeña *et al.* (2012) e em Schneid *et al.* (2013) foram relatadas duas experiências com representações a partir das técnicas em realidade aumentada, as quais promoveram o desencadeamento do processo de reconhecimento e apropriação destas técnicas, objetivando o desenvolvimento do estudo que aqui se apresenta.

Em Sopeña *et al.* (2012), as técnicas de realidade aumentada foram experimentadas em um contexto de ensino/aprendizagem de geometria para arquitetura. Esta atividade foi realizada durante o estágio docente desta autora junto à disciplina de Geometria Gráfica e Digital 3/DAURB/FAURB/UFPel e contou com um processo de formação em RA oferecido pela equipe de desenvolvimento do Projeto ALFA GAVIOTA/GEGRADI. Foram identificados os equipamentos informáticos necessários para o uso de RA, utilizando-se o software Build-AR. Esse foi o primeiro software experimentado pela autora para apropriação da realidade aumentada. No âmbito do estudo referido, o tipo de representação envolvida não exigia uma análise perceptiva das consequências da sobreposição dos elementos virtuais em um ambiente real, como a compatibilidade, por exemplo, de questões de escala. As análises estiveram restritas à compreensão do objeto em si, em sua forma geométrica, e de operações sobre este objeto. Entretanto, o processo acelerou esta etapa de apropriação, compreendendo-se as especificidades técnicas a serem atribuídas aos modelos digitais tridimensionais para serem visualizados a partir de técnicas de realidade aumentada.

Em Schneid *et al.* (2013) relata-se especialmente o processo de reconhecimento de tipos de aplicativos em RA identificados, naquele momento de estudo, como ferramentas disponíveis para uso gratuito na WEB. Este reconhecimento, no caso da publicação referida, apoiou o uso da realidade aumentada para aplicações em arquitetura de interiores e foi realizado fundamentalmente a partir de uma pesquisa de vídeos sobre o tema na *web*. Teve-se em conta que a *WEB* é um meio onde existe a difusão bastante imediata dos avanços das tecnologias digitais. Em particular, a difusão das tecnologias de RA é facilitada por meio do que se pode demonstrar através de um vídeo. Por exemplo, é possível compreender o tipo de interatividade, entre o físico e o virtual, proposto por cada aplicativo. Desta maneira, inicialmente a partir do mecanismo de busca pelo

navegador Google Chrome, buscou-se identificar o universo de vídeos que se referem aos aplicativos em RA. Durante os anos de 2011 e 2013, foram identificados 96 vídeos disponibilizados no site YouTube (www.youtube.com), utilizando-se das palavras-chave, *augmented reality*, realidade aumentada + arquitetura, realidade aumentada + projetos de interiores. Esse acervo de vídeos encontrados apresentava os mais diversos aplicativos.

Os aplicativos foram então analisados e os resultados foram sistematizados a partir da identificação de quatro aspectos que permitiram diferenciá-los, tais como: tipo de interação, plataforma de visualização, dispositivo para identificação e dispositivo para visualização, descritos a seguir.

3.2.1 Tipo de interação

Observou-se que alguns dos aplicativos analisados ampliam as possibilidades de manipulação dos objetos virtuais para além do controle de posição, ponto de vista e escala. Eles disponibilizam uma interface com biblioteca de modelos que podem ser manipulados em suas propriedades de cor e textura, tal como exemplificado pela Figura 35.

Figura 35- À esquerda, ilustração do processo de visualização a partir da leitura de um marcador por câmera de um tablet, com recursos para a interação de cor, escala e movimento. À direita, exemplo de aplicativo de RA com biblioteca de modelos, com interação de cores e texturas.



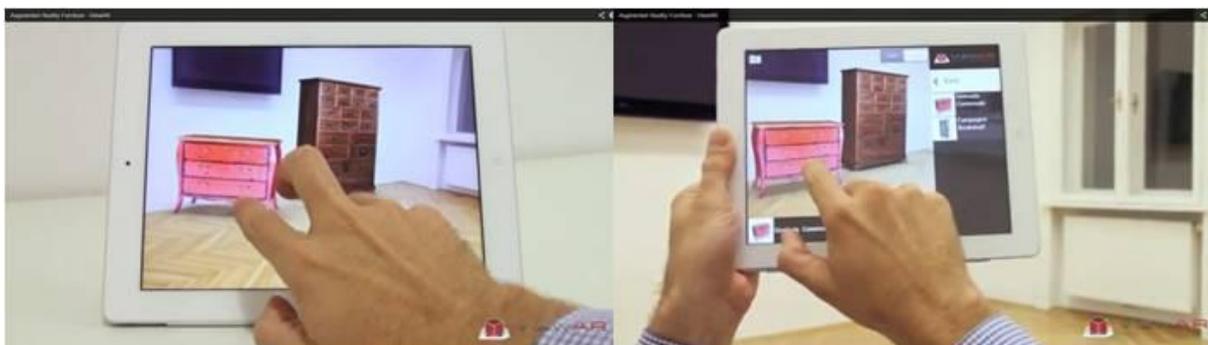
Fonte: À esquerda, imagem capturada do vídeo. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=2blhZ14Dib4>. Acesso em: 10/11/2011. Fonte: À direita, imagem capturada do vídeo. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=NQG-3UcG2uQ>. Acesso em: 10/11/2011.

3.2.2 Plataforma de visualização

Alguns dos aplicativos analisados trabalham somente com a possibilidade de sobrepor objetos virtuais sobre uma imagem estática. Isto pode gerar uma discussão

sobre a pertinência desses aplicativos em serem caracterizados como realidade aumentada. Entretanto, eles foram incluídos neste estudo por disponibilizarem recursos também úteis ao processo projetual, especialmente quando não existe a possibilidade de discutir a proposta de projeto no local da intervenção, utilizando-se apenas a fotografia. Sob este aspecto, observou-se então que uns aplicativos partem de fotografias e outros utilizam a câmera de forma dinâmica, filmando o ambiente e, ao mesmo tempo, sobrepondo os objetos virtuais, podendo visualizar o conjunto de objetos reais e virtuais sob qualquer ângulo. A Figura 36 ilustra estes dois tipos de situações. Também se deve destacar a identificação de aplicativo que oferece as duas possibilidades: de visualização “estática” e “dinâmica”.

Figura 36- À esquerda, inserção de objetos virtuais sobre uma fotografia.



Fonte: Imagem capturada do vídeo. À direita, sobre a visualização direta do ambiente. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=YgGA0zYKLzg>. Acesso em: 10/05/2013.

3.2.3 Dispositivo para identificação

Os aplicativos analisados diferem essencialmente quanto à necessidade de utilização ou não de marcadores para acionar a representação dos modelos virtuais.

Dentre os que se utilizam de marcadores, existe a diferença quanto à exigência ou não de que a câmera esteja sempre dirigida ao marcador. Observou-se em um dos aplicativos a possibilidade de, após a câmera ter reconhecido o marcador, seguirmos visualizando o modelo mesmo que tal marcador esteja fora do campo visual da câmera. Observou-se também que um marcador pode estar associado a um ou a mais de um modelo virtual. Para permitir uma multiplicidade de modelos associados a um mesmo marcador, faz-se necessário que o aplicativo disponibilize uma biblioteca de modelos.

Nas demonstrações dos aplicativos que não se utilizam de marcadores não existe nenhuma referência sobre a necessidade de informar as coordenadas

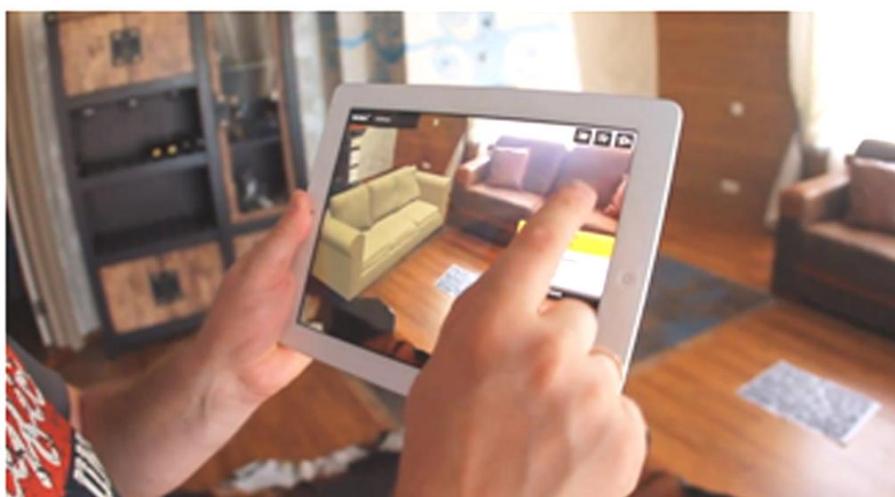
geográficas de localização dos objetos virtuais, parecendo não indicar o uso de um sistema de georreferenciamento.

Os aplicativos que não utilizam marcadores como dispositivos de identificação, uma espécie de código de barras para leitura, partem da visão computacional, isto é, da visualização através dos próprios equipamentos informáticos, tal como dispositivo móvel constituído por *tablet* para interpretar a imagem da cena real e localizar o objeto virtual.

3.2.4 Dispositivo para visualização

Fundamentalmente, os aplicativos analisados utilizam-se de dispositivos móveis, como *tablets* e *smartphones*, como ilustrado pela Figura 37; ou de monitores com câmeras acopladas ou externas. De acordo com o que já haviam destacado Bianchini e Silva (2014), o uso de dispositivos móveis auxilia o processo de visualização, considerando-se que o ponto de vista do observador coincide com o da câmera. Desta maneira, o controle interativo da posição da câmera em relação ao marcador é realizado naturalmente. Enquanto que, se o ponto de vista do observador não consegue ser o mesmo, por impedimento da posição da câmera (muitas vezes acoplada a um monitor), o movimento de controle deve ser espelhado, dificultando o processo de ajuste da posição do objeto.

Figura 37- Utilização de dispositivos móveis na visualização de RA.



Fonte: Imagem capturada do vídeo. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=rLdCyf1agnQ>. Acesso em 15/05/2013.

Na sistematização da análise de quatorze vídeos, observou-se que a grande maioria dos aplicativos, totalizando 78,6%, disponibiliza ferramentas para permitir a transformação do modelo virtual em tempo real e de maneira interativa. Porém, menos da metade (42,9 %) utiliza efetivamente o conceito de RA, permitindo a sobreposição direta sobre a visualização do ambiente e não somente sobre uma fotografia.

A minoria dos aplicativos analisados (28,6%) demonstrou suas funcionalidades sem se valer de dispositivos móveis.

Dentre os aplicativos analisados foi constatado que a maioria faz uso de marcador (64,3%). Porém, foi detectado que nos vídeos que tiveram a sua publicação mais recente, a tendência é de não mais fazer uso de marcador, avançando para interfaces que tornem a interação de maneira mais natural possível, com o uso da RA móvel. A Tabela 3 sintetiza esses dados.

Tabela 3- Análise de vídeos de RA em Arquitetura de interiores.

Vídeo	Tipo de interação		Plataforma de visualização		Dispositivo para identificação		Dispositivo para visualização	
	Com biblioteca	Sem biblioteca	Foto (Estático)	Vídeo (Dinâmico)	Com marcador	Sem marcador	Tablet e smartphone	Computado + câmera
Vídeo 1								
Vídeo 2								
Vídeo 3								
Vídeo 4								
Vídeo 5								
Vídeo 6								
Vídeo 7								
Vídeo 8								
Vídeo 9								
Vídeo 10								
Vídeo 11								
Vídeo 12								
Vídeo 13								
Vídeo 14								
Totais	78,6%	21,4%	57,1%	42,9%	64,3%	35,7%	71,4%	28,6%

Fonte: Schneid *et al.* (2013).

3.2.5 A experimentação da visualização em RA a partir das ferramentas Build-AR, AR-Media e Augment em ambiente interno

A partir da análise dos aplicativos, relatada na subseção anterior, foi possível adquirir critérios para analisar e experimentar ferramentas que se encontram disponíveis gratuitamente na *web* para a visualização em RA em ambiente interno. Foram selecionadas para a experimentação três ferramentas específicas, cujos processos de reconhecimento seguem em ordem cronológica, descritos a seguir. Assim como Sopeña *et al.* (2012), autora deste trabalho, o primeiro *software* experimentado foi o Build-AR. Entretanto, para contextualizar a descrição, antecipe-se a apresentação da Tabela 4, a qual sistematiza a análise destas ferramentas sob os mesmos parâmetros utilizados para a análise dos aplicativos identificados nos vídeos.

Todos os *softwares* estudados estão disponíveis de forma gratuita e de fácil acesso para *downloads* nos seus respectivos sites, indicados no decorrer do trabalho. Nesses sites, há informações sobre programas e tutoriais com explicações de uso.

Tabela 4- Análise dos softwares estudados de RA.

Software	Tipo de interação		Tipo de visualização		Dispositivo para identificação		Dispositivo para visualização	
	Constituir biblioteca	Sem biblioteca	Foto	Vídeo	Com marcador	Sem marcador	Tablet e smartphone	Computador + câmera
Build-AR								
AR-Media								
Augment								
Totais:	66,6%	33,3%	0%	100%	100%	66,6%	66,6%	66,6%

Fonte: Schneid *et al.* (2013).

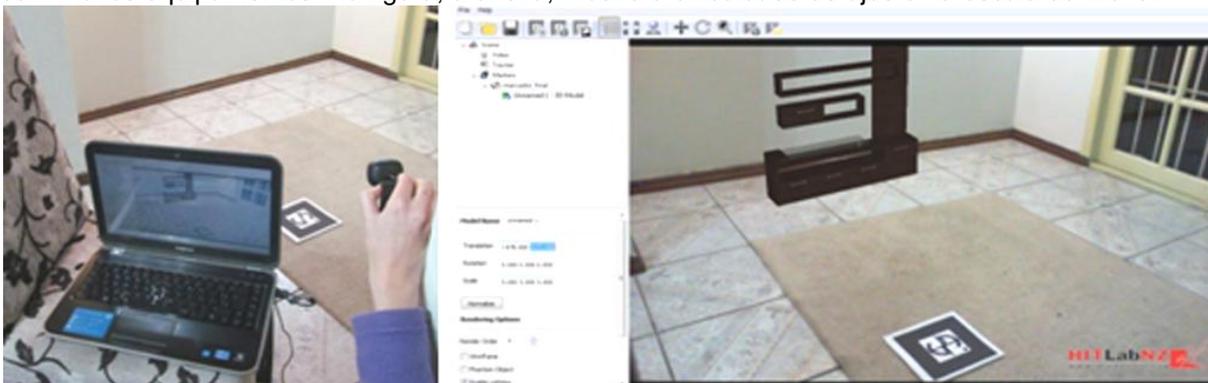
3.2.5.1 Build-AR

O *software* Build-AR Pro (versão demo) (<http://www.buildar.co.nz/>) foi o primeiro a ser experimentado. Trata-se de um *software* para computadores e notebooks de acesso livre, com interface intuitiva e tutorial gratuito.

Durante o processo de uso, registraram-se fundamentalmente duas questões que exigiram cuidados. Uma delas diz respeito à mobilidade. Teve-se dificuldade de manipular o conjunto de dispositivos (computador ou notebook, câmera e marcador) simultaneamente, exigindo mais de um usuário para facilitar a

interação, já que esse *software* não possui uma versão para *tablets*. Outra questão foi quanto ao ajuste da escala dos objetos virtuais. Teve-se dificuldade em adequar os objetos à escala do ambiente, já que o aplicativo apresenta instabilidade e os objetos, neste contexto, precisam ter precisão de dimensão e localização no espaço, problema ilustrado na Figura 38.

Figura 38- Testes feitos com o programa Build-AR. À esquerda, mostra a dificuldade na manipulação com muitos equipamentos. Na figura, à direita, mostra a dificuldade de ajuste na escala do móvel



Fonte: Schneid *et al.* (2013).

3.2.5.2 AR-media

A segunda ferramenta experimentada foi o AR-media (<http://www.armedia.it/>), que pode ser utilizada tanto em dispositivos móveis, através de aplicativos, como computadores (desktop).

Inicialmente, os testes com o AR-Media foram realizados a partir de um *tablet* e utilizando-se de marcadores para acessar os modelos digitais. Uma primeira questão foi registrada, quanto à estabilidade da visualização dos modelos digitais. Teve-se dificuldade no controle da distância entre a câmera e o marcador. Quanto maior esta distância, mais instável se tornava a imagem gerada na tela do *tablet*. Com os equipamentos utilizados e sem considerar o uso de um sistema de iluminação especial, observou-se a necessidade de limitar esta distância em torno de 3 (três) metros.

Tendo em vista esta instabilidade, optou-se por experimentar o uso do georreferenciamento, abdicando-se então dos marcadores, algo também possível através do Ar-Media. Adquiriu-se uma maior flexibilidade e liberdade de movimento. Entretanto, surgiu outra questão, quanto à precisão na localização dos modelos. Para ambientes externos e objetos de grande porte esta questão pode ser relevada.

Entretanto, para arquitetura de interiores considerou-se um problema a ser considerado, tendo em vista a detecção de imprecisões de até vinte metros.

3.2.5.3 Augment

O Augment (<http://www.augmentedev.com>) foi a terceira ferramenta experimentada. Apesar de não dispensar o uso do marcador, diferentemente das outras ferramentas experimentadas, a câmera não precisa estar sempre apontando para o marcador. Uma vez associado ao marcador, o modelo selecionado segue sendo visualizado em qualquer direção que o usuário apontar a câmera. A Figura 39 ilustra os experimentos realizados com o Augment. Não se registraram dificuldades com as questões de ajustes na escala do objeto. Além disso, esse software possui uma grande facilidade de manipulação, por ser apenas um equipamento compacto, tendo todas as propriedades necessárias para essa visualização, sem a dependência constante do uso do marcador.

Figura 39- Utilização de dispositivos móveis na visualização de RA.



Fonte: Imagem capturada do vídeo 4. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=rLdCyf1agnQ>. Acesso em 15/05/2013.

Os experimentos realizados em Schneid *et al.* (2013), dirigidos às aplicações em arquitetura de interiores, permitiram compreender o uso das três ferramentas, Build-AR, AR-Media e Augment, juntamente com suas aplicabilidades e limitações para o contexto de arquitetura de interiores.

3.2.6 A experimentação da visualização em RA a partir das ferramentas Build-Ar, Ar-Media e Augment em ambiente externo

Após os experimentos realizados no ambiente interno, passou-se por um processo de análise e de uso de tipos de tecnologias para a visualização de elementos virtuais no espaço urbano, preocupando-se especialmente com a etapa de exposição e diálogo com os moradores.

Foi testado o aplicativo Build-Ar para visualização no ambiente externo. Diferentemente de Shneid *et al.* (2013), não houve dificuldade quanto ao ajuste de escala, pois não havia necessidade de elevada precisão como na visualização de móveis na arquitetura de interiores. No entanto, encontrou-se dificuldade quanto à dependência de um conjunto de equipamentos para a visualização, tais como: marcador; *notebook*; *webcam* - uma câmera de vídeo digital, essa de alta resolução de imagens. Além disto, foi necessário inibir a incidência direta do sol sobre o marcador, tendo em vista que causava brilho sobre este elemento, impedindo a leitura pela câmera. Utilizou-se de um aparato tal como uma sombrinha, demonstrada na Figura 40.

Figura 40- Imagem do experimento com a inserção de vegetação no espaço público em RA através do programa BuildAR, com o sombreamento para o uso de marcador.



Fonte: GEGRADI, 2012.

Fundamentando-se em Heidrich e Dominguez (2013), foram realizados experimentos com o software AR-Media para visualização em RA, tendo-se em vista a possibilidade de não utilizar marcadores e com isto reduzir os aparatos

necessários para tal visualização. Na visualização, utilizou-se um *tablet*; esse dispositivo aliado a outros benefícios favoreceu o manuseio e o transporte.

Para isto fez-se necessário o uso de um *plugin* denominado AR- Player para sistemas iOS de modo a permitir o georreferenciamento e a conversão do modelo digital, a partir da modelagem no *Sketchup*, em um arquivo apto para visualização em realidade aumentada. Segundo Heidrich e Dominguez (2013), esse software AR-Media Player “[...] é específico para a visualização dos arquivos gerados e que, associado ao uso de internet, permite a identificação do georreferenciamento do modelo [...]”. O referido *software* possibilita a constituição de biblioteca dos arquivos como representa a Figura 41.

Figura 41- À esquerda, interface de acesso à biblioteca; à direita, a visualização da biblioteca constituída.



Fonte: da autora, 2013.

O *software* AR-Media oferece uma ampla capacidade de visualizar arquivos mais pesados; é possível visualizar, por exemplo, uma série de árvores inseridas ao longo de um passeio para pedestres. Outra característica constatada é a possibilidade de corrigir a localização e o ajuste de escala dos modelos digitais. No momento que se desenvolveram os experimentos em Shneid *et al.* (2013), este mesmo *software* não disponibilizava o recurso de corrigir a localização do modelo digital. Atualmente, uma vez georreferenciado o modelo, este pode ser relocalizado em qualquer posição no mapa como também é possível determinar a posição do

observador. A Figura 42 demonstra um modelo digital sendo realocado junto à Rua Paulo Guilayn, trecho estabelecido para este estudo, juntamente com a determinação da posição do observador.

Figura 42- Georreferenciamento de um modelo digital estabelecido junto à Rua Paulo Guilayn. À esquerda, o georreferenciamento inicialmente estabelecido; à direita, a realociação do modelo virtual juntamente com a determinação da posição do observador.



Fonte: Autora, 2014.

A Figura 43 ilustra a visualização de uma árvore georreferenciada e visualizada em RA com o uso do *software* AR-Media e dispositivo móvel.

Figura 43- À esquerda, manipulação do tablet utilizando o AR-Media através do georreferenciamento; à direita, a visualização de uma árvore georreferenciada em um espaço público determinado.



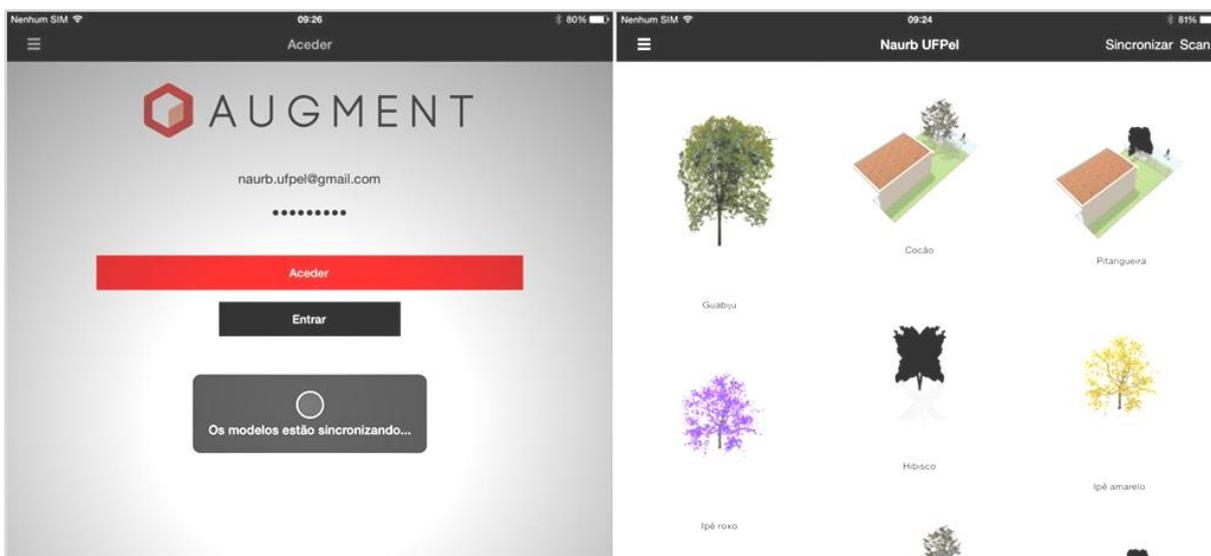
Fonte: GEGRADI, 2012.

Recentemente, em junho de 2014, o *software* Augment, experimentado em Shneid *et al.* (2013), passou a disponibilizar um *plugin* para exportar os modelos diretamente do *software* Sketchup, até a sua biblioteca de uso gratuito. Anteriormente, o processo era mais trabalhoso, exigindo a exportação de arquivos

em um formato específico, com os arquivos de texturas em separado e de maneira compactada, para então acessar o *software* para inserir o modelo digital na biblioteca.

No Augment é possível, então, constituir uma biblioteca de modelos, a partir da realização de *login* ao *software*, e obter acesso aos mesmos. A Figura 44 representa a interface do programa e a biblioteca.

Figura 44- À esquerda, interface para realizar o *login* ao *software* Augment; à direita, a visualização da biblioteca após o *login*.

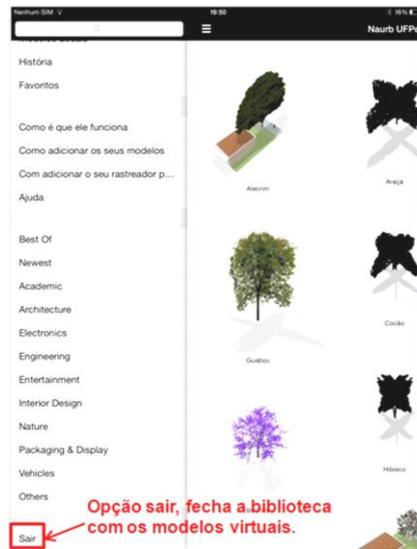


Fonte: da autora, 2014.

Outra praticidade de uso deste *software* é de não depender constantemente de uma conexão de rede de internet. Depois de logado uma vez à biblioteca, todos os modelos da mesma seguem disponíveis para serem visualizados mesmo sem que haja conexão, desde que o usuário não clique na opção “sair”. A Figura 45 ilustra a referida constatação.

Os experimentos realizados com o *software* Augment (semelhante ao que foi observado junto ao uso do software AR-Media) não registraram dificuldades com as questões de ajustes na escala do objeto. As Figuras 46 e 47 exemplificam testes utilizando-se da tecnologia de RA através do *tablet* e do *software* Augment. Nessas visualizações foram inseridas árvores virtuais no período noturno e diurno.

Figura 45- Interface do Augment, opção “sair”, que, se acionada, fecha a possibilidade de acesso à biblioteca.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 46- Inserção de árvores em um passeio público no período noturno e diurno com o uso do software Augment



Fonte: Autora, 2013.

Figura 47- Inserção de árvores em um passeio público no período diurno com o uso do *software* Augment.



Fonte: Autora, 2013.

Durante essa etapa de reconhecimento e apropriação das ferramentas de RA, também foi realizado um experimento de uso destas técnicas junto a um morador do contexto estudado para perceber a receptividade para o diálogo a partir deste tipo de representação. A Figura 48 ilustra a inserção de vegetação no espaço privado e outra no espaço público, junto a um caso do trecho estudado da Rua Paulo Guilayn.

Figura 48- À direita, a inserção de vegetação com RA no espaço privado do terreno; à esquerda, a inserção de uma vegetação no passeio público adjacente à moradia.



Fonte: da autora, 2013.

Os experimentos com as três ferramentas, Build-AR, AR-Media e Augment, permitiram identificar algumas questões, como facilidade de manipulação do equipamento (*tablet*), ajuste de escalas dos modelos com o ambiente real, não dependência de marcador e de internet para visualização e possibilidade de construção de biblioteca de modelos virtuais. Essas questões induziram à escolha do aplicativo Augment para experimentação junto a este estudo de caso.

3.3 Estratégia dos cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano

No contexto deste trabalho, adotou-se o termo “CENÁRIOS MOTIVACIONAIS³” para designar as representações em realidade aumentada construídas com o mesmo propósito que teve Monteiro (2012), através do que denominou por visões prospectivas, em que buscou não apenas se certificar de que as entrevistas revelassem a real compreensão e o posicionamento dos moradores frente ao seu espaço atual.

Conforme descrito anteriormente, Monteiro (2012) constrói as representações com base no próprio ambiente do morador. No caso dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS, esta já é uma pré-condição em função da técnica de realidade aumentada. As representações digitais são sobrepostas, visualmente, à realidade concreta. Assim como Monteiro (2012), permite explorar a reação de moradores frente a situações hipotéticas.

O uso do termo “motivacionais” quer reforçar o propósito de motivar moradores inseridos em contextos de HIS a configurar um cenário urbano com mais vegetação e trazer reflexões sobre as perspectivas com relação ao futuro da casa.

De acordo com o que foi contextualizado anteriormente quanto aos limites deste estudo, os cenários motivacionais foram constituídos exclusivamente através da consideração das hipóteses de transformação de um trecho de rua pela inserção de vegetação e de adensamento construtivo.

³Na literatura, encontrou-se o termo “cenários motivacionais” utilizado na ciência da computação, especificamente em uma metodologia derivada do desenvolvimento de ontologias para os domínios. Em Ciência da Computação, ontologias são desenvolvidas para facilitar o compartilhamento e o reuso de informações. Brandão e Lucena (2002) utilizam o que chamam de “cenários motivacionais” para descrever problemas e exemplos que não estejam adequadamente referenciados por ontologias existentes.

3.3.1 Modelagem do tipo representativo de adensamento e suas variáveis

Baseando-se no levantamento, considerou-se como tendência de expansão das moradias ao longo do trecho da rua um sobrado do tipo 2. A Figura 49 representa o sobrado selecionado como padrão de adensamento.

Figura 49- Habitação selecionada como modelo de adensamento.



Fonte: da autora, 2013.

A partir da escolha do tipo padrão de adensamento da rua, foi realizada a representação gráfica digital tridimensional através da modelagem efetuada junto ao programa Sketchup. As Figuras 50 e 51 reúnem as variações consideradas para o mesmo padrão. A imagem da esquerda da Figura 50 traz uma fachada que corresponde a duas variações: uma com a construção diretamente na testada e outra com recuo, de acordo com as tendências identificadas no levantamento.



Figura 50- Imagem representando o padrão de adensamento construtivo modelado. Fonte: da autora, 2014.

A Figura 51 mostra o mesmo padrão, entretanto com a substituição do portão da garagem por uma janela. Desta maneira, o padrão foi adaptado para abranger os tipos de adensamentos mais recorrentes encontrados no trecho da Rua Paulo Guilayn.

Figura 51- Modelo representativo adaptado para abranger os dois tipos de adensamentos encontrados na Rua Paulo Guilayn.



Fonte: da autora, 2014.

Agregando-se ao modelo deste padrão, foram representados os tipos de elementos encontrados no respectivo trecho da Rua Paulo Guilayn, ilustrados na Figura 52. Na linha superior da figura, estão os padrões identificados a adensar no referido trecho da rua e, na linha inferior, representa-se os elementos de fechamento agregados ao padrão de adensamento, tais como: da esquerda para direita, muro alto com portão de carros; moradia no alinhamento predial com gradil protegendo a entrada da mesma; composição mista com alvenaria e gradil, esse compondo o portão de pedestres e carros.

Figura 52- Tipos de elementos de fechamento encontrados nas moradias (linha superior) agregados ao padrão de adensamento (linha inferior).



Fonte: da autora, 2014.

Foram consideradas também variações nas alturas destes elementos de fechamento. A Figura 53 demonstra os modelos gerados a partir das seguintes

variações: à esquerda, muro em alvenaria com portões para pedestre e carro; no centro, muro em alvenaria com portão para carro; e à direita, muro alto em alvenaria com portões para pedestre e carro.

Figura 53- Padrão de adensamento com variações de altura dos elementos de fechamento.



Fonte: da autora, 2014.

3.3.2 A estruturação do cenário a partir da inserção do padrão de adensamento construtivo

A inserção dos modelos virtuais digitais, representativos do padrão de adensamento identificado junto ao trecho da Rua Paulo Guilayn, foi realizada a partir da sobreposição a uma imagem aérea, essa em alta resolução, fornecida pela Prefeitura Municipal de Pelotas. Imagem esta apresentada pela Figura 54.

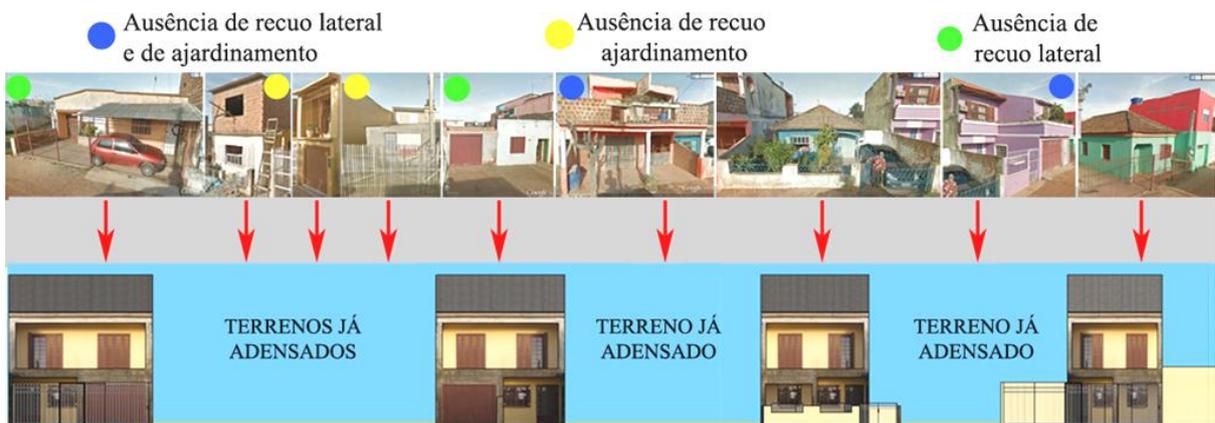
Figura 54- Imagem utilizada como base para inserção do padrão representativo de adensamento.



Fonte: Prefeitura Municipal de Pelotas, 2013.

As inserções foram realizadas, obviamente, sobre os casos onde há espaço e indicativo de expansão. Desta maneira, os modelos digitais foram sobrepostos especialmente sobre as moradias de um pavimento. Entretanto, foram mantidos tanto o elemento de fechamento existente como a posição da mesma no lote. As Figuras 55 e 56 representam as moradias atuais e as inserções dos adensamentos construtivos no perfil da rua. Nota-se, nas moradias atuais apresentadas nas linhas superiores das referidas figuras, as seguintes características: ausência de recuo lateral ou ausência de recuo lateral juntamente com a ausência de recuo de ajardinamento, respectivamente. Conforme já relatado, o III Plano Diretor de Pelotas (2008) não dispensa esses parâmetros que determinam os limites de adensamento, ou seja, os recuos laterais e de ajardinamento, especialmente para moradias inseridas em AEIS.

Figura 55- Sistematização da inserção do modelo representativo de adensamento no perfil de um trecho da Rua Paulo Guilayn no sentido Sudeste/Noroeste, esquerdo.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 56- Sistematização da inserção do modelo representativo de adensamento no perfil de um trecho da Rua Paulo Guilayn no sentido Sudeste/Noroeste, direito.



Fonte: da autora, 2014.

As Figuras 57, 58 e 59 ilustram a inserção dos modelos digitais ao longo do trecho da Rua Paulo Guilayn. Estas representações estão estruturadas então para serem visualizadas em realidade aumentada, sobrepostas ao local de estudo, constituindo uma hipótese de cenário futuro a ser mostrado aos moradores.

Figura 57- Imagens no sentido Sudeste/Noroeste dos perfis da Rua Paulo Guilayn. Na coluna da esquerda, imagens capturadas do Google Street View representando o perfil atual e, na coluna da direita, os perfis com possíveis adensamentos construtivos.



Fonte: da autora, 2014.

Figura 58- Imagem no sentido Sudeste/Noroeste representando os dois lados do trecho da Rua Paulo Guilayn. À esquerda, imagem do Google Street View representando o perfil atual; à direita, uma perspectiva dos perfis adensados



Fonte: da autora, 2014.

Figura 59- Imagem panorâmica no sentido Sudeste/Noroeste representando possíveis adensamentos construtivos no perfil do trecho da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: da autora, 2014.

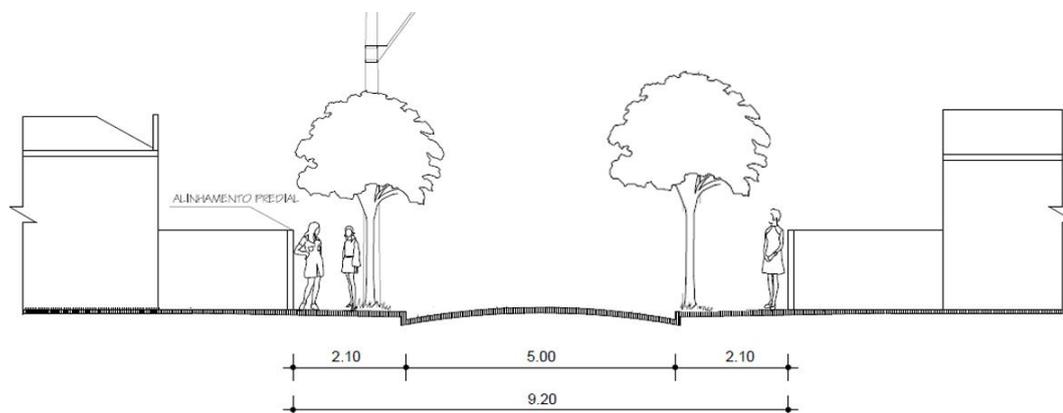
3.3.3 A estruturação do cenário a partir da inserção da vegetação

A proposta de inserção de vegetação foi direcionada principalmente ao espaço privado, adjacente ao limite da rua com o lote da moradia. Isto em função da constatação, registrada anteriormente, de que em muitos trechos do espaço público para pedestres da Rua Paulo Guilayn não existe espaço suficiente para o plantio de vegetação, principalmente para a inserção de árvores.

De acordo com medições realizadas no sentido transversal do trecho estudado da Rua Paulo Guilayn, a distância mínima entre as testadas dos lotes foi de 6,80m (seis metros e oitenta centímetros) e a máxima de 9,10m (nove metros e dez centímetros).

A partir das instruções da legislação da Prefeitura Municipal de Pelotas, tem-se que as dimensões referidas inviabilizam o plantio de árvores no passeio público para pedestres de cada lado da via do referido trecho. Somando 2,10m (dois metros e dez centímetros) de passeio para cada lado da via, mais a dimensão mínima de 5,00 (cinco metros) estipulada para a faixa carroçável, são totalizados 9,20m (nove metros e vinte centímetros). Esta seria a dimensão mínima da faixa de domínio para a possibilidade de plantio de árvores nos dois lados da via como representa a Figura 60.

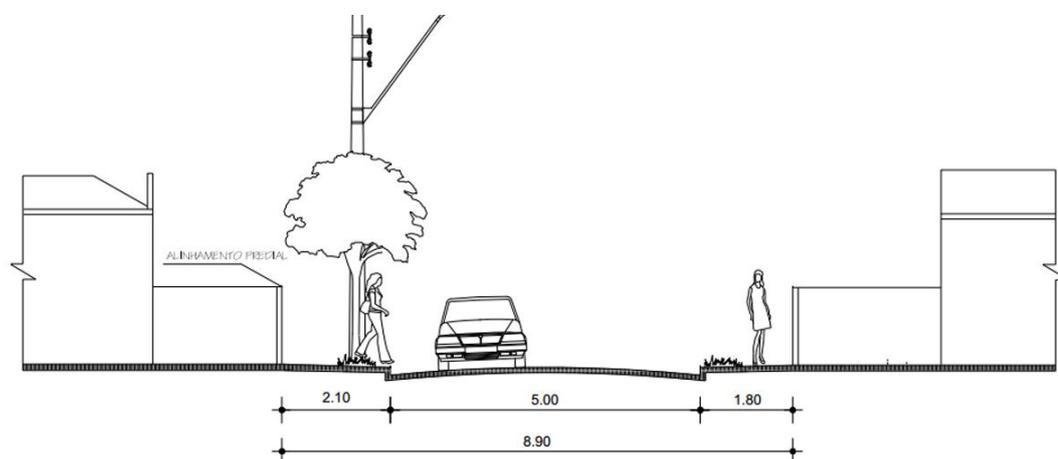
Figura 60- Dimensão mínima da faixa de domínio para a possibilidade de plantio de árvores nos dois lados da via.



Fonte: da autora, 2014.

Tem-se, no máximo, para o trecho em questão, 9,10 (nove metros e dez centímetros). Conforme já referido, de acordo com o III Plano Diretor de Pelotas (PDP) (2008, p. 45), tem-se a possibilidade de constituir um passeio para pedestres de 1,80m (um metro e oitenta centímetros) - essa é a dimensão mínima para passeio de pedestres em Área Especial de Interesse Social – e outro passeio com 2,10m (dois metros e dez centímetros). Essa distribuição viabilizaria o plantio de árvores em um dos lados do trecho onde, no sentido transversal da Rua Paulo Guilayn, a distância entre as testadas dos lotes for de 8,90m (oito metros e noventa centímetros). Isto é, somando 2,10m (dois metros e dez centímetros) de passeio para um dos lados da via, mais a dimensão mínima de 5,00 (cinco metros) estipulada para a faixa carroçável, mais 1,80m (um metro e oitenta centímetros), totaliza 8,90m (oito metros e noventa centímetros). A Figura 61 representa a situação proposta.

Figura 61- Dimensão de trecho da rua Paulo Guilayn para plantio de árvore em um dos lados da via.



Fonte: da autora, 2014.

O processo de estruturação do modelo digital, com a inserção de vegetação, foi realizado sobre a mesma imagem aérea utilizada para a inserção dos adensamentos. A Figura 62 ilustra o resultado dessas inserções.

Figura 62- Inserção da vegetação tendo como base a imagem aérea em alta resolução do trecho da Rua Paulo Guilayn.



Fonte: da autora, 2013.

Essas representações digitais, obtidas através do *software* Sketchup, estruturam assim outra hipótese que comporá um dos cenários a ser disponibilizado para a visualização através do aplicativo Augment. A Figura 63 ilustra a visualização de uma árvore em RA no trecho da Rua Paulo Guilayn.

Figura 63- Imagens que registram o momento de inserção de uma árvore no local de estudo. À esquerda, a visualização sendo manipulada pelo pesquisador. À direita, sob a visualização do próprio morador.



Fonte: Autora, 2013.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considera-se que este estudo possibilitou a produção de diferentes tipos de resultados. Neste capítulo, identificam-se estes tipos, buscando-se discuti-los frente aos referenciais utilizados. São também listados os trabalhos até então publicados, destacando-se a associação com cada um dos resultados apresentados.

4.1 Um método: Cenários Motivacionais

A estruturação dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS constitui-se em um método. Um método estratégico para promover a requalificação urbana em contextos de habitação de interesse social. Vale-se da estratégia de empoderamento, construída a partir da compreensão do conceito de tecnologia social. Por um lado, investindo na possibilidade de conscientização sobre as consequências das ações individuais sobre a moradia para a determinação da qualidade do ambiente urbano. Por outro, investindo no desenvolvimento de uma cultura de apropriação das tecnologias digitais para facilitar processos de transformação de realidades sociais. Desta maneira, contemplando objetivos principais elaborados no âmbito dos projetos MORAR TS, de desenvolvimento de tecnologias sociais dirigidas à HIS, e ALFAGAVIOTA, de utilização de tecnologias avançadas de visualização para fins sociais.

O método intitulado CENÁRIOS MOTIVACIONAIS propõe que, através da realidade aumentada, os moradores de um contexto de autoprodução ou autoconstrução possam visualizar as opções de crescimento de cada moradia

e discutir como esta opção impacta tal contexto. Os cenários produzidos contrapõem duas situações extremas sobre o futuro de configuração de um espaço urbano determinado: através da simulação do adensamento, considerando a tendência máxima de ocupação do lote com a edificação e através da introdução de elementos de vegetação nos espaços que ainda não estão adensados. Com isso, o método propõe simular os resultados das escolhas individuais e seus impactos sobre os espaços urbanos. Este tipo de método já havia sido estruturado e aplicado por Monteiro (2012), tendo-se como resultado específico a proposta de uso das tecnologias avançadas de visualização, em particular a realidade aumentada. Desta maneira, ampliando o método utilizado como referência. Quando o método foi testado com alguns moradores da rua estudada, no momento da entrevista com o uso do dispositivo móvel, apenas para validar o funcionamento da tecnologia, observou-se a viabilidade de uso da técnica de realidade aumentada no local em questão, a partir do aplicativo de uso gratuito tal como o Augment.

Para discutir e confirmar a hipótese de pertinência e viabilidade de uso das técnicas de RA para incrementar métodos similares ao de Monteiro (2012), em uma perspectiva de desenvolvimento de tecnologia social, realiza-se aqui uma reflexão frente ao marco conceitual da rede MORAR TS, estruturado por Kapp e Cardoso (2013). Conforme o estudo registrado no capítulo 2, este marco aponta para um principal fator indicativo de presença de tecnologia social, que é a presença de autonomia coletiva.

Desta maneira, para compreender o significado da estratégia dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS frente ao conceito de TS, essa foi analisada sob a sua potencialidade de promover a autonomia coletiva. Para tanto, partiu-se da consideração do conjunto de diretrizes de tecnologias sociais adotadas então pela rede MORAR TS, já referenciado na Tabela 1. Levou-se em consideração que tais diretrizes haviam sido elaboradas para o desenvolvimento de TS focado especificamente na produção e na melhoria da qualidade da moradia, observando-se assim a pertinência de transpor os parâmetros envolvidos ao estudo em questão.

Esta transposição considerou a “autonomia coletiva” como um medidor de TS, já que, de acordo com Kapp e Cardoso (2013), a diretriz “autonomia coletiva” norteia todas as demais. Com isto, foram considerados seis parâmetros indicadores (seis diretrizes) para pontuar uma ação em seu grau de TS, sendo que o

atendimento ao conjunto de todas as diretrizes é que atribui a potencialidade de TS à estratégia analisada conforme a Tabela 5.

Tabela 5- Análise da Estratégia para a Requalificação Urbana frente aos Indicadores de Tecnologias Sociais

Indicadores de TS (KAPP e CARDOSO, 2013)	ESTRATÉGIA DOS CENÁRIOS MOTIVACIONAIS
Catalisação de processos coletivos	Os cenários construídos incentivam e dinamizam a postura coletiva de poder requalificar o espaço urbano através de ações que são individuais, mas voltadas a um ideal coletivo. Desde a ampliação da moradia, plantio de árvores no recuo, a não adoção de muros opacos etc.
Valorização de confronto	Os cenários têm a oportunidade de promover o confronto sobre as perspectivas de adensamento, por exemplo, de usuários que idealizam construir o muro fechado e outros que compreendem a qualidade do espaço com vegetação, mesmo pagando o preço (talvez...) da falta de segurança.
Valorização dos pequenos ganhos de autonomia	A ação está propondo exatamente a conscientização da comunidade sobre as consequências sobre o urbano, da transformação do espaço da moradia. O fato de tomar decisão com critério pode ser sinônimo de autonomia. Critério construído a partir das simulações de realidades possíveis.
Fortalecimento de arranjos cooperativos na construção civil (acrescido de arranjos cooperativos com a gestão pública)	A rua é um espaço público que pode ser cuidado e configurado de maneira cooperativa. Especialmente a calçada, com as pré-visualizações, poderia ser planejada e construída a partir de arranjos cooperativos.
Concepção da moradia como um processo	Entendemos o processo de configuração do espaço urbano ao longo do tempo, dependente do processo de concepção da moradia e de seu diálogo com o urbano.
Contextualização crítica	A promoção da participação da comunidade pode ser facilitada através de estratégias lúdicas e formativas. Essa estratégia parte da realidade concreta e específica do contexto a ser requalificado.

Fonte: autor (2014)

A partir das reflexões registradas na Tabela 5, sobre as potencialidades dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS frente a cada um dos indicadores de TS, considera-se que a esta estratégia se pode atribuir uma capacidade de desenvolvimento de tecnologia social. Pode promover a autonomia coletiva no momento em que conscientiza sobre as consequências das ações individuais para o espaço urbano e a necessidade de uma ação coletiva ou para o coletivo.

Os parâmetros utilizados junto às diretrizes de Kapp e Cardoso (2013) foram transpostos ou até mesmo reinterpretados, talvez não correspondendo ao propósito original de tais diretrizes. Entretanto, o exercício desta reflexão permitiu ampliar a

percepção sobre os potenciais dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS e ainda de problematizá-los. O fato de compreender possibilidades frente a cada um dos indicadores de TS, e com isto observar potencialidades para efetivamente promover a “autonomia coletiva”, permite atribuir “algum” grau de TS à estratégia, o que poderá ser verificado em um futuro, após a sistematização dos resultados de um conjunto de experimentações.

Atenta-se para o uso dos termos lúdico e formativo junto à reflexão sobre as potencialidades da estratégia frente à promoção de uma contextualização crítica. Observou-se que estas características podem ser consideradas especialmente úteis para promover o envolvimento da comunidade. O inusitado da tecnologia pode auxiliar para este envolvimento. Através do lúdico é possível também facilitar processos formativos, os quais podem promover a aquisição de critérios para reivindicar direitos e reconhecer deveres, de maneira coletiva e autônoma. Entretanto, deve-se destacar que todas as considerações partem do pressuposto da ação ativa da universidade, a qual deve garantir a infraestrutura para a aplicação da estratégia e para a transferência de conhecimento com o objetivo de que, na medida do possível, possam utilizá-lo de maneira autônoma também.

Os CENÁRIOS MOTIVACIONAIS são dependentes de prospecções sobre uma realidade concreta, caracterizada em um momento específico, tal como o trecho da Rua Paulo Guilayn. Exigem processos formativos avançados para um uso de maneira autônoma. Isto em relação ao estabelecimento de uma infraestrutura para a realidade aumentada. Mas, não necessariamente para o uso dos cenários depois de constituídos, tendo-se em conta a rápida disseminação da tecnologia. Os processos formativos envolvem as seguintes atribuições: domínio de *software* de modelagem dos elementos virtuais, reconhecimento e domínio de aplicativos de RA juntamente com um diagnóstico prévio sobre as tendências espontâneas de transformação urbana do contexto a ser estudado por meio das tecnologias de informação e comunicação atuais.

Ao longo desta reflexão foram também sendo apontadas características da estratégia, associadas mais diretamente ao uso das tecnologias digitais, que talvez reforcem a possibilidade de valorizar “pequenos ganhos de autonomia” tais como:

1. Promover a compreensão de que a espacialização da informação auxilia a explicitação dos diversos modos como os indivíduos do grupo enxergam e interpretam a mesma realidade da moradia e sua inserção urbana. Atribui-se ao

poder do espaço como linguagem, ao poder da imagem e ao poder da antecipação de cenários que a tecnologia digital propicia.

2. Promover o reconhecimento e a apropriação das novas tecnologias. A estratégia pelo simples fato de trabalhar com o propósito de inserção de tecnologia poderia ser considerada como uma ação para promoção de inclusão digital.

3. Promover uma motivação para que moradores de um mesmo contexto urbano se mobilizem para a configuração de um determinado cenário real. A tecnologia permite uma antecipação do futuro.

4. Promover diversão e formação. Há também o propósito dessa estratégia querer envolver efetivamente a comunidade através de experiências lúdicas ou formativas como “estratégia” de ação. E por isto é chamada de estratégia. Abrir espaço de diálogo através de uma instalação que propõe um jogo de transformação de uma cena real, com sobreposição de elementos virtuais (realidade aumentada). Isso foi pensado para um contexto em que a comunidade já está cansada de ser abordada em pesquisas que pouco explicitam um ganho direto. A comunidade tem se sentido “usada” pela universidade em suas pesquisas. A alternativa é propor momentos de diversão e formação, pelo menos de reconhecimento e uso de tecnologias avançadas de visualização.

Considera-se que o uso de realidade aumentada sintoniza com a ideia de Kapp e Cardoso (2013), quando propõem que as tecnologias de informação e comunicação entrem como um recurso de qualificação e acessibilidade junto aos métodos e técnicas participativos.

4.2 Um instrumento de análise de estratégias de requalificação urbana sob a perspectiva de TS

Como resultado do processo de discussão sobre a pertinência de uso da realidade aumentada em uma perspectiva de tecnologia social tem-se, então, a construção de um instrumento de análise: a Tabela 4.

A Tabela 1, p. 33, transposta do marco teórico da rede MORAR TS, está sendo configurada como um instrumento de análise de outras estratégias, sob a perspectiva de tecnologia social, com o mesmo propósito de requalificação do espaço urbano em contextos de HIS, desenvolvidas também no âmbito do Projeto SOCIOTIC. Além disto, o próprio exercício de análise tem demonstrado a

potencialidade deste instrumento como referencial para o desenho de novas estratégias de igual propósito tal como as sistematizadas em Medvedovski, Silva e Sopena (2014). As referidas autoras também analisaram dois outros tipos de estratégias frente ao conceito de tecnologia social, tais como: o desenvolvimento de uma interface digital e tátil, para dispositivos móveis, que permite a produção de mapas mentais, partindo-se do método de Kevin Lynch, denominado de MAPA MENTAL DIGITAL. A outra estratégia denominada MOTIVAÇÃO efetua uma proposta lúdica, de transformação de fotografias, em que a comunidade retrate situações problemáticas do espaço urbano. Após a edição das fotografias, a proposta se configura como um jogo e foi desenhada tanto para uso pelos alunos locais em telas de computadores, *tablets* ou para captura de movimento (para dispositivos como kinect).

4.3 Um sistema de entrevista e um conjunto de representações

A etapa de estruturação do método promoveu o desenvolvimento de instrumentos específicos, como um sistema de entrevista e um conjunto de representações digitais como infraestrutura para a aplicação do método dirigido a um contexto determinado.

A melhoria da qualidade habitacional e o acesso aos serviços urbanos em bairros autoproduzidos é um processo de difícil gestão, envolvendo desafios nas respostas técnicas e participação dos residentes. No entanto, a realidade nas áreas precárias das cidades é de baixa participação, cooptação pelos políticos locais ou pelos poderes paralelos do tráfico e da contravenção. Aumentar a consciência de sua condição de vida na casa e na cidade e, segundo Kapp e Cardoso (2013), “[...] transformar estes grupos em coletividades auto-organizadas é, portanto, um objetivo primário das tecnologias sociais para a moradia”. Num país em que o acesso às mídias digitais está passando por uma rápida transformação, com o número de celulares superando o de habitantes, o acesso facilitado ao crédito para compra de equipamentos e a disseminação e popularização de aplicativos gratuitos, já é possível propor métodos e técnicas participativos modificados pela presença da tecnologia digital.

Na estruturação da entrevista, utilizou-se o *software* XMind (<http://www.xmind.net/>), uma ferramenta de código aberto própria para a elaboração

de mapas mentais. No entanto, foi elaborado um diagrama para representar e relacionar a estrutura da entrevista como uma metodologia a ser aplicada. O *software* referido facilitou o entendimento e a visualização das etapas do método utilizado na entrevista. Essa estrutura encontra-se disponível em <http://www.xmind.net/m/ABFB/>.

O caráter, por um lado, lúdico e, por outro, formativo, que envolve o uso da estratégia dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS foi também observado, apontando aspectos importantes a serem explorados em processos que dependem do empoderamento efetivo da comunidade. A surpresa e a curiosidade de compreender a visualização de elementos virtuais sobrepostos ao ambiente físico, por si só, despertaram para a participação. A estratégia aqui apresentada pressupõe um processo participativo, entre comunidade e universidade, para a requalificação do espaço urbano que envolve também a moradia.

As representações digitais para compor os CENÁRIOS, cenário de adensamento e cenário de arborização, estão disponíveis em <http://manager.augmentedev.com/#/model3ds>. Entretanto, para a visualização é necessário realizar um cadastro e buscar os modelos sob o termo “Cenários Motivacionais”.

4.4 Materiais didáticos

A etapa de reconhecimento das tecnologias avançadas de visualização e de apropriação das técnicas de realidade aumentada possibilitou o desenvolvimento e a disponibilização de materiais didáticos de apoio aos processos formativos em realidade aumentada tal como em Sopeña *et al.* (2012a, 2012b), aplicados à representação da geometria, à arquitetura de interiores, como em Schneid *et al.* (2013a, 2013b), e à representação de espaços urbanos como em Sopeña *et al.* (2013). Esses materiais referem-se aos registros dos processos de apropriação das diferentes ferramentas experimentadas ao longo deste estudo, incluindo a participação, como ministrante, em processos formativos em realidade aumentada no âmbito de disciplinas de graduação junto à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/UFPel.

Por decorrência do processo de apropriação das técnicas de realidade aumentada, e também como atividade vinculada ao estágio docente, a autora deste

trabalho de dissertação envolveu-se com processos de ensino/aprendizagem, oferecendo uma oficina para estudantes de estágios iniciais de formação em arquitetura. Contudo, houve um auxílio na sistematização do conhecimento no âmbito da formação em arquitetura. No Apêndice G, encontra-se um recorte do tutorial utilizado como instrumento de apoio à oficina aplicada aos alunos da disciplina de Geometria Gráfica e Digital 3. Esse material de apoio corresponde à atividade de visualização de seções em superfícies curvas em realidade Aumentada.

4.5 Um diagnóstico

Este resultado atendeu ao objetivo específico de delimitar o objeto de representação para a experimentação. Para tanto, fez-se o reconhecimento de um conjunto de dados tal como o trabalho de Ferrari (2011), o projeto Vizinhança (SANTOS *et al.*, 2011), documentos e imagens fornecidos pela Prefeitura Municipal de Pelotas, participação em um DRUP sistematizado em Sopeña *et al.* (2014) e ampliação destes dados para os fins específicos deste trabalho sobre uma área selecionada como de interesse para o Projeto SOCIOTIC.

A partir do reconhecimento dos dados anteriormente citados, foram realizados o registro e a análise do perfil das construções em um trecho da Rua Paulo Guilayn, onde foram identificados tipos de tendência de adensamentos construtivos.

Destaca-se que as moradias da região da Balsa surgem de uma produção espontânea; trata-se de moradias em situação de irregularidade em uma área especial de interesse social. A idealização das construções dessa referida região vem sendo adquirida pelos moradores de modo a não refletirem sobre as consequências no futuro. Portanto, trata-se de um contexto em que não existem legislação e orientação técnica. No entanto, adotou-se como instrumento de qualificação urbana a Tecnologia Social. Essa medida tem como objetivo fazer com que cada morador compreenda os benefícios efetivos da inserção da vegetação no espaço urbano, especialmente o de cunho privado, como também refletir sobre o seu espaço em relação ao adensamento construtivo.

4.6 Promoção de inclusão digital

O método utiliza-se das tecnologias digitais tal como relatado em Carvalho *et al.* (2011), Sopeña *et al.* (2012c), promovendo o reconhecimento de ferramentas como o Google Earth, o Street View, a interface tátil e especialmente a visualização em realidade aumentada descrita em Sopeña *et al.* (2013). Ferramentas cada vez mais utilizadas e difundidas pelos meios de comunicação, mas muitas vezes ainda não experienciadas junto aos contextos que se dirigem a este tipo de estudo. Desta maneira, a simples participação em um momento de entrevista pode contribuir para o processo de inclusão digital da comunidade envolvida. Pode-se considerar que para o próprio contexto acadêmico em que foi desenvolvido este trabalho, inclusive junto a alguns dos pesquisadores da rede MORAR TS, a característica ainda inovadora da técnica de realidade aumentada cumpriu este papel formativo. Desta maneira, destaca-se a contribuição, em sentido contrário ao que aconteceu com o conceito de tecnologia social, agora advinda da rede ALFAGAVIOTA com o conhecimento sobre realidade aumentada, potencializando a formação na área de arquitetura e urbanismo.

Houve a transferência/interação de conhecimentos nestas áreas, entre universidade e comunidade, especialmente junto aos grupos desfavorecidos da sociedade.

4.7 Contribuição à construção de um sistema de informação de apoio aos projetos de requalificação urbana

No âmbito do projeto MORAR TS também foi respondido o objetivo principal de desenvolver Tecnologia Social (TS) para a melhoria de moradias, especialmente de HIS (MEDVEDOSVKI *et al.* 2012). Especificamente, no subprojeto intitulado SOCIOTIC, que particularizou a pesquisa de repensar as práticas de investigação, até então empregadas junto ao NAUrb, frente a uma abordagem tecnológica. Entretanto, o SOCIOTIC investigou as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação como ferramentas de apoio à gestão do processo de requalificação urbana participativa em áreas de HIS ambientalmente vulneráveis de modo a desenvolver TS. Na pesquisa do referido projeto, está investigando-se o levantamento e a sistematização de tipos de elementos urbanos e construção destes

elementos passíveis de inserção de TS, conforme sistematizado em Baron *et al.* (2012), Borsa (2013), Resende *et al.* (2012a, 2012b) e Resende *et al.* (2013).

O método dos Cenários Motivacionais compreende, então, o propósito de, em havendo o catálogo dos elementos que estão sendo estudados pelo SOCIOTIC, incluir as visualizações da inserção de cada um dos elementos apontados pelo DRUP, transcendendo a análise somente da vegetação e do adensamento construtivo. Esse catálogo irá especificar variáveis intrínsecas de cada elemento, como, por exemplo, com relação à vegetação (a espécie, as diferenças de coloração, o porte, os tipos de sombreamentos e texturas). Com o propósito de construção do sistema, sistematizou-se a revisão da literatura que versa sobre os seguintes processos dos elementos elencados no DRUP: contextualização, classificação, representação e organização. Essa revisão, já referenciada, encontra-se nos Apêndices A e B.

5 CONCLUSÕES

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões gerais da pesquisa e as considerações finais. Também são apresentadas as limitações percebidas ao longo do desenvolvimento do trabalho. Finalmente, é destacada a importância dos resultados obtidos, bem como são apresentadas as perspectivas para continuidade deste estudo.

Inicialmente, através da compreensão do conceito de Tecnologia Social e do reconhecimento de projetos dirigidos especificamente à requalificação do espaço urbano, considerou-se o método de Monteiro (2012) como principal referência para este estudo. Exatamente por este método objetivar a reflexão dos moradores, de um contexto de habitação de interesse social, através de representações prospectivas, sobre as consequências das ações individuais no espaço da moradia para a qualidade do espaço urbano. Com isto, exemplificando como as tecnologias de representação podem apoiar o desenvolvimento de tecnologias sociais.

Em um segundo momento, através de revisão bibliográfica e estabelecendo-se um processo de apropriação das técnicas de realidade aumentada, passou-se a considerar a ampliação do método de Monteiro (2012), o qual não havia se utilizado de tais tecnologias. Caracterizou-se o método dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS.

A partir de experimentações e de análises frente ao conceito de tecnologias sociais, concluiu-se sobre a viabilidade e a pertinência do uso da realidade aumentada em um contexto específico de habitação de interesse social. Existe a disponibilização de imagens prospectivas de tal contexto, provenientes de um diagnóstico sobre uma rua específica, para serem utilizadas junto a tal comunidade. Tem-se também a delimitação de um método de promoção de requalificação urbana sob a perspectiva de tecnologia social, o qual propõe um incremento com o uso de

realidade aumentada ao método inicialmente tomado como referência, as “visões prospectivas” de Monteiro (2012).

Nesta pesquisa, salienta-se o crescente avanço tecnológico na área da representação, especialmente a tecnologia de Realidade Aumentada, aqui tratada neste contexto e que permitiu exigir menos a necessidade dos referidos “óculos do conhecimento” por uma pessoa leiga; neste caso, um morador inserido num contexto de HIS. Com a aplicação da tecnologia de RA, a própria câmera de visualização integrada ao *tablet* pode ser considerada como a materialização desses óculos, permitindo que o morador perceba o mais próximo possível da realidade a requalificação do espaço.

5.1 Limitações da pesquisa

A pesquisa contou com algumas limitações, as quais foram sendo evidenciadas junto a cada etapa de trabalho.

Uma das limitações acabou por se relacionar com a própria seleção do local da experimentação. Certamente, esta seleção ofereceu inúmeras vantagens, por se dirigir a um local onde já havia vários estudos prévios e, com isto, um banco de dados que facilitou o trabalho. Entretanto, de acordo com as entrevistas, durante as experimentações, os moradores estavam centrados em uma questão principal: a falta de pavimentação. Moradores alegaram a presença de muita poeira vinda da “rua” ou leito carroçável, em dias secos, e em dias chuvosos, a presença de muito barro. Portanto, os problemas residem fundamentalmente na pavimentação, ação ou requalificação de ordem pública que os mesmos não têm poder para intervir. De tal maneira que esta questão, no momento atual, é considerada tão mais importante que os moradores, embora bastante motivados em relação ao inusitado da tecnologia, se mostravam resistentes para discutir sobre outras questões. Residindo assim em uma ação ou requalificação de ordem pública que os mesmos não se sentem com poder para intervir.

De acordo com a coordenadora do Núcleo de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (NAUrb) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUrb/UFPel), arquiteta e urbanista Nirce Saffer Medvedovski, é possível que para este local a questão tenha uma perspectiva próxima de resolução. E, desta maneira, crie-se um ambiente propício para a aplicação do método aqui proposto.

Esta pesquisadora destaca que para que se consiga uma maior participação dos moradores neste tipo de projeto faz-se necessária a participação do poder público. Refere-se particularmente à regularização fundiária da região da Balsa, juntamente com a regularização técnica, as quais exigem uma ação direta do poder público, por meio de políticas de desenvolvimento urbano e habitacional. Comentando então sobre a perspectiva do investimento para a pavimentação do local em questão, explica que:

“A notícia premia um longo trabalho de levantamento das principais reivindicações da comunidade, iniciado em 2009 com as ações de extensão do Programa Vizinhança da UFPel, através do DRUP (Diagnóstico Rápido Urbano Participativo), contemplando uma posição forte da comunidade e suas lideranças para a obtenção de melhores condições de vida e acesso à cidade. (<http://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2013/10/30/naurb-sauda-aprovacao-projeto-pavimentacao-ao-balsa/>)

A coordenadora ainda salienta que:

“A regularização fundiária da região poderá ser realizada juntamente com a regularização técnica, reintegrando esta área à cidade legal e propiciando um novo patamar de cidadania aos seus habitantes”. (<http://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2013/10/30/naurb-sauda-aprovacao-projeto-pavimentacao-balsa/>)

O método proposto para a construção destes CENÁRIOS MOTIVACIONAIS, por efetivamente investir em um processo de “empoderamento” através do diálogo, exige um envolvimento efetivo dos moradores. Existe a necessidade de estabelecer um ambiente em que os moradores explicitem seus desejos sobre o futuro do espaço da moradia. Considera-se que este método poderia contribuir especialmente para um projeto em conjunto com o poder público, neste momento de implementação de um modelo de arruamento. Integrar o projeto do espaço de responsabilidade pública com o de responsabilidade privada seria um momento propício para a promoção de uma autonomia coletiva.

O referido método, desde que aplicado em contextos em que os moradores estejam receptivos a pesquisas, poderá abrir o caminho para a construção de novas práticas pelos próprios moradores, de modo que esses possam mobilizar para eles o conhecimento de acordo com os recursos disponíveis.

Por outro lado, embora no âmbito de um trabalho interdisciplinar se tenha sempre a perspectiva de ampliar conceitos e estratégias de ação, por trazer elementos diferenciados de cada uma das áreas envolvidas, em alguns momentos provocou outras limitações. Considera-se que o ir e vir junto ao processo de revisão

e de delimitação do objeto de estudo foi provocado por tal ampliação, trazendo-se abordagens de interface que ainda não estavam sistematizadas nem em um contexto, nem em outro. Estas limitações referem-se especialmente às questões relativas à infraestrutura tecnológica, para resolver questões de implementação de um sistema de informação que respondesse às expectativas de profissionais leigos em programação. No contexto de trabalho, por exemplo, não existe um repositório institucional para objetos digitais, disponível para a construção de uma biblioteca específica e de acesso aberto. Esta é uma limitação que deve ser vencida para que se obtenha um sistema de apoio ao método proposto, que necessita acessar modelos digitais construídos especificamente para cada um dos contextos de HIS a serem estudados.

5.2 Importância dos resultados obtidos e perspectiva para futuras investigações

Este estudo, ao longo de seu desenvolvimento, exigiu estabelecer uma conexão efetiva entre dois grupos de investigação, o GEGRADI e o NAURB. Um trabalho interdisciplinar, que exigiu transitar por dinâmicas de trabalho já estabelecidas no âmbito de cada grupo e compreender as possibilidades de interação e de potencialização mútua para a resolução de problemas.

No âmbito do GEGRADI, o tema de requalificação do espaço urbano nunca havia sido abordado, ampliando aplicações de representação gráfica e digital que apontam para outros tipos de problemas. Este Grupo tem uma de suas linhas de investigação dirigida à estruturação de saberes para serem veiculados em disciplinas de graduação para a formação em arquitetura. Os problemas, até então estudados e sistematizados para serem trabalhados em situações didáticas, restringiam-se à escala do objeto arquitetônico, centrados especificamente na geometria. As práticas, motivadas por este trabalho, estão promovendo o desenvolvimento de atividades didáticas de representação que contemplem a escala urbana. Este trabalho, ao trazer para o contexto do GEGRADI o desafio de utilizar as tecnologias de representação como apoio ao desenvolvimento de Tecnologias Sociais, contribuiu para atribuir novos significados às linhas de investigação existentes no grupo. Como exemplo, atualmente, o conceito de tecnologia social está sendo associado aos estudos das tecnologias de produção de modelos físicos

a partir de impressão 3D e corte a laser. Em função das conexões do GEGRADI com diversos grupos de instituições nacionais e internacionais, através especificamente da Rede ALFAGAVIOTA, os resultados deste trabalho tiveram visibilidade e reconhecimento através de BORDA, HEIDRICH e FÉLIX (2013). Desta maneira, a repercussão na área de Representação Gráfica Digital transcendeu ao contexto local.

Por outro lado, junto ao NAURB, o desenvolvimento deste trabalho promoveu o reconhecimento e a apropriação das tecnologias de realidade aumentada, incorporando estes meios de representação como linguagem de comunicação. Da mesma maneira como ocorreu no âmbito do GEGRADI, em função das conexões do NAURB com diversos grupos de instituições nacionais, através especificamente da Rede MORAR TS, os resultados deste trabalho tiveram visibilidade e reconhecimento além do contexto local.

Centrando-se no que se caracterizou como produto principal deste estudo, o método intitulado CENÁRIOS MOTIVACIONAIS, considera-se, neste momento em que ainda não houve uma aplicação efetiva, que a importância reside no conhecimento construído junto ao seu desenvolvimento. A lista de tipos de resultados listados no capítulo anterior pode apoiar o desenvolvimento de outros trabalhos. Entretanto, espera-se ter efetivamente a oportunidade de aplicação do método para motivar ações de qualificação urbana em contextos de HIS, a partir do conceito de Tecnologia Social.

Neste contexto, destaca-se que o fato deste estudo estar integrado a dois Grupos de investigação e poder contar com uma equipe de trabalho, sua continuidade parece assegurada. De acordo com o que já foi exposto anteriormente, já estão sendo estruturadas ações para a construção de CENÁRIOS MOTIVACIONAIS a partir de um banco de dados constituído de um conjunto mais amplo de elementos morfológicos do espaço urbano. Desta maneira, o método poderá motivar a reflexão e a conscientização sobre as escolhas individuais, as quais acabam por configurar a qualidade do ambiente urbano, um espaço coletivo. Conforme evidenciado anteriormente, o desenvolvimento de um sistema que facilite o uso dos pesquisadores e dos usuários envolvidos exige o estabelecimento de uma equipe que conte com profissionais da área da informática. Vislumbra-se, por exemplo, a possibilidade de obtenção de uma biblioteca com possibilidade de interação para modificação de texturas e cores; uma plataforma de visualização

também estática que possibilite a aplicação da realidade aumentada com a inserção de elementos do espaço urbano em fotos do próprio ambiente do morador. Essa plataforma viabilizaria a interação de moradores em debates coletivos em diferentes situações a serem analisadas e otimizaria o discurso nas mais diferentes situações, sem necessariamente estar presente fisicamente no espaço urbano real, apenas com as imagens para inserir os elementos urbanos para qualificarem o espaço.

Deve-se ainda ressaltar que, até o dado momento, não foram encontrados estudos sistematizados sobre o impacto da utilização de representações em RA no processo de comunicação em HIS de modo a favorecer TS. Desta maneira, a continuidade deste trabalho, de aplicação efetiva dos CENÁRIOS MOTIVACIONAIS, pode se estabelecer como algo inédito e de efetiva ampliação do método de Monteiro (2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBUD, B. **Criando paisagens: Guia de trabalho em arquitetura paisagística**. 3ª ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2006.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9283: Mobiliário Urbano. Rio de Janeiro, 1986. Disponível em: <<http://www.bdtd.ufpe.br/>>. Acesso em: em 15/07/2012.
- ALBAGLI, S. Conhecimento, **inclusão social e desenvolvimento local**. In: Inclusão Social, v. 2, nº 2, Brasília, 2006.
- ALMEIDA, A. L. S. **O valor das árvores. Árvores e Floresta Urbana de Lisboa**. Tese (doutorado). Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2006. Disponível em:<<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/469>>. Acesso em 18/11/2013.
- AQUINO, I. J.; CARLAN, E.; BRASCHER, M.B. **Princípios classificatórios para a construção de taxonomias**. Ponto de Acesso, Salvador, v. 3, n. 3, p. 196-215, dez. 2009. Disponível em: <www.pontodeacesso.ici.ufba.br>. Acessoem: 11/11/2011.
- BAGGIO, L.; MACHADO, V.; GALLI, A.; LINASSI, G.; MEDVEDOVSKI, N.S. DRUP- Diagnóstico Rápido Urbano Participativo - Ocupação Balsa/Pelotas/Brasil. **XI Congresso Iberoamericano de extension Universitária**. Universidade Nacional Del Litoral. Santa Fé-Argentina. Nov, 2011. Disponível em: <http://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/archivos/posters/mesa1/resumen/drup--diagnostico-rapido-urb.pdf>. Acesso em: 12/10/213.
- BAPTISTA, A. C. M. **A aplicação da realidade aumentada nos dispositivos móveis. Mestrado em Design e Multimídia**. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências e Tecnologia de Coimbra. 2011. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/ArmandaBaptista/a-aplicao-da-realidade-aumentada-nos-dispositivos-mveis-14049333>. Acesso em: 12/01/2014.
- BARON, M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. M. O plantio de árvores proporcionando melhorias no espaço e na qualidade de vida do usuário. In: **XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído- ENTAC-** Juiz de Fora 2012: TecArt Editora Ltda., 2012, p. 2973-2977.
- BARON, M.; MEDVEDOVSKI, N. S. Estudo e aplicação da arborização urbana na Balsa. Apresentação Oral. In: **XXI Congresso de Iniciação Científica – CIC Universidade Federal de Pelotas**. 2012. Pelotas, RS. No prelo 2012.
- BARON, M.; MEDVEDOVSKI, N. S. A união de ações do Poder Público e da Comunidade na implantação da massa arbórea na periferia de Pelotas. Pôster. In: **2º Congresso Internacional - Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social**. 2012. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 150p ISSN 2177-5
- BIANCHINI, C. de P.; SILVA, L. Sistemas de Realidade Aumentada Móvel Suportados por Computação em Nuvem. Tendências e Técnicas em Realidade Virtual e Aumentada. In: **XVI Symposium on virtual and augmented reality**, SBC: v. 4, p. 9-32, Salvador-BA, maio/ 2014. Disponível em: http://comissoes.sbc.org.br/ce-rv/MC_SVR_2014.pdf. Acesso em 01/06/2014.
- BORDA, A.B.A. S; HEIDRICH, Felipe; FELIX, N. M. L. R. Advanced Representation and Visualization Technologies as devices for method logical reformulation of actions

of investigation, teaching and extension In: **Augmented Virtual Realities for Social Development: Experiences between Europe and Latin America**. 1ed. Buenos Aires: Editorial de Belgrano, 2013, v.1, p. 169-180

BORSA, M. L.; RESENDE, L. M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. M. Processos participativos dos limites entre público e privado em Habitações de Interesse Social. In: **III Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto em Ambiente Construído e VI Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção**, 2013, Campinas - SP. ANAIS Qualidade de projeto na era digital integrada, 2013. v.1. p. 1640-1651.

BROSE, M. **Metodologia Participativa – Uma introdução a 29 instrumentos**. Porto Alegre, 2010.

CALDAS, A.; ALMEIDA, A.; LEAL, D.; MACHADO, V. Tecnologia Social: Cooperação Universidade/Comunidade para o Desenvolvimento Urbano Regional e Local Sustentável. **Revista de Desenvolvimento Econômico**. Salvador/BA, nº16, p. 1- 10, 2007.

CARLAN, E. **Sistema de Organização do Conhecimento: uma reflexão no contexto da Ciência da Informação**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em ciência da informação. Universidade de Brasília, 2010.

CARNIEL, D. R.; AYMONE, J. L. Desenvolvimento virtual e visualização de produtos a partir de banco de dados e modelagem 3D. IN: **Sigradi**, 2001, São Paulo. Disponível em: <http://cumincad.architexturez.net/system/files/pdf/sigradi2009_773.content.pdf>. Acesso em:11/12/2011.

CARVALHO, M.; SOPEÑA, S. M.; FERREIRA, L.; VASCONCELLOS, L.; SILVA, A. B. A.O uso da realidade virtual e aumentada no auxílio à Tecnologia Social. In: **XIII Encontro de Pós-Graduação- UFPEL**, 2011, Pelotas. XIII ENPOS, 2011.

CELANI, G.; PUPO, R. T. **Prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção: Definições e estado da arte no Brasil**. Cadernos de pós-graduação em arquitetura e urbanismo, São Paulo, 2008.

CREUS, M.Q. **Espacios, Muebles y Elementos Urbanos**. In: SERRA, Josep M^a. **Elementos Urbanos – Mobiliário y Microarquitetura**. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 1996.

CUNHA, E. G. de C. (org.). **Elementos de arquitetura de climatização natural: Método projetual buscando a eficiência nas edificações**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2006.

CUPERSCHMID, A.R. M; RUSCHEL, R. C.; MONTEIRO, A. M. R. de. Avaliação do reconhecimento de modelos virtuais de equipamentos urbanos para áreas de lazer em realidade aumentada. In: **6º PROJETAR- O Projeto como instrumento para a materialização da arquitetura; ensino, pesquisa e prática**. Salvador, 2013. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/bitstream/123456789/1783/1/E1003.pdf>. Acesso em: 13\01\2014.

DAGNINO, R. **A Tecnologia Social e Seus Desafios**. [s.l.]: [s.n.], 2001.

DATAHABIS (Difusão e Aplicação de Tecnologias em Áreas Habitacionais de Interesse Social para a construção de ambientes saudáveis e sustentáveis em Campinas), com apoio FINEP/ Fundo Verde Amarelo, Programa Habitare2, processo

2300/04. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~datahabis/datahabis/index.php?page=home>>. Acesso em: 12/11/2011.

DRUP – **Relatório Técnico – Programa Vizinhança**. Pelotas, CD-ROM, 2010.

EL MARGHANI, V. G. R.; TANURE, R. L. Z.; MONTEIRO, F. C. F. Avaliação do mobiliário urbano com ênfase na acessibilidade. **Ação Ergonômica**. V. 5, n. 1, p. 27 – 34, 2010. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/79>>. Acesso em 25/02/2012.

ELETROPAULO. **Guia de arborização urbana**. São Paulo: Eletropaulo, 2011. Disponível em:<<http://www.aeseletropaulo.com.br/responsabilidadesociambiental/Documents/Manual%20de%20Poda%202012.pdf>>. Acesso em 04.07.2012.

FAUST, F. G.; ROEPKE, G. A. L.; CATECATI, T.; ARAUJO, F. S.; FERREIRA, M. G. G.; ALBERTAZZI, D. Aplicações e Tendências da Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Produtos. In: **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto- CBGDP**. P.1-10, Porto Alegre, set. 2011.

FERRARI, A. A. **As ruas como espaços públicos d periferia: Imagem avaliativa e desempenho ambiental**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011. Disponível em:http://prograu.ufpel.edu.br/uploads/biblioteca/dissertacao_anelise_anapolski_ferrari_prograu_2011.pdf. Acesso em 12/01/2012.

FERRARI, C. **Dicionário de Urbanismo**. São Paulo: Disal, 2004.

FILHO, M. A. Mão na massa. *Jornal da Unicamp*. Campinas, p. 12, 24 a 30 de nov. de 2008. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/novembro2008/ju417pdf/Pag12.pdf. Acesso em 03/07/2012.

FREITAS, C.M.D.S. Visualização de Informações e a Convergência de Técnicas de Computação Gráfica e Interação Humano-Computador. **Jornadas de Atualização em Informática (JAI), XXVII Congresso da SBC**, 2007, 45p.

FREITAS, M. R. de F.; RUSCHEL, R. C. Aplicação da realidade virtual e aumentada em arquitetura. **Arquitetura Revista**, vol. 6, n.2, p. 127-135, São Leopoldo- RS, jul./dez. 2010. Disponível em: <www.arquiteturarevista.unisinos.br/pdf/73.pdf>. Acesso em 18/06/2011>.

FREITAS, R. M. de. **Entre mitos e limites: as possibilidades do adensamento construtivo face à qualidade de vida no ambiente urbano**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura. Tese (Doutorado – Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura). 2005. Porto Alegre-RS. 280p.: il. Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/6771>> . Acesso em 20\11\2013.

FUNDAÇÃO Banco do Brasil (FBB). **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: 2004. Disponível em:<<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/tecnologia-social/>>. Acesso em 18/05/2012).

GIARDELLI, G. **Você é o que você compartilha**: e-agora: como aproveitar as

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOHN, M. da G. Empoderamento e participação da comunidade em políticas sociais. **Saúde e Sociedade**.v.13, n.2, p.20-31, maio- ago, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v13n2/03.pdf>>. Acesso em 12/10/2011.

HEIDRICH, F. E.; PEREIRA, A. T. C. O uso do ciberespaço na visualização da forma arquitetônica de espaços internos em fase de projeto. **SiGraDi 2004**. Porto Alegre, 2004. Disponível em: http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?sigradi2004_269 . Acesso em: 21/05/2013.

HOFLE, H. E. **Levantamento da arborização urbana do bairro Sagrado Coração de Jesus em São Miguel do Iguaçu-PR**. 2004. Trabalho Final de Graduação para obtenção de grau de Engenheiro Ambiental– Faculdade Dinâmica de Cataratas. Foz do Iguaçu/PR, 2010.

IMAI, C.. **O sonho da moradia no projeto**. O uso da maquete arquitetônica na simulação da habitação social. Maringá: Eduem, 2010.ISBN 978-85-7628-221-1

JOHN, N.; REIS, A. T. **Percepção, estética e uso do mobiliário urbano**. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. Vol. 5, n. 2, Nov. 2010. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/posgrad/gestaodeprojetos/index.php/gestaodeprojetos/article/view/106/187>>. Acesso em 11/09/ 2012.

JÚNIOR, J. N. C. de S.; PRATA, B. de A.; JÚNIOR, E. F. N. Taxonomia das Infraestruturas Urbanas e Métodos de Gestão. **VII Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação (VII ENPPG) / VII Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica (VII ENICIT) / I Simpósio de Inovação Tecnológica (I SIMPIT)**. 2009?. Disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt/~deg07002/Artigos%202007/CEFET2007.pdf>>. Acesso em 23/10/2011.

KAPP, S.; CARDOSO, A. Marco teórico da Rede Finep de Moradia e Tecnologia Social. **Risco: Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (on line)**, v. 17, p. 94-120, 2013. Disponível em: <http://www.iau.usp.br/revista_risco/Risco17-pdf/03_ref1b_risco17.pdf> . Acesso em:11/08/2013.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, A. R. Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada. In: **VIII Symposium on Virtual Reality**. Sociedade Brasileira da Computação. Porto Alegre-RS. p. 2-21, 2006.

KIRNER, C.; TORI, R. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiperrealidade. In: Cláudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. **VII Symposium on Virtual Reality 1ed**. São Paulo, 2004, v.1, p. 3-20.

KIRNER, C.; ZORZAR, E. R. Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada. In: **XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. p. 114-124, Juiz de Fora, 2005.

KIRNER, C.; TORI, R. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: **Livro do Pré-Simpósio. VIII on VirtualReality**. Livro Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém-PA. 422p. 2006. Disponível em: <<http://www.interlab.pcs.poli.usp.br>>. Acesso em 14/08/2011.

KOHLSDORF, M. E.. **A apreensão da Forma da Cidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K., PINA, S.A.M.G., RUSCHEL, R.C.; OLIVEIRA, P.V.H.,“Relatório Científico: **Uma Metodologia de Projeto Para a Casa Popular na**

Cidade de CAMPINAS-SP," (b), Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, Campinas, SP, Agosto de 1995.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. de C.; PINA, S. A. M. G.; RUSCHEL, R. C.; SILVA, V. G. da; LABAKI, L. C.; PETRECHE, J. R. D. **Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006. Disponível em: <[http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article /view/3683/2049](http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3683/2049)>. Acesso em 12/08/2012.

KOWALTOWSKI, D. C.C. K; GRANJA, A.D.; PINA, S. A. M. G.; BARROS, L. A. F. Os Conceitos de Satisfação e Valor Desejado na Avaliação Pós-ocupação em Habitação Social. In: **ENCAC 2009 X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído**, Natal, RN.. 2009. p. 1516-1525. Disponível em: <<http://www.doriskowaltowski.pesq.net.br/publicacoes/?task=show&id=908>>. Acesso em 11/02/2012.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; FÁVERO, E.; FILHO, F. B.; LABAKI, L. C.; RUSCHEL, R. C.; PINA, S. A. M. G.; BERTOLI, S. R. **Relatório científico final do projeto de pesquisa: Transferência de Inovação Tecnológica na Autoconstrução de Moradias**. Projeto TITAM - FINEP, FEC, UNICAMP, Campinas, SP: 1999. Disponível em: <<http://www.doriskowaltowski.pesq.net.br/publicacoes/?task=show&id=1082>>. Acesso em 11.02.2012.

LAMAS, J. M. R. Garcia. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 2000.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra- Estrutura Urbana**. São Paulo: Porto Alegre, 1ª edição, 2005.

MASCARÓ, L. **Vegetação Urbana**. 3ª edição. Porto Alegre: Masquatro, 2010.

MEDVEDOVSKI, N. S. **A vida sem condomínio: configuração e serviços públicos urbanos em conjuntos habitacionais de interesse social**. São Paulo: USP, 1998. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 519p.

MEDVEDOVSKI, N. S. Regularização Urbanística em Conjuntos Habitacionais Populares e sua integração com o ensino de projeto na FAUrbUFPel – Relato da utilização da técnica do DRUP. In: **ENCUENTRO RED UNIVERSITARIA DE CÁTEDRAS DE VIVIENDAS - ULACAV, 2002** - Montevideo, Uruguay. **Anais...** Montevideo: Universidad de la Republica, 2002.

MEDVEDOVSKI, N. S.; MIDON, M.; CASTRO, J. H. P.; SCHULZE, R. F.; SOPEÑA, S. M., SILVA, A. B. A. da. Mapas Colaborativos como Instrumento de Tecnologias Sociais. **2º Congresso Internacional: Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social**. PUC. 2012. Porto Alegre, RS.

MEDVEDOVSKI, N. S.; SILVA, A. B. da; SOPEÑA, S. de M. Análise de estratégias para a requalificação urbana frente ao conceito de tecnologia social. In: **XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído- ENTAC**; Maceió-Alagoas, 2014.

MEDVEDOVSKI, N. S.; BOSENBECKER, A.; COSWIG, M. O Projeto Vizinhança como espaço interdisciplinar emergente dentro da UFPEL/Pelotas/Brasil: o Habitat

como elemento integrador. **XVII encuentro de laRed ULACAV**. Córdoba, Argentina. 2009.

MIDON, M. A. P.; VASCONCELOS, L.; MEDVEDOVSKI, N. . O USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADAS A ANÁLISE DE INFRAESTRUTURA URBANA. **VI Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção**, Campinas, 2013.

MILGRAM, P. et al.. *Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum, Telemanipulador and Telepresence Technologies*, SPIE, V. 2351, p. 282-292, 1994.

MONTEIRO, E. Z. **Verdes-dentro e verdes-fora: Visões do futuro para uma comunidade de autoconstrutores**. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2012.

MOURTHÉ, Cláudia. **Mobiliário Urbano**. Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

NOGUEIRA, P. Discutindo a lógica da autoprodução de moradias. **Oculum ensino**. Campinas. Pag. 57-72. Jan- Jun, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campina.s.edu.br/seer/index.php/oculum/article/viewFile/1927/1737>>. Acesso em: 12/09/2013.

PELOTAS. Lei nº 5502/2008. **III Plano Diretor de Pelotas**. Pelotas, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. **Guia Municipal de Arborização**. Pelotas/RS: Programa de Desenvolvimento Municipal Integrado. Disponível em:<<http://www.pdmi.com.br/documentos/docs/plano/anexo12.pdf>>. Acesso em: 29/06/ 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA). Departamento de Educação Ambiental (DEA). **Cartilha de Conscientização Ambiental**. Instituto Ambiental Brasil: São Paulo, 2012.

PROJETO SOCIOTIC. **Tecnologia de Informação e Comunicação no apoio a Tecnologias Sociais** na Construção. Projeto de Pesquisa-Modelo estruturado. Pelotas, 2011.

Proyecto Alfa III GAVIOTA. (*Grupos Académicos para La Visualización Orientada por Tecnologías Apropriadas*). Disponível em:< <http://alfagaviota.info/?q=content/el-proyecto>>. Acesso em 23/07/2012.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL – RTS (Brasil) (Org.). **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília-DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (TTS), 2010. Disponível em: <<http://www.rts.org.br/bibliotecarts/livros/tecsocialdessust.pdf>>. Acesso em: 11/08/2011.

REIS, A. T.; LAY, M. C. Apostila ANTAC- Grupo de Conforto Ambiental e Conservação de Energia. **As técnicas de APO como Instrumento de Análise Ergonômico do Ambiente Construído**. III Encontro Nacional. I Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído. Gramado-RS, jul.1995.

RESENDE, L. M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. M. Processos participativos dos limites entre o público e o privado em Habitações de Interesse Social. In: XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído- ENTAC- Juiz de Fora 2012, Juiz de Fora- MG. Juiz de Fora: TecArt Editora Ltda, 2012a. p. 2655-2659.

RESENDE, L. M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. M. A busca por alternativas físico-espaciais em Habitações de Interesse Social que contribuam para a redução da oportunidade do crime. In: **2º Congresso Internacional: Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social**. Congresso Internacional: Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012b.

RESENDE, L. M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. de M.. A busca por opções físico-espaciais, em habitações de classe média baixa, que minorem a oportunidade do crime. In: **2º Congresso Internacional - Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social**. 2012. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 165p ISSN 2177-5

RESENDE, L. M.; MEDVEDOVSKI, N. S.; SOPEÑA, S. M. Processos participativos dos limites entre público e privado em habitações de interesse social. In: **2.º Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono e o 1.º Congresso Construção e Reabilitação Sustentável de Edifícios no Espaço Lusófono**, 2013, Lisboa.

RHEINGANTZ, P. A. (org). Observando a qualidade do lugar: procedimentos para a Avaliação Pós-Ocupação. Rio de Janeiro: Proarq/FAU-UFRJ, 2009. Disponível em: <http://www.fau.ufrj.br/prolugar/arq_pdf/livros/obs_a_qua_lugar.pdf>. Acesso em 20/06/2013.

SANTOS, D. M. dos. **Espaços híbridos na cidade: interfaces computacionais para comunidades locais**. 2008. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

SANTOS, E.; O.; KASPER, E.; KANTORSKI, L. P.; CLEFF, M. B.; NUNES, C. K; DINEGRI, S. L. Programa Vizinhança: ações na comunidade. **XI Congresso Iberoamericano de extension Universitária**. Universidade Nacional Del Litoral. Santa Fé-Argentina. Nov, 2011. Disponível em:<http://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/archivos/ponencias/mesa3/programa-vizinhanca-aco-es-na.pdf>. Acesso em: 12/10/2013

SCHNEID, G.; SOPEÑA, S. M.; SILVA, A.B.A. Reconhecimento de aplicativos em realidade aumentada sob a ótica de uso em arquitetura de interiores. In: **XXII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas**, 2013, Pelotas. XXII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas: Editora e Gráfica da UFPel, 2013a. v. 01. p. 01-04.

SCHNEID, G.; BORDA, A.B.A. S; NUNES, C.; VASCONSELOS, T. B.; SOPENA, S. M. Realidade Aumentada: Outra realidade de trabalho em arquitetura de interiores? In: **XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e X International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design.**, 2013, Florianópolis. Expressão Gráfica - Tecnologia e Arte para Inovação. Florianópolis: UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina, 2013b. v. 01. p. 1-13.

SCHULZE, R. F.; BAUMBACH, F. A.; SARAIVA, M.V. P.; BORDA, A.; MEDVEDOVSKI, N. S. Levantamento e Espacialização de dados da Rua Paulo Guilayn. In: **XXII Congresso de Iniciação Científica (CIC) da Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas, nov. 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed., São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, I.C.S.; Freitas, C.M.D.S. **Avaliação de Ferramentas de Busca na Web baseadas em Visualização de Informações**. In: Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC). Natal – RN, 2006.

SILVA, I. C. S. da, NETTO, V. de M., FREITAS, C. M. D. S. **Novos Caminhos para Simulação Urbana: Integrando Métodos de Visualização de Informações e Modelagem de Agentes e Redes Espaciais**. São Paulo, 2009.

SILVA, T. L. K.; **Produção Flexível de Materiais Educacionais Personalizados: O caso da Geometria Descritiva**. Florianópolis, 2005. 185p. Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SOPEÑA, S. M.; PIRES, J. F.; HEIDRICH, F.; SILVA, A. B. A. Representação e visualização de superfícies curvas em Realidade Aumentada. In: **XIV Encontro de Pós- Graduação- UFPEL**, 2012, Pelotas. XIV ENPOS. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012a.

SOPEÑA, S. M.; PIRES, J. F.; HEIDRICH, F.; SILVA, A. B. A. A Realidade Aumentada como estratégia de visualização dinâmica de seções em superfícies curvas. In: **IV Congreso Internacional de Expresión Gráfica e IX Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica, Gráfica delDiseño: tradición e innovaciones**. La Plata: Color Magenta Gráfica, 2012b. v. 01. p. 189-192.

SOPEÑA, S. M.; BAUMBACH, F. A.; SCHULZE, R.; BORDA, A. Construção de cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano. In: **Encontro de Pós- Graduação- UFPEL**, 2013, Pelotas. XV ENPOS. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2013.

SOPEÑA, S. M.; BAUMBACH, F. A.; TEODORO, T. S. N.; SILVA, A. B. A.; MEDVEDOVSKI, N. S. Realidade virtual e Aumentada em processos participativos de projetos de requalificação urbana. In: **2º Congresso Internacional: Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social 2012c**, Porto Alegre- RS. EDIPUCRS, 2012.

SOPEÑA, S. M; SILVA, A. B. A. Análise da estratégia dos cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano frente ao conceito de tecnologia social. In: **XIV Encontro de Pós- Graduação- UFPEL**, 2014, Pelotas. XVI ENPOS. Universidade Federal de Pelotas, 2014. Disponível em: http://cti.ufpel.edu.br/cic/arquivos/2014/SA_03249.pdf. Acesso em: 30/09/2014.

SOPEÑA, S. M; SILVA, A. B. A. Elementos Urbanos: Representação e Organização da informação para a promoção de Tecnologias Sociais. In: **XIV Encontro de Pós- Graduação- UFPEL**, 2012, Pelotas. XIV ENPOS. Universidade Federal de Pelotas, 2012.

SOPEÑA, S. de M.; MEDVEDOVSKI, N. S., CASTRO, J. H. P.; BAUMBACH, F. A.; SILVA, A. B. A. da. **Tecnologias de Informação e Comunicação na elaboração de um Diagnóstico Rápido Urbano Participativo (DRUP)**. In: Revista Projectare, 2014.

SOUZA, J. N. C. de.; PRATA, B. de A.; JÚNIOR, E. F. N. Taxonomia das Infraestruturas Urbanas e Métodos de Gestão. **VII Encontro de Pesquisa e Pós- Graduação (VII ENPPG) / VII Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica (VII**

ENICIT) / I Simpósio de Inovação Tecnológica (I SIMPIT). 2007. Disponível em: < <http://paginas.fe.up.pt/~deg07002/Artigos%202007/CEFET2007.pdf> >. Acesso em 23/10/2011.

SOUZA, M. I. F.; VENDRUSCULO, L. G.; MELO, G. E. C. **Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core.** Ci. Inf., v. 29, n. 1, p. 93-102, Brasília, Jan./ Abr. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a10.pdf>>. Acesso em: 01/10/2012.

TOMAZ, L. K.; ALMEIDA, J. da S.; MEDVEDOVSKI, N. S. Proposição para uma abordagem de Tecnologia Social nas políticas públicas e nos programas habitacionais do governo federal brasileiro. **In: XXI Congresso de Iniciação Científica – CIC Universidade Federal de Pelotas.** 2012. Pelotas, RS.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada.** Porto Alegre: SBC, 2006. 422p. Disponível em: <<http://www.interlab.pcs.poli.usp.br>>. Acesso em 14/08/2011.

VIEIRA, L. B. **Influência do Espaço Construído na ocorrência de crimes em Conjuntos Habitacionais.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

VITAL, L. P.; CAFÉ, L. M. A. Ontologias e taxonomias: diferenças. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.16, n.2, p.115-130, abr./jun. 2011.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida: Tecnologias e Aplicações.** São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

WALTRIN, V.da R. **O significado da Tradição na Autoconstrução de Moradias.** Dissertação apresentada a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. p. 133. Campinas, 2003. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000375828>>. Acesso em: 11/09/ 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205p.

ZMITROWICZ, W.; ANGELIS, N. G. de. **Infra-Estrutura Urbana.** Texto Técnico, Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1997.

APÊNDICE A

1 Contextualização dos elementos de infraestrutura urbana

Neste estudo, foram analisados trabalhos sob a perspectiva de identificar conceitos e sistemas de classificação de Elementos de Infraestrutura Urbana (EIU), buscando compreender o contexto em que se inserem os elementos: Pavimentação, Lixo, Segurança e Vegetação.

Zmitrowicz e Neto (1997) conceituam Infraestrutura Urbana como um sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções ser vistas sob os aspectos social, econômico e institucional. Sob o aspecto social, a infraestrutura urbana visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. No que se refere ao aspecto econômico, a infraestrutura urbana deve propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas, isto é, a produção e a comercialização de bens e serviços. E sob o aspecto institucional, entende-se que a infraestrutura urbana deva propiciar os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas, entre os quais se inclui a gerência da própria cidade.

Também testificam que o sistema de infraestrutura urbana pode ser classificado de várias maneiras: subsistemas técnicos setoriais e posição dos elementos (redes) que compõem os subsistemas, entre outros.

O termo Sistema Técnico, para os autores, tem dois significados: o primeiro como rede suporte, isto é, uma dimensão física; e o segundo como rede de serviços. “Portanto, procura-se integrar, no conceito de sistema técnico, sua função dentro do meio urbano, o serviço prestado à população e seus equipamentos e rede física” (ZMITROWICZ e NETO, 1997, p. 5). Para os autores referidos, essa conceituação facilita a identificação dos subsistemas urbanos, a partir dos subsistemas técnicos setoriais.

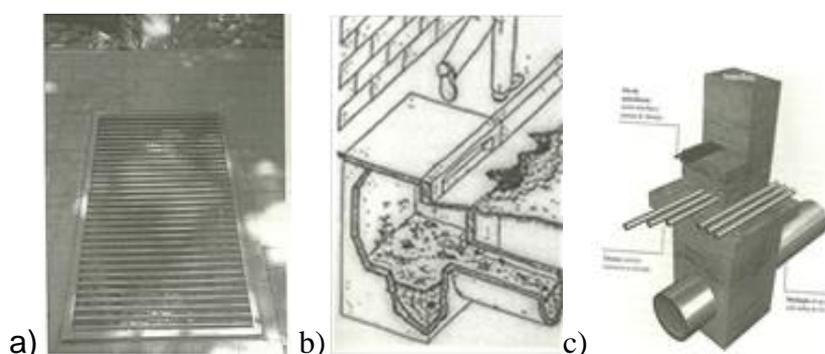
Assim, segundo a classificação do sistema de infraestrutura urbana estabelecida por Zmitrowicz e Neto (1997), percebe-se a visão de como a cidade funciona, em que consistem os subsistemas Técnicos Setoriais: Viário (as vias urbanas), de Drenagem Pluvial, de Abastecimento de Água, de Esgotos Sanitários, Energético e subsistema de Comunicações.

Zmitrowicz e Neto (1997) ainda classificam a infraestrutura urbana segundo a localização dos elementos das redes que compõem os subsistemas. Os níveis são: **aéreo** (redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e TV a cabo); **superfície do terreno** (pavimentos do subsistema viário, calçadas para pedestres e ciclovias, entre outras formas de vias de tráfegos, além das redes superficiais que compõem o subsistema de drenagem pluvial); **subterrâneo** (as redes profundas do subsistema de drenagem pluvial, de água, de esgoto, de gás canalizado e, eventualmente, de energia elétrica e comunicações, assim como de parte do subsistema viário – metrô, além das passagens subterrâneas para pedestres). Grifo da autora.

Mascaró (2005) classifica os sistemas de redes de infraestrutura urbana segundo sua **função** (viária, de drenagem pluvial, de abastecimento de água, de esgoto sanitário, de energia elétrica e de gás combustível); **localização no espaço urbano** (níveis: aéreo, da superfície do terreno e subterrâneo); e seu **princípio de funcionamento** formado por três grupos, os quais são: os que não dependem da força da gravidade para seu funcionamento (redes de eletricidade e de gás); aquelas que funcionam sob pressão e são parcialmente dependentes da ação da força da gravidade e, por último, são as redes cujo funcionamento é totalmente dependente da ação da força da gravidade (redes de esgoto, drenagem pluvial e pavimentação). Grifo da autora.

Para exemplificar alguns EIU em conjunto com as informações em forma textual também são apresentadas imagens, desenhos à mão e um único esquema de tubulação modelado em meio digital. A Figura 1 mostra exemplos de EIU representados.

Figura 1- Representação de EIU. a) Imagem, b) Desenho e c) Modelagem em meio digital.



Souza *et al.* (2003), analisando os dois tipos de classificação do sistema de Infraestrutura Urbana de Zmitrowicz e Neto (1997), buscaram obter outra forma de agrupá-las, a fim de permitir caracterizar de forma mais eficiente sua importância e seus problemas, segundo os autores. Quanto aos Subsistemas Técnicos Setoriais, as infraestruturas podem ser classificadas em: **Subsistema de Infraestrutura de Transportes** (diz respeito às vias); **Subsistema de Infraestrutura de Serviços Essenciais** (abrange os sistemas de educação, saúde, segurança, correios etc.); **Subsistema de Infraestrutura de Redes de Energia e Telecomunicações** (inclui os sistemas de rede de energia elétrica, rede de fibra ótica, de internet, postos, gasodutos etc.); **Subsistema de Infraestrutura de Saneamento** (tem como função estabelecer o adequado escoamento das águas das chuvas). Também faz parte desse sistema o abastecimento de água, de esgoto, de coleta e disposição do lixo. Grifo da autora.

Medvedovski (1998), em seu trabalho de tese intitulado “Vida sem condomínio: configuração e serviços públicos urbanos em conjuntos habitacionais de interesse social”, optou por separar o sistema viário dos demais itens classificados como infraestrutura e classificar como serviço público, pelo seu caráter estruturador do meio urbano. A autora afirma que a inclusão de um determinado serviço público urbano no conceito de serviço público, ou no de infraestrutura, está condicionada às suas características técnicas no contexto e momento estudado.

Medvedovski (1998) faz uma classificação segundo os serviços públicos urbanos nos seguintes itens: **Sistema viário-** arruamento, alinhamento e nivelamento, pavimentação, trânsito e tráfego, sinalização, critérios de numeração e denominação das vias e logradouros; **Infraestrutura urbana-** saneamento básico de água e esgoto, escoamento pluvial e drenagem, energia elétrica; **Serviços urbanos-** abastecimento de gás, coleta de lixo e limpeza urbana, iluminação pública, segurança pública, segurança das unidades habitacionais e das vias, segurança dos pedestres (roubos, assaltos, conflitos na circulação de pessoas e veículos), prevenção e combate a incêndio, serviços de comunicações, serviços telefônicos (telefones públicos e privados), correios, transporte coletivo, serviços de comunicações por cabo; **Equipamentos sociais urbanos-** educação (escolas e creches), saúde, atividades comunitárias e de assistência social, esporte, recreação, lazer e cultura. Grifo da autora.

Segundo a classificação dos autores referidos, somente o EIU pavimentação encontra-se em um rede ou subsistema definido. A coleta de lixo e a segurança, segundo Medvedovski (1998), estão classificadas como um serviço urbano:

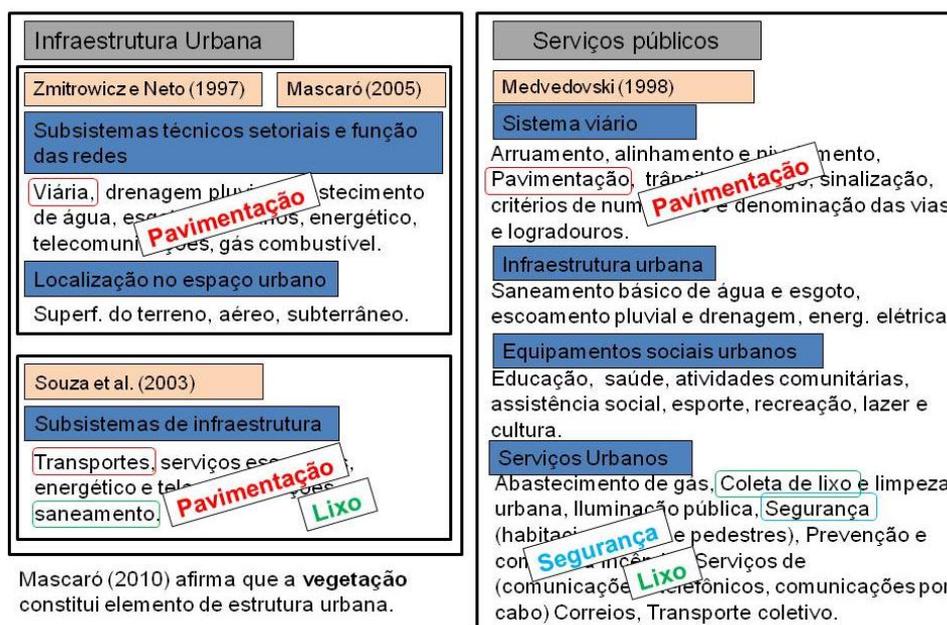
“Em nosso meio, o serviço de coleta de lixo, nas condições tecnológicas atuais, não constitui uma rede material de dispositivos técnicos, nem subterrânea, como o esgoto e a água, nem mesmo aérea, como a telefonia ou a eletricidade. É uma *rede de “serviços prestados”*, uma *“rede virtual”*, onde o percurso da coleta une os pontos isolados dos recipientes (lixeiras, latões)” (MEDVEDOVSKI, 1988).

Mascaró (2010) afirma que as árvores, os arbustos e outras plantas menores e no seu conjunto constituem elementos de estrutura urbana.

Conforme a identificação dos sistemas de Infraestrutura Urbana, é no nível da superfície do terreno, especificamente na rede viária (vias urbanas), que se constitui o passeio adjacente ou não ao leito carroçável, destinado ao trânsito de pedestres e limitado fisicamente pelo conjunto meio-fio e sarjeta. Sobre esse nível localizam-se os elementos elencados para este trabalho.

Destaca-se que de todos os sistemas de infraestrutura urbana, a rede viária é a que está mais vinculada aos usuários (os outros sistemas conduzem fluidos, e este, pessoas) (MASCARÓ, 2005). A Figura 2 representa a síntese da revisão de representação e organização da informação.

Figura 2- Síntese de classificação dos elementos urbanos.



2 Conceito e classificação de elementos morfológicos do espaço urbano

De acordo com Lamas (2000), em seu livro intitulado “Morfologia Urbana e desenho da cidade”, o termo “morfologia” é utilizado para “designar o estudo da configuração e da estrutura exterior de um objeto exterior. É a ciência que estuda as formas, interligando-as com os fenômenos que lhe deram origem”. Lamas (2000) afirma que “a morfologia (urbana) é o estudo do meio urbano nas suas partes físicas exteriores, ou **elementos morfológicos**, e na sua produção e transformação no tempo.” Grifo do autor

“Um estudo morfológico urbano ocupa-se da divisão do meio urbano em partes (**elementos morfológicos**) e da articulação destes entre si e com o conjunto que definem – os lugares que constituem o **espaço urbano**.” (LAMAS, 2000). Grifo do autor

Dentre outros elementos morfológicos citados por Lamas (2000), especialmente para este estudo, faz-se uma relação entre os elementos que estão descritos conforme a tabela 1.

Tabela 1- Elementos morfológicos do espaço urbano delimitados para este estudo segundo Lamas, 2000.

		DESCRIÇÃO
ELEMENTOS MORFOLÓGICOS DO ESPAÇO URBANO	O solo (pavimento)	É a topografia do terreno, revestimentos e pavimentos, faixas asfaltadas e outros aspectos, que desenham ou constroem a cidade.
	Os edifícios (elemento mínimo)	Constitui o espaço urbano e organiza os diferentes espaços identificáveis e com forma própria.
	O lote (parcela fundiária)	É o princípio essencial da relação dos edifícios com o terreno; pode-se identificar como lote, o terreno debaixo do edifício.
	A fachada (plano marginal)	É a relação do edifício com o espaço urbano. É através das fachadas dos edifícios (e de seus volumes) que se definem os espaços urbanos. Transição entre o mundo coletivo do espaço urbano e o mundo privado das edificações.
	O logradouro	Constitui o espaço do lote não ocupado por construção. Resultado dos acertos de loteamentos e de geometrias de ocupações dos lotes. Utilizado desde a horta ou quintal, até a oficina, garagem ou anexo. Não é utilizado pela habitação nem contribui para a forma dos espaços públicos.
	O traçado (a rua)	Regula a disposição de edifícios e quarteirões. O traçado tem um caráter de permanência, não totalmente modificável, que lhe permite resistir às transformações urbanas. Relaciona-se diretamente com a formação e o crescimento da cidade.

normatização. No entanto, nomeia os elementos como mobiliário urbano de acordo como a seguinte definição: “Todos os objetos, **elementos** e pequenas construções integrantes **da paisagem urbana**, de natureza utilitária ou não, implantada mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados” (NRR 9283, 1986, p. 1). A referida norma ainda faz a seguinte relação e classificação em relação aos elementos contextualizados neste estudo:

- Na circulação e transporte - pavimentação;
- Na infraestrutura, especificamente na subcategoria de sistema de saneamento - lixeira;
- Na segurança pública e proteção - grade, gradil, muro, mureta e cerca;
- Na ornamentação da paisagem e ambientação urbana - arborização.

Observação: Os autores aqui citados encontram-se referenciados nas Referências Bibliográficas.

APÊNDICE B

1 Representação e organização da informação

O contexto de uso da realidade aumentada, neste trabalho, tem como exclusivo objetivo apresentar possibilidades de escolha, isto é, promover o tal “empoderamento” pelos usuários. Para que esses adquiram e possam se apropriar das informações sobre todas as opções de elementos do espaço urbano, apoiados por uma equipe técnica (universidade), é de substancial importância que essas estejam organizadas a partir do reconhecimento de todas as informações relacionadas aos mesmos.

A partir dessas constatações, há a necessidade de constituir um banco de dados de modo a permitir o acesso e a visualização de todos os modelos de elementos a serem visualizados em RA, ou seja, as opções possíveis de interação sobre o ambiente urbano (construído ou projetado).

1.1 Representação da informação

1.1.1 Exemplificação de banco de dados

Foi feita uma revisão de sistemas que se utilizam das tecnologias avançadas de visualização, tendo sido selecionados dois, considerados mais significativos para este trabalho, que demonstram exatamente as possibilidades de escolha e de possíveis transformações da realidade.

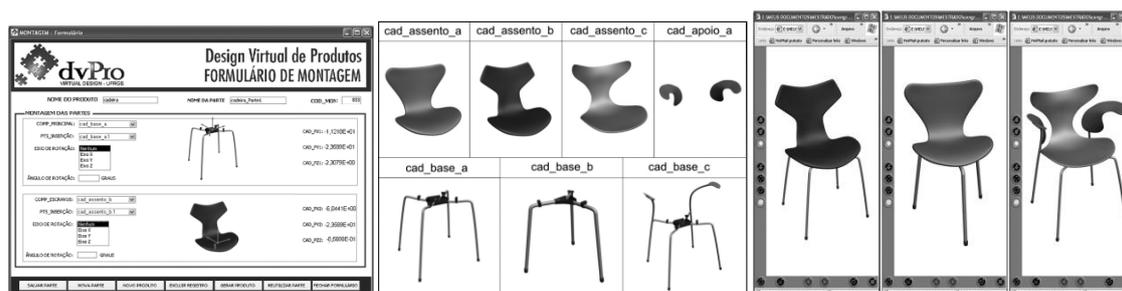
Um dos casos selecionados, constituído por Carniel e Aymone (2009), apresenta um sistema de montagem de cadeiras a partir da seleção de diferentes componentes. O usuário pode compor, de maneira personalizada, a cadeira que deseja comprar a partir de um conjunto limitado de componentes. Desta maneira, existe um banco de dados de apoio ao sistema. A figura 14, à esquerda, exemplifica a interface.

De acordo com Carniel e Aymone (2009), este sistema foi estruturado a partir de duas etapas: de cadastramento dos componentes (modelo 3D) juntamente com as coordenadas dos pontos de inserção com outros componentes e as demais

informações (metadados⁴) que caracterizam os componentes. Cada componente possui um arquivo em formato VRML (linguagem de modelagem da realidade virtual), obtido a partir do modelo CAD, que está vinculado ao banco de dados e permite a visualização e a manipulação em 3D. Na segunda etapa, através de critérios de conexão dos componentes, é disponibilizado o processo de montagem de uma cadeira. A metodologia proposta permite o desenvolvimento de produtos diferentes em função da reutilização dos componentes pertencentes ao banco de dados. O resultado é visualizado na interface da realidade virtual VRML (CARNIEL E AYMONE, 2009).

Nesse banco de dados, todos os componentes estavam organizados para serem visualizados de maneira a facilitar o processo de escolha. A Figura 1 exemplifica a metodologia de montagem da cadeira.

Figura 1- Montagem da cadeira através do banco de dados.



Fonte: Carniel e Aymone (2009).

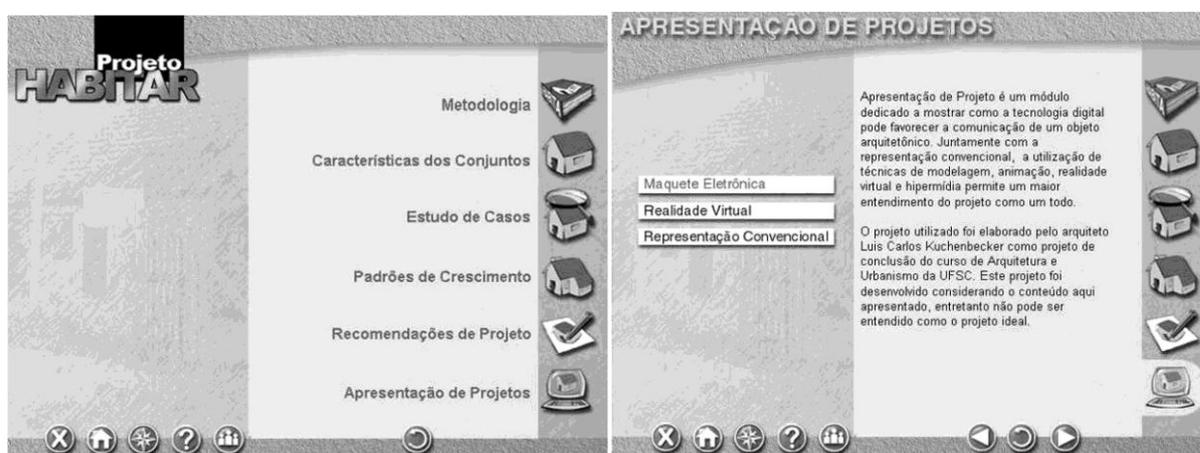
Outro caso selecionado faz referência a um contexto de habitação de interesse social. O sistema, de acordo com ABIKO e WORNSTEIN (2002), resulta do desenvolvimento do Projeto Habitare. Tal projeto, de acordo com estes autores, teve como principal objetivo gerar uma ferramenta de apoio aos estudantes de arquitetura e profissionais de projetos habitacionais de interesse social através da consideração de características e necessidades dos usuários na região de Florianópolis, utilizando recursos de informática. Os autores relatam que foi elaborado um sistema hipermídia para a transmissão de conhecimentos específicos na área de projeto arquitetônico onde um dos enfoques foi incentivar e facilitar a interação dos projetistas com os

⁴ O termo metadados possui significados e conceitos que variam de acordo com o profissional e a área em que é utilizado. De modo geral, os metadados são informações estruturadas que descrevem, explanam, localizam, ou facilitam recuperar, usar ou gerenciar um recurso de informação. Souza *et al.* (2000) definem metadados como dados codificados e estruturados que descrevem as características de recurso de informações, sejam eles produtos ou serviços. Metadados podem ser considerados como “dados sobre dados” ou então “informações sobre informações” (SILVA, 2005).

usuários da habitação social no processo de projeto, através de recursos de representação que permitissem a visualização de suas futuras moradias.

A partir da Figura 2, à esquerda, observa-se que o sistema está estruturado em seis seções. As cinco primeiras dedicam-se ao apoio aos estudantes e aos projetistas, e a última apresenta uma metodologia de apresentação de projetos aos usuários da região estudada, exemplificado à direita, Figura 2. Pode-se observar, também, de acordo com a imagem da direita da figura referida, que o sistema de visualização de projetos se constituiu por três formas distintas de representação: maquete eletrônica, realidade virtual e representação convencional.

Figura 2- Tela de Índice e Tela principal de apresentação de projetos.



Fonte: Abiko e Wornstein (2002).

O funcionamento desta etapa como ferramenta de interação entre projetista e usuário exige que o primeiro insira no sistema algumas informações gráficas dos novos projetos idealizados: plantas baixas, plantas baixas perspectivadas, volumetria etc. O projeto pode ser apresentado ao usuário desde sua concepção em planta baixa, passando pelo crescimento em volume e também através de um passeio pela habitação por meio da realidade virtual. O mesmo processo poderá ser feito com as prováveis etapas de ampliações do projeto. A Figura 3 exemplifica algumas representações.

Figura 3- À esquerda, tela de animação de maquete eletrônica e, à direita, tela referente à representação convencional.



Fonte: Abiko e Wornstein (2002).

Os autores consideraram esta seção de apresentação do projeto um passo para diminuir a diferença entre a linguagem gráfica dos projetistas e a linguagem visual dos usuários. Também complementam que essa seção permite ao usuário a visualização de variadas formas, não só a moradia que lhe será entregue, mas, sobretudo, as possíveis alterações ou ampliações que poderá efetuar conforme suas necessidades (aumento ou redução do número de pessoas da família, incorporação de atividade profissional), condições financeiras etc. (ABIKO e WORNSTEIN, 2002).

Essa busca de estruturar um sistema de organização possui um objetivo específico de fazer com que as informações sejam reunidas, organizadas e armazenadas. As informações também devem se relacionar de forma a criar possibilidades de conjuntos articulados dos elementos, isto é, fazer com que os elementos morfológicos do espaço urbano “conversem” entre si.

O banco de dados, com todos os seus possíveis elementos e possibilidades de combinações, é um instrumento de elevado potencial para a representação e a organização da totalidade de elementos modelados, podendo ser representado através da RV e RA.

Tendo em vista a necessidade de constituição de um banco de dados, tratando-se como dados os modelos digitais de elementos urbanos para apoiar um sistema de RA, buscou-se compreender conceitos relativos aos sistemas de organização da informação. Especificamente, os conceitos de taxonomia e ontologia foram identificados como necessários para o desenvolvimento deste trabalho. As

taxonomias auxiliam no sentido de organizar a informação e/ou conhecimento, em relações hierárquicas entre os termos. Já as ontologias buscam estabelecer relações semânticas entre conceitos, em forma de redes conceituais, próximas da estrutura com que trabalha a mente humana.

1.2 Organização da informação

1.2.1 Ontologia

No dicionário, o termo ontologia é referenciado como:

“Nas Ciências e Tecnologias de Informação, as ontologias são classificações. São usadas como um meio para categorizar ou agrupar as informações em classes. As ontologias também são aplicadas em Web Semântica e em Inteligência Artificial para assimilar e codificar o conhecimento, definindo as relações existentes entre os conceitos de determinado domínio (uma área do conhecimento)”.
(<http://www.significados.com.br/ontologia/>)

Silva *et al.* (2009) apresenta um estudo interdisciplinar envolvendo urbanismo, ontologias e visualização de informações. Assim, propõe uma ontologia urbana objetivando auxiliar a tomada de informações com relação ao vocabulário usado no planejamento urbano. Com isto, os autores referidos buscaram diminuir as dificuldades nas questões que dizem respeito à interoperabilidade e cooperação entre bases de dados com informações urbanas. Além de proporem o estudo baseado em ontologias, também investiram na visualização para tal, de modo que os usuários do sistema configurado por eles consigam sistematizar e transmitir conhecimento de forma mais eficiente.

Ainda segundo Silva *et al.* (2009, p. 155):

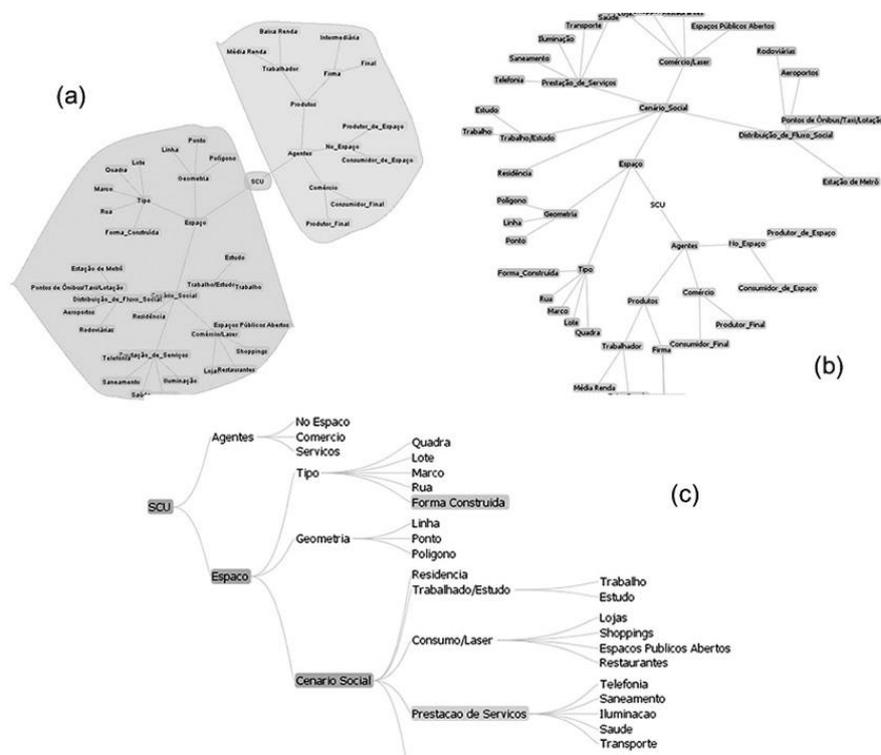
“grafos constituem a forma mais intuitiva de visualizar os relacionamentos entre conceitos de uma ontologia em função da sua natureza mista (hierárquica e relacional). Pode-se, então, aliar conceitos de interação e de visualização de modo a tornar a visualização satisfatória”.

No contexto de dados relacionados ao planejamento urbano, além das informações descritivas em textos, também existem informações relacionadas à geometria e topologia dos elementos urbanísticos.

O desafio do trabalho está em definir a melhor forma de representar relações entre conceitos categorizados, considerando que, dentro de uma ontologia, cada conceito possui vários atributos relacionados (SILVA *et al.*, 2009). A Figura 4

representa a organização da informação proposta por tais autores, por meio de diferentes tipos de grafos.

Figura 4- Diferentes técnicas de visualização de informações. (a) grafo com ilhas de agregação; (b) grafo radial; (c) treeview.



Fonte: Silva *et al.*, 2009.

De acordo com Freitas (2007) e Silva (2006), os projetistas de sistemas de visualização devem considerar duas questões principais: o mapeamento de informações para uma representação gráfica que facilite a sua interpretação pelos usuários e o fornecimento de meios que permitam limitar a quantidade de informações que estes recebem, mantendo-os, ao mesmo tempo, cientes do espaço total de informação e reduzindo o esforço cognitivo. Para tais autores, este é o objetivo principal de uma ontologia.

A ontologia poderá ser eficaz na disseminação do conhecimento e proporcionar diálogo entre a comunidade acadêmica e a comunidade. Através de uma ontologia de domínio, poderá ser possível classificar os elementos urbanos com sua devida Representação e Organização da Informação.

1.2.2 Taxonomia

O termo taxonomia ou taxionomia tem sua origem no grego *táxis* (ordem) e *onoma* (*nome*); derivou-se de um dos ramos da Biologia que trata da classificação lógica e científica dos seres vivos.

De acordo com Aquino *et al.* (2009) as taxonomias são:

Estruturas classificatórias para organizar as informações de uma determinada instituição, num dado contexto. Nesse sentido, são diferentes, tendo em vista que refletem o tipo de organização e de informação da instituição que representam. As taxonomias devem refletir a ideologia e a estrutura organizacional da empresa. Assim, podemos afirmar que não existe uma taxonomia certa ou errada, o que existe é uma taxonomia organizada a partir de um determinado ponto de vista, uma forma classificatória de entendimento de uma dada realidade, atendendo a diferentes propósitos; ou seja, as taxonomias não são neutras, são construídas a partir das características que melhor servirem a um determinado propósito.

Aquino *et al.* (2009) apresenta a organização da informação com enfoque na utilização de princípios classificatórios para a elaboração de taxonomias navegacionais em ambiente *web*.

Júnior *et al.* (2009), utilizando-se do conceito de taxonomia, apresentou uma nova classificação das infraestruturas urbanas, baseada na concepção de subsistemas relacionados entre si. Tais autores buscaram obter outra forma de agrupá-las, com o objetivo de caracterizar melhor sua importância e seus problemas. “Gerir as infraestruturas de uma cidade de uma forma conjunta seria uma atividade praticamente impossível, devido ao caráter multissetorial, multidisciplinar e multiproblemático das infraestruturas urbanas”. Para isso, a concepção de tal taxonomia, na visão dos autores, incorrerá em uma maior eficiência no processo de tomada de decisão no gerenciamento das utilidades.

Carlan (2010) observa que o ponto de partida das taxonomias é a classificação por semelhanças e diferenças entre características do objeto num dado domínio.

A criação de uma taxonomia e a relação entre conceitos vislumbra a utilização de TS para comunidades, cuja informação deve estar disponível em diferentes linguagens, podendo apresentar-se de forma textual juntamente com a representação gráfica, visto que a linguagem gráfica é apropriada, sendo de fácil entendimento e assimilação.

Observação: Os autores aqui citados encontram-se referenciados nas Referências Bibliográficas.

APÊNDICE C

Relato de uma metodologia participativa

Inclui-se como contextualização o relato de uma metodologia participativa pelo significado que adquiriu para esta pesquisa. Houve uma participação ativa neste trabalho tendo sido este o primeiro momento de aproximação à realidade de HIS a ser tomada como local de experimentação para esta investigação.

Apoiando-se em dados secundários, ou seja, informações já existentes, foram incorporados neste trabalho os dados sistematizados quando realizado o DRUP (Diagnóstico Rápido Urbano Participativo). Um processo participativo, especialmente por meio da valorização do diálogo na busca de compreensões compartilhadas entre as pessoas.

Através do DRUP foi possível definir os elementos urbanos que representam problemas no contexto estudado. Esse instrumento racional de apreensão da realidade serviu como ponto de partida para a delimitação do problema dessa pesquisa, o qual será descrito mais adiante.

O DRUP é composto por atividades de levantamento de informações sobre um determinado contexto urbano para conhecer as principais características físicas e socioeconômicas e para identificar problemas e potencialidades, subsidiando assim a elaboração de planos de desenvolvimento. O DRUP é uma adaptação do Diagnóstico Rural Rápido (DRR) que se desenvolveu nos anos 70 e durante os anos 80. Segundo BROSE (2010), que o nomeia como DRUEP (Diagnóstico Rápido Econômico Participativo), o objetivo da técnica é de capacitar os moradores para que estes façam seu próprio diagnóstico, analisem e proponham seu próprio desenvolvimento, com mais legitimidade e conhecimento. Desta maneira, busca o emponderamento da população local para trocar sua própria condição e situação, procurando transformar os antigos papéis de dependência e reconhecer os moradores como analistas, planejadores e organizadores ativos.

“Empoderamento” tem sido um termo que entrou para o jargão das políticas públicas e dos analistas, neste novo milênio. Trata-se de processos que tenham a capacidade de gerar processos de desenvolvimento autossustentável, com a mediação de agentes externos – os novos educadores sociais – atores fundamentais na organização e no desenvolvimento dos projetos. O significado da categoria “empowerment” ou empoderamento, como tem sido traduzida no Brasil, não tem um caráter

Em 2011, já no âmbito das ações do grupo de pesquisa SOCIOTIC, realizou-se outro DRUP, na mesma zona e integrado também às atividades acadêmicas da disciplina de Projeto Arquitetônico e Urbano VII. Neste momento, o local de estudo foi dividido em oito microrregiões, formando assim oito grupos de alunos que aplicaram o DRUP em sua respectiva área. Esse DRUP objetivou agregar e comparar informações ao DRUP 2010.

As informações, sobre os aspectos positivos e negativos do bairro, neste DRUP de 2011, foram sistematizadas por meio de sistemas informáticos, fazendo uso da ferramenta “nuvem de palavras”, disponível no *website* público de visualização de dados ManyEyes (<http://www-958.ibm.com/software/data/cognos/manyeyes>). Essa ferramenta atribui peso a cada palavra-chave, de acordo com o número de incidências. Desta maneira, a cor e o tamanho da fonte das letras da palavra auxiliam a distinguir o grau de importância de cada aspecto, conforme pode ser visualizado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 2- Nuvem de palavras dos aspectos positivos e negativos gerais obtidos no DRUP 2011.



Fonte: Acervo NAURB, 2011.

Complementando a sistematização dos dados coletados, experimentou-se a ferramenta digital e interativa de organização e visualização da informação disponibilizada pelo programa gratuito Cmaptools (<http://cmap.ihmc.us/>), que auxilia na elaboração de Mapas Conceituais. Sob a estrutura de um mapa conceitual e com a agilidade de conexão e movimentação das palavras-chave, foram construídos esquemas que facilitaram a organização da informação.

Cada grupo de estudantes, relativos a cada uma das oito microrregiões pesquisadas, elaborou sua síntese, com a livre disposição de imagens associadas às palavras-chave, ou ainda colocando uma imagem de fundo que ilustrasse alguns dos aspectos destacados pela comunidade, como o exemplo apresentado na Figura 3.

Observação: Os autores aqui citados encontram-se referenciados nas Referências Bibliográficas.

APÊNDICE D

Roteiro utilizado para a entrevista estruturada

ENTREVISTA ESTRUTURADA	
Avaliação dos anseios da família quanto as suas necessidades (Relação: Casa/Lote)	
(Trabalho de dissertação)	
ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA URBANA: REPRESENTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA A PROMOÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS	
Data: <u>13/06/2012</u>	Início da entrevista: <u>14:55</u> Término da entrevista: <u>15:40 (45 min)</u>
SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO	
Identificação do aplicador: <u>Sirlene de Mello Sopena</u>	
1.1 Nome do morador entrevistado: <u>Hilário Soares dos Santos</u>	
1.2 Endereço: <u>Rua Paulo Guilan Nº: 627</u>	
1.3 Tipo de UH: <input checked="" type="checkbox"/> Térrea () Sobrado	
1.4 Nº de dormitórios: (1) 01 dormitório <input checked="" type="checkbox"/> 02 dormitórios (3) ___ dormitórios	
1.5. Qual a ocupação do responsável pela casa?	
(1) Empregador	(6) Desempregado
(2) Assalariado com carteira de trabalho	(7) Biscateiro
(3) Assalariado sem carteira de trabalho	(8) Trabalhador rural/pescador
(4) Autônomo	(9) Não trabalha
<input checked="" type="checkbox"/> Aposentado / Pensionista	(10) Outra _____
1.6. Renda familiar: R\$ <u>1.200,00</u>	
1.7. Há quanto tempo a família reside aqui? <u>9</u> anos e _____ meses.	
1.8. A última moradia foi:	
<input checked="" type="checkbox"/> Casa	(2) Apartamento (3) Cômodo (4) Outro _____
1.9. Localização da residência anterior: <u>Bagé</u>	
1.10. Quais são as condições da ocupação da residência atual ?	
(1) Posse	<input checked="" type="checkbox"/> Própria
(2) Cedida	(5) Com parentes
(3) Alugada	(6) Outro _____
1.11. A família possui algum veículo?	
(1) Moto	(6) Cavalo
(2) Carro	(7) Bicicleta
(3) Caminhão	<input checked="" type="checkbox"/> Não possui
(4) Carroça ou charrete puxada por cavalo	(9) Outro _____
(5) Carrinho de papeleiro, etc.	
1.12. A família possui algum animal?	
<input checked="" type="checkbox"/> Cachorro, gato, passarinho	(4) Não possui
(2) Cavalo ou burro	(5) Porco
(3) Galinha, pato	(6) Outro _____

SEÇÃO 2 – PERCEPÇÃO DA MORADIA ATUAL - QUALITATIVA**2.1. Quais são as 5 melhores coisas da casa onde você mora?**

*Gostam do pátio (Tamanho)
Número de quartos suficiente.*

2.2. Quais são as 5 piores coisas da casa onde você mora?

*Não gostam do galpão km que Reformar e
acrescentar uma churrasqueira*

SEÇÃO 3 - PERFIL DO MORADOR DA HABITAÇÃO**3.1. Quem mora aqui com você?**

Nº moradores	Relação com o Responsável (A)	Respondente? (marcar com X)	Gênero	Idade	Até que série estudou (B)	É Portador de Nec. Especiais? (C)
01	2		Fem.	42	6	0
02	12		Fem.	90	4	1
03	2	X	Masc.	43	3	0
04						
05						

(A) Relação com o responsável

(B) Até que se série estudou?

(C) Alguma dessas pessoas é portadora de necessidades especiais?

(A)			(B)		(C)
1 Mãe	8 Cunhado (a)	15 Adotivo (a)	1 Analfabeto	8 Superior incomp.	1 Cegueira
2 Esposo (a)	9 Genro/ Nora	16 Padastro/Madastra	2 Até 4ª série incomp.	9 Superior comp.	2 Mudez
3 Companheiro (a)	10 Sobrinho (a)	17 Enteadado (a)	3 Com 4ª série comp.	10 Especialização	3 Surdez
4 Filho (a)	11 Primo (a)	18 Bisento (a)	4 De 5ª a 8ª série incomp.	11 Mestrado	4 Mental
5 Pai	12 Sogro (a)	19 Sem parentesco	5 Fundamental comp.	12 Doutorado	5 Física
6 Avô / avó	13 Neto (a)	20 Outro, qual?	6 Ensino Médio incomp.		6 Outra, qual?
7 Irmão/ Irmã	14 Tio (a)		7 Ensino Médio comp.		0 Nenhuma

PERCEPÇÃO DA MORADIA – QUANTITATIVA

UNIDADE HABITACIONAL:	MS	S	N	I	MI	NA
3.2. ADEQUAÇÃO DO ESPAÇO AO USO						
Como você se sente em relação a adequação ao uso e/ou mobiliário:						
a) Sala		X				
b) Cozinha		X				
c) Área para o tanque de lavar roupa e varal		X				
d) Dormitórios (quartos)		X				
e) Banheiro		X				
f) Pátio da casa		X				
3.3. CONFORTO AMBIENTAL	MS	S	N	I	MI	NA
Como você se sente em relação à (ao):						
a) Temperatura interna da casa no inverno e verão		X				
b) Ventilação natural dos espaços		X				
c) Iluminação natural dos espaços		X				
d) Barulho vindo de fora da casa		X				
e) Barulho entre os cômodos da casa		X				

3.4. QUALIDADE DA CONSTRUÇÃO E ACABAMENTOS	MS	S	N	I	MI	NA
Como você se sente quanto à qualidade dos (as) da sua casa:						
a) Paredes		X				
b) Piso		X				
c) Teto		X				
d) Portas		X				
e) Janelas		X				
f) Instalações elétricas		X				
g) Instalações de água e esgoto		X				

SEÇÃO 4- MODIFICAÇÕES

4.1. Você já realizou alguma mudança/melhoria na sua casa?
 Sim - quais? (2) Não
 Trocar (Forro da cozinha, piso, esquadras, telhado, portas, pintura externa e interna - instalações elétricas)

4.2. Qual o material que você utilizou para fazer essa(s) mudança/melhoria:
 (1) Material reaproveitado- Qual? _____
 Madeira
 Tijolo/alvenaria
 (4) Outro _____

4.3. Entre as modificações a casa foi ampliada? Enumeração em ordem cronológica, as etapas em que ocorreram essas ampliações
 Para a frente
 Para os fundos
 Para a lateral → cozinha era muito pequena
 Para cima
 Não foi ampliada

4.4. Qual o motivo desta mudança/melhoria?
 (1) A família cresceu
 (2) A família diminuiu
 (3) Não estava gostando da casa do jeito que estava (estava pequena)
 (4) Para diferenciar das outras vizinhas
 (4) Outro _____

4.5. Você pretende realizar alguma mudança/melhoria na sua casa no futuro?
 (1) Sim - quais? (2) Não
 Trocar janela (já foi substituída uma vez), banheiro (trocar azulejo e porta), reformar muro,

4.6. Com relação às mudanças/melhorias que pretende realizar, qual você considera mais importante?
 Reformar muro, construir churrasqueira, banheiro (trocar azulejo)

4.7. Qual o material que você pretende utilizar para fazer essa(s) mudança/melhoria(s):
 (1) Material reaproveitado - Qual? _____
 (2) Madeira
 Tijolo/alvenaria
 (4) Outro _____

4.8. Qual o motivo de não ter realizado ainda esta mudança/melhoria?

- (1) Falta de dinheiro
 (2) Falta de espaço no lote
 (3) Não pretendo realizar mudança/melhoria
 (4) Outro _____

4.9. Com relação às ampliações/modificações da sua casa, você:	Realizou	Pretende	Não alterou, nem pretende
(1) Ampliação algum compartimento. Qual <i>lavanderia/cozinha</i>	X		
(2) Aumento do número de dormitórios (quartos) <i>diminuiu</i>	X		
(3) Divisão entre a sala e a cozinha			X
(4) Divisão entre a cozinha e o local da área de serviço			X
(5) Garagem		X	
(6) Churrasqueira		X	
(7) Local coberto para estender roupas	X		
(8) Espaço de trabalho (comércio por exemplo)			X
(9) Colocação/modificação o revestimento do piso	X		
(10) Colocação/modificação dos azulejos no banheiro		X	
(11) Pintura das paredes		X	
(12) Alteração das portas e/ou janelas		X	
(13) Alteração das instalações elétricas	X	X	
(14) Alteração das instalações de água/esgoto	X		
(15) Colocação de grades	X		
(16) Outro <i>Portões e/ou pedestre e entrada de veículos</i>	X		

SEÇÃO 5 – PERCEPÇÃO DA REGIÃO ONDE MORA

5.1. BAIRRO COMO UM TODO:	MS	S	N	I	MI	NA
Como você se sente em relação à (ao):						
a) Aparência do bairro			X			
b) Segurança do loteamento (assaltos, violência...)				X		
c) Espaço para estacionar carros				X		
5.2. SERVIÇOS RELACIONADOS À REGIÃO:	MS	S	N	I	MI	NA
Como você se sente em relação à (ao):						
a) Recolhimento de lixo		X				
b) Calçamento das ruas					X	
5.3. EDUCAÇÃO E CONVIVÊNCIA COMUNITÁRIA	MS	S	N	I	MI	NA
Como você se sente em relação à (ao):						
a) Relação com os vizinhos		X				
b) Comportamento dos moradores (brigas, barulho, etc.)		X				
c) Conservação dos pátios e fachadas das casas				X		
d) Conservação/limpeza das calçadas e ruas					X	

SEÇÃO 6 – COMPARAÇÃO COM A MORADIA ANTERIOR E INTENÇÃO DE PERMANÊNCIA

6.1. Comparando com a sua moradia anterior, você considera que..... é (são):

	Melhores	Nem melhores, nem piores	Piores
(1) O espaço de sua moradia atual	X		
(2) A qualidade da construção	X		
(3) O conforto térmico e acústico	X		
(4) A aparência do lugar que você mora		X	

(5) A segurança do lugar que você mora		X	
(6) A localização da sua residência (acesso transp./serviços)	X		
(7) A relação com seus vizinhos		X	
(8) A condição das ruas			X
(9) O acesso a água, luz e esgoto		X	
(10) Acompanhamento através do trabalho social		X	
(11) Associação de moradores			X

6.2. Desses itens mencionados acima, qual você considera que é o MAIS IMPORTANTE para que você permaneça na sua casa nos próximos anos:

A melhoria da pavimentação da rua (trava 2 vezes de saré devido ao pó)

6.3. Você gostaria de ficar ou ir embora desta residência (se pudesse)?

(1) Ficaria nesta residência

(2) Iria embora para outro lugar

Por que (motivo principal)? Pela rua que não é pavimentada "a poeira é muito grande"

SEÇÃO 7 – VERDE DENTRO (espaço privado_lote) e VERDE FORA (espaço público)

7.1. Você acha importante no interior do seu terreno a presença de vegetação (árvore, arbusto, etc)?

Sim – Por que?

(2) Não – Por que?

Sim, embeleza o pátio e purifica o ar.

7.2. Você acha que no seu lote:

(1) Não tem plantas/ árvores

(2) Tem algum verde (plantas/ árvores)

(3) Tem pouco verde, poderia ter mais

(4) Tem verde na medida

(5) Tem verde demais

7.3. Como você/ familiares utiliza os espaços abertos do seu lote?

Espaço p/ reunião com os amigos, tomar chimarrão, plantar flores e fazer horta.

7.4. Você pretende plantar mais (jardim, árvores, grama) no lote? Por quê?

Sim, ainda este ano (2) Sim, mais para frente (3) Não, pretendo mantê-lo como está

gostam muito de flores e horta.

7.5. Você acha importante a presença de vegetação fora do lote (em frente ao seu terreno)?

(1) Sim – Por que? Plantaria uma árvore no passeio público em frente ao lote (na calçada)?

(2) Não – Por que?

Para dar sombra. Gostaria de plantar uma árvore.

SEÇÃO 8 – LIXO

8.1. Você possui um local adequado para depositar o lixo (lixeira) para a coleta?

(1) Sim – De qual material é composta?

 Não – De que maneira faz o depósito?

Pretende adotar algum tipo de solução para depósito? Qual

Coloca na grade do muro em frente à casa.
 Pretende adquirir uma lixeira, externa ao lote.

SEÇÃO 9 – SEGURANÇA

9.1. Você tem algum tipo de proteção? Cerca, Grade, outros.

 Sim – Qual o tipo? Grade

(2) Não – Adotaria algum tipo de elemento? Qual (s)?

Muro

9.2. Quando adquiriu a casa já existia a proteção, ou é uma modificação recente? Caso positivo, que o fez construir o elemento de proteção?

Sim, quando adquiriu existia muro.

9.3. O que faz você ter a sensação de segurança dentro de casa? O muro, a vizinhança, a rua ou outro fator? As aberturas tem proteção? Qual material?

Não se sente seguro.
 As aberturas não tem proteção.

9.4. Se você pudesse escolher entre um muro alto opaco, ou um baixo com maior transparência, qual seria a preferência? Por quê?

Com maior transparência acham importante ter grade pela ventilação. As casas que fazem divisa nas laterais são altas e ainda tem um sobrado no fundo.

9.5. Você pretende alterar o muro da sua casa? Por quê? Qual (s) material (s)?

Sim, porque ficou muito baixo devido à mudança de nível da rua.

SEÇÃO 10 – PAVIMENTAÇÃO

10.1. Você pretende pavimentar a frente (calçada) do seu lote?

(1) Sim – Que material adotaria?

(2) Não – Por que?

Sim, desde que a rua fosse pavimentada como deveria ser, com mais fio.
 Ainda não pensam que material irão adotar.

Espaço para comentários adicionais e/ou anotações:

A casa já estava construída quando vieram morar no bairro.
 Antes moravam em habitação alugada.
 Na moradia atual fizeram junção de 2 dormitórios para obterem um mais amplo.
 O morador relatou que gosta muito de plantar, possuem jardim com flores, horta. Sempre que possível, costumam trancar

trocar flores com vizinha que também gosta de cultivar.

O morador da habitação e sua esposa disseram que sempre recolhem lixo de outras pessoas que fazem o depósito no chão e acaba se espalhando. Disseram que a prefeitura limpa, mas os próprios moradores sujam as ruas com depósito de lixo de qualquer maneira.

O morador tem ansiedade de conscientizar os vizinhos que tem esse tipo de atitude (sugar a rua), dizendo "Mantenham a nossa rua limpa".

- O morador não aprova a solução adotada pela maioria de seus vizinhos em fazer o fechamento total da frente do lote, com muros altíssimos, perdendo toda a visibilidade da rua.

APÊNDICE E

Estudo de caso

Tratava-se de uma casa, com recuo lateral e de ajardinamento, localizada na Rua Paulo Guilayn que, de acordo com observações realizadas *in loco*, tinha grande potencial para construção de cenários motivacionais para a requalificação do espaço urbano em questão.

Como no trabalho de Monteiro (2012), havia a possibilidade de se trabalhar com o vetor adensamento, pois o lote ainda possuía espaço para possíveis ampliações. Também se constatou a alternativa de qualificar o espaço privado (verdes-dentro) e o público (verdes-fora) com a inserção de verde, já que há ausência de vegetação no passeio para pedestres, como também a inexistência de pavimentação, sugerindo alternativas de tipos. O morador também não possuía local adequado para depósito de lixo.

Constatou-se que não há uma transição entre passeio público adjacente, destinado ao trânsito de pedestres, e via (leito carroçável), ou seja, não existe uma diferenciação, o que deixa a desejar pela falta de pavimentação. Essa distinção, por exemplo, poderia apresentar-se na pavimentação para a delimitação de ambos, limitados fisicamente pela instalação do conjunto meio-fio x sarjeta. A Figura 1 representa essa ambiência.

Figura 1-Habituação selecionada: à esquerda, localização do terreno e Código de Quarteirão oferecido pela Prefeitura. Imagem ao centro, Vista (a) e à direita Vista (b). Região da Balsa/Pelotas: Rua Paulo Guilayn.



Fonte: Autora, 2012.

Como técnica de coleta de informações foi utilizada a entrevista estruturada. É aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente programado e impresso em um formulário. Esta modalidade se assemelha a um questionário, do qual se diferencia, basicamente, pelo procedimento de resposta. Enquanto o

questionário é distribuído para ser respondido sem a presença do entrevistador, na entrevista o questionário serve de roteiro da conversação (RHEINGANTZ *et al.*, 2008).

Essa metodologia de investigação proposta é composta por questões fechadas, algo que possibilitou a obtenção de dados relevantes sobre a amostra em questão, especialmente os elementos urbanos de importância à família alvo do caso de estudo.

O objetivo dessa entrevista foi esclarecer aspectos destacados nos dados do DRUP e também adquirir maiores informações sobre os anseios da família em relação a alterações, tal como reforma e/ou ampliação na habitação para a posterior realização do experimento com a representação das tecnologias digitais avançadas contextualizadas.

Foi importante que o entrevistador, durante a entrevista, tivesse familiaridade com os aspectos físico-visuais do local onde se encontra a habitação, de forma a extrair do morador argumentos que possibilitassem uma compreensão mais profunda das dinâmicas do lugar. Ao aplicar a entrevista, também foram anotadas peculiaridades que fossem úteis para esse aprofundamento.

A entrevista foi montada em dez seções e embora tenha seguido um roteiro estruturado, esse serviu de base apenas para pontuar os assuntos, resultando numa entrevista mais fluida. A família relatou as alterações e as reformas realizadas e os porquês de cada atuação na habitação. Quanto aos anseios, relatou que deseja uma solução para depósito de resíduos sólidos e fechamento do lote, isto é, almejam alterar o elemento de fechamento (muro) em altura e trabalhar questões de transparência, com possibilidade de grade. A pavimentação será um elemento a ser trabalhado, pois a família não adotou nenhum tipo de solução no passeio público em frente ao lote.

Este instrumento de pesquisa garantiu um panorama geral de conhecimento da moradia em relação à visão dos moradores da habitação, validação dos dados evidenciados no DRUP, bem com os resultados qualitativos sistematizados no levantamento de campo.

Contatou-se que a família entrevistada se encontra relativamente satisfeita em relação à sua moradia, ou seja, já realizaram algumas intervenções e não anseiam ampliar a moradia, mesmo que o lote contemple espaço para tal ação.

Inicialmente, a proposta era de trabalhar com um cenário de experimentação, um estudo de caso, referente à relação casa/lote, incluindo a inserção de elementos urbanos, tais como: lixeiras, vegetação, pavimentação do passeio para pedestres, elementos de fechamento – muro, cerca grade, etc. – e ampliação da casa a fim de requalificar o espaço urbano projetado e construído.

Sendo assim, de acordo com as circunstâncias, como uma suposta alternativa, foi cabível centrar a construção de cenários motivacionais em um único elemento, como a arborização, que de acordo com o decorrer desta pesquisa é o elemento urbano em que os resultados do projeto SOCIOTIC, embora avançados, não implicam para visualização em RA.

Partindo dessa premissa, as visualizações do processo de requalificação em RA poderiam ser estabelecidas apenas a partir da discussão, visualização da arborização e locais propícios para a integração desse elemento no ambiente urbano, assim como o adensamento da construção. Justifica-se essa alternativa, pois um dos enfoques desta pesquisa é a representação de maneira qualitativa através da RA no contexto de HIS para promover o diálogo.

O resultado da coleta de dados realizada encontra-se na forma de transcrição da entrevista, a qual pode ser verificada no Apêndice F.

Observação: Os autores aqui citados encontram-se referenciados nas Referências Bibliográficas.

APÊNDICE F

Roteiro utilizado para a entrevista auxiliada pelo uso da tecnologia.



Universidade Federal de Pelotas



Data: ___/___/___ Duração: ___ min.

SEÇÃO 1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 Identificação dos entrevistadores:

- a) Nome:
- b) Nome:
- c) Nome:

1.2 Nome do morador entrevistado:

1.3 Endereço: Rua Paulo Guilayn Nº da unidade: _____

SEÇÃO 2 – PERCEPÇÃO DO MORADOR EM RELAÇÃO À SITUAÇÃO PRESENTE/FUTURO DO TERRENO/RUA

2.1. Quando você veio morar no bairro a casa já estava pronta: (assinale com um (x) a opção)

- (1) sim, e ainda não fiz alteração (3) não, eu que construí
- (2) sim, e fiz mudanças (4) outros

2.2. Intenção quanto ao futuro da moradia: Você pretende: (assinale com um (x) a opção)

- (1) Ampliar para os fundos (4) Construir mais pavimento
- (2) Ampliar para a lateral (5) Não pretende construir
- (3) Ampliar até o limite da calçada (6) Outro. Qual?

2.3. Se você tivesse condições qual o tipo adotaria para modificar a moradia: (assinale com um (x) a opção)

- (1) Casa 1 (4) Casa 4
- (2) Casa 2 (5) Casa 5
- (3) Casa 3 (6) Outro. Qual?

2.3. Vegetação: Você costuma plantar ou cuidar de: (assinale com um (x) a opção)

- (1) árvore (4) vaso de planta dentro ou fora de casa
- (2) jardim (5) Não tem contato com a vegetação
- (3) horta (6) Outra. Qual?

2.4. Vegetação: Você gostaria de plantar uma árvore? (assinale com um (x) a opção)

- (1) no interior do terreno (3) não gostaria
- (2) na calçada, em frente ao terreno (4) Outro.

2.5. Postura do morador em relação à ação "inserção de vegetação?(assinale com um (x) a opção)

- (1) Pioneiro: ativamente planta e cuida do verde, intervindo no espaço público em frente de seu lote
- (2) Colaborador: auxilia o pioneiro, às vezes seus lotes são mais distantes do local da ação
- (3) Tímido: executa ação verde pontual, junto ou dentro do próprio lote
- (4) Observador: somente vasos com plantas

Espaço para comentários adicionais e/ou anotações:

APÊNDICE G

Material de apoio utilizado para representação e visualização de superfícies curvas em realidade aumentada.

Representação e Visualização

CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS DA REALIDADE AUMENTADA (RA)



Imagem do prédio em RA visto do helicóptero pelo cliente (Yano, 2010).

De acordo com Kirner e Tori (2006), a RA enriquece o ambiente físico com objetos virtuais.

A RA mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira mais natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação. (KIRNER e TORI, 2006).



Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=dBI7IZq3K0w>. Acesso em 10/12/2011.

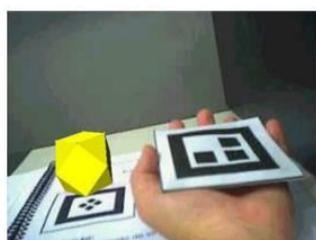
GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



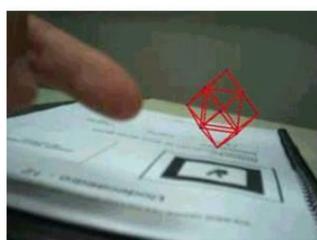
Representação e Visualização

DISPOSITIVO POPULAR DE REALIDADE AUMENTADA (RA)

Uma das maneiras de implementação de RA, de interface tangível, consiste na presença de um **cartão marcador** que em frente à **câmera** faz com que o objeto virtual associado a ele seja visualizado sobre o cartão. A manipulação do cartão com as mãos movimentava também o objeto virtual.



Cartão Marcador
(KIRNER e TORI, 2006)



Objeto virtual sobre o marcador.
(KIRNER e TORI, 2006)

GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III

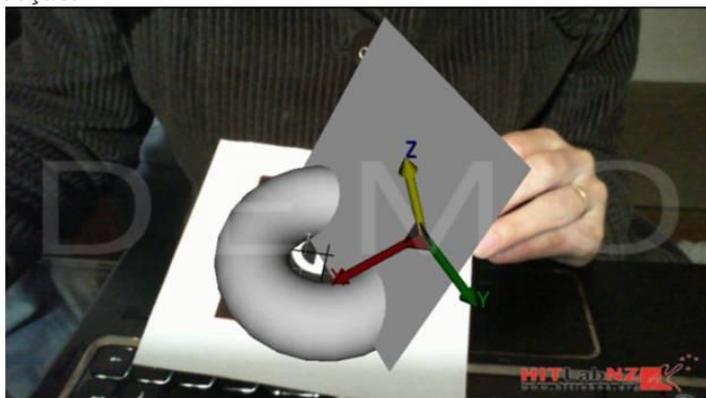


Representação e Visualização

ATIVIDADE: ESTA ATIVIDADE OBJETIVA VISUALIZAR SEÇÕES PRODUZIDAS POR UM PLANO EM UMA SUPERFÍCIE CURVA. (COMO ILUSTRADO ABAIXO)

Utilizar as superfícies estudadas e modeladas nas atividades da disciplina. Devem gerar no Sketchup um arquivo com uma superfície a ser visualizada, e outro arquivo com o plano de seção.

Como resultado deverão visualizar no mínimo 3 tipos de configurações de curvas de seção.



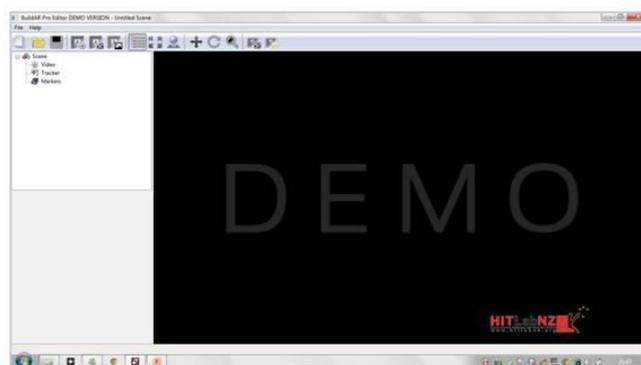
GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

FERRAMENTA DE REALIDADE AUMENTADA

Build AR é uma ferramenta para a visualização de REALIDADE AUMENTADA (RA)



Interface do programa Build-AR,
<http://www.buildar.co.nz/download-manager/>

GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

CONFIGURAÇÃO DO MODELO (*.SKP)

INTRODUÇÃO À APLICAÇÃO DO BUILD-AR

- 1 Abrir o modelo digital no SketchUP e alinhar ao eixo 0,0,0. Exportar o modelo 3D com a extensão (*.dae);
- 2 Abrir o programa Build AR;
- 3 Marcar a opção DEMO, gratuita.

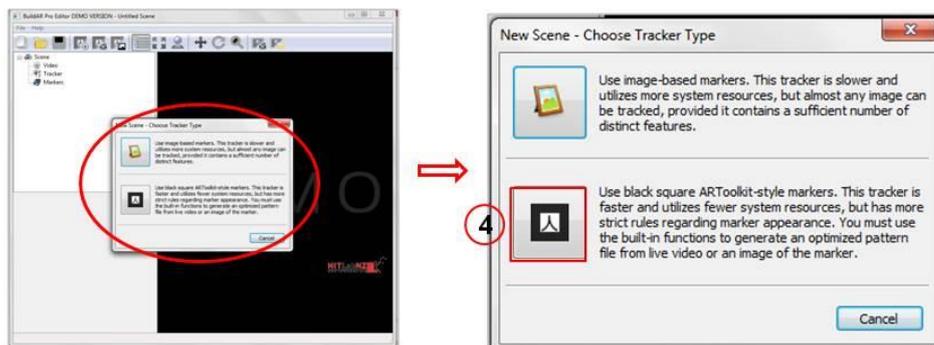


GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

CONFIGURANDO O TIPO DE MARCADOR PARA VIZUALIZAÇÃO DO MODELO EM RA



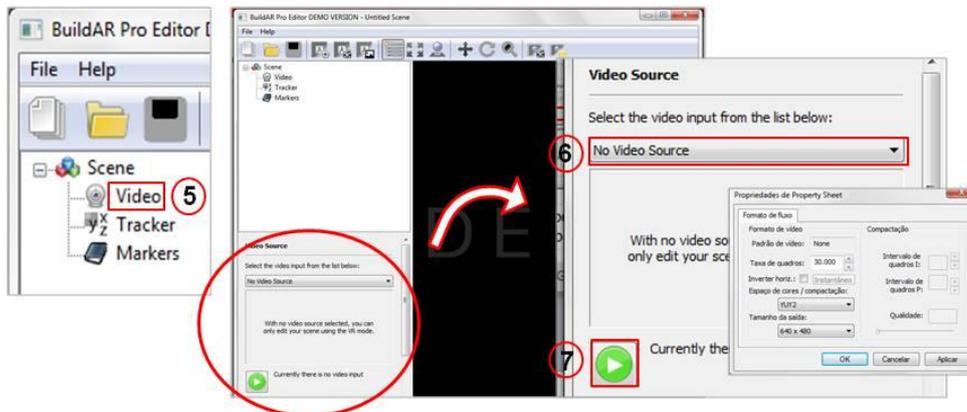
- 4 Este marcador é mais rápido e utiliza menos recursos do sistema.

GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

SELECÇÃO DA CÂMERA PARA VISUALIZAÇÃO DO MODELO EM RA



- 5 Selecciona-se a opção vídeo;
- 6 Tipo de entrada de vídeo (câmara);
- 7 Ligar a câmara;

GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

PERSONALIZAÇÃO DE UM MARCADOR



- 8 Gerar marcador a partir de um arquivo de imagem;
- 9 Selecciona-se a imagem que irá compor o marcador;
- 10 Imprimir;

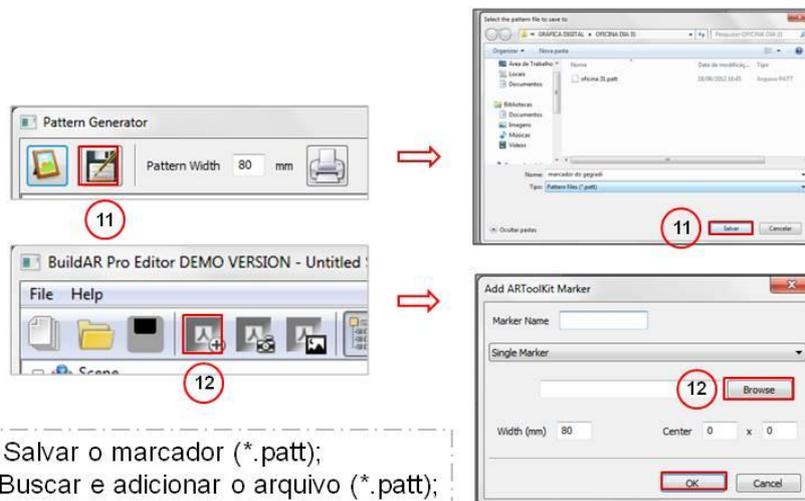
Marcador

GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

SALVAR E ABRIR O MARCADOR PARA VISUALIZAÇÃO DO MODELO

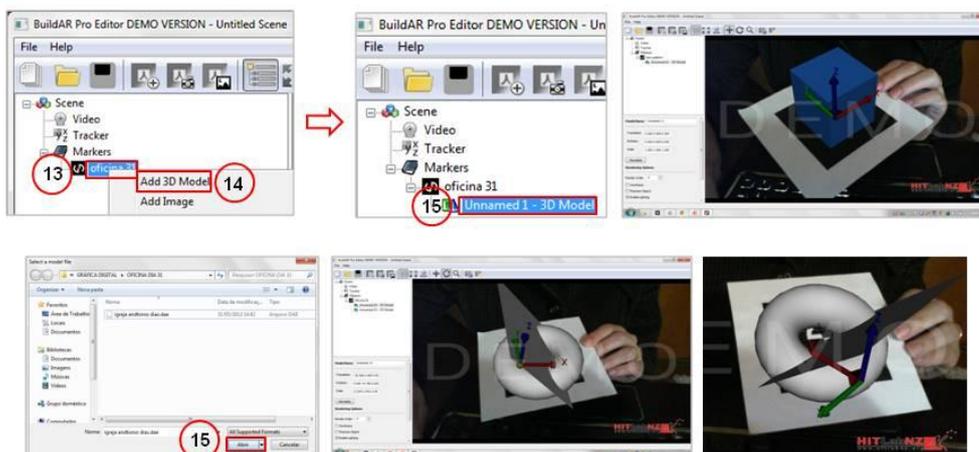


GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

ASSOCIAÇÃO DO MODELO AO MARCADOR



GEOMETRIA GRÁFICA DIGITAL III



Representação e Visualização

ROTACIONAR, REDIMENSIONAR E TRANSLADAR O MODELO EM RA

Clicar com o botão direito para obter o modo de transformação. ● ■ ▲



(Intersecção dos eixos)

● Rotacionar modelo



(Intersecção dos eixos)

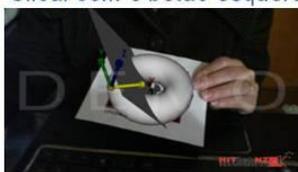
■ Redimensionar objeto



(Intersecção dos eixos)

▲ Transladar objeto

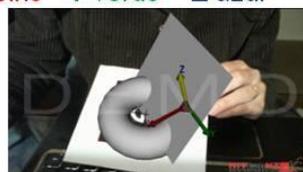
Clicar com o botão esquerdo para escolher o eixo. X vermelho Y verde Z azul



● Rotacionar objeto no eixo selecionado



■ Redimensionar objeto no eixo selecionado



▲ Transladar objeto no eixo selecionado

Representação e Visualização

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: SBC, 2006. 422p. Disponível em: <<http://www.interlab.pcs.poli.usp.br>>. Acesso em 14/08/2011.

YANO, C. 2010. Construtora Cria Maior Projeto de Realidade Aumentada do Mundo. EXAME.com. Disponível em: <http://portalexame.abril.com.br>. Acesso em: 20/08/2010.

ANEXO A

Certidão do registro da área de estudo

Fonte: Prefeitura Municipal de Pelotas, 2013.



República Federativa do Brasil
Estado do Rio Grande do Sul
Comarca de Pelotas



1º Registro de Imóveis

Rua 15 de Novembro, 667, sala 601 - fone 0532-258867 - CEP 96015-000

Mario Pazutti Mezzari - Oficial

Certidão

Certifico que Conforme o Livro 3-F às fls.120 sob número 9.946, aos 08 de outubro de 1.909, consta o registro de uma **Escritura Pública de Compra e Venda**, notário ajudante Antonio Röhnelt, lavrada em 22.09.1.909, pelo valor de R\$25:714\$285 (moeda da época), sendo transmitente: Maria Bernardina Dias da Cunha e outros e adquirente: **INTENDÊNCIA MUNICIPAL**, nesta cidade, referente ao imóvel seguinte: **PARTES EM UM ESTABELECIMENTO**, de xarqueadas, situado à margem esquerda do **Rio São Gonçalo**, 1º distrito deste município e denominado Figueira, com casa de sobrado para moradia, galpões e mais benfeitorias e seu respectivo terreno, que mede trezentos e cinquenta metros (350m00), mais ou menos de frente ao dito Rio São Gonçalo, e fundos de mil setecentos e sessenta metros (1.760m00) mais ou menos até à Rua Barrozo, dividindo-se ao Oeste, com a ex-xarqueada Valladares, hoje propriedade da Intendência, a Leste com os herdeiros do Barão de S. Thecla.-----

REGISTROS POSTERIORES: -----

Livro 3-L às fls.99 sob número 13.841 do 2º Ofício.-----

Livro 3-N às fls.289 sob número 17.109 do 2º Ofício.-----

Livro 3-O às fls.269 sob número 8.260 do 2º Ofício.-----

Livro 3-AP às fls.257/258 e 259 sob números 46.299, 46.300 e 46.301 do 2º Ofício.-----

Livro 2-RG às fls.01 sob número 26.082 do 2º Ofício.-----

Livro 2-RG às fls.01 sob número 7.300 , 7.895, 7.896, 7.897 do 1º Ofício.-----

.... segue no verso

1º REGISTRO DE IMÓVEIS
Rua 15 de Novembro, 667/601
Telefone (0532) 25-8867
CEP 96015-000 - PELOTAS-RS