

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Arthur Berti Ceolin

**URBANIZAÇÃO, SISTEMA VIÁRIO E MOBILIDADE EM
ASSENTAMENTOS INFORMAIS PRECÁRIOS:
PROPOSIÇÕES E MELHORIAS NA REGIÃO DA RUA DA
REPRESA, PORTO ALEGRE-RS**

Porto Alegre

Jul./2019

ARTHUR BERTI CEOLIN

**URBANIZAÇÃO, SISTEMA VIÁRIO E MOBILIDADE EM
ASSENTAMENTOS INFORMAIS PRECÁRIOS:
PROPOSIÇÕES E MELHORIAS NA REGIÃO DA RUA DA
REPRESA, PORTO ALEGRE-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de
Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

Porto Alegre

Jul./2019

ARTHUR BERTI CEOLIN

**URBANIZAÇÃO, SISTEMA VIÁRIO E MOBILIDADE EM
ASSENTAMENTOS INFORMAIS PRECÁRIOS:
PROPOSIÇÕES E MELHORIAS NA REGIÃO DA RUA DA
REPRESA, PORTO ALEGRE-RS**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo Professor Orientador e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 12 de julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Orientador

Eloisa Maria Adami Giazzon

MSc. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Co-orientadora

Livia Teresinha Salomão Piccinini

Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Francisco da Silva Pereira

MSc. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

As iniciativas para a urbanização de áreas de assentamentos precários no Brasil apresentam grandes desafios, incluindo uma oferta estruturada de serviços de mobilidade e transportes. Inicia-se com uma revisão histórica das formações urbanas, das políticas de mobilidade e transporte público no Brasil. Em seguida, caracteriza-se os assentamentos precários e quais estratégias vêm sendo implementadas para a urbanização dessas áreas em âmbito global. Para uma melhor compreensão das possíveis ações na comunidade da Rua da Represa, analisa-se metodologias de urbanização de favelas e as regras normativas de mobilidade urbana e sistema viário, considerando regras adaptáveis à realidade dos assentamentos precários. Por fim, são feitas proposições para a mobilidade urbana e acessibilidade daquela região, visando melhorar a qualidade de vida da comunidade.

Palavras-chave: Assentamentos Precários.

Mobilidade Urbana.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Infraestruturas urbanas em calçadas.....	26
Figura 2 – Localização da região de estudo	27
Figura 3 – Sub-bacia hidrográfica do Arroio Moinho	28
Figura 4 – Situação das Edificações	29
Figura 5 – Localização da comunidade	30
Figura 6 – Instrumentos urbanos.....	31
Figura 7 – Sugestões para as Vias Locais	32
Figura 8 – Pontos de estudo.....	33
Figura 9 – Proposição de rota para o micro-ônibus.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Largura ideal na seção transversal de vias.....	24
Quadro 2 – Proposições para os pontos de estudo.....	35

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Proteção Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
EBTU	Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
FDTU	Fundo de Desenvolvimento do Transporte Urbano
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FMI	Fundo Monetário Internacional
GRID	Gestão de Riscos e Desastres
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
NBR	Norma Brasileira
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PDDUA	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental
PPGCI	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Construção e Infraestrutura
RS	Rio Grande do Sul
SNTU	Sistema Nacional de Transportes Urbanos
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UN-HABITAT	Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 HISTÓRICO DAS FORMAÇÕES URBANAS E POLÍTICAS DE MOBILIDADE NO BRASIL.....	10
3 ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E ESTRATÉGIAS PARA A QUALIFICAÇÃO URBANA	14
4 ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS URBANOS PRECÁRIOS	16
5 ESTRUTURAÇÃO DE PROJETOS DE MOBILIDADE URBANA.....	20
6 COMUNIDADE RUA DA REPRESA	26
7 PROPOSIÇÕES DE MOBILIDADE URBANA PARA A RUA DA REPRESA.....	31
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização nas últimas décadas no Brasil foi marcado por políticas de planejamento e intervenções urbanas deficitárias, o que culminou em enormes desigualdades socioespaciais e em um isolamento geográfico e cultural de grande parte da população, principalmente os pobres. De acordo com os dados do XII Censo Demográfico do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), realizado no ano de 2010, havia 11.425.644 pessoas morando em áreas de aglomerados subnormais, ou seja, aproximadamente 6% da população total do país. Este dado é minimizado pelo fato de que o IBGE contabiliza apenas assentamentos que apresentam um mínimo de 51 unidades de moradia.

Para o Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas (UN-HABITAT, 2012), entende-se por assentamentos precários como um núcleo de residências com problemas relacionados ao acesso inadequado de água potável, acesso inapropriado ao saneamento e outras infraestruturas, baixa qualidade estrutural do domicílio, superpopulação (mais que três pessoas por quarto de 4m²) e status de insegurança residencial, sendo essa a ausência de proteção do Estado contra despejos ilegais arbitrários. Assim, favelas, loteamentos clandestinos e ocupações, onde as famílias possuem baixa renda, são considerados assentamentos precários.

A expansão do modelo econômico gerador de pobreza e exclusão social nas cidades promoveu áreas de assentamentos precários, apresentando problemas em relação ao provimento de serviços públicos e infraestrutura, como saneamento básico, educação, saúde e mobilidade urbana. A inexistência de uma gestão integrada dessas áreas com a cidade formal, assim como a despreocupação com o desenvolvimento sustentável, distanciou as periferias das oportunidades de emprego, serviços, cultura e lazer. Além disso, as condições ambientais, topográficas e de construção desses locais fazem com que os requisitos mínimos de qualidade habitacional e urbana não sejam respeitados e a qualidade de vida dos moradores seja precária.

A qualificação urbana das áreas ocupadas pela população de baixa renda é um desafio para os governos locais e passa tanto pela melhoria da mobilidade, quanto pela oferta estruturada de transportes e pela acessibilidade, objetivando minimizar a segregação socioespacial, promover o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade urbana. O problema da mobilidade é comum à maioria dos grandes e médios centros, afetando o

desenvolvimento do país ao restringir o fluxo de pessoas, bens e ideias, resultando em menos produtividade, inovação e qualidade de vida (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2012).

Este documento tem como objetivo traçar um panorama breve de como ocorreram as formações urbanas no Brasil, buscando compreender como o desenvolvimento das favelas tem relação com a cidade formal e o significado delas no tecido urbano. Além disso, pretende analisar intervenções urbanísticas voltadas à promoção da mobilidade e acessibilidade urbanas, e como essas proposições podem contribuir para minimizar o isolamento dos pobres e integrar as favelas aos seus entornos.

Este artigo está organizado em seis capítulos. O primeiro apresenta um resgate histórico de como ocorreram as formações urbanas no Brasil, buscando associar o período de surgimento de favelas com as políticas de planejamento urbano e mobilidade vigentes na época. O segundo capítulo visa revisar as definições de assentamentos precários e também quais estratégias vêm sendo implementadas, em âmbito global e local, para a mitigação dos agravantes enfrentados nas áreas habitadas por populações de baixa renda. Na terceira parte, estudam-se metodologias vigentes de urbanização de favelas, descrevendo quais ações são efetivas nesse processo. No quarto capítulo, são especificadas as regras normativas da cidade formal e de que maneiras elas podem ser implementadas na cidade informal, com ênfase no estudo da mobilidade. No quinto capítulo, é delimitada e caracterizada a área da Comunidade Rua da Represa, através da síntese elaborada na disciplina disponibilizada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Construção e Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCI/UFRGS), no 1º trimestre de 2018, denominada “Tópicos Especiais de Engenharia II - Oficina de Gestão de Riscos Aplicada.” Aspectos relacionados à mobilidade, na escala urbana e no acesso às edificações serão apontados. Por fim, utilizando das metodologias descritas, são desenvolvidas proposições e intervenções que propiciem melhor desenvolvimento urbano e a melhoria da mobilidade local, levando em conta as demandas da população identificada.

2 HISTÓRICO DAS FORMAÇÕES URBANAS E POLÍTICAS DE MOBILIDADE NO BRASIL

Durante a primeira metade do século XX, o crescimento das cidades foi relativamente lento, visto que a transferência maciça da pobreza rural para as cidades foi impedida pelos

equivalentes econômicos e políticos das muralhas urbanas. A entrada na cidade e a cidadania urbana eram vetadas sistematicamente a grande parte da população camponesa. Já a partir da segunda metade do século XX, o processo de aprofundamento do êxodo rural e a oferta de empregos nas cidades transformaram o modelo de configuração territorial brasileiro, atraindo pessoas não só para melhores oportunidades de trabalho, mas também para maiores interações sociais e de desenvolvimento. As políticas públicas tomaram um papel significativo nas cidades, demandando maior quantidade de recursos, projetos e tecnologias. As aglomerações urbanas, portanto, se tornaram estratégicas na dinâmica contemporânea da economia, visto que as interações humanas são a base do conhecimento, da produtividade e da geração de riqueza.

Ao mesmo tempo em que as áreas metropolitanas se tornam a “mina de ouro” da sociedade moderna, sofrem com os impactos da pobreza, da vulnerabilidade, da exclusão social e com problemas ambientais. O fenômeno aglomerativo urbano caracteriza-se, de maneira geral, pela concentração espacial de atividades produtivas, em especial a industrial e a de serviços, que culminam na presença de fluxos econômicos, sociais, culturais e políticos (ALONSO, 2009), onde as problemáticas do transporte e da acessibilidade são fundamentais. A retrospectiva histórica das políticas de urbanização visualiza alguns avanços, muitos recuos e dificuldades de enfrentamento das questões centrais que desde sempre perseguem nossas cidades: o acesso e o uso dos seus espaços de forma justa por toda a população preservando um ambiente urbano, de qualidade e equidade (PANIZZI, 2016).

A industrialização das décadas de 1960 e 1970 levou a população que anteriormente se encontrava nas zonas rurais a buscar as cidades como nova alternativa de vida. Em 1970, a população das áreas urbanas de Porto Alegre totalizava 53,6% do total (IBGE, 2010). Durante este período, praticamente não existiram políticas de ação para o transporte público. O Plano Nacional de Viação, de 1973, não considerava o setor, que dependia apenas dos estados e municípios, sem planejamento de nível nacional.

Entre 1950 e 2010, a população brasileira quase quadruplicou – passou de 51,9 para 190,7 milhões de pessoas, e a população urbana cresceu mais de oito vezes – passou de 18,7 para 160,0 milhões de pessoas (FAGNANI, 2017), resultando em efeitos urbanos sem precedentes na busca por espaços e infraestrutura adequada, ou o que se pode chamar de “terra urbanizada”. O espaço urbano, à vista disso, passou por profundas alterações, sendo que a principal delas pode ser considerada a fragmentação urbana, ou seja, a grande distinção entre os espaços dos pobres (áreas informais) e os espaços ocupados pelos ricos (cidade formal). Com

isso, o Estado, além de cobrado para atender as demandas de expansão do capital é responsabilizado pelas novas formulações e execuções de políticas urbanas que deem conta da nova realidade, que contempla mais densidade, mais necessidade de serviços, de empregos e mais investimento em transporte e acessibilidade. Esse último fator é observado na primazia à indústria automobilística nos últimos 60 anos, o que não foi acompanhado por políticas de obras viárias que possibilitasse o acesso dos mais pobres à cidade de maneira equitativa. Essa dificuldade é acentuada quando se passa a considerar as demandas por sustentabilidade ambiental, principalmente a partir dos anos 90.

O final da década de 1970 foi marcado pela tentativa de implementar novas políticas relacionadas ao transporte público. Foi criado o Sistema Nacional de Transportes Urbanos (SNTU); a Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU); e o Fundo de Desenvolvimento do Transporte Urbano (FDTU). Muitas dessas medidas ocorreram em vista de movimentos sociais que reivindicavam melhorias nos sistemas de trens de subúrbio em São Paulo, Rio de Janeiro e outras cidades.

Na década de 1980, marcada pela redemocratização do país, surgiram novos movimentos na sociedade civil e na esfera pública, gerando uma ideia de construção do espaço público e desfragmentação social, com reflexos nas cidades e na vida da população urbana. A Constituição de 1988 descentralizou as políticas e os recursos, atribuindo mais responsabilidades aos estados e municípios e buscando um maior envolvimento das camadas excluídas da sociedade nas decisões das instituições públicas. Na mesma década, no município de Recife-PE, surgiu um novo instrumento urbanístico chamada Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), que apresentava diretrizes que mais tarde foram fixadas nacionalmente, pela Lei Federal 10.257 de 10 de julho de 2001 – o Estatuto da Cidade, que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Apesar desses avanços formais e sociais, no âmbito das políticas de transportes, o período foi marcado pelo desmonte da Política Nacional de Transportes Urbanos, terminando com empresas como a EBTU e a CBTU (Companhia Nacional de Trens Urbanos). Os investimentos federais em políticas urbanas e de transporte público, então, não ocorreram por mais de uma década.

A década de 1990 foi marcada por políticas internas de estabilização da economia e de ajuste fiscal. Durante os anos de 1995 e 1998, o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) adotou uma política de concessão do transporte público para a iniciativa

privada, visto que o Ministério de Planejamento não incorporou o transporte urbano em seu campo de atuação, resultando em uma menor oferta e solução das demandas por locomoção das classes médias e baixas.

A partir de 2003 as reivindicações dos movimentos sociais e demais entidades em prol da reforma urbana foram reafirmadas. A criação do Ministério das Cidades foi um importante marco para o desenvolvimento urbano no país, sendo formuladas a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, Política Nacional de Habitação, Política Nacional de Mobilidade e Transporte Urbano, dentre outras. A partir de ano 2007, o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) disponibilizou recursos para a infraestrutura, contemplando a construção de corredores de ônibus, além da implantação de trens e metrô em grandes e médias cidades brasileiras. Todavia, diante da complexidade do quadro urbano brasileiro, continuam existindo diversas limitações neste setor. Além da Política Nacional de Mobilidade Urbana não definir fontes específicas de financiamento, os estados e municípios acabam responsáveis por captar esses investimentos através de projetos de engenharia contratados pelos executores das obras. Como muitos órgãos não dispõem dessa capacidade técnica, os mesmos acabam penalizados. A Política Nacional de Mobilidade Urbana também não definiu um planejamento nacional com estrutura institucional, envolvendo responsabilidades das três esferas de governo, para enfrentar as prioridades e burocracias do setor.

A atual crise de mobilidade urbana enfrentada pelo Brasil advém de uma série de fatores estruturais. O extenso período como colônia de exploração, o longo passado escravocrata, a curta experiência democrática e o capitalismo tardio, que resultou em uma transição rápida da sociedade rural para a urbana, são fatores determinantes para essas adversidades. Enfrentar um problema com a complexidade que tem a mobilidade urbana requer Política Nacional de Transporte Público assentada em ao menos três pilares. Primeiro, reforçar o papel do Estado. Segundo um modelo de gestão macroeconômico voltado para enfrentar as crônicas e históricas desigualdades sociais. No caso da mobilidade, isso implica viabilizar recursos adequados e contínuos para o financiamento do setor. Terceiro, requer mecanismos institucionais baseados na cooperação e responsabilidade compartilhada dos três entes federativos (FAGNANI, 2017).

Essa conjuntura histórica resultou em uma divisão socioterritorial das cidades brasileiras. Na perspectiva da ecologia humana, pelos processos de competição, a população é segregada em “áreas naturais”, como unidades físicas nas quais se reconhecem individualidades de um povo segregado, em função de atitudes, sentimentos e interesses (HEIDRICH, et al.,

2016). Como o uso do solo urbano é guiado pela propriedade privada, sua ocupação e reprodução requer determinada quantidade de renda, embora instrumentos trazidos pelo Estatuto da Cidade se destinaram à regulação do valor da terra urbana. A utilização desses instrumentos tem ficado aquém das expectativas, como é o caso do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) Progressivo e das ZEIS para produção habitacional. A população sem rendimentos, além de, obviamente, não ter condições de ter a posse desses espaços, também não tem a possibilidade de satisfazer suas necessidades básicas, dentre elas a de transporte e acessibilidade. A segmentação social acarretou em uma segmentação espacial, gerando áreas sem saneamento básico, tratamento de esgoto, escolas, serviços de saúde, transporte público, mobilidade e acessibilidade.

3 ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS E ESTRATÉGIAS PARA A QUALIFICAÇÃO URBANA

O crescimento espantoso das favelas é o principal tema de *The Challenge of Slums* (O Desafio das Favelas), relatório publicado em 2003 pela UN-Habitat. Esse estudo global integra três grandes fontes de análises e dados. Em primeiro lugar, baseia-se no estudo da pobreza, condições de vida na favela e da política habitacional de 34 metrópoles em todos os continentes. Em segundo lugar, utiliza de dados de 237 cidades do mundo, levantados pelo Programa de Indicadores Urbanos da UN-Habitat. Por último, incorpora dados de pesquisas domiciliares e de distribuição de renda de mais de 90% da população mundial (DAVIS, 2006). Os autores dessa obra caracterizam as favelas pelo excesso de população, habitações pobres ou informais, acesso inadequado à água potável e condições sanitárias e insegurança da posse ou moradia.

Há várias categorias de assentamentos precários, que são definidos pelo IBGE como todos aqueles que possuem mais de 51 domicílios. Suas variações são de acordo com a densidade populacional, qualidade na construção, situação de risco ambiental, tamanho, topografia, grau de regularização e nível de integração com a cidade formal. O que une essa diversidade é a ilegalidade da posse da terra ou da propriedade, bem como a precariedade das habitações, a falta de infraestrutura urbana e a disparidade com o restante da cidade. O tamanho da favela em relação ao tamanho médio de um quarteirão (um retângulo de 100 por 100 metros ou um hectare) é o primeiro fator a considerar na definição do partido urbanístico. As favelas

geralmente apresentam uma densidade de 300 a 700 habitantes por hectare, equivalendo a de 100 a 130 famílias ou domicílios por hectare.

Esses aglomerados, como na cidade do Rio de Janeiro, são localizados próximos aos bairros nobres. Já em cidades como São Paulo e Porto Alegre, localizam-se tanto próximos aos centros urbanos quanto retirados dos locais prestigiados, onde estão as oportunidades econômicas e de geração de renda. Muitas dessas comunidades desenvolveram comércio e prestação de serviços próprios, na maioria das vezes de maneira informal, sem adequação fiscal, não garantindo serviços básicos como transporte, saúde e educação. A complexidade da pobreza urbana é ampla, onde seus moradores tentam otimizar o custo habitacional, a garantia da posse, a qualidade do abrigo, a distância do trabalho e a própria segurança.

A lógica da urbanização brasileira trata esses aglomerados como anomalias, com o poder público realizando por diversas vezes desocupações e remoções, com o intuito de entregar determinadas regiões à iniciativa privada, realocando essas populações pobres em regiões periféricas, acentuando os impasses relacionados à infraestrutura e à mobilidade. A morfologia construtiva dessas regiões precárias é complexa, dificultando a prestação de serviços públicos. Reurbanizar essas localidades envolve uma melhor condição das moradias, vias públicas, saneamento básico, coleta de lixo e diversos fatores que influem na qualidade de vida dos moradores.

Visto essas situações de urgência, a ONU criou o UN-HABITAT, com o objetivo de promover cidades socialmente e ambientalmente sustentáveis, com moradias de qualidade para todas as pessoas. Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, bases da Agenda 2030, também tem como foco o desenvolvimento urbano. O Objetivo 11, intitulado Cidades e Comunidades Sustentáveis, visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Em dezembro de 2013, a cidade de Porto Alegre foi selecionada para participar do Programa 100 Cidades Resilientes, promovido pela Fundação Rockefeller. O programa visa tornar as cidades mais resilientes, contendo uma série de recomendações e ações práticas para tornar a cidade preparada para enfrentar adversidades e combater desigualdades. Foram definidas cinco áreas prioritárias: diversificação da economia, bem viver, mobilidade humana, riscos e regularização fundiária.

No contexto da mobilidade humana, o programa trata como prioridade definir um consenso sobre qual é e o que significa transporte e acessibilidade que satisfaçam as

necessidades dos porto-alegrenses. Repensar os planos existentes, aperfeiçoar a integração entre modais, atualizar os dados sobre a mobilidade e facilitar o deslocamento dos cidadãos pela cidade é uma oportunidade para orientar o desenvolvimento e o aumento da resiliência (PORTO ALEGRE, 2014).

Na abordagem da regularização fundiária, o programa visa resolver os impasses existentes na cidade informal. Porto Alegre apresenta um contingente aproximado de 193 mil pessoas morando em áreas informais, representando um percentual de 13% da população. O caráter irregular desses espaços dificulta a instalação de serviços básicos como energia elétrica, fornecimento de água, saneamento básico, coleta de lixo e transporte público (PORTO ALEGRE, 2014).

4 ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE URBANIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS URBANOS PRECÁRIOS

Nas últimas décadas, a atuação para desenvolver melhorias em regiões de assentamentos degradados vem sendo implementadas ao redor do mundo. Estratégias e metodologias têm envolvido profissionais oriundos de várias áreas de conhecimento, como arquitetura, engenharia, urbanismo, direito, assistência social, ciências sociais, entre outras.

Órgãos de domínio global, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI), passaram a ser financiadores de diversas intervenções em todos continentes. Apesar de consistentes em teoria, essas condutas acabaram tornando os Estados reféns dessas instituições. Além disso, as mesmas impuseram suas próprias abordagens e interesses nas ações aplicadas, ao invés de proporcionar o que de fato necessitam os usuários dessas habitações para desenvolverem seus projetos de vida (DAVIS, 2006)

O livro *Planeta Favela*, de Mike Davis, contextualiza teorias e ações de diversos profissionais que se tornaram protagonistas na elaboração de projetos de urbanização, tendo suas ações obtido resultados controversos a longo prazo. John Turner, consagrado arquiteto britânico, foi um dos grandes defensores de que “a vida da habitação tem mais a ver com instituições humanas que com as tecnologias da construção”. O autor desenvolveu uma abordagem de oferta de “lotes urbanizados”, visando fornecer infraestrutura básica de água, esgoto e obras de mobilidade, e também produziu programas que sustentavam a ideia de construção de moradias por conta própria e urbanização espontânea. Esse tipo de intervenção

acabou reduzindo o fornecimento público de habitações, favorecendo a especulação imobiliária e nulificando os compromissos estatais de reduzir o déficit habitacional e a pobreza.

James Wolfensohn, que presidiu o Banco Mundial na década de 90, desenvolveu um plano de ação em que as ONGs passaram a ser protagonistas na redução do caos urbano. Ainda que aclamada na época, essa atitude acabou beneficiando mais as ONGs e diminuiu o poder de decisão das comunidades. Hernando de Soto, renomado populista neoliberal, sustentou a tese de que possíveis soluções passavam pelo direito de propriedade e pela criação de microempresas de construção. Apesar de dar garantia de posse às famílias, essa abordagem acelerou a diferenciação social nas favelas, criou um submercado imobiliário e fez os custos de materiais de construção e bens de consumo dispararem, visto que a aquisição de pequenas quantidades pelas microempresas resultou na elevação de preços.

As práticas de atuação que, de certa maneira, têm obtido sucesso em mitigar os problemas enfrentados em assentamentos precários têm como essência o envolvimento da comunidade afetada e a análise minuciosa das peculiaridades locais. A estrutura básica dessas intervenções deve proporcionar níveis de vida mais decentes à população-alvo, além de diminuir os impactos ambientais negativos gerados por essas aglomerações urbanas que apresentam insegurança geológica e precariedade nas condições de saneamento, conforto, acessos e serviços urbanos (ABIKO; COELHO, 2009).

A tese de doutorado “Projeto e Favela: metodologia para projetos de urbanização” de Laura Machado de Mello Bueno sugere que a urbanização de favelas englobe três ações públicas fundamentais e seis fases bem definidas. A metodologia proposta pela autora defende que uma intervenção de qualidade é parte imprescindível no processo de construção da cidadania da população moradora em favelas.

O processo inicia-se com a reivindicação da urbanização, passa pelo registro da existência da área junto à prefeitura ou ao órgão competente, segue com a realização de levantamentos, desenvolvimento dos projetos e execução das obras. Para concluir o entendimento da urbanização como processo, essas etapas devem estar conectadas à manutenção urbana (BUENO, 2000). Ao poder público, fica a responsabilidade quanto ao atendimento às ocorrências emergenciais, quanto a produção de novas unidades habitacionais e também a complementação da urbanização da periferia. Esta última ação envolve as obras de sistema viário, sistemas de macro e microdrenagem, tratamento de esgoto e áreas de lazer e interação social.

Outro projeto de pesquisa que é referência em âmbito nacional é o “Urbanização de favelas: procedimentos de gestão”, que faz parte do Programa HABITARE (Programa de Tecnologia de Habitação), financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), produzido por Alex Abiko e Leandro de Oliveira Coelho. O projeto determina nove diretrizes gerais para a qualificação de assentamentos degradados. Todavia, reitera que a intervenção depende das particularidades de cada local, como as condições físicas e legais, aspectos sociais e econômicos e recursos disponíveis.

Na primeira etapa, referente ao planejamento geral da intervenção, são estabelecidos os procedimentos de articulação política do projeto, envolvendo programas e órgãos alinhados com os objetivos da urbanização, como saúde, educação, mobilidade e geração de emprego. Essa etapa visa garantir que os procedimentos de gestão do programa sejam sustentados por dispositivos legais e geridos por conselhos que representem toda a diversidade dos envolvidos (associação de moradores, poder público, iniciativa privada e ONGs).

A segunda fase é a definição do local de implantação do programa, consistindo na classificação e hierarquização dos assentamentos a receberem a intervenção. São considerados aspectos referentes ao planejamento urbano, justiça social, eficiência financeira e condições ambientais, com o objetivo de estipular as zonas prioritárias a receber as ações.

A etapa seguinte é relativa ao levantamento de dados para o processo de urbanização do local. O levantamento físico é constituído por informações planialtimétricas, estudos hidrológicos, ambientais e mapeamento de áreas de risco. Já o levantamento jurídico-legal tem como objetivo relacionar as parcelas do solo com suas respectivas propriedades legais, ou seja, se determinado espaço pertence à União ou se é de domínio privado. Por fim, o levantamento socioeconômico visa saber o número de habitantes, famílias e seus níveis de renda.

A partir do conhecimento de todas as particularidades do local, do nível orçamentário e das normas urbanísticas torna-se possível desenvolver o projeto do empreendimento e o plano de ação, considerando as situações emergenciais. As fases de elaboração devem ser marcadas não só pela qualidade em si, mas pela sinergia ou compatibilização entre seus diversos elementos e com dados de outras áreas técnicas, como jurídica, social e econômica, envolvendo seus respectivos profissionais (ABIKO; COELHO, 2009). Também é indispensável o envolvimento da população local nas definições e diretrizes de projeto, pois além de satisfazer as reais carências dos assentamentos, cria um sentimento de responsabilidade social e engajamento comunitário.

O programa menciona em uma etapa específica as atividades relacionadas ao licenciamento e regularização das áreas alvo de reabilitação urbana. Segundo o autor, os procedimentos burocráticos de regularização fundiária devem ser contextualizados em duas fases distintas, uma relacionada à regularização do terreno e outra quanto à regularização da edificação. Essas etapas que envolvem as questões jurídicas são condicionantes importantíssimas para a realização de uma proposta de urbanização.

Em sua sexta diretriz, o documento estabelece proposições relacionadas a origem dos recursos para a realização do empreendimento. O financiamento pode ser oriundo de diferentes fontes, como variados níveis de governo, entidades nacionais e internacionais, fundos para habitação e obras de contrapartida. Os investimentos de urbanização possuem duas divisões bem definidas. A primeira é relacionada ao provimento de infraestrutura e definição dos terrenos. Nesse caso, os recursos costumam ser provenientes do poder público. A segunda é referente a reestruturação de moradias existentes ou a construção de novas habitações. Nessa situação não há fonte padrão de financiamento, mas a origem dos aportes deve ser embasada por estudos socioeconômicos que sejam compatíveis com a capacidade e necessidade da população envolvida. É imprescindível que exista um compromisso entre os financiadores e gestores do processo, com o objetivo de evitar interrupções e atrasos na intervenção.

Após a aprovação dos projetos e definições de ordem legal e orçamentária, estabelece-se um plano de execução das obras. É importante ressaltar que, para garantir a qualidade do empreendimento, as normas técnicas brasileiras (NBRs) sejam atendidas, desde o provimento de materiais até a execução de serviços.

A realização de uma intervenção urbana em um assentamento precário é de alta complexidade do ponto de vista físico e também nos aspectos das interações sociais que promove. Em sua última parte, o documento enfatiza novamente a importância do envolvimento da comunidade local no projeto, promovendo a educação, a formação, a capacitação profissional, a cultura e as boas práticas de saúde e ambientais, além de proporcionar meios para autossustentação econômica por meio da criação e da conquista de empregos e da geração de renda (ABIKO; COELHO, 2009).

Após a conclusão das obras, é necessária a implementação de atividades complementares de pós-intervenção, fazendo com que a comunidade desenvolva capacidades de boas práticas associadas a questões como educação, sustentabilidade e saúde.

5 ESTRUTURAÇÃO DE PROJETOS DE MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Isso significa que a mobilidade urbana é mais do que o que chamamos de transporte urbano, ou seja, mais do que o conjunto de serviços e meios de deslocamento de pessoas e bens. É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade (CIDADES, 2005). Há, pois, uma relação intrínseca entre o desenvolvimento da cidade e a mobilidade nela praticada, o que ocasiona um maior dinamismo urbano. Deve-se fornecer acesso ao emprego e aos serviços básicos como saúde, segurança, lazer, cultura, desporto e outros (LIMA, 2015).

O Curso de Gestão Integrada da Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, publicado em 2006, reitera que a mobilidade urbana sustentável deve ser baseada na harmonia entre três dimensões: a econômica, a social e a ambiental. O nível econômico é referente aos investimentos relacionados à construção, operação e manutenção das infraestruturas de suporte ao desenvolvimento urbano; o nível social é relacionado às necessidades da população e o acesso democrático dos habitantes aos espaços; e o nível ambiental aborda a necessidade de se desenvolver projetos que minimizem a poluição do ar, do solo, da água e diminuam o consumo de recursos naturais.

A lei 10.257/2001 (BRASIL, 2001), denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Em seu artigo 2, destacam-se as seguintes diretrizes, referentes a assentamentos precários e como as normas podem se adaptar as particularidades de cada local:

- V – Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- XIV – Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais.

O artigo 24 da lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012) determina 11 pontos a serem contemplados em qualquer plano de mobilidade urbana, sendo eles:

- I - os serviços de transporte público coletivo;
- II - a circulação viária;
- III - as infraestruturas do sistema da mobilidade urbana;
- IV - a acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;

- V - a integração dos modais de transporte público com os privados e com os não motorizados;
- VI - a operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- VII - os polos geradores de viagens;
- VIII - as áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou não;
- IX - as áreas de horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- X - os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- XI - a sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em um prazo que não exceda dez anos.

Um projeto de mobilidade deve ser uma ferramenta que permita a interação espacial dos moradores de determinada região. Além disso, uma boa gestão da circulação deve levar em consideração o espaço para pedestres, ciclistas, transporte público e automóveis. As cidades que implementam políticas sustentáveis de mobilidade oferecem um maior dinamismo das funções urbanas, numa maior e melhor circulação de pessoas, bens e mercadorias, que se traduzem na valorização do espaço público, na sustentabilidade e no desenvolvimento econômico e social (INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL, 2005, p 11).

Instrumento básico para conduzir a política de desenvolvimento da expansão urbana dos municípios, o Plano Diretor é obrigatório para todas as cidades que possuem mais de 20 mil habitantes. O objetivo fundamental do Plano Diretor é garantir o “direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 2001). No âmbito da mobilidade, o Plano Diretor deve prever a implementação de vetores de desenvolvimento urbano, definindo as diretrizes de expansão e manutenção da malha urbana.

Além do Plano Diretor, a legislação urbanística municipal tem impacto direto na mobilidade urbana. A Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelece parâmetros para controle do adensamento, taxas de ocupação, altura máxima de edificações e demais disposições relativas às edificações, e deve ser planejada de modo que promova a mobilidade urbana visando o transporte coletivo, apropriação do transporte público pelo cidadão e a circulação de pedestres de maneira segura. O Perímetro Urbano determina as fronteiras de ocupação urbana, delimitando as áreas urbanas e rurais e envolvendo área suficiente para a expansão urbana e o provimento de infraestrutura e serviços públicos. Já a Lei de Parcelamento do Solo, que subdivide os lotes, deve ser compatibilizada com as leis urbanísticas e o Plano Diretor, de forma

que o sistema viário tenha seus espaços reservados e que estes sejam suficientes para atender as demandas locais.

Na abordagem referente a assentamentos precários, a estruturação do sistema viário é fundamental para a integração física desses locais com o tecido urbano formal, vinculando o plano local com o planejamento global da cidade. A mobilidade urbana nesse tipo de região possui defasagens em todas as categorias se comparado à cidade formal. A locomoção dos pedestres é prejudicada pela qualidade adversa ou mesmo a inexistência de calçadas. O transporte por bicicletas é praticamente inviável, pois além da ausência de ciclovias, a topografia e a qualidade das vias dificultam a utilização desse meio de transporte. Apesar disso, as bicicletas são usadas, principalmente por uma questão econômica. A deslocação por automóveis geralmente é limitada e dificultada, tendo em vista que as vias não possuem o tamanho definido por norma, e os revestimentos são de qualidade inferior à cidade formal. O transporte público e de cargas é inviável na maioria dos assentamentos, já que muitos não conseguem sequer ter acesso aos locais. Por isso, meios alternativos acabam sendo utilizados, como vans, caminhonetes e até carroças.

As atividades preliminares de melhorias na mobilidade local são baseadas no planejamento participativo da comunidade, mapeando e enumerando as habitações e obtendo o perfil socioeconômico dos habitantes. Com isso, é possível relevar a importância de cada região interna e desenvolver abordagens eficazes com os moradores. A estratégia proposta para melhorar a vida dos moradores de favelas deve conter a abertura de ruas como a vanguarda da regeneração urbana e como um pilar primário para a regularização de assentamentos informais (UN-HABITAT, 2012).

Após o mapeamento e enumeração dos habitantes, deve-se desenvolver o layout interno do local. Nessa etapa, define-se quais ruas devem ser abertas, modificadas ou ampliadas, incluindo a demolição e realocação de residências e a segurança da posse da terra. O projeto urbanístico das vias contém o desenho especificando largura, inclinação, superfície e alinhamento, além da definição da hierarquia de cada uma delas, sinalizando quais são arteriais, coletoras, locais ou especiais. Projetos de acessibilidade, como a instalação de ciclovias, escadarias e rampas também devem ser elaborados. Por fim, desenvolve-se um plano de gestão e manutenção da infraestrutura projetada, reiterando a importância de um acompanhamento constante do empreendimento realizado. Além da importância para a locomoção e mobilidade, a abertura de ruas serve para a extensão de vários outros benefícios. As vias servem como

caminho para infraestruturas públicas, como os tubos de saneamento e sistemas de drenagem. A execução de um sistema viário de acordo com os procedimentos normativos também permite o provimento de serviços vitais para a comunidade, como a coleta de lixo, atendimento do corpo de bombeiros e transporte público.

Outro elemento relevante na consolidação de vias em assentamentos precários é a criação de endereços e nomes para as ruas, sendo esse fator peça-chave para a legalização de posse de cada habitação. O programa Favela-Bairro, desenvolvido no município do Rio de Janeiro entre 1995 e 2006, utilizou essa abordagem de endereçamento e o resultado foi eficaz, servindo de exemplo para outros programas e referência para diversas literaturas do assunto.

Tendo em vista que áreas de assentamentos precários possuem diversas peculiaridades e restrições aos parâmetros urbanos, desenvolver ações inovadoras é essencial, pois adotar as recomendações tradicionais pode implicar em um número elevado de demolições e alterações. Com isso, o presente projeto analisa não só as regras de sistema viário presentes nas normas, mas também soluções adequadas às características da comunidade. Nesse contexto, retoma-se a importância do instrumento urbanístico ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), que permite padrões diferenciado da cidade formal, estabelecendo modelos urbanísticos específicos para determinados assentamentos.

No referente à hierarquia e classificação viária, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) indica em seu artigo 60 quatro diferentes classificações para as vias urbanas: vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras e locais. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Porto Alegre utiliza a mesma classificação, apenas alterando a denominação de Vias de Trânsito Rápido para Vias de Transição. As Vias de Transição têm como finalidade ligar o sistema rodoviário interurbano com o sistema viário urbano e seu limite de velocidade é 80km/h. As Vias Arteriais, que possuem velocidade máxima de 60km/h, permitem ligações intraurbanas, com alta fluidez de tráfego e são divididas em dois níveis: a de 1º Nível são próprias para sistemas de transporte coletivo de alta capacidade e de cargas, e a de 2º Nível para sistemas de transporte coletivo de média capacidade e cargas fracionadas. As Vias Coletoras recebem e distribuem o tráfego entre as Vias Locais e Arteriais, tendo média fluidez de tráfego e conectividade, como limite de 40 km/h. Por fim, as Vias Locais (ou vias de serviço), promovem a distribuição do tráfego local com baixa fluidez, proporcionando acesso às residências e demais estabelecimentos particulares, tendo limite de velocidade de 30km/h.

Para que o sistema viário atenda aos requisitos de qualidade, as dimensões das faixas de rolamento, calçadas, sarjetas, vagas de estacionamento, ciclovias e outros elementos devem respeitar o máximo possível as diretrizes normativas. Todavia, também precisam respeitar a disponibilidade de espaço do assentamento precário em estudo. Para o presente trabalho, foram utilizadas as diretrizes do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT), e também bibliografias de apoio que abordam adaptações dessas diretrizes para as regiões de favelas, como os Cadernos Técnicos Morar Carioca. Baseado no Código Brasileiro de Trânsito, o quadro abaixo apresenta as larguras das faixas de rolamento, calçadas, ciclovias e espaços de segurança, que variam conforme a hierarquia da via:

Quadro 1 – Largura ideal na seção transversal de vias

Largura ideal de elementos na seção transversal de vias (metros)			
Elemento	Via Local	Vias Coletoras	Vias Arteriais
Faixa de Rolamento	2,7	3,3	3,6
Calçadas	1,2	1,8	2,4
Calçadas (com parada de ônibus)	-	4,2	4,8
Ciclovias	1,2		

(fonte: elaborada pelo autor)

A implantação de vias nos padrões normativos dentro de uma favela pode afetar o tecido urbano de forma severa, visto que requer muitas remoções. O Caderno Técnico Morar Carioca sugere que as vias de serviço, em que o fluxo de pessoas e veículos é basicamente local, tenham largura entre 2,5 e 3 m. Esse tamanho de rua permite a circulação de pequenos caminhões de coleta de lixo, ambulâncias e veículos de bombeiros, serviços essenciais para que as necessidades básicas da população sejam respeitadas. Além disso, a distância máxima entre uma edificação e uma via local deve ser de 150 metros, para que os atendimentos possam ser realizados. A combinação entre inclinação e extensão máxima de uma via é de 25% e 40 metros, respectivamente. Essa conjunção permite que ao menos pequenos veículos de coleta de lixo e motos consigam transitar.

Na abordagem da acessibilidade e segurança para pedestres, o sistema viário deve priorizar a redução de velocidade de veículos motorizados. Elementos construtivos como quebra-molas e traffic calming são recomendados. Barreiras como degraus e balizadores devem ser implementadas visando assegurar o espaço para pedestres. Um tráfego leve permite que as funções sociais e de lazer desempenhadas pela rua não sejam prejudicadas. Ademais, um estudo

de Donald Appleyard (APPLEYARD; GERSON; LINTELL, 1981), em seu livro *Livable Streets*, observou que moradores de locais com ruas de tráfego mais leve e seguro tinham, em média, três vezes mais amigos e duas vezes mais conhecidos do que pessoas que moravam em ruas de tráfego pesado e inseguro.

O revestimento utilizado na pavimentação das vias deve ser compatível com a hierarquia viária proposta, também se adaptando com as particularidades do ambiente local. Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT (2006), existem dois grupos de revestimentos: flexíveis e rígidos. Alguns autores, como Mascaró e Yashinaga (2013), também consideram outra modalidade de revestimento, os pavimentos semiflexíveis.

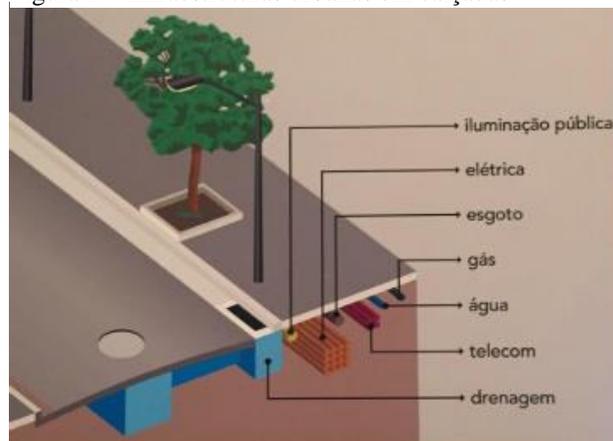
Os pavimentos flexíveis empregam revestimento asfáltico, que podem ser usinados ou feitos no próprio local de aplicação e necessitam de uma camada de base e uma de sub-base. Esse tipo de revestimento é recomendado para vias coletoras e arteriais, pois são resistentes ao tráfego intenso e possuem rápida manutenção. Os pavimentos rígidos são compostos por uma camada de revestimento de concreto, executados em placas, e uma camada de sub-base. Sua aplicação é indicada para pistas de corretores de ônibus, pois são mais resistentes a cargas elevadas e frequentes. Para vias locais (ou vias de serviço) em regiões de assentamentos precários, recomenda-se utilizar pavimentos semiflexíveis, compostos por blocos de concretos ou paralelepípedos. Essa classe de revestimento possui um custo relativamente baixo, necessita apenas de uma sub-base e sua remoção e manutenção é simples, além de possuir permeabilidade mais eficiente.

Outro parâmetro prioritário no desenho das vias é o raio de curvatura do encontro entre duas vias. Essa especificação é essencial para a definição de possíveis demolições de residências localizadas nesses pontos de ligação. Os valores de raio mínimo da roda interna traseira são os responsáveis por definir as possíveis demolições nas esquinas de ligação das vias. Sendo assim, o raio mínimo para vias coletoras e arteriais é de 8,7 m, atendendo caminhões e ônibus convencionais. Já para as vias locais ou de serviço, o raio mínimo é de 4,7 m, tendo em vista que nelas apenas circulam veículos de passeio.

Além da garantia de mobilidade e provimento de segurança e lazer, a execução da malha viária serve como guia para toda a rede de infraestrutura, como saneamento básico, abastecimento de água potável, drenagem de águas pluviais e rede geral de energia elétrica.

A figura 1 exemplifica a maneira ideal de utilizar as vias para o fornecimento de serviços essenciais para a urbanização. Aconselha-se que a passagem das conexões fique nas calçadas, facilitando eventuais manutenções sem comprometer o trânsito local.

Figura 1 – Infraestruturas urbanas em calçadas



(Fonte: Santana, 2015)

Uma abordagem fundamental no estudo de sistema viário é a drenagem urbana, visto que alagamentos estão entre as maiores adversidades em regiões de assentamentos precários, como também ocorre na região da Rua da Represa, que será exposta no próximo capítulo. As bocas de lobo têm como função receber as águas pluviais que correm pelas vias e direcioná-las à rede coletora. Um conjunto de duas bocas coletoras atende entre 300 e 800 metros quadrados de via, ou seja, para uma rua de 10m de largura, aconselha-se instalar em média duas bocas de lobo a cada 50m.

6 COMUNIDADE RUA DA REPRESA

A Comunidade Rua da Represa é uma região de assentamento precário localizada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A capital do estado possui 1.409.351 habitantes (IBGE, 2010), divididos em 81 bairros oficiais. A área de estudo é situada no bairro São José, que está incluso na região do Partenon, zona leste de Porto Alegre, onde também se encontram os bairros Vila João Pessoa, Coronel Aparício Borges, Santo Antônio e Partenon. Segundo dados do Desafio Porto Alegre Resiliente, a Região Partenon possui 118.923 habitantes, com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,764, renda média é de 3,58 salários mínimos e taxa de analfabetismo de 2,9%. A população contemplada com acesso à água potável é de 99,44%, enquanto 92,96% tem acesso à rede de esgoto adequado e 99,87% são atendidas pelo serviço de coleta de lixo. Apesar desses dados favoráveis, 23,27% das habitações da

regiões não consideradas precárias, inclusas partes das moradias da Rua da Represa. Já o bairro São José, criado pela Lei 2022 de 7/12/59, possui uma área total de 212 ha, cuja densidade e população, segundo o IBGE, são de 137 hab/ha e 28.156 habitantes, respectivamente.

A comunidade da Rua da Represa se junta à comunidade Chácara do Primeiro, tendo uma população de 1452 pessoas (IBGE, 2010). Os moradores dos dois locais possuem relação direta, visto que utilizam de diversos instrumentos urbanos da Chácara do Primeiro, como comércio local, áreas de lazer e a Associação dos Moradores, na Rua Apolônia Chaves. A Rua da Represa é uma via que se inicia na esquina da Rua Dona Ani com a Rua Maria Lúcia Petiti, acompanha o curso do Arroio Moinho e termina na Rua Cabo Noé, em sua parte baixa. Ao total, a via possui aproximadamente 650 metros e um desnível de 43 metros. É uma via estreita, não pavimentada e sem rede de esgoto. Entretanto, conecta os limites dos bairros Coronel Aparício Borges, Vila São João e São José e conecta-se a outras pequenas estradas que cruzam os morros, ligando a Zona Leste com a Zona Sul da cidade.

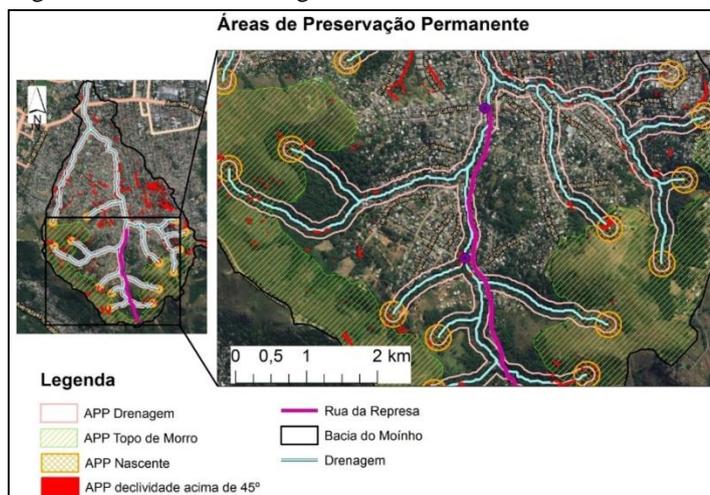
Figura 2 – Localização da região de estudo



(fonte: Schavinski, 2018)

O território da sub-bacia hidrográfica do arroio Moinho é uma área que apresenta grande problemática de ocupação do solo e condições precárias de habitação e salubridade. A sub-bacia tem área aproximada de 4,5 km², comprimento de 4,0 km e grande declividade, pois o desnível é de cerca de 200m (LOPEZ, 2011). O arroio é chave principal para análise das condições ambientais e de habitação da Rua da Represa, pois as moradias em situação de risco se localizam de jusante para montante do mesmo.

Figura 3 – Sub-bacia hidrográfica do Arroio Moinho



(fonte:Lopez, 2011)

A ocupação irregular do local teve início na década de 1940, com ocupações de jusante a montante das margens do arroio. Com as grandes taxas de crescimento populacional urbano da década de 1970, os aterros e os muros das residências foram estrangulando o curso do arroio. Já a partir da década de 1990 o crescimento populacional foi menor, todavia ocorreu a subtração das áreas vegetadas dos vales e encostas.

Segundo estudos desenvolvidos no âmbito da disciplina “Tópicos Especiais de Engenharia II - Oficina de Gestão de Riscos Aplicada”, que contou com o envolvimento do GRID, a região é de ocupação em encosta íngreme sobre solos coluvionares areno-siltosos, em local com ocorrência de erosão de margem, enxurradas, inundações e casas construídas sobre o canal fluvial. O assoreamento na área é provocado pelo depósito de resíduos nas margens e dentro do leito do arroio.

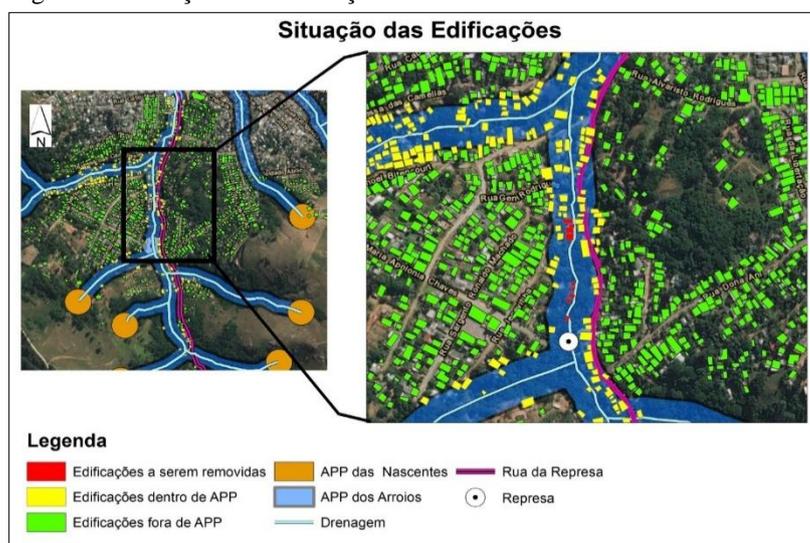
Aproximadamente 90 casas estão em situação de risco, ocupadas por volta de 360 pessoas. Os alunos propuseram algumas melhorias, como a elaboração de um programa de remoção das moradias em condição de alta vulnerabilidade; implementação de medidas que impeçam a construção de novas moradias nesse setor; projeto de drenagem para ordenar a condução das águas pluviais e servidas; delimitação da área através de cercas e placas de sinalização; projeto de preservação do arroio e mata ciliar; campanha de educação ambiental para os moradores; e treinamentos de evacuação preventiva no período de eventos climáticos extremos.

Diversos impasses foram diagnosticados pelo grupo no local, todos eles corriqueiros de região de assentamentos precários. Foram constatadas atividades de grilagem, ocupações em áreas de preservação ambiental, desmatamento para novas construções e criação de animais,

omissão de fiscalização, presença de resíduos de diversas origens e problemas na coleta de lixo. Em relação à organização comunitária, percebeu-se que os moradores têm consciência dos problemas locais e possuem lideranças que buscam envolver a população local, todavia, também se notou um preconceito com os moradores “causadores” das adversidades, principalmente os mais pobres que residem nas encostas do arroio.

Um estudo prévio elaborado pelo grupo sugeriu a remoção de 9 domicílios em situação de alto risco, propondo a realocação dos mesmos para fora da APP dos Arroios, porém dentro da comunidade, visando preservar as relações de vizinhança e a utilização da infraestrutura urbana já existente. Já para o restante dos domicílios inseridos na APP (em amarelo), devem ser realizados trabalhos de qualificação urbana. No local das moradias removidas, foi proposta a criação de um parque linear. Esse parque tem como princípios aumentar a área de várzea do rio, desobstruir zonas de inundação, evitar a reocupação da calha do arroio e criar um espaço de lazer para a população local, com uma via de pedestres arborizada, paralela ao curso d’água.

Figura 4 – Situação das Edificações



(fonte: Disciplina PCI0002, 2018)

Ações não estruturais para a redução da vulnerabilidade na região também estão sendo aplicadas, envolvendo um conjunto de medidas de planejamento urbano, legislação, defesa civil e educação. Essas medidas geralmente tem um custo mais baixo quando comparadas com ações estruturais e seus resultados são positivos na prevenção de desastres (SILVA FILHO, 2016). Um modelo desse tipo de ação é a chamada Tecnologia Social, que inclui produtos, técnicas e metodologias replicáveis e desenvolvidas com interação comunitária, para gerar soluções de transformação social (PASSUELO, 2017). A mobilidade sustentável e a acessibilidade são

fundamentais em um plano de emergência comunitário dentro da Tecnologia Social. Em ocasiões de desastres, é essencial que as vias tenham a capacidade de receber serviços de atendimento, e que as rotas de fuga para locais protegidos na comunidade sejam seguras e conhecidas pela população.

Tanto a Comunidade Chácara do Pinheiro quanto os moradores dos entornos da Rua da Represa utilizam dos mesmos serviços públicos da região, como escolas, postos de saúde e transporte coletivo. A Associação de Moradores, localizada na esquina da Rua Maria Apolônia Chaves com a Rua Sargento Ronaldo Machado, foi utilizada como ponto de referência para estimar a distância percorrida pela comunidade para acessar os instrumentos públicos básicos.

Figura 5 – Localização da comunidade



(fonte: Schavinski, 2018)

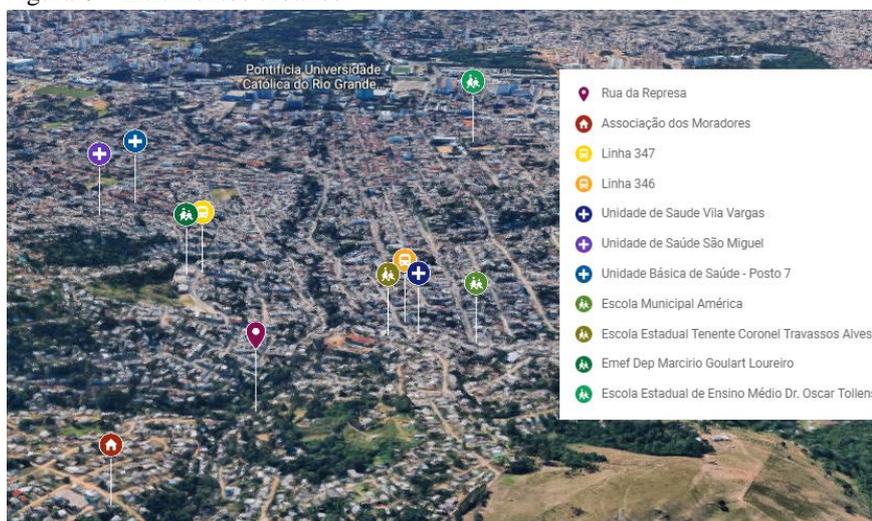
Atualmente, a comunidade é atendida por duas linhas de ônibus. A linha 346 São José (terminais na Rua Dona Firmina – bairro, Rua Uruguai – centro), atende uma parada de ônibus na Rua Antônio Simões, aproximadamente 1,1 km de distância da associação. Já a linha 347 Alameda (terminais na Rua Saibreira – bairro, Avenida Salgado Filho – centro), chega até a um local Rua Saibreira, também a 1,1 km do ponto de referência.

O posto de saúde mais próximo é a Unidade de Saúde Vila Vargas, localizado a aproximadamente 950 metros da comunidade. A Unidade de Saúde São Miguel e a Unidade

Básica de Saúde – Posto 7, ficam a 1,7 km do mesmo ponto. Grande parte do trajeto percorrido não possui pavimentação, calçadas e segurança nas vias.

Existem três escolas nas proximidades que atendem o ensino de pré-escola e fundamental básico. A Escola Municipal América encontra-se a 1,1 km da associação e a Escola Estadual Tenente Coronel Travassos Alves localiza-se a 1,0 km. A Escola Municipal Marcirio Goulart Loureiro, que também oferece educação de jovens e adultos, fica a 1,2 km do ponto referencial. A Escola Estadual Dr. Oscar Tollens, que oferece vagas para alunos do Ensino Médio, fica a 2,7 km da comunidade.

Figura 6 – Intrumentos urbanos



(fonte: elaborado pelo autor)

A praça pública mais próxima fica na Rua Saibreira, a 1,0 km da associação. A comunidade é atendida por mercados locais, centralizados na Chácara do Primeiro. Já a farmácia mais próxima se localiza a 2,3 km, distância considerável para uma comunidade de aproximadamente 1500 pessoas.

7 PROPOSIÇÕES DE MOBILIDADE URBANA PARA A RUA DA REPRESA

A Rua da Represa e a Chácara do Primeiro são compostas apenas por Vias Locais, de baixa fluidez, que dão acesso direto às residências e estabelecimentos. O software Google Earth foi utilizado para determinar de forma aproximada a largura das ruas, por meio de serviços de

georreferenciamento. Apesar disso, a Rua da Represa é uma via de mão dupla utilizada por transporte coletivo de média capacidade e carga fracionada. As demais vias da Chácara do Primeiro também não possuem sentidos bem definidos, sendo utilizadas de forma desordenada pelos veículos locais.

Através de medidas aproximadas do Google Earth, constatou-se que a largura da Rua da Represa é variada, tendo alguns pontos em que passa de 7 metros e outros com apenas 5 metros. A região da Chácara do Primeiro é composta algumas ruas não nomeadas e por 5 vias registradas: Rua Manoel Bittencourt, que conecta a região com a Rua da Represa; Rua Maria Apolônia Chaves; Rua Sd. Caxambú; Rua Geni Rodrigues e Rua Srg. Ronaldo Machado. Todas as vias possuem larguras que variam entre 4 e 8 metros, não cumprindo as regras normativas.

Para a Rua da Represa, sugere-se adotar uma via de 4,2 metros de largura, para que seja possível passar carros nos dois sentidos. A largura fica abaixo do mínimo requerido por norma, então em pontos onde há mais espaço, sugere-se inserir uma faixa extra de 2,3 metros para os veículos estacionarem em caso de conflito. A largura de calçada proposta é de 0,8 metros, seguindo as recomendações do Caderno Técnico Morar Carioca. Já para a Rua Manoel Bittencourt, que possui um fluxo mais intenso de veículos e pedestres, recomenda-se uma via de mão dupla maior, de 4,8 metros, e calçadas de 0,8 metros nos dois lados. Nas demais vias pode-se adotar um sentido único de passagem, prevendo a formação de binários. Como há pontos em que a largura máxima da via é 4 metros, propõe-se uma via com largura de 2,7 metros com calçadas de 1,2 metros. Nos espaços em que a largura é maior, adota-se uma faixa extra de 2,3 metros, permitindo que os veículos deem espaço ou estacionem quando os carros se encontram em direções opostas.

Figura 7 – Sugestões para as Vias Locais



(fonte: elaborada pelo autor)

Existem dois acessos que conectam a Rua da Represa com a Chácara do Primeiro. O único acesso para veículos é pela esquina entre a Rua Manoel Bittencourt e a Rua da Represa,

espaço obstruído por peças de concreto para uma futura instalação da galeria de esgotos da rua, obra que ainda não foi iniciada (figura 8, ponto 2). O segundo é uma escadaria (figura 8, ponto 4) que conecta a Rua Maria Apolônia Chaves com a Rua da Represa, dois pontos de grande desnível. Nessa área, a água é represada e a escadaria é feita de pneumáticos, sem o mínimo de segurança para seus usuários.

Figura 8 – Pontos de estudo



(fonte: elaborada pelo autor)

Para o ponto da represa, deve ser instalado um corrimão de proteção, para proteger os pedestres do desnível de aproximadamente 3 metros. A escadaria pode ser feita de concreto, também com corrimões metálicos, a fim de conectar os dois locais com segurança.

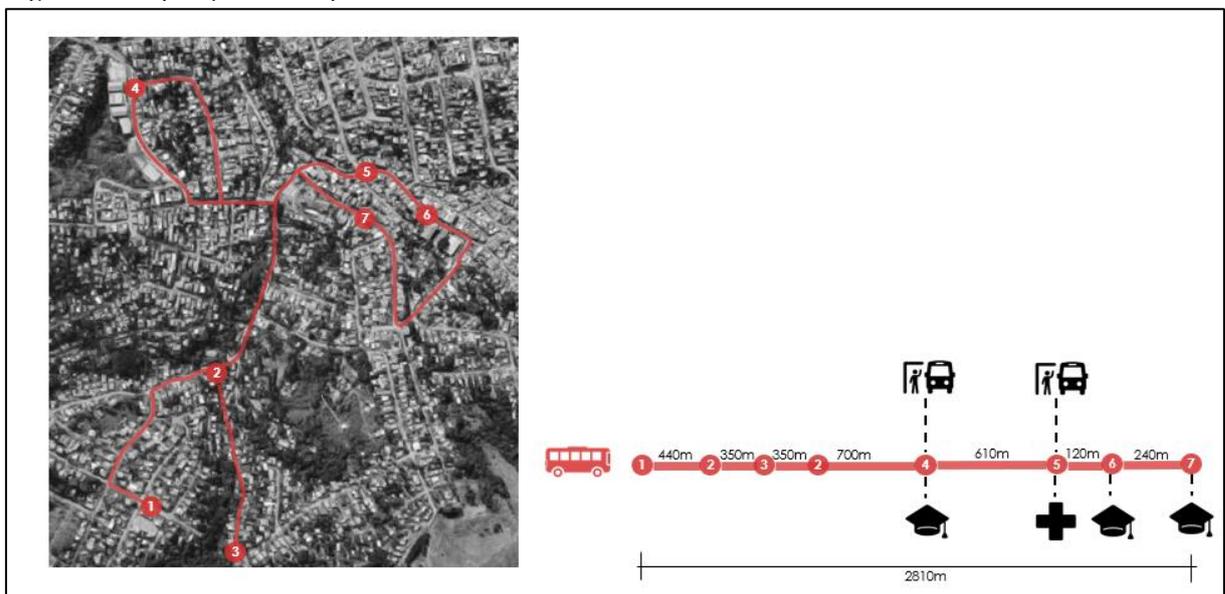
Grande parte das ruas de todo o assentamento não são pavimentadas. Alguns pontos possuem pavimentação, mas sem a qualidade requerida. O revestimento proposto para as vias do assentamento é o semiflexível com blocos de concreto intertravados. Esse tipo de revestimento possui um custo mais acessível, podendo ser removido para eventuais instalações de rede de esgoto. Além disso, os blocos de concreto permitem uma melhor drenagem e escoamento da água da chuva, já que alagamentos são um problema recorrente da região.

Como o transporte público urbano não atende a região, apenas em pontos a mais de 1 km de distância, recomenda-se a implementação de uma linha de micro-ônibus que passe por pontos importantes para a população local. O tamanho das vias padrões não permite que ônibus de grande porte acessem o local, por isso o transporte alternativo torna-se uma solução para o deslocamento das pessoas.

O ponto de partida escolhido é a Associação Comunitária, por ser de conhecimento da comunidade e também por atender a demanda dos habitantes da Rua da Represa. O segundo ponto recomendado é a esquina da Rua da Represa com a Manoel Bittencourt, um dos pontos de conexão dos dois locais e que eventualmente sofre com enxurradas. Em seguida, o micro-ônibus sobe a Rua da Represa até o seu final, na esquina com a Rua Dona Ani, para então retornar em direção à Rua Cabo Noé, onde é recomendado mais um ponto de embarque.

Em seguida, o micro-ônibus passa a acessar os instrumentos públicos urbanos descritos anteriormente. A esquina da Rua Saibreira com a Rua Cinco da Saibreira é um ponto estratégico, pois atende as pessoas que necessitam utilizar a Linha 347 – Alameda e as que usam a Emef Dep Marcirio Goulart Loureiro. Posteriormente, sugere-se um ponto na esquina da Rua Padre Ângelo Costa com a Rua Antônio Simões. Esse ponto visa atender aos que necessitam utilizar a Linha 346 – São José e a Unidade de Saúde Vila Vargas, posto de saúde mais próximo da comunidade. Por fim, o micro-ônibus passa pela Escola Municipal América e pela Escola Estadual tenente Coronel Travassos Alves, para então retornar ao seu primeiro ponto, a Associação Comunitária. O tempo estimado de trajeto é de 40 a 50 minutos, até que o transporte retorne ao seu ponto inicial, no centro comunitário.

Figura 9 – Proposição de rota para o micro-ônibus



(fonte: elaborada pelo autor)

Em uma visita ao local, três líderes da comunidade apontaram regiões críticas do ponto de vista da mobilidade. Segundo elas, o local não apresenta uma ordenação quanto ao tráfego, apesar de não existirem problemas de congestionamento. As principais adversidades são relacionadas aos problemas ambientais, principalmente nos dias de chuva, em que a região

alaga, principalmente na esquina da Rua da Represa com a Cabo Noé (ponto 1). Para uma das moradoras, a proposição mais importante é referente a disposição de um micro-ônibus para o local, pois os pontos de ônibus ficam distantes das moradias e a região é íngreme, o que dificulta o acesso das pessoas às suas casas e aos locais públicos.

O quadro abaixo pontua seis locais distintos da região, localizados conforme a figura x, onde foram elaboradas proposições da mobilidade para a região. Nele, são inclusos pontos de vistas das líderes comunitárias da região a respeito das proposições.

Quadro 2 – Proposições para os pontos de estudo

Ponto	Imagem	Proposições	Ponto de Vista
1		Elevação da via, aumentando o escoamento subterrâneo da água em dias de chuva, quando é impossível transitar.	Mitigaria o problema de alagamento do local, único ponto que conecta a comunidade aos serviços públicos. É o que solicitam ao poder público.
2		Pavimento semiflexível; Praça em frente ao mercado; Ponto de micro-ônibus;	Melhoraria o acesso, a limpeza do ambiente e a conexão entre as pessoas da Represa e da Chácara do Primeiro.
3		Pavimento semiflexível; Calçadas; Faixa extra nos possíveis pontos.	Traria mais segurança às pessoas e limpeza ao local. “Seria um sonho”, segundo uma das moradoras.”

4		Corrimão de proteção e regularização do piso	Importante para o local, principalmente por ser transitado por crianças e idosos. “Uma paz e um descanso pras mães”.
5		Escadaria de concreto, com espaços pra descanso e corrimões metálicos.	Traria segurança e permitiria que mais pessoas pudessem utilizar a escadaria, conectando as duas regiões. “Seria maravilhoso.”
6		Revitalização das vias; Ponto de partida do micro-ônibus.	Importante, pois o centro comunitário é referência para a comunidade.

(fonte: elaborada pelo autor)

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho final de graduação em Engenharia Civil teve como finalidade elaborar proposições e melhorias relacionadas a mobilidade urbana na região da Rua da Represa, na cidade de Porto Alegre – RS.

Inicialmente o projeto realizou uma revisão histórica de como ocorreram as formações urbanas no Brasil, visando compreender os reais motivos do surgimento dos primeiros assentamentos precários no contexto nacional. Essa etapa usou como base uma cronologia do início do século XX até os dias atuais, analisando as circunstâncias políticas e econômicas que culminaram no atual cenário urbano brasileiro. Em seguida, obteve-se um panorama das favelas de forma global, destacando a ação do UN-HABITAT, instituição internacional vinculada à ONU que tem como cerne a melhoria nas condições habitacionais nos cinco continentes.

Em sequência, estudaram-se metodologias e ações visando a urbanização de assentamentos precários. Foram revisados trabalhos considerados referência em âmbito nacional, como a tese de doutorado de Laura Machado de Mello Bueno e o Manual de Qualificação de Assentamentos Urbanos Degradados, de Alex Abiko e Leandro de Oliveira Coelho, dando ênfase nas diretrizes referentes a mobilidade urbana. As metodologias propostas são validadas em um ponto de vista técnico, todavia difíceis de serem implementadas em um curto período de tempo, principalmente em um mandato eletivo de quatro anos do Poder Executivo. Dessa forma, metodologias de tecnologia social adaptáveis aos contextos locais, como o Caderno Técnico Morar Carioca e as proposições do GRID para a Rua da Represa, tornam-se eficazes para as comunidades excluídas do ambiente urbano da cidade formal.

Por conseguinte, foram revisadas leis e normas técnicas de estruturação de projetos de mobilidade e sistema viário, tanto no domínio nacional quanto municipal. Nessa etapa foram expostas as regras vigentes para a cidade formal, como o tamanho de vias, calçadas, ciclovias e instrumentos de acessibilidade. Também foram explanadas medidas mais maleáveis, como o programa carioca Favela-Bairro, que visam o desenvolvimento urbano adaptado as situações de cada assentamento precário. O objetivo dessa abordagem também foi reforçar a importância que o sistema viário tem para as favelas, fornecendo para a população local acesso aos instrumentos urbanos, como postos de saúde, escolas e áreas de lazer.

Após todas essas constatações, o trabalho deu ênfase ao estudo de caso na área da Rua da Represa, região onde também se localiza a comunidade da Chácara do Primeiro. Foi realizada a apresentação do local, utilizando de mapeamentos, dados estatísticos e informações relevantes sobre os habitantes da região. Além disso, foram revisados estudos e proposições da disciplina denominada “Tópicos Especiais de Engenharia II - Oficina de Gestão de Riscos Aplicada”, do PPGCI/UFRGS. A disciplina abordou principalmente aspectos ambientais, indicando áreas de risco e possíveis moradias a serem realocadas.

Em sua etapa final, foram elaboradas proposições relacionadas a mobilidade urbana local. Essas propostas seguiram os princípios das ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), flexibilizando as regras urbanas para a região, aproveitando o máximo possível do tecido urbano existente. Foram feitas recomendações para o sistema viário, revestimento das ruas, acessibilidade e transporte público urbano, de forma que as demandas da população local fossem sempre respeitadas.

É importante salientar que o campo de evolução das metodologias de urbanização de assentamentos precários ainda é extenso. Tendo em vista a complexidade técnica e social do tema, entende-se que novas ideias e trabalhos enriquecedores devem ser desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, A.; COELHO, L. O. Urbanização de Favelas: procedimentos de gestão. **Recomendações Técnicas HABITARE**, v. 4. Porto Alegre, ANTAC, 2009.
- ALONSO, J. A. F.. A emergência de aglomerações não metropolitanas no Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 77-93, 2009.
- APPLEYARD, D.; GERSON, M. S.; LINTELL M. **Livable Streets**. University California Press, 1981.
- BRASIL, Lei nº 10.257/2001, 10 jul. 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: jun. 2019.
- BRASIL, Lei nº 12.587/2012, 03 jan. 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm >. Acesso em: jun. 2019.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Cidades: Mobilidade, Habitação e Escala – Um Chamado à Ação**. Brasília, 2019.
- DAVIS, M. **Planeta Favela**. Boitempo, 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE. **Manual de Pavimentação**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2006.
- FAGNANI, E. Mobilidade Urbana e Desenvolvimento: soluções paliativas para problemas estruturais. **Texto para discussão**. n. 302. Campinas, Unicamp, maio 2017.
- HEIDRICH, A. L.; SOARES, P. R. R.; TARTARUGA, I. G. P.; MAMMARELLA, R. **Estruturas e dinâmicas socioespaciais urbanas no Rio Grande do Sul: transformações em tempos de globalização (1991-2010)**. Porto Alegre, Letra 1, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Mobilidade e Política Urbana: subsídios para uma gestão integrada**. IBAM: Ministério das Cidades, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.sht>>. Acessado em: jun. 2019
- PANIZZI, W. **Outra vez Porto Alegre**. Porto Alegre, Cirkula, 2016.

PORTO ALEGRE. **Desafio Porto Alegre Resiliente**. Porto Alegre, 2014.

LIMA, P. I. S. B. **Sistema Viário na Urbanização de Assentamentos Precários**. Estudo de Caso em Sol Nascente. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

LOPEZ, R. S.; VERDUM, R. Diagnóstico Ambiental da Sub-Bacia do Arroio Moinho – Porto Alegre/RS – com Ênfase na Evolução Urbana, sua Dinâmica e Degradação Ambiental. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, 2010, Porto Alegre. **Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos**. Porto Alegre, 2010.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infraestrutura Urbana**. Masquatro Editora. Porto Alegre, 2013.

PASSUELLO, A. et al. Tecnologia social como ferramenta para a redução de vulnerabilidade a riscos socioambientais. In: MARCHEZINI, V. et al. (Org.). **Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action: Redução da vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: Rima Editora, 2017. Cap. 27. p. 581-600.

SILVA FILHO, L. C. P. et al. **Capacitação em Gestão de Riscos**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

UN-HABITAT. **Streets as Tools for Urban Transformation in Slums: A Street-Led Approach to Citywide Slum Upgrading**. Nairobi, 2012.