



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Assistência técnica para habitação de interesse popular na Ocupação Carlos Marighella

Karim Sutter Siqueira, Curso de Graduação em Engenharia de Energias Renováveis, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, karimsut@gmail.com

Carlos Estêvão Rolim Fernandes, Departamento de Integração Acadêmica e Tecnológica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, estevao@ufc.br

Vinícius Saraiva Barretto, Taramela Assessoria Técnica, vinciussaraivab@gmail.com

Marcela Monteiro Santos, Taramela Assessoria Técnica, marcelamonteirosantos@gmail.com

RESUMO

Apresenta-se o processo de sistematização das ações desenvolvidas na Ocupação Carlos Marighella, em Fortaleza-CE. O processo de intervenção foi estruturado em quatro eixos: a mediação institucional, que estabelece um vínculo entre a comunidade e as instituições envolvidas, identificando a segurança energética e a fragilidade da rede elétrica como demanda emergencial; o levantamento físico, pelo qual se realizou o mapeamento das moradias e foram identificadas as ligações existentes da rede elétrica de baixa tensão; a comunicação comunitária, onde se procurou democratizar as linguagens, informando a comunidade e recebendo dela as demandas de uma solução coletivamente satisfatória; e, por fim, o projeto de Engenharia, desenhado de forma a promover o direito social à moradia, à segurança e qualidade de vida das famílias. Seguindo uma lógica mitigatória, a abordagem adotada proporcionou ganhos técnicos e sociais, viabilizando o acesso da comunidade a níveis organizacionais mais seguros e dignos.

PALAVRAS-CHAVE: Assessoria técnica. Engenharia popular. Rede elétrica de baixa tensão. Segurança energética. Qualidade de vida.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

INTRODUÇÃO

O Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza (PLHIS-FOR) de 2013 apontava a existência de 843 assentamentos precários na cidade, totalizando uma população de mais de 1 milhão de pessoas. De acordo com o documento, Fortaleza apresentava no ano 2000 um déficit quantitativo de 77.615 unidades habitacionais, ou 14,75% dos domicílios do município. Segundo a Fundação João Pinheiro (2005), um dos componentes do déficit habitacional qualitativo é a carência de infraestrutura, definida como a ausência de pelo menos um dos seguintes serviços básicos: iluminação elétrica, rede geral de abastecimento de água com canalização interna, rede geral de esgotamento sanitário ou fossa séptica e coleta de lixo. O PLHIS-FOR (2013) indicava que 42,54% dos domicílios de Fortaleza apresentavam carência de infraestrutura (223.755 domicílios). Em paralelo, ele apresenta o mapeamento de 1.864 terrenos vazios no perímetro urbano de Fortaleza, que somam uma área total de 22.507.675m².

Nesse contexto, destaca-se o caso da Ocupação Carlos Marighella (OCM), em Fortaleza/CE, iniciada em 8 de junho de 2020, com cerca de 85 famílias que perderam as condições de pagamento de aluguel. De acordo com o Plano Emergencial de Negociação (PEN) publicado pela Ocupação Carlos Marighella (2020), em plena crise sanitária e econômica em virtude da pandemia de COVID-19, várias famílias em situação de vulnerabilidade financeira iniciaram a ocupação de um terreno abandonado no bairro Mondubim e começaram a construir barracos de madeirite e lona. O terreno ocupado não estava sendo utilizado para nenhuma finalidade residencial ou comercial, não havia construção, cercas ou divisórias, não estando, portanto, destinado a moradia ou a qualquer empreendimento, não preenchendo, assim, o requisito constitucional da propriedade, por falta de atendimento à função social. O PEN também informa que outras famílias já haviam construído barracos naquele local sem que nenhum proprietário tivesse aparecido para reivindicar sua propriedade.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Assim, a ocupação ocorreu sem obstáculos. Mas logo em seguida os moradores começam a sofrer intimidações policiais e de seguranças de empresas privadas contratadas pelos supostos proprietários do terreno. Em duas ocasiões sucedeu-se a derrubada de barracos de moradores, sem a apresentação de ordem judicial. Em seguida, houve uma primeira reunião de mediação entre os moradores e representantes da empresa que alegava a posse do terreno, com a presença de diversos agentes de assessorias, Comissão de Direitos Humanos da Assembleia Legislativa, Escritórios de direitos humanos Frei Tito de Alencar e Dom Aloísio Lorscheider e a Taramela Assessoria Técnica, além de outros apoiadores do movimento.

Apesar desta primeira mediação ter chegado a consenso, a celebração de um acordo nunca chegou a ser realizada, pois supostos proprietários não cumpriram sua parte da proposta e ingressaram com ação de reintegração de posse com pedido de tutela de urgência. A partir daí se instaurou um longo processo envolvendo vários adiamentos do despejo, sucedendo-se decisões judiciais variadas quanto à desocupação. Naquele momento, a ocupação encontrava-se em constante sentimento de medo e incerteza.

O documento ainda ressalta que

Os estudos e referências que versam sobre visão ampliada da questão habitacional na cidade, mostram que as políticas habitacionais promovidas em Fortaleza têm, em sua maioria, reforçado o desenvolvimento segregado e intensificado ainda mais as desigualdades socioespaciais. (OCUPAÇÃO CARLOS MARIGHELLA, 2020)

Tendo em vista a demanda habitacional, propõe-se uma alternativa de produção de moradias para a ocupação Carlos Marighella por meio da autogestão. A prática autogestionária foi bastante utilizada em políticas públicas comprovando sua eficácia em ser uma modalidade de produção habitacional que, para além de solucionar o problema da moradia, forma novos agentes sociopolíticos da cidade, transferindo



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

protagonismo àqueles que são atendidos pelas políticas habitacionais, mas que, geralmente, ficam à margem da elaboração das políticas tradicionais de habitação.

No entanto, como se pode observar pelo histórico da comunidade, os processos de luta e conquista de direitos e benfeitorias acontecem de forma muito lenta e incerta. A precariedade da infraestrutura com a qual as famílias lidam diariamente é absolutamente urgente. Os barracos que servem de moradia são construídos de materiais inadequados para este fim (tapumes, lonas, paus, papelão, etc). Não há esgotamento sanitário, o acesso à água potável é intermitente, e as instalações elétricas de baixa tensão são rudimentares e subdimensionadas, o que coloca a comunidade em situação de total insegurança energética, além do alto risco de acidentes elétricos ou incêndios.

Muitos relatos de moradores dão conta de apagões, curto-circuitos, pequenos choques, além da incapacidade da rede em abastecer corretamente os domicílios, de forma que muitas pessoas não conseguem utilizar aparelhos domésticos básicos como geladeira, televisão, lava-roupas e, em alguns casos, até a iluminação fica prejudicada.

Esta situação latente de insegurança leva à constatação de que a reestruturação imediata da rede elétrica de baixa tensão se apresenta como uma demanda prioritária e que não pode ser resolvida apenas quando um sistema de produção de moradias dignas for colocado em prática. Desta forma, foi mobilizada uma equipe de Engenharia Popular a fim de mapear, fazer o levantamento da rede elétrica de baixa tensão e montar um projeto de melhoria da estrutura de abastecimento elétrico da comunidade.

O objetivo deste artigo é apresentar a metodologia desenvolvida e discutir as principais conclusões obtidas a partir da sistematização de ações desenvolvidas na Ocupação Carlos Marighella durante o processo de construção coletiva de um projeto de reestruturação da rede elétrica de baixa tensão. No restante deste trabalho, serão



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

apresentadas as etapas da metodologia, os resultados obtidos e as principais conclusões deste trabalho.

METODOLOGIA

Este trabalho se qualifica como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa baseada em um processo não estruturado realizado por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e das informações coletadas dentro do contexto de interesse, tais como entrevistas, explicações e interpretações, caracterizando portanto, segundo Gil (2008), um estudo de campo.

As ações de intervenção foram estruturadas a partir de quatro eixos, a saber: a mediação institucional, o levantamento físico, a comunicação comunitária e o projeto de Engenharia, os quais serão detalhados abaixo.

MEDIAÇÃO INSTITUCIONAL

A prática profissional relatada se insere e se justifica com base na Lei 11.888/2008, que assegura assistência técnica gratuita para habitação de interesse social. Diante do reconhecimento legal do direito de famílias de baixa renda receberem assistência de arquitetos e engenheiros em suas moradias, uma prática profissional que já vinha sendo realizada desde os anos 1980 tornou-se reconhecida. Ademais, nos últimos dez anos se estabeleceu uma distinção entre a prática profissional de assistência e de assessoria, esta última sendo uma relação mais próxima, constante e participativa entre técnicos e comunidade, estimulando a autonomia decisória dos moradores (KAPP e BALTAZAR, 2012; SOUZA, 2002).

As assessorias avançaram em diversos aspectos - na aproximação com a população e os movimentos sociais, no trabalho multidisciplinar, na construção coletiva e inclusive em aspectos técnicos e projetuais. Inovaram ao propor soluções que dialogavam com as necessidades dos usuários, produzindo habitações diferentes das padronizadas pelos programas públicos, altamente criticadas por arquitetos e urbanistas. Com espírito crítico, aproximaram-se da população mais



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

pobre e auxiliaram diversos grupos na conquista da moradia mais digna. (CARDOSO; LOPES, p. 19, 2022)

Diante disso, o processo de mediação institucional estabeleceu vínculos entre a comunidade e diversos grupos, organizações e instituições envolvidas, permitindo a construção coletiva dos diálogos e das reivindicações. Logo no início da ocupação, em 2020, além das organizações de apoio como FOB, UJC, Unidade Classista, OPA e Ana Montenegro, assessorias técnica como Escalar e Taramela Assessoria Técnica em Arquitetura e Cidade procuraram se somar no acompanhamento e mediação técnica das demandas dos moradores na OCM.

Desde então, a relação entre técnicos e moradores foi se estreitando e foram desenvolvidas diversas atividades e produtos, como inicialmente abordado. Houve o acompanhamento no processo de resistência às reintegrações de posse e a elaboração do PEN, culminando na desafetação do terreno onde a OCM se encontra atualmente. Após isso, em 2021, foi construído um diálogo com a Prefeitura de Fortaleza, por meio da Secretaria Municipal do Desenvolvimento Habitacional (HABITAFOR). Período em que houve tentativas de negociações em busca da melhoria da qualidade do terreno e infraestruturas. No mesmo ano foi realizado um projeto de melhorias de habitabilidade da Ocupação, de forma preliminar, por meio do financiamento do Conselho de Arquitetura do Ceará, onde foram desenvolvidas oficinas participativas de apropriação das características do terreno, implantação inicial e unidades habitacionais desejadas. Nesse período houve a aproximação dos Engenheiros Populares da UFC.

LEVANTAMENTO FÍSICO

O levantamento físico foi o procedimento pelo qual se realizou o mapeamento das moradias e a identificação das ligações existentes da rede elétrica de baixa tensão. Para tanto, no dia 02 de julho de 2022, dois membros do grupo Engenharia Popular da UFC realizaram a visita técnica no período da manhã na ocupação, com o auxílio de uma planilha de levantamento de dados elétricos, um drone e aparelhos celulares para registros fotográficos.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Inicialmente, foi realizada a fotografia com o drone de toda a região da ocupação. Entretanto, como o drone não pôde ser elevado para uma altura que permitisse o registro da área total da ocupação em uma única foto, um conjunto de imagens foram registradas para posteriormente serem coladas através do Photoshop. Durante a visita técnica, as fotos retiradas serviram de auxílio para a segunda etapa do levantamento, que dizia respeito ao número total de barracos na ocupação e às pessoas que ali residiam.

Uma vez retirado um conjunto de fotos, a contagem dos barracos e a nomeação de seus residentes foi feita com a ajuda de duas moradoras. Desta forma, foi possível constatar que a quantidade de barracos que ali existiam eram 43 no total, com espaço previsto e já delimitado para a construção de mais dois.

Além disso, com o auxílio de um jovem morador da ocupação foi possível fazer todo o levantamento da área comum da rede elétrica da ocupação, que seria a parte que percorre as ruas e de onde são derivados os cabos que abastecem as residências. Com a facilitação deste morador, foi possível realizar a coleta de informações sobre as condições da infraestrutura elétrica anteriores ao dia da visita do levantamento de dados, pois foi justamente este morador que, com a ajuda de outros membros da ocupação, montou a infraestrutura de cabos de condução e conseguiu levar a energia elétrica para dentro de cada barraco da OCM.

COMUNICAÇÃO COMUNITÁRIA

A fim de garantir uma atuação que priorize a construção autônoma do conhecimento, é necessário efetivar uma participação qualificada dos moradores nas várias etapas do desenvolvimento do trabalho. Dessa forma, Kapp et al (2012) procuram alertar para os interesses e (pre)conceitos que podem ser protagonizados em detrimento das demandas dos habitantes. Logo, com ênfase na atuação de arquitetos, sugerem que



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Um primeiro passo para romper esse círculo vicioso seria compreender melhor a produção socioespacial das favelas e em outros territórios informais. O termo *socioespacial* tem um significado preciso aqui: para além da pesquisa de fenômenos sociais nas favelas (pelo simples fato de concentrarem populações de determinadas características), trata-se de pesquisar a produção social daqueles espaços, a produção espacial das relações sociais que ali se estabelecem e a interação entre uma coisa e a outra. (KAPP et al, p.08, 2012)

Apesar do destaque profissional específico, ressalta-se a condição geral de compreender a produção social local para atuação, e a necessidade de trabalhar junto a metodologias que possam tornar possível atingir tais objetivos emancipatórios. Com isso, no contexto do diálogo entre variados tipos de conhecimento e saberes, compreende-se a necessidade de articular diferentes formas de interação.

Uma das questões iniciais é a atuação dos assessores no espaço de *decodificação* da linguagem técnica a fim de garantir o debate ampliado e uma interação efetiva. Isto se dá em alinhamento ao pensamento Freiriano pelo qual a busca pelo diálogo se apresenta nas dimensões de ação e reflexão, as quais interagem de forma radical: “Não há palavra verdadeira que não seja práxis. Daí, que dizer a palavra verdadeira seja transformar o mundo” (FREIRE,p.50,1987). Destaca-se que esse processo pode acontecer em diferentes graus, a depender do assunto tratado e da relação do outro em este assunto. A outra questão trata-se das formas de construir um processo autônomo através do desenvolvimento acessível de leituras e representações das estruturas técnicas. Nesse sentido, Baltazar e Kapp (p. 22, 2016) destacam que

(...) a mediação técnica se mostra necessária nos processos de desenvolvimento de interfaces e nos intervalos de uso de interfaces nas assessorias, tanto para promover conexões entre as etapas, quanto para levantar novas situações para produção de novas interfaces. (BALTAZAR; KAPP, p.08, 2012)

Considerando essas perspectivas, destaca-se o desenvolvimento da assessoria técnica aos moradores da OCM para tratar das questões elétricas da comunidade. Com relação à construção coletiva e ao diálogo participativo do processo, a fim de que se



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

tornassem prática de liberdade conforme Freire (2021), foram planejados três momentos: (1) Conversa com moradores que lidam com as questões elétricas locais; (2) Formação com moradores da OCM; e (3) Debate coletivo das possibilidades.

PROJETO DE ENGENHARIA

Para a realização do desenho e cálculo do projeto elétrico, leva-se em consideração que o principal objetivo é o de promover o direito social à moradia, à segurança e qualidade de vida das famílias, considerando a viabilidade de execução mediante os recursos humanos e materiais disponíveis.

Desta forma, baseado nas potencialidades e recursos passíveis de serem empreendidos e tendo como marco inicial do projeto a visita técnica realizada na data 02 de julho de 2022, um processo elaborativo do Projeto Elétrico foi constituído, conforme etapas descritas abaixo:

- 1) Visita com o Drone e Levantamento de Dados (descrito na seção do levantamento físico): levantamento inicial realizado para que se possa descrever, em termos técnicos, a realidade infraestrutural da comunidade; parte das consequências dessa realidade podem ser observadas nos relatos dos moradores da comunidade, pois o que se imagina ocorrer, pelas implicações teóricas, como resultado de uma estrutura elétrica defasada é constatada na fala dos membros da ocupação; parte dessa etapa tem a ver com o projetista se situar no contexto humano da comunidade, de maneira a solução infraestrutural ser desenvolvida aliada a aspectos não só técnicos, mas sociais e familiares.
- 2) Catalogação: esta etapa tem a ver com a transferências das informações obtidas in loco para os softwares e plataformas que facilitam a compreensão da realidade da comunidade e, portanto, a projeção de soluções em face da realidade existente.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

- 3) **Elaboração do Projeto da Realidade Elétrica da OCM:** nesta etapa, se constituem os diagramas unifilares e multifilares que auxiliam na percepção da realidade local em prol de uma intervenção mais eficiente e uma solução mais prática.
- 4) **Elaboração de Projeto Sugestivo - Prévia:** o projeto sugestivo precisa ser desenvolvido tendo como perspectiva que a intervenção em si não é capaz de solucionar a problemática com a ausência do Estado, mas que ela pode mitigar problemas decorrentes da má infraestrutura empregada e tentar, ao máximo, garantir um abastecimento pleno de energia elétrica para a população; o projeto é desenvolvido de maneira prévia pois a sua constituição depende de uma dinâmica desempenhada em parceria com a população.
- 5) **Apresentação a OCM da Prévia:** o projeto sugestivo, como precisa ser desenvolvido em parceria com a comunidade, tem de ser apresentado e alterado mediante as solicitações dos moradores, de maneira ao processo de elaboração ser constituído de um fluxo retroativo de informações e demandas.

Próximos passos:

- 6) Revisão da Prévia.
- 7) Finalização e Elaboração do Orçamento.
- 8) Apresentação Final a Comunidade.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Nesta seção, descrevem-se os desdobramentos resultantes da execução de cada uma das etapas metodológicas descritas na seção anterior. Além da observação direta das atividades, também se discutem os resultados e seus impactos no contexto do problema abordado, qual seja, a proposta de uma intervenção física na comunidade de forma apropriada e acessível.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

DESDOBRAMENTOS DO PROCESSO DE MEDIAÇÃO INSTITUCIONAL

Realizado o processo de aproximação com a comunidade, conforme descrito na seção anterior, destaca-se a convergência dos diferentes grupos a partir da construção de uma relação de confiança, que compreende a dimensão política das desigualdades socioespaciais, e que entende o aprendizado mútuo como processo da atuação.

Logo, além das questões colocadas, por meio de conversas e assembleias dos moradores, foi ressaltado a importância da contribuição técnica de outros grupos para melhoria imediata da qualidade de vida na OCM e no processo de conquista efetiva da moradia.

Assim, inicialmente foram colocadas as demandas de melhoramento das instalações elétricas e do aterramento do terreno da ocupação. Com uma articulação interdisciplinar, deu-se início ao desenvolvimento do trabalho de aproximação, compreensão da realidade, do contexto morfológico e elaboração do projeto elétrico.

RESULTADOS DO LEVANTAMENTO FÍSICO

A estrutura elétrica encontrada na Ocupação Carlos Marighella carece de quase todos os insumos básicos para que a eletricidade pudesse ser consumida de maneira satisfatória pelos moradores. Além do mais, a infraestrutura externa (área comum) e interna (dentro das residências), descumpriam as normativas vigentes para esse tipo de empreitada infraestrutural. Entretanto, há de se pensar que o que encontramos ali era o possível dentro da realidade material e técnica disponível.

O diagnóstico total da situação da OCM só poderia ser feito através de um estudo aprofundado que fizesse a parametrização entre a realidade atual das coisas na comunidade e o que seria o ideal, de acordo com um conjunto de normativas que legislam e delimitam os aspectos de uma infraestrutura elétrica. De imediato, contudo, foi possível perceber a elevada precariedade da infraestrutura elétrica circunscrita na Ocupação Carlos Marighella.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Os principais problemas que inicialmente foram constatados, têm a ver com o fato de que a energia é abastecida através de um “gato”, ou seja, de uma ligação irregular junto ao sistema de distribuição da concessionária local (Enel). Além disso, outros dois problemas têm a ver tanto com a quantidade e a bitola dos cabos que abastecem toda a comunidade, quanto com a maneira como são feitas as emendas em suas derivações. Na Figura 1, pode-se observar alguns tipos de emendas comuns que existem na OCM. A maioria dessas emendas são feitas com fita isolante, estando expostas ao ar livre, o que favorece tanto curtos-circuitos quanto fugas de corrente.

Figura 1 - Emendas dos cabos e infraestrutura elétrica.



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

Sobre a infraestrutura elétrica dentro das moradias, o mesmo nível de precariedade, conforme descrito anteriormente, foi observado. Dentro das residências, quase todas as derivações são feitas de maneira irregular. Entretanto, apesar do péssimo estado da infraestrutura elétrica, algumas residências contavam com a presença de disjuntores. Estes possuem a função de proteção dos cabos mediante situação de sobrecorrente, contudo, sua utilização, no caso da comunidade em questão, diz respeito apenas ao seccionamento dos cabos, visto que os disjuntores



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

ou eram velhos ou estavam defasados. A Figura 2 a seguir ilustra o caráter comum das instalações elétricas na Ocupação Carlos Marighella.

Figura 2 - Derivações diretas e indiretas e emendas dos cabos nas moradias



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

Antes de dar seguimento ao contexto elétrico da comunidade, há de se explicar a situação elétrica anterior ao dia 02 de julho de 2022. Até algumas semanas antes da visita técnica para o levantamento de dados, a ocupação era toda abastecida por 3 cabos no total, sendo dois deles cabos fases e um cabo neutro. Metade da ocupação tinha a sua energia elétrica suprida por um cabo de 6mm² de cor preta, enquanto a outra metade era abastecida por outro cabo de 6mm², de cor vermelha. Ambas as partes utilizavam um mesmo cabo neutro, com a mesma bitola das fases. De acordo com a NBR 5410 (ABNT, 2004), um sistema bifásico de bitola 6mm² é capaz de suprir uma carga instalada de potência de até 14.500 Wp. Se dividirmos a potência da carga instalada pelo número de moradias na ocupação, temos uma potência individualizada de aproximadamente 337 Wp. Isto representa uma potência similar a de uma geladeira



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

simples e pouco mais da metade da potência de uma geladeira duplex (TABELA..., 2018).

Figura 3 - Local de conexão do cabo preto de 2,5mm² com o de 6mm²



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

Entretanto, na data da realização da visita técnica para levantamento de dados, apenas uma das fases estava sendo utilizada em virtude de um curto circuito que inabilitou o cabo vermelho. A imagem acima demonstra o local onde o cabo vermelho foi desabilitado.

Desta forma, toda ocupação passou a ser abastecida apenas pelo cabo preto. A parte que antes era abastecida pelo cabo vermelho de 6mm², passou então a ser abastecida por um cabo de 2,5mm², que foi emendado no cabo preto de 6mm², como se pode observar no detalhe na Figura 3. A realidade elétrica da OCM na data 02 de julho de 2022 pode ser observada na Figura 4. As linhas representam o cabeamento da



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

rede elétrica da área comum, sendo o azul o neutro, enquanto o vermelho e o preto são as fases.

Figura 4 - Vista horizontal da Ocupação e distribuição dos cabos da elétrica.



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

Como se pode ver, o cabo vermelho já não abastece nenhuma residência, delegando ao cabo preto o papel de abastecer 43 moradias. Deste modo, o que antes



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

eram 337 Wp individualizados para cada moradia, agora é menos de 170 Wp. Como resultado dessa infraestrutura elétrica defasada, os membros da ocupação não podem desfrutar nem de uma potência que seja suficiente para a utilização de seus aparelhos eletrodomésticos, nem de um abastecimento contínuo que permita, por exemplo, conservar um alimento na geladeira. Ademais, a ocupação é abastecida por uma infraestrutura elétrica precária que não possui cabo de proteção elétrico (PE), desta forma, não possui o “cabo terra” que permite a equipotencialização necessária para se ter uma segurança mínima na utilização de uma rede elétrica de baixa tensão.

Outra problemática que pode ser observada na imagem tem a ver com as derivações dos cabos para o abastecimento das moradias. Algumas alimentações são feitas de maneira indireta, ou seja, não são feitas a partir de derivações diretas dos cabos na área comum, mas sim através de outras moradias. Este tipo de alimentação indireta aumenta ainda mais os riscos de curtos-circuitos, surtos e fugas de corrente. Desta maneira, a solução elaborada para a realidade da ocupação tem de considerar também um abastecimento apropriado, buscando encerrar as derivações indiretas.

Além do mau funcionamento, o abastecimento descontínuo aliado às elevadas quedas de tensão, a uma energia oscilante e a um sistema sem equipotencialização, leva à queima dos equipamentos elétricos, tais como geladeiras e televisores, bem como a ocorrência de choque elétricos nos residentes. Ou seja, os moradores da ocupação, além de estarem desprovidos do acesso à moradia e renda digna, têm de arcar financeiramente com as perdas dos bens materiais que eles, tão escassamente, possuem. Tal fato, inclusive, foi relatado pelos moradores já durante a visita técnica.

Uma vez finalizada a coleta de dados, a etapa seguinte é a catalogação e a elaboração de um projeto que representa, em termos técnicos, a realidade infraestrutural elétrica da ocupação. Doravante esses procedimentos, o projeto elétrico que visa solucionar ou mitigar os problemas é elaborado e apresentado para a comunidade.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

OBSERVAÇÕES REALIZADAS DURANTE A COMUNICAÇÃO COMUNITÁRIA

O primeiro momento de debate técnico-popular teve como objetivo compreender possibilidades de melhoramento da rede elétrica na ocupação a partir da realidade local. Para isso, foram convidados, em especial, os moradores que tem atuado com a questão elétrica no local. Dessa forma, seria possível entender as questões específicas da rede implantada e trabalhar em busca de diferentes níveis de melhoramento. Nesse momento também foram levantadas questões junto aos moradores sobre (a) a qualidade do funcionamento dos equipamentos elétricos, (b) a estrutura da rede elétrica dentro das casas, (c) a questão de choques nas tomadas e equipamentos, (d) quantos, quais e os tipos equipamentos em cada casa, entre outras questões. Com isso, foi possível aprofundar o conhecimento sobre os materiais e as estruturas elétricas necessárias para os moradores.

Para viabilizar esse momento, o grupo procurou conversar com os moradores e ver nas casas as questões relatadas, e dialogar sobre as perspectivas do projeto a partir do levantamento já realizado, como se pode observar na Figura 5. Logo, as conversas junto aos moradores procuraram contribuir na construção de possibilidades de projetos específicos para a OCM.

Figura 5 - Encontro para a apresentação da prévia do projeto sugestivo à comunidade no dia 17 de agosto de 2022.



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Apesar de ainda não realizado, o segundo momento procura ser um espaço ampliado de formação sobre as questões elétricas na casa e no cotidiano das famílias. Para isso, procura-se levantar questões sobre a rede na habitação e os cuidados necessários para evitar choques e incêndios. De maneira complementar, observa-se a necessidade de atuar junto a interfaces que possibilitem uma visão mais concreta desses elementos.

Enquanto o terceiro momento, também ainda não realizado, procura trazer para o debate as possibilidades do melhoramento da rede elétrica em convergência com a realidade local. Dessa forma, os moradores precisam estar bastante apropriados das questões colocadas nos momentos anteriores, para viabilizar a construção coletiva das possibilidades mais adequadas para a OCM.

ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ENGENHARIA

Apresentam-se a seguir as observações realizadas durante a execução das etapas do Projeto de Engenharia, conforme descrito na seção de Metodologia.

1. Visita com o drone para levantamento físico: Esta etapa do projeto foi bem sucedida mediante o auxílio prestado pelos membros da comunidade na contextualização da realidade local. O resultado mais importante desta etapa consiste na imagem já apresentada na Figura 4, onde se observa o cabeamento da rede elétrica da área comum da comunidade.
2. Catalogação: A segunda parte foi desenvolvida através dos softwares MS-Excel, Photoshop® e AutoCad®. Tanto o MS-Excel quanto o AutoCad®, nesta etapa, serviram de ferramentas para a catalogação, enquanto que o Photoshop auxiliou na montagem da imagem que compreendesse a ocupação como um todo. Em virtude do método utilizado para o registro da área da ocupação, uma residência foi excluída das imagens, todavia, foi prontamente representada com o auxílio de ferramentas do próprio software de edição de imagem. A Figura 6 ilustra um trecho da planilha do MS-Excel utilizada para a catalogação.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
 Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Figura 6 - Planilha de catalogação no MS-Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Levantamento								
2									
3				Alimentação				Rede Comunitária	
4	Rua	Casa	Nome	Ligação	Derivação	Fase	Neutro	Fase	Neutro
5	Rua Pérola	1	Boquinha	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
6		2	Neilton	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
7		3	Jéssica	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
8		4	Seu Nonato	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
9		5	Seu Chagas	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
10		6	Trapiá	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
11		7	Bastião	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
12		8	Sávio	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
13		9	Joel	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
14		10	Ruth	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
15		11	Baiana	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
16		12	Bola	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
17		13	Camila	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
18		14	Edna Gomes	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
19		15	Solange	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
20		16	Lala	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
21		17	Keké	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm
22		18	Marcia	Indireta?	?	Preta	1	-	-
23		19	Albin	Indireta?	?	Preta	1	-	-
24		20	Karine	Indireta?	?	Preta	1	-	-
25		21	Douglas	Indireta?	?	Preta	1	-	-
26		22	Leandro	Indireta?	?	Preta	1	-	-
27		23	Estênio	Indireta?	?	Preta	1	-	-
28		24	Inão	Direta	-	Preta	1	6mm ²	6mm

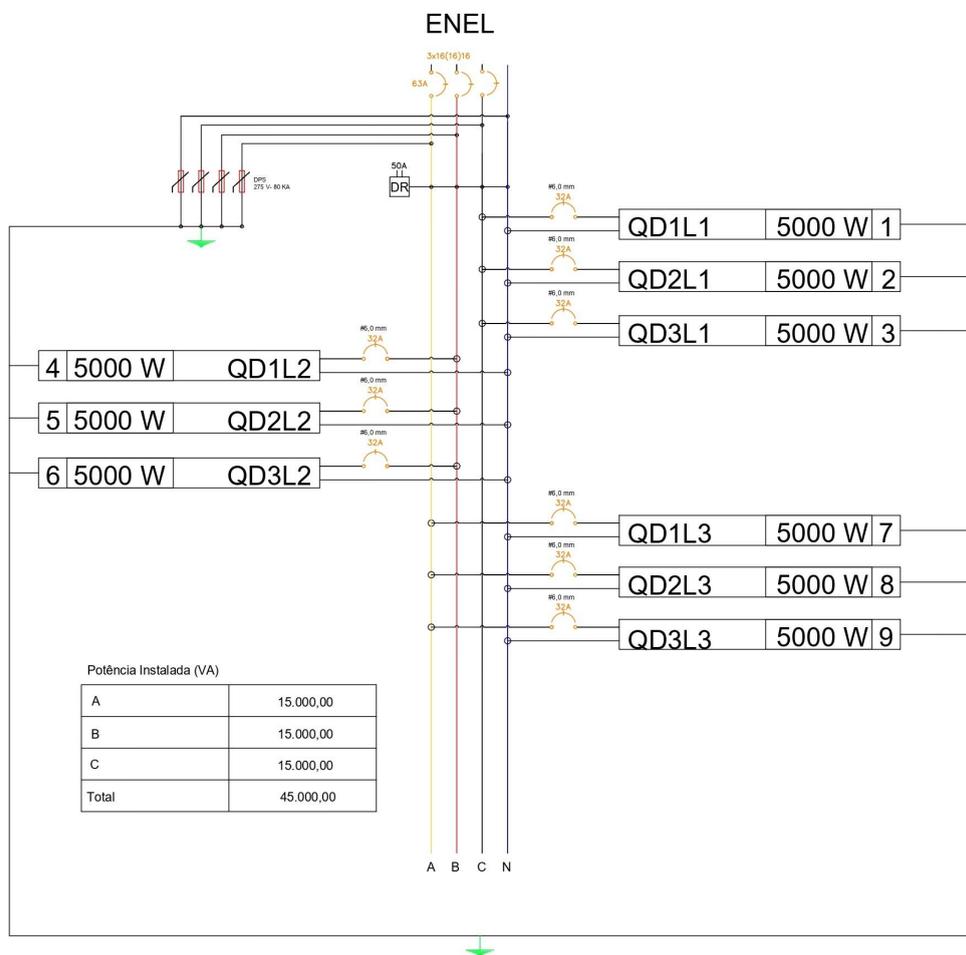
Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

- Elaboração do Projeto da Realidade Elétrica da OCM: Nesta etapa, o projeto que representa o contexto real da ocupação foi desenvolvido em AutoCad®. Com isso, pode-se apontar intervenções possíveis em prol da melhor solução.
- Elaboração de Projeto Sugestivo - Prévia: O projeto sugestivo foi desenvolvido também com o auxílio do AutoCad®, tendo em vista que a melhor solução é aquela que pode ser empregada considerando os recursos humanos, técnicos e materiais disponíveis. O projeto foi desenvolvido propondo a seguinte solução: a implementação de 9 postes com quadros de proteções respaldados pelas normativas da NBR 5410 (ABNT, 2004), de onde sairão 5 circuitos para 5 residências diferentes. Além do AutoCad®, o software SketchUp® também foi utilizado, uma vez que as ilustrações em 3D trazem uma maior imersão na apresentação do projeto. A Figura 7 mostra um diagrama multifilar que ilustra a solução proposta e na Figura 8 é possível observar o quadro elétrico proposto para cada poste desenhado através do SketchUp®.



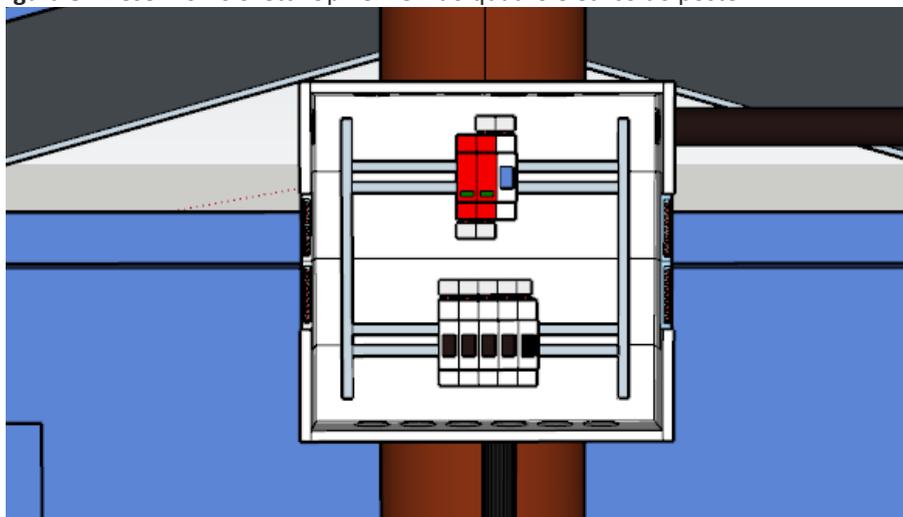
XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil
21 a 25 de novembro de 2022
Rio de Janeiro - RJ, Brasil

Figura 7 - Diagrama Multifilar no AutoCad® da proposta do poste.



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.

Figura 8 - Desenho no SketchUp® em 3D do quadro elétrico do poste.



Fonte: imagem autoral produzida pela equipe que assina este artigo.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

5. Apresentação a OCM da Prévia: A apresentação foi realizada na data 17 de agosto de 2022 e contou com a presença de alguns membros da ocupação. A comunidade se mostrou participativa e colaborativa com o processo de elaboração do projeto. Os relatos ajudaram a corroborar com o as teses teorizadas sobre as consequências da infraestrutura elétrica local, auxiliando inclusive, junto às demandas apresentadas, no aperfeiçoamento do projeto. No final da apresentação, os membros presentes concordaram com a proposta e autorizaram dar o seguimento.

Na sequência das atividades descritas até aqui, o projeto deverá cumprir as seguintes etapas:

- 6) Revisão da Prévia: uma vez confirmado o projeto sugestivo pela comunidade, a revisão por pares é fundamental para que seja empreendida a solução mais lógica e apropriada para a comunidade, tendo em vista que as normativas que regulam a distribuição de energia em baixa tensão não poderão ser utilizadas como baliza para a elaboração total do projeto, uma vez que o projeto, na origem, descumpra as normativas (ligação irregular junto a rede de distribuição).
- 7) Finalização e Elaboração do Orçamento: quando o projeto for revisado e aprovado, pode-se então realizar o orçamento para ser apresentado à comunidade.
- 8) Apresentação Final a Comunidade: nesta etapa, o projeto será apresentado para os membros da comunidade e, sendo aprovado, será dado seguimento para ser posto em prática.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao empreender um esforço de sistematizar as ações até agora executadas em uma comunidade tão fragilizada como é o caso da OCM, surgem algumas perguntas que são fundamentais para que se possa identificar parâmetros que auxiliem na eleição de frentes de ações e suas respectivas hierarquias. Por exemplo:

- 1) Quais demandas são mais urgentes? (a que a ausência resulta em maiores perdas para a população)
- 2) Quais demandas podem ser compreendidas pela capacidade dos esforços e recursos existentes?
- 3) Qual demanda requer uma intervenção mais prática, rápida e que traz maiores benefícios para a população?

Entre outras, estas três questões podem ajudar a nortear a busca por uma forma mais eficiente de intervenção na comunidade, considerando a capacidade técnica e organizacional de cada grupo. No que diz respeito aos cursos de engenharia, boa parte das intervenções que essa classe profissional pode proporcionar na OCM, que é um reflexo infraestrutural da realidade de muitas comunidades no contexto de um país em desenvolvimento, tem a ver com a resolução - se não total, parcial - dos problemas relacionados com a infraestrutura da comunidade. Desde o auxílio na implementação de um organograma para tratar a problemática do lixo de maneira a se reduzir ao máximo os riscos que a ausência de coleta pública adequada impõe a uma população, até a identificação de áreas de riscos para ações preventivas, o engenheiro tem um papel a desempenhar. Ou seja, o engenheiro, pelo seu conhecimento técnico transversal em questões fundamentais para a garantia da dignidade na vida de um grupo, pode tanto intervir de maneira sistêmica, como por exemplo na criação de um projeto profilático sanitário, quanto de maneira pontual.

Com esse tipo de abordagem, a pessoa profissional de engenharia passa a ter um papel de mitigador das mazelas sociais enfrentadas por grupos marginalizados, estejam estes em comunidades e favelas nas cidades brasileiras, ou na região rural, que



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

de maneira sistemática foi e é desassistida de quase toda infraestrutura sanitária, elétrica e telecomunicacional. Passa-se, assim, a implementar um outro tipo de lógica resolutive, pois abordam-se as problemáticas com soluções que precisam ser desenvolvidas em parceria e cooperação com a comunidade. De certa maneira, é possível proporcionar um empoderamento social através de ganhos de conhecimento técnicos que permite a comunidade acessar níveis organizacionais que trazem mais segurança e dignidade à comunidade como um todo.

Desta maneira, a abordagem de engenharia se desenvolve através da lógica da Mitigação. Se o limite, portanto a solução definitiva, está no empreendimento dos deveres do Estado por parte do Estado, a mitigação está no espaço a montante desse limite, em que a solução definitiva é intangível a curto prazo, mas que, entretanto, ainda assim permite inúmeras formas diferentes de se intervir de maneira a se melhorar a vida das pessoa dentro de uma comunidade infraestruturalmente marginalizada.

Por fim, cabe destacar que a qualidade de vida e a segurança energética das pessoas que vivem na OCM permanece sendo o ponto que merece maior atenção nesse contexto. Apesar das conquistas significativas durante o decorrer de dois anos, os moradores ainda se encontram em barracos com instalações precárias e as demandas aqui identificadas, bem como as ações que estão em curso, apresentam-se com caráter de extrema urgência.



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

REFERÊNCIAS

ABNT, Norma Brasileira - Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR 5419:2004 versão corrigida, 2008.

AMORE, Caio Santo. **Assessoria e Assistência Técnica**: Arquitetura e Comunidade na Política Pública de Habitação de Interesse Social. URB Favelas, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.peabirutca.org.br/wp-content/uploads/athis-2.pdf>>. Acesso em: 08/09/2022.

BARRETTO, Vinicius Saraiva. **Ocupação Carlos Marighella: busca pela produção habitacional local com assessoria técnica e autogestão**. Trabalho Final de Graduação - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design, Fortaleza, 2022.

BRASIL. Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008. **Lei de Assistência Técnica**. Brasília, DF: DOU, 26/12/2008.

CARDOSO, Fernanda Simon; LOPES, João Marcos de Almeida. Assessoria e Assistência Técnica para Habitação de Interesse Social: do discurso à construção da prática profissional. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. v. 24, n. 1, Jan.-Dez. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202210pt>>. Acesso em: 06/09/2022.

DE SOUZA, Marcelo Lopes. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana. 2ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Extensão ou comunicação?**. 25 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAPP, Silke et al. Arquitetos nas favelas: três críticas e uma proposta de atuação. **IV Congresso Brasileiro e III Congresso Ibero-Americano Habitação Social**: ciência e tecnologia "Inovação e Responsabilidade". Florianópolis, 2012. Disponível em:



XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Popular e Solidária: a engenharia necessária para reconstruir o Brasil

21 a 25 de novembro de 2022

Rio de Janeiro - RJ, Brasil

<http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/01_biblioteca/arquivos/kapp_12_arquitetos_nas_favelas.pdf>. Acesso em: 08/09/2022.

KAPP, Silke; BALTAZAR, Ana Paula. **The Paradox of Participation**: a case study on urban planning in favelas and plea for autonomy. Glansville: 2012. Disponível em: <[http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/02_arq_interface/4a_aula/The Paradox of Participation.pdf](http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/02_arq_interface/4a_aula/The_Paradox_of_Participation.pdf)>. Acesso em: 08/09/2022.

_____. Assessoria Técnica como Interfaces. **IV Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo**. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://www.mom.arq.ufmg.br/mom/01_biblioteca/arquivos/baltazar_16_assessoria_tecnica_com_interfaces.pdf>. Acesso em: 08/09/2022.

MORAES, Ana Paula de. **Limites e potencialidades da assistência técnica pública e gratuita para projeto, construção e melhoria da habitação popular na cidade de Viçosa, MG**. 184f. Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2012. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/3776/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 06/09/2022.

OCUPAÇÃO CARLOS MARIGHELLA. **Plano emergencial de negociações da Ocupação Carlos Marighella**: versão 2. Fortaleza, 2020. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1DfiDthsHw6K5dQdUvD7NQsU9TwdsOIE-/view>>

SILVA, Anderson Mateus Santos da. **Pela construção de contracondutas: o planejar a partir do ocupar na Ocupação Carlos Marighella**. Trabalho Final de Graduação - Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design, Fortaleza, 2022.

TABELA de Consumo dos Aparelhos: **Potência Elétrica Média (WATTS) de Aparelhos Elétricos**. In: EFLUL: Potência Elétrica Média (WATTS) de Aparelhos Elétricos. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://www.eflul.com.br/consumidores/tabela-de-consumo>. Acesso em: 10 set. 2022.