

**PEÇA**

SISTEMA DE  
EXPANSÕES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
ARQUITETURA E URBANISMO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PEÇA  
sistema de expansões

JOÃO VITOR OLIVEIRA BERNARDI  
ORIENTADORA ANA CAROLINA PELLEGRINI

PORTO ALEGRE,  
ABRIL DE 2018

TEMA  
**01**

**1.1. JUSTIFICATIVA**  
da temática escolhida  
**1.2. RELAÇÃO**  
programa, sítio e tecido urbano  
**1.3. OBJETIVOS**  
da Proposta

PROJETO  
**02**

**2.1. PADRÃO**  
de desenvolvimento pretendido  
**2.2. METODOLOGIA**  
e instrumentos de trabalho

GERAL  
**03**

**3.1. AGENTES**  
de intervenção e seus objetivos  
**3.2. CARACTERIZAÇÃO**  
da população alvo  
**3.3. ASPECTOS TEMPORAIS**  
prazos e etapas  
**3.3. ASPECTOS ECONÔMICOS**  
recursos, custos, agentes

PROGRAMA  
**04**

**4.1. ATIVIDADES**  
por grupamento e unidades  
**4.2. POPULAÇÃO**  
fixa e variável  
**4.3. TABULAÇÃO**  
requerimentos funcionais  
**4.4. FLUXOS**  
pessoas, veículos e materiais

TERRENO  
**05**

**5.1. JUSTIFICATIVA**

LEGAIS  
**06**

**6.1. JUSTIFICATIVA**

REFERÊNCIAS  
**07**

**7.0. REFERÊNCIAS**  
bibliográficas, web, artigos



## JUSTIFICATIVA DA TEMÁTICA ESOLHIDA

O tema desta proposta surgiu de uma análise acerca da flagrante falta de qualidade arquitetônica das habitações de baixo custo nas diferentes escalas urbanas do Brasil.

A partir de vivências pessoais que vão desde um pequeno município no interior do estado do Rio Grande do Sul – Lagoa Bonita do Sul, com 2.839 habitantes (est. IBGE/2016) – até uma metrópole como o Rio de Janeiro – com seus 6.38 milhões de habitantes de acordo com o censo de 2010 – a existência latente dessa problemática desvelou-se como tema a ser abordado, buscando-se, assim, uma alternativa viável e adequada ao contexto nacional.

Partindo dessa análise empírica, chegou-se ao déficit habitacional urbano do Brasil, o qual, segundo a Fundação João Pinheiro – que fornece esses índices ao Governo Federal – era de 6.185.503 domicílios em 2015, sendo que “quase 85% das famílias que figuram no indicador ganham até três salários mínimos”, de acordo com Luiza Souza, coordenadora da FJP. Esse índice, que abarca diferentes categorias de análise, como domicílios precários, coabitação familiar, ônus excessivo com aluguel urbano e adensamento excessivo de domicílios alugados, corrobora o estímulo inicial do trabalho.

Partindo disso e estudando a história das políticas públicas de habitação no país – desde antes do surgimento do Banco Nacional da Habitação, ocorrido durante a Ditadura Militar, até o Programa Minha Casa Minha Vida – percebe-se que o do déficit habitacional “ainda é visto como um problema numérico a ser superado pela provisão em massa de unidades habitacionais genéricas” (NASCIMENTO, 2009, p.107). De modo complementar, as autoras Denise Nascimento e Raquel Braga, que mantêm um grupo de pesquisa sobre Habitação Social junto à UFMG, discutem os mecanismos utilizados nesses programas, que historicamente favorecem ao setor da indústria da construção, em vez de focar na questão social.

Uma vez que essas políticas acabaram delegando ao setor privado a concepção e a execução dos empreendimentos, além de favorecerem historicamente a uma classe média – detentora de poder de compra – esses foram executados em zonas periféricas, onde o preço do solo é menor, como bem expõem Nanashara Sanches e Paulo Soares em “Políticas de Habitação Popular no centro de Porto Alegre/RS: entre o Estado e a organização social” (2017).

Assim sendo, busca-se uma alternativa arquitetônica às políticas até então adotadas, as quais não garantem a essas populações o justo e amplo direito à cidade.



## RELAÇÃO ENTRE PROGRAMA, SÍTIO E TECIDO URBANO

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948, da qual o Brasil é signatário, estabelece, em seu artigo XXV, que:

1. Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar-lhe, e a sua família, saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle. (DUDH, 1948)

A partir do exposto nesse excerto e entendendo o direito à moradia como intrínseco ao direito à cidade, busca-se uma alternativa projetual que abranja tanto a questão da habitação de baixo custo e alta qualidade, quanto o seu local de implantação.

Em função disso, recorre-se aos ensinamentos do arquiteto argentino Adamo Faiden, que em seu projeto “Casas MuReRe” levanta as tensões existentes entre as habitações de interesse social e o entorno em que elas se inserem. Segundo o autor, na Argentina, as relações que normalmente se traçam entre esses dois elementos são: **parasitárias**, quando o objeto explora a infraestrutura, porém não contribui; **degradantes**, nas quais a implantação dessas residências retira a vitalidade do contexto de inserção; ou **se dão em não-entornos**, locais sem infraestrutura que põem em risco a sobrevivência das habitações.

De modo a sanar esse antagonismo, Faiden recorre ao conceito biológico de **mutualismo** ao propor um projeto que seja depositável sobre edifícios existentes da periferia de baixa densidade de Buenos Aires, ajudando a impedir a expansão horizontal da cidade ao mesmo tempo que se vale da infraestrutura já implementada.

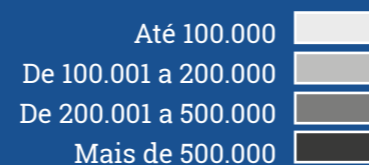
Embora tenham sido projetadas dentro de um contexto específico – um subúrbio de Buenos Aires – tanto as tensões observadas, quanto os elementos de base para a proposta – áreas bem servidas de serviços públicos com proximidade dos centros e com baixa densidade – são comuns à realidade brasileira.

Desse modo, almeja-se a proposição de um elemento arquitetônico modular pré-fabricado que possa ser uma alternativa de baixo custo à habitação, ao mesmo tempo que permita a ocupação de áreas já consolidadas, garantindo assim o acesso da população atendida a serviços públicos de qualidade.

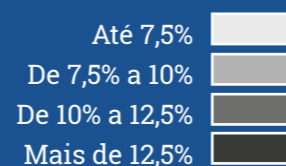




**DÉFICIT HABITACIONAL**  
(Nº de domicílios)



**DÉFICIT HABITACIONAL**  
(% de domicílios)



Dados: IBGE, PNAD – 2015  
Elaboração: FJP, DIREI

1.3

**OBJETIVOS DA PROPOSTA**

A proposta visa a provocar a reflexão sobre alternativas possíveis às atuais políticas de habitação, a partir da concepção de um sistema modular pré-fabricado que alie baixo custo e alta qualidade arquitetônica, buscando assim atender às famílias menos favorecidas e permitindo a elas elencarem, juntamente a um arquiteto estatal, os módulos de suas moradias, dentro de um conjunto de possibilidades.

Além do objeto arquitetônico, busca-se explorar novos locais de implantação para a habitação social que fujam à solução comumente adotada que resultam na “proliferação de grandes loteamentos habitacionais na periferia” (PICCININI; CONSTANTINO, p.9, 2016) de modo a garantir, também, o direito à cidade.

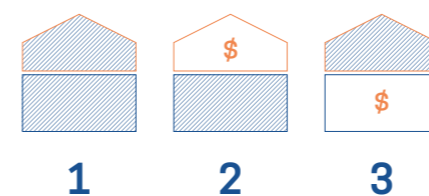
Desse modo, procura-se identificar e caracterizar áreas com aspectos tipológicos e morfológicos adequados, que sejam bem atendidas pela infraestrutura urbana, nas quais habitem pessoas de média e baixa renda, que servirão de base para a aplicação desse projeto, o qual se pretende replicável e moldável às necessidades locais.

Por aspectos tipológicos e morfológicos adequados, entende-se áreas que não passaram pelo processo de verticalização e apresentem proximidade e conectividade aos serviços urbanos necessários. São, portanto, locais que apresentam edificações baixas - de um a dois pavimentos -, passíveis de serem expandidas, localizados próximos a alguma centralidade que lhes provenha acesso à cidade.

Ademais, devido ao caráter de intervenção em contextos consolidados, a atividade-fim desse elemento construído pode ser adaptada às mais diferentes funções, como: (1) ampliação da moradia por incremento de moradores; (2) criação de nova economia sobre a existente, seja para integrantes da família, seja para servir como fonte de renda extra; (3) liberação do térreo para atividade comercial; primeira habitação de uma família, tendo em vista sua facilidade frente a incrementos futuros; entre outras.

Portanto, objetiva-se reduzir o déficit habitacional em duas frentes distintas: a primeira pela provisão direta de moradia, a partir de ampliações em residências existentes voltadas à locação com subsídio estatal, o que incide sobre o critério mais significativo do déficit atual - ônus excessivo sobre aluguel urbano -; e a segunda relacionada à garantia de que as expansões que já ocorrem nos bairros escolhidos sejam executadas de maneira assistida, garantindo a manutenção da qualidade dessas moradias, evitando, assim o aumento dos domicílios precários.

EXPANSÃO EXISTENTE



# 2.1

## PADRÃO DE DESENVOLVIMENTO PRETENDIDO

No âmbito mais amplo da proposta, pretende-se a aplicação do objeto arquitetônico em diferentes cidades, explorando assim seu caráter múltiplo e replicável, característica que, aliada à pré-fabricação, culminaria no baixo custo almejado.

Já em relação ao sistema modular, busca-se projetar uma gama de elementos que supram as diferentes necessidades de habitação contemporânea, desde sua concepção conceitual até seu detalhamento técnico específico.

Entende-se o habitar contemporâneo como aquele capaz de responder aos modelos familiares atuais – 27, segundo estudos de Jorge Saquis – os quais definem os “novos modos de habitação”, como exposto no texto introdutório do concurso UNACASA [Habitar Contemporânea], redigido por Daniel Silberfaden.

Portanto, objetiva-se desenvolver desde o processo de fabricação e montagem em fábrica, passando pelos diferentes métodos de encaixe, as diversas possibilidades de configurações, os mecanismos e condições necessárias ao transporte, até a inserção nos contextos consolidados.

Além disso, visa-se a demonstrar a inter-relação entre as escalas macro e micro através de perspectivas que elucidem a potencialidade de aplicação em contextos que não sejam específicos a uma cidade, mas comuns a várias delas.

# 2.2

## METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE TRABALHO

O método de trabalho visa à concepção de um produto industrial alinhado ao conceito de customização em massa, que está relacionado “à capacidade de oferecer rapidamente bens ou serviços customizados, em grandes volumes, a custos similares aos de produtos padronizados e disponibilizados por meio da produção em massa.” (MACHADO; MORAES, 2010, p.30)

Para concepção do projeto, será realizada uma revisão de referenciais projetuais de habitações pré-fabricadas, desde os primeiros exemplares, que remontam ao Século XIX, quando, “em 1830, H. John Manning, carpinteiro e construtor inglês, projetou uma casa pré-fabricada para seu filho, um dos muitos europeus que emigraram para a Austrália.” (FONYAT, 2013) até investigações contemporâneas sobre o tema, como o concurso argentino “UNACASA”, para o qual sessenta escritórios latino-americanos desenvolveram projetos que deveriam responder às ações de habitação contemporânea, ao mesmo tempo que fossem economicamente acessíveis, construídos em série e com grande qualidade construtiva e projetual.

Desse modo, visa-se à criação de um sistema modular de habitação, pré-fabricado, que possa ser adaptado aos interesses específicos da população atendida, sem perder sua competitividade econômica.

Para isso serão utilizados diferentes materiais, de acordo com suas especificidades, a serem definidos nas etapas posteriores de projeto.

Esses elementos, por sua vez, serão traduzidos em linguagem técnica através de softwares de desenho 2D/3D, dos quais serão originadas as perspectivas do projeto, que serão inseridas nos contextos de aplicação por meio de fotomontagens.

# 3.1

## AGENTES DE INTERVENÇÃO E SEUS OBJETIVOS

Indo de encontro às políticas habitacionais desenvolvidas no país até hoje, a exemplo do Programa Minha Casa, Minha Vida, de 2009, que permite “a transferência do processo de tomada de decisões (no que se refere aos aspectos técnicos, ambientais e de qualidade) ao setor da construção civil, com claros benefícios financeiros ao mesmo” (NASCIMENTO, 2009, p.107), visa-se à utilização dos recursos estatais para subsidiar a fabricação das unidades pré-fabricadas, as quais seriam adquiridas diretamente pelos usuários, não passando pelo crivo das construtoras.

Assim sendo, objetiva-se o atendimento das populações de menor poder aquisitivo, preferencialmente de 0 a 3 salários mínimos, “representantes de 90,9% do atual déficit habitacional brasileiro” (NASCIMENTO, 2009, p.108), a partir do momento em que caberia ao indivíduo beneficiado, com o auxílio de um arquiteto, eleger e adquirir sua moradia diretamente da indústria, podendo locá-la em áreas altamente servidas de infraestrutura, em vez de ter que se submeter aos empreendimentos erigidos em zonas periféricas que lhes privam do direito pleno à cidade.

Desse modo, caberia ao Estado a viabilização da produção subsidiada desse produto modular, seja por recurso próprio ou por parcerias com o setor privado em troca de isenções fiscais, aos funcionários públicos municipais do setor de arquitetura e urbanismo o auxílio às famílias atendidas, no que tange à definição da quantidade de módulos e à sua disposição – levando em conta o local de implantação – e aos usuários desse serviço a reivindicação desse direito a partir de uma necessidade pessoal de ampliação, remodelação, reestruturação de uma propriedade existente – própria ou familiar – ou da aquisição de terreno em áreas bem atendidas por serviços públicos, disponibilizado pelo governo, haja vista o não cumprimento da sua função social.

Ainda, famílias residentes desses locais de intervenção que queiram aumentar a sua renda através da locação dessas unidades receberiam o subsídio estatal, contanto que garantissem a não oneração excessiva (acima de 30% do salário) do locatário, índice esse que figura 51,5% do déficit segundo levantamento da Fundação João Pinheiro, de 2015.



# 3.2

## CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO-ALVO

Os principais beneficiados, levando em consideração o subsídio estatal almejado para viabilização da proposta, seriam aqueles que se enquadram nos parâmetros do déficit habitacional, cujas condições de moradia correspondam aos seguintes quesitos: **habitações precárias**, podendo ser domicílios **rústicos** ou **improvisados**; **coabitação familiar**, seja em **cômodos alugados, cedidos e próprios** ou **famílias conviventes secundárias com intenção de constituir domicílio exclusivo**; **ônus excessivo com aluguel urbano**, entendido como **até 30% da renda familiar na faixa de 0-3 salários mínimos**; ou **adensamento excessivo de moradores em domicílios alugados**, com **número médio superior a três moradores por dormitório**.

Além disso, o sistema pré-fabricado modular proposto também serviria a famílias habitantes de zonas não verticalizadas, porém altamente atendidas por serviços públicos, que queiram ampliar suas residências, em função de incremento no número de moradores, como maneira de utilizar o terreno para fins comerciais ou ainda para ampliação da renda a partir da locação social dessa segunda moradia.

# 3.3

## ASPECTOS TEMPORAIS, COM ESTIMATIVAS DE PRAZO E/OU ETAPAS DE EXECUÇÃO

Por se tratar de um produto pré-fabricado, com a intenção de baratear todo o processo construtivo, almeja-se a entrega da residência no prazo de 90 dias após o início da produção em fábrica.

Esse período seria o necessário, também, para a execução das obras de infraestrutura a serem desenvolvidas no local de ancoragem da casa, seja esse sobre uma edificação existente, seja um terreno servido de infraestrutura urbana adequada.

As etapas de execução, portanto, seriam três: **eleição dos módulos e definição de sua organização** em função das condicionantes locais, a serem desenvolvidas em conjunto pelo cliente final e o arquiteto encarregado; **produção em fábrica dos módulos** acertados na primeira etapa, de acordo com um sistema de customização em massa, que permite a adequação caso a caso sem perder os benefícios econômicos de uma ampla produção; e **montagem e instalação** da residência respeitando o contexto local.

# 3.4

## ASPECTOS ECONÔMICOS, FONTES DE RECURSO, CUSTOS ESTIMADOS E PARTICIPAÇÃO DOS AGENTES

A principal fonte de recursos, no caso de uma compra subsidiada, seria o Estado, através de uma nova política habitacional voltada ao combate do déficit, com especial atenção ao local de locação dessas novas residências.

Os recursos utilizados seriam decorrentes da arrecadação de impostos ou ainda fruto de parcerias entre o governo e o setor privado, seja na modalidade de entidades filantrópicas ou em troca de isenções fiscais.

Os custos estimados para cada módulo e, conseqüentemente, para as diversas opções de unidades possíveis, serão estipulados ao longo do desenvolvimento do projeto, tendo sempre em vista o menor orçamento necessário para se alcançar a maior qualidade arquitetônica possível.

A partir da consolidação dessa política e do início da produção fabril das unidades, caberia ao usuário final, devidamente cadastrado e enquadrado em algum dos critérios do déficit habitacional, buscar junto às secretarias de habitação o auxílio de um arquiteto para o processo de eleição dos módulos necessários e as condições de implantação disponíveis, seja um terreno provido pelo governo ou pelo próprio pretendente, que pode encontrar na propriedade de um parente ou amigo um local adequado para sua residência.

Já nos casos de pessoas que não se enquadram no déficit, mas possuem uma propriedade e desejam ampliá-la como forma de aumentar sua renda, respeitando os limites de aluguel estipulados pelo programa, esses também deveriam entrar em contato com as secretarias de habitação dos seus municípios e se candidatarem a fazer parte desse programa.

# 4.1

## DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES, ORGANIZADAS POR GRUPAMENTOS E UNIDADES ESPACIAIS

Uma vez que a proposta do projeto é criar um sistema de módulos pré-fabricados, considerado uma ampla gama de modos de morar, o programa específico de cada residência dependerá das necessidades de seus moradores.

Entretanto, os diversos componentes serão concebidos em consonância com as variáveis habitacionais correspondentes à contemporaneidade, as quais não respondem a um cidadão-tipo ou a uma família-tipo, como se acreditava no Movimento Moderno, momento no qual, entretanto, foram levantadas questões pertinentes ao tema, no que tange à possibilidade de fabricar moradias, uma vez que “ao final dos anos 1920, o conceito de ‘máquina de morar’ desenvolvido por Le Corbusier (...) havia reforçado a ideia surgida partir dos preceitos de Ford: a chance de produzir casas em massa.” (FONYAT, 2013, p.30)

As opções de moradia pretendidas, abrangem ideias como: o trabalho remoto; as famílias não convencionais e seus desdobramentos físicos; os grupamentos de amigos; a flexibilidade necessária ao atendimento de diferentes composições quantitativas; entre outras.

# 4.2

## DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO FIXA E VARIÁVEL POR ATIVIDADE E UNIDADE ESPACIAL

Assim como no ponto anterior, a população fixa e variável dependerá da conformação de cada grupamento de pessoas.

De qualquer modo, pensa-se em configurações como: um casal recém-casado que deseja dar início a sua vida em um novo lar, com intenção futura de ampliação abrangida pelo sistema; uma família composta por três diferentes gerações, como avós, pais e filhos; uma mãe ou pai solteiro que vive com seus filhos; um grupo de amigos que se reúne para estudar em outra cidade; um casal e seus filhos; e assim por diante.

Desse modo, entende-se que a população fixa seja conformada pelas pessoas que residem na casa e a variável diga respeito a visitantes que apresentem certa frequência, de modo que seja imperativo considera-los no projeto.



# 4.3

REQUERIMENTOS  
FUNCIONAIS,  
AMBIENTAIS,  
DIMENSIONAIS,  
INFRAESTRUTURA,  
EQUIPAMENTOS E  
MOBILIÁRIO  
ESPECÍFICO DE CADA  
UNIDADE

**FUNCIONAIS.** A proposta diz respeito a um sistema modular pré-fabricado visando à habitação, pensado segundo os métodos de customização em massa, de modo a viabilizar as mais diversas configurações a partir de conexões padronizadas, adequando-se, portanto, aos múltiplos modos de moradia, às diferentes conformações familiares e/ou grupamentos sociais.

**AMBIENTAIS.** Além de seu método construtivo estar direcionado à otimização da construção, reduzindo desperdícios, o projeto levará em consideração questões como composição das paredes e aberturas, assim como suas localizações, de modo a garantir conforto térmico e lumínico de maneira passiva, sempre que possível. Ainda, embora seja pensado como um objeto a ser inserido dentro de um contexto urbano consolidado, serão desenvolvidos mecanismos de funcionamento *off-grid*, como produção energética através de placas solares, captação e tratamento de águas pluviais e miniestações de tratamento de efluentes, como alternativas de qualificação do entorno, em situações de carência.

**DIMENSIONAMENTO.** As dimensões dos módulos responderão a três condicionantes distintas: as limitações de transporte, levando em consideração os modelos de caminhão disponíveis e suas possibilidades de trânsito; as medidas dos materiais empregados, de modo a mitigar o desperdício decorrente de recortes nas placas; o espaço necessário ao desenvolvimento adequado das atividades correspondentes ao morar e trabalhar, nos casos em que se aplique.

**INFRAESTRUTURA.** Os ambientes fixos, como cozinha, banheiro, área de serviço serão considerados como núcleos duros da casa, correspondendo a uma faixa a ser implantada frente à orientação solar menos adequada à longa permanência. Desse modo, facilita-se as conexões necessárias entre o objeto e a infraestrutura da edificação de suporte ou do terreno de implantação, assim como se garante maior flexibilidade para os espaços de uso prolongado, os quais, dependendo da composição de moradores, pode atender a mais de uma função.

**EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS.** Os equipamentos e mobiliários serão desenvolvidos junto aos módulos, nas etapas de projeto subsequentes, haja vista que responderão à natureza funcional desses elementos que configuram a casa.

# 4.4

ORGANIZAÇÃO DOS  
DIFERENTES FLUXOS  
DE PESSOAS,  
VEÍCULOS E  
MATERIAIS,  
INTERNOS E  
EXTERNOS

Os fluxos de pessoas e veículos, por se tratar de um sistema com ampla capacidade de adaptação aos diferentes contextos urbanos e de implantação, decorrerão de cada caso, sendo alguns deles estudados ao longo do desenvolvimento do projeto, a ser executado nas etapas posteriores.

De todo modo, esses temas dizem respeito a um elemento projetual que deverá ser desenvolvido pelo arquiteto encarregado frente a cada situação apresentada pelos clientes, conformado, contudo, por peças incluídas no sistema global da proposta, como escadas e passarelas padronizadas.



## ESCOLHA DO TERRENO

Em função da natureza da proposta apresentada, acredita-se que a delimitação de um único terreno para sua aplicação não seja uma abordagem apropriada, preferindo-se, assim, aplicações diversas do sistema, a partir do reconhecimento de áreas potenciais.

Portanto, serão elencados contextos-chave, em duas cidades brasileiras, que contem com os aspectos morfológicos e tipológicos entendidos como adequados à implantação dessas habitações.

Como aspectos morfológicos, destaca-se, principalmente a altura dos bairros de intervenção, que não deve superar, em sua maioria, os dois pavimentos e a sua proximidade a centros urbanos que lhe garantam o completo acesso às facilidades públicas e às oportunidades a eles inerentes.

Já no quesito morfológico, serão investigados locais onde predominem as habitações uni ou multifamiliares que podem ser exclusivamente voltados à moradia ou, ainda, apresentarem uso misto.

Desse modo, será feita a aplicação do modelo nos bairros Sarandi e Benfica, nas cidades de Porto Alegre e Rio de Janeiro, respectivamente.



## CONDICIONANTES LEGAIS

Também devido à proposição de um sistema e não de um edifício limitado a um lote específico, as condicionantes legais seriam variáveis a cada nova situação de implantação, com a vantagem, porém, de se tratar de uma edificação voltada à moradia, sobre as quais não incidem diversas normativas comuns aos edifícios em altura, facilitando, portanto, sua aprovação.

Desse modo, a abordagem específica de normas e condicionantes referentes aos códigos de obra e planos diretores não se aplica a esse trabalho, dada a sua pluralidade de locação.

Uma restrição legal aplicável ao sistema, entretanto, está relacionada às dimensões máximas permitidas para os veículos de carga que circulam em vias terrestres.

O CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito - por meio da Resolução nº12/98, determina como limites dimensionais:

Largura: 2,60 m; Altura 4,40: m; Comprimento total:  
veículo simples: 14,0 m/veículo articulado: 18,15 m/  
veículo com reboque: 19,80m (RES. CONTRAN 12/98)

O DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - por sua vez, através da Resolução nº01/2016, Artigo 20, define que

Poderá ser fornecida Autorização Especial de Trânsito – AET com prazo de validade de até 01 (um) ano, a partir da data de sua liberação, a transitar do amanhecer ao pôr do sol, em todas as rodovias federais, incluídas as operadas sob regime de concessão e delegação, aos conjuntos transportadores quando transportando carga indivisível, excedente em peso e/ou dimensões, ou veículos especiais, respeitados os seguintes limites máximos de:

- I - comprimento total: até 30,00 m (trinta metros);
- II - largura total: até 3,20 m (três metros e vinte centímetros);
- III - altura total: até 4,40 m (quatro metros e quarenta centímetros);
- IV - Peso Bruto Total Combinado - PBTC: 57,0 t (cinquenta e sete toneladas).
- V - distribuição de peso bruto por eixo ou conjunto de eixos, de acordo com o artigo 8º desta Resolução. (RES. DNIT 01/2016)

Com base nesses dados e considerando que 3,2m de largura é o máximo permitido sem necessidade de escolta (Anexo II da Resolução DNIT nº01/2016), essa será a dimensão assumida como condição para o transporte terrestre dos módulos.



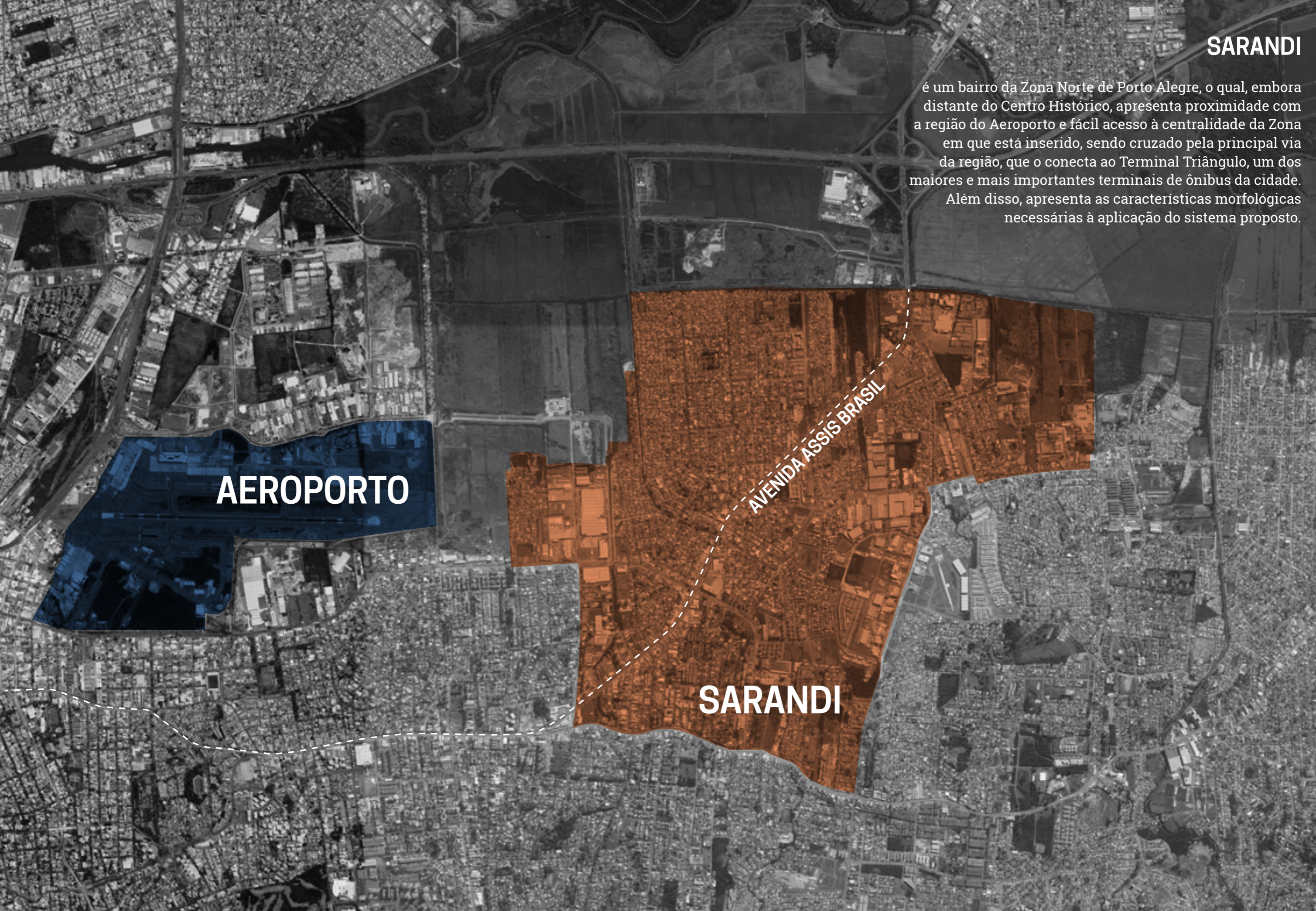
# SARANDI

é um bairro da Zona Norte de Porto Alegre, o qual, embora distante do Centro Histórico, apresenta proximidade com a região do Aeroporto e fácil acesso à centralidade da Zona em que está inserido, sendo cruzado pela principal via da região, que o conecta ao Terminal Triângulo, um dos maiores e mais importantes terminais de ônibus da cidade. Além disso, apresenta as características morfológicas necessárias à aplicação do sistema proposto.

# AEROPORTO

AVENIDA ASSIS BRASIL

# SARANDI





PORTO ALEGRE

# BAIRRO SARANDI

A escolha do Bairro Sarandi partiu de uma análise visual, principalmente relacionada com sua morfologia, composta por casas e edifícios baixos, característica essa atrelada a uma aparente infraestrutura consolidada.

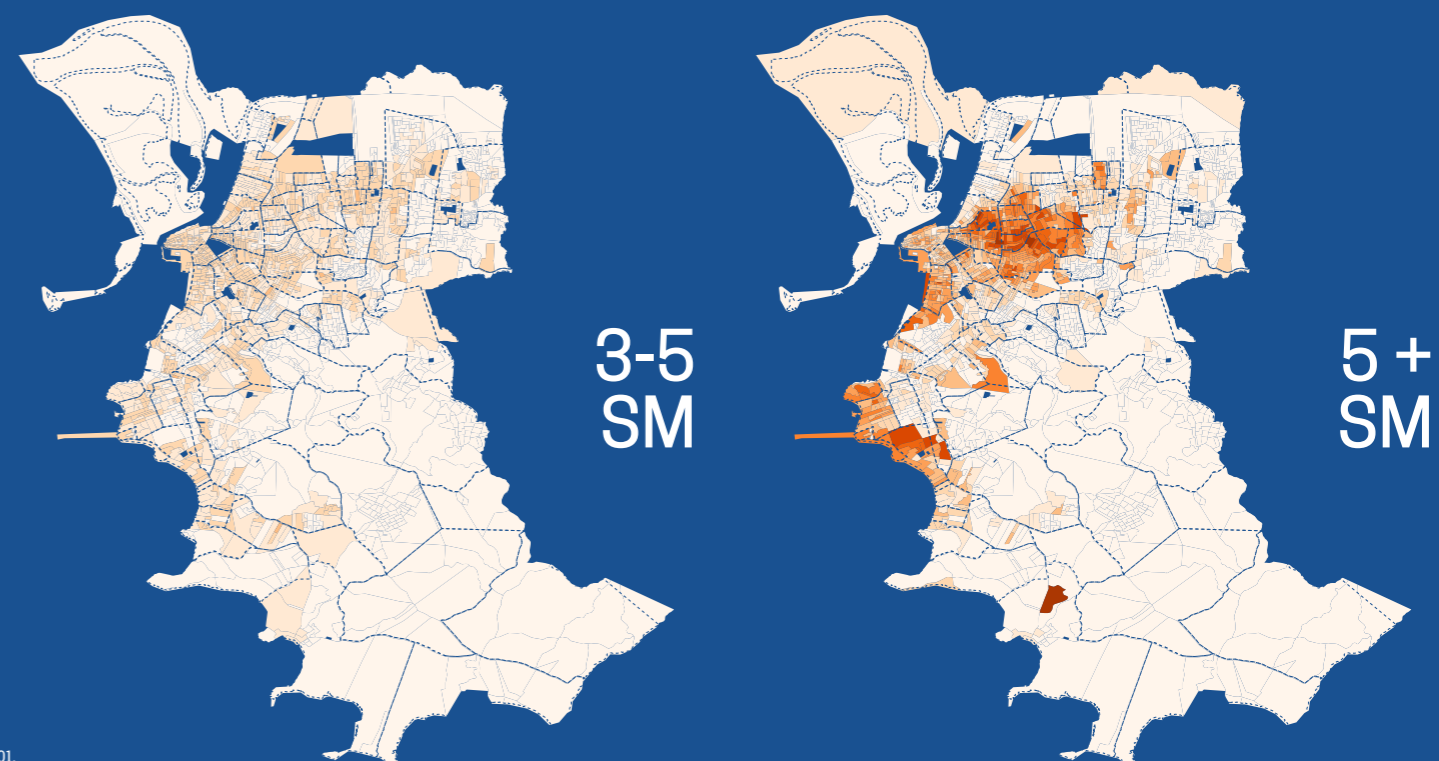
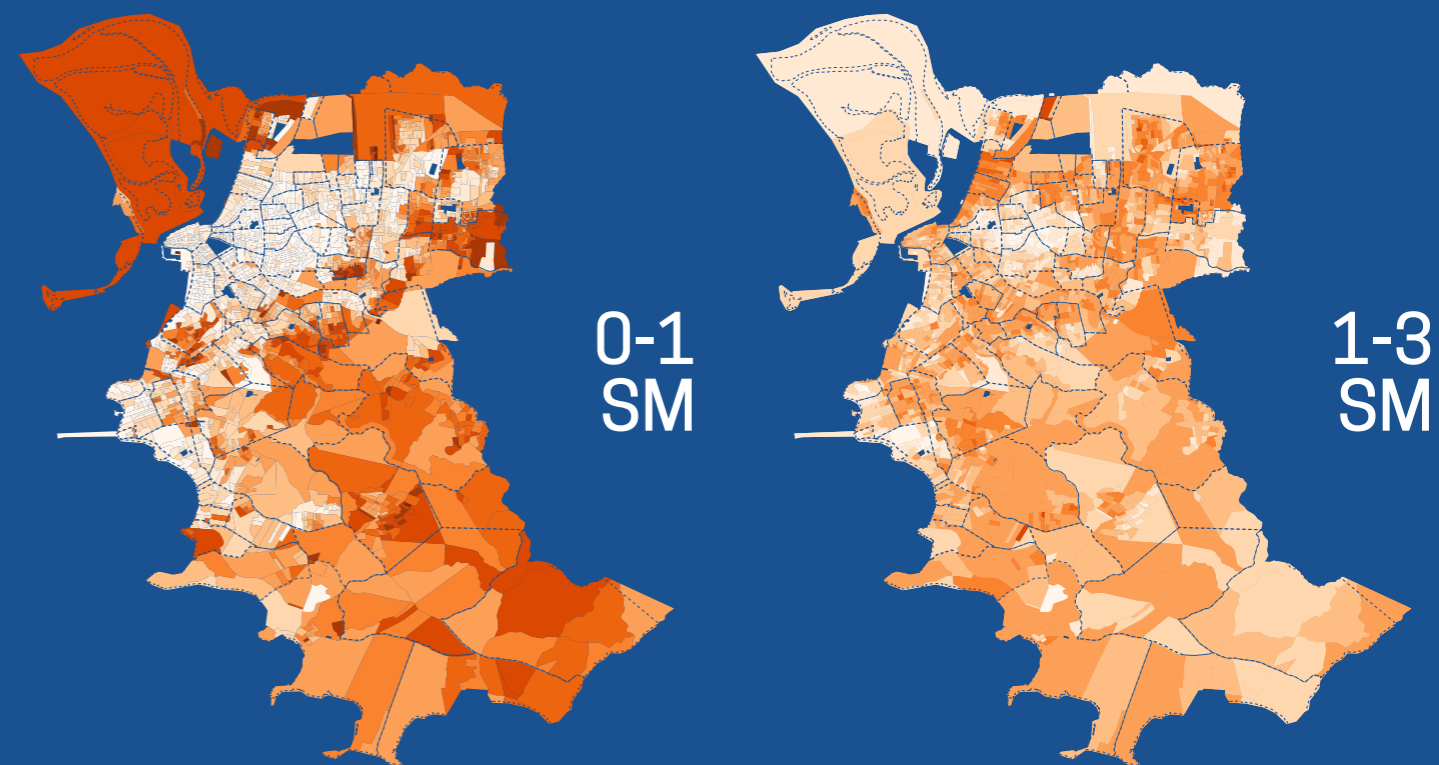
De modo a comprovar essas especulações e, ainda, garantir que a renda da população fosse condizente com o sistema de habitação popular mutualista proposto, foram desenvolvidos os mapas a seguir.

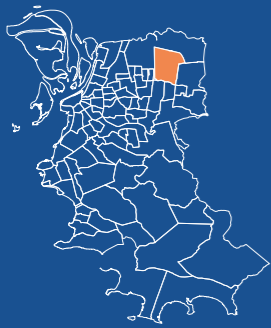
Tendo como ponto de partida uma comparação entre a cidade e o bairro (1 e 2), já pode-se observar o quesito da renda como fator potencial.

Passada essa etapa, buscou-se, então, analisar a infraestrutura urbana (3) instalada na região, que se mostrou bastante qualificada.

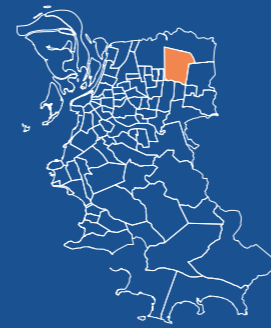
Além disso, a análise de proximidade de uma centralidade latente também foi considerada no momento da escolha, levando em consideração a proximidade do local ao Terminal Triângulo e à Av. Assis Brasil, que o conecta a toda a cidade.

RENDA PER CAPITA  
(% de moradores)

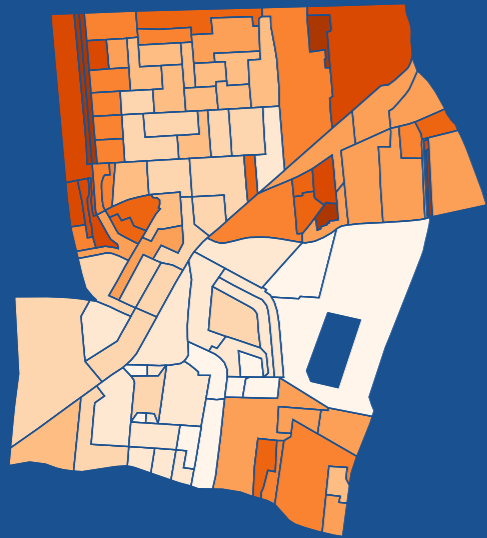




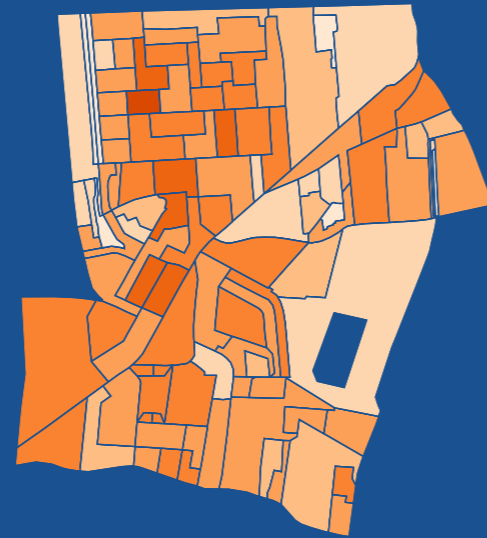
### RENDA PER CAPITA (% de moradores)



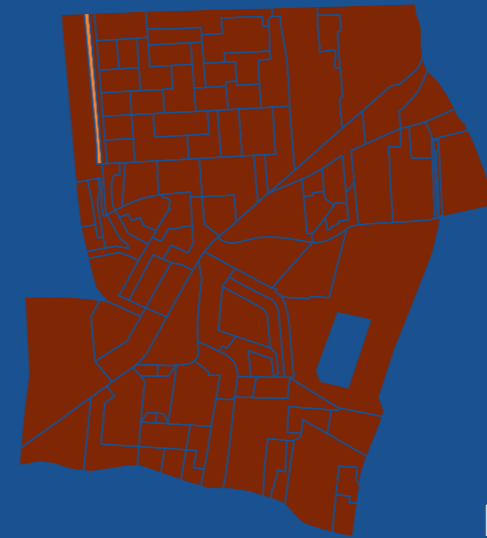
### INFRAESTRUTURA (% de domicílios)



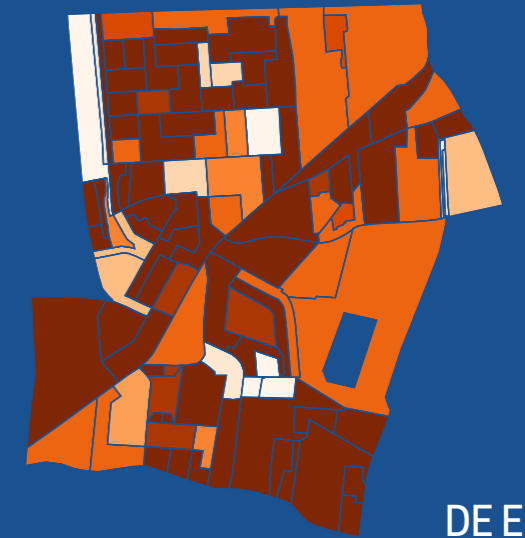
0-1  
SM



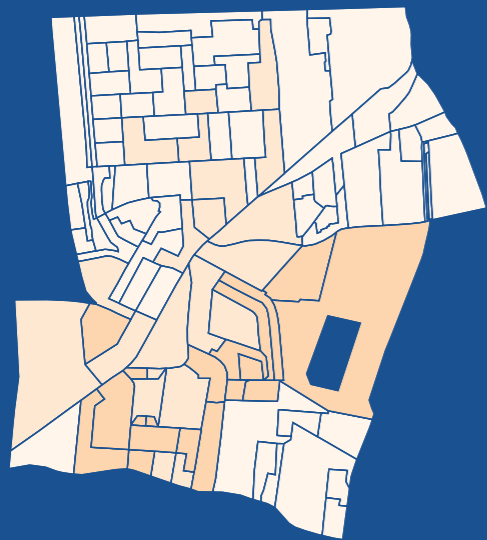
1-3  
SM



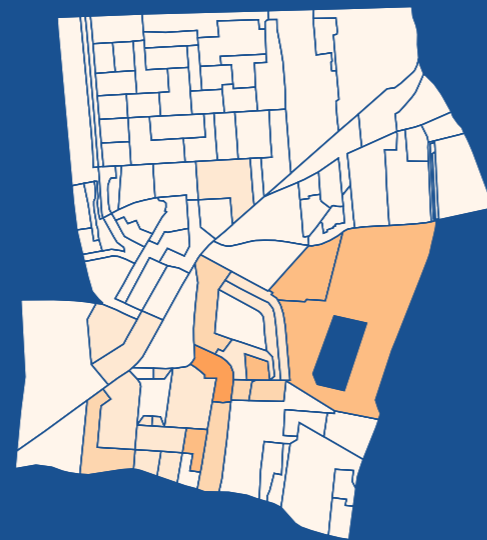
ABAST.  
DE ÁGUA



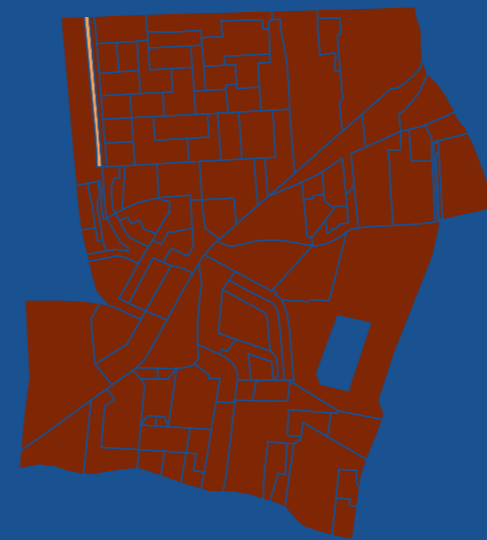
TRAT.  
DE ESGOTO



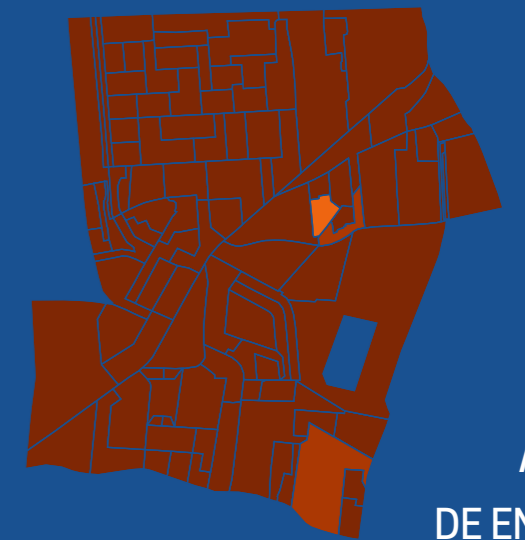
3-5  
SM



5 +  
SM



COLETA  
DE LIXO



ABAST.  
DE ENERGIA





\*CASAS ELEGÍVEIS



## BENFICA

é um bairro localizado no Rio de Janeiro, próximo ao Centro da Cidade e à Avenida Brasil - situação que o conecta aos principais equipamentos urbanos - cujas características morfológicas se adequam àquelas necessárias à implantação da proposta.

An aerial photograph of Rio de Janeiro, Brazil, showing the city's layout and topography. The Benfica neighborhood is highlighted in a semi-transparent orange color on the left side of the image. The Centro neighborhood is highlighted in a semi-transparent blue color on the right side. A white dashed line traces a path through the city, connecting the two highlighted areas. The text 'AVENIDA BRASIL' is written in white along a major road in the upper left. The labels 'BENFICA' and 'CENTRO' are placed in white text over their respective highlighted areas.

BENFICA

CENTRO



# BAIRRO BENFICA

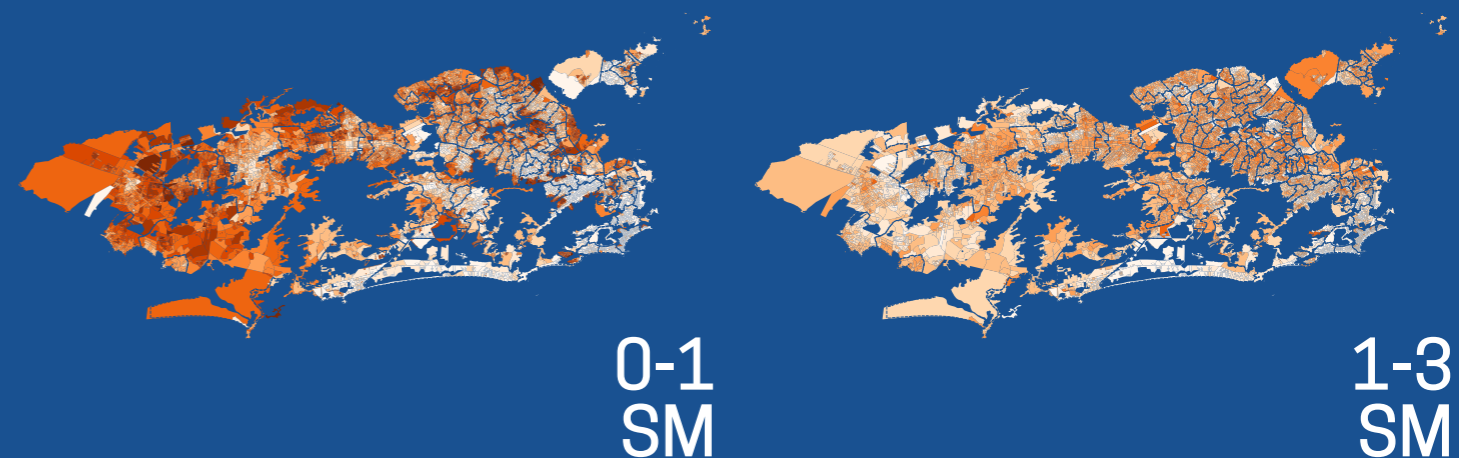
Assim como no caso do bairro Sarandi, em Porto Alegre, buscou-se no Rio de Janeiro local com características semelhantes, chegando-se ao bairro Benfica.

A partir de uma observação *in loco* das características morfológicas e tipológicas predominantes na região, investigou-se a adequação dos demais quesitos para a proposta.

O bairro foi, então, submetido às mesmas análises de renda (4 e 5) e infraestrutura (6) que já foram citadas, mostrando-se adequado à implantação do sistema pré-fabricado proposto.

Além desses quesitos numéricos, também foi atendida a necessidade de estar próximo aos serviços públicos, o que, nesse caso, dá-se por dois fatores: a proximidade em relação ao Centro Histórico da cidade; e à Av. Brasil, importante via da cidade.

RENDA PER CAPITA  
(% de moradores)

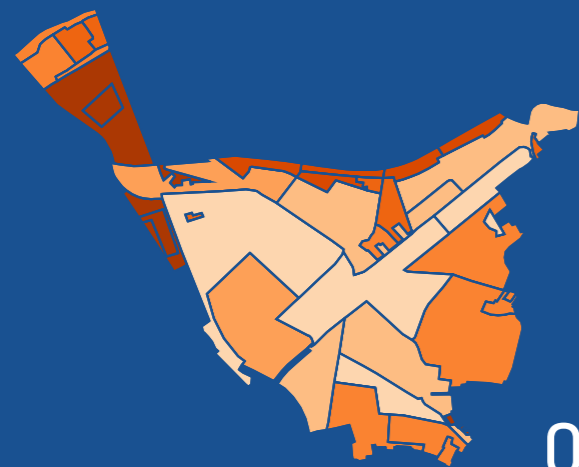




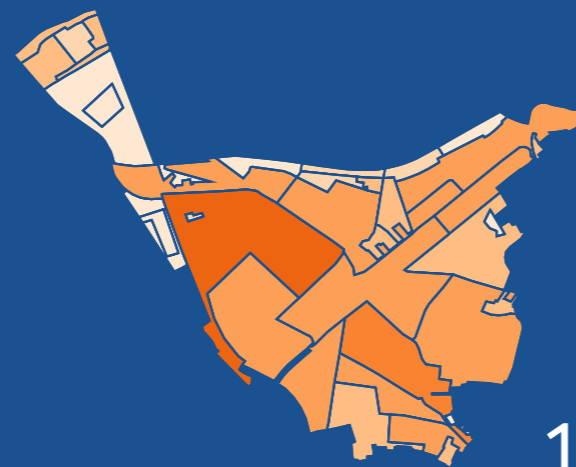
### RENDA PER CAPITA (% de moradores)



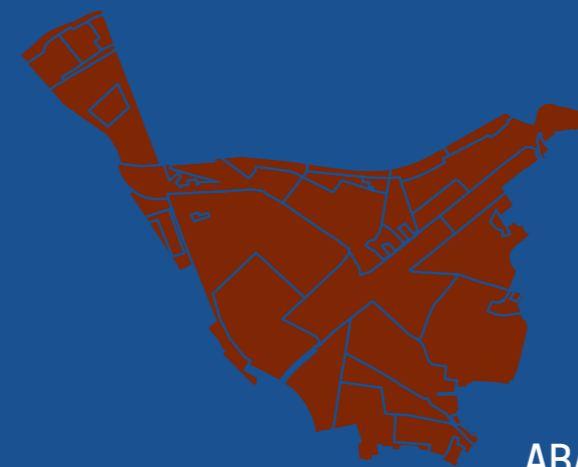
### INFRAESTRUTURA (% de domicílios)



0-1  
SM



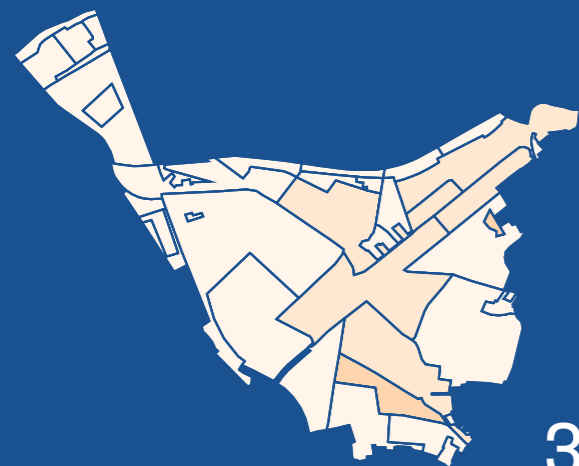
1-3  
SM



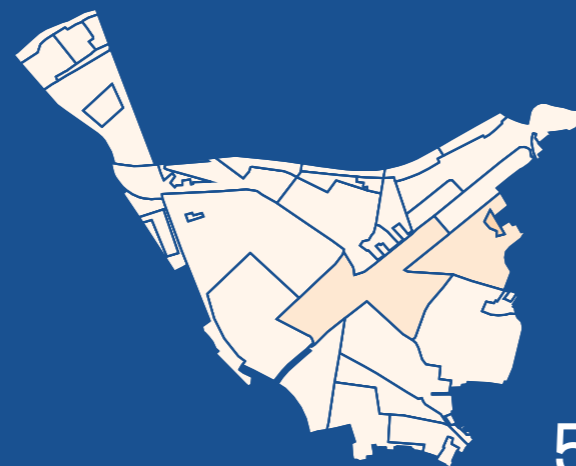
ABAST.  
DE ÁGUA



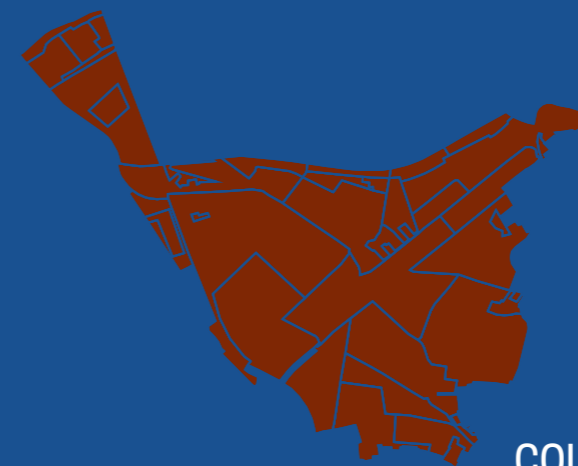
TRAT.  
DE ESGOTO



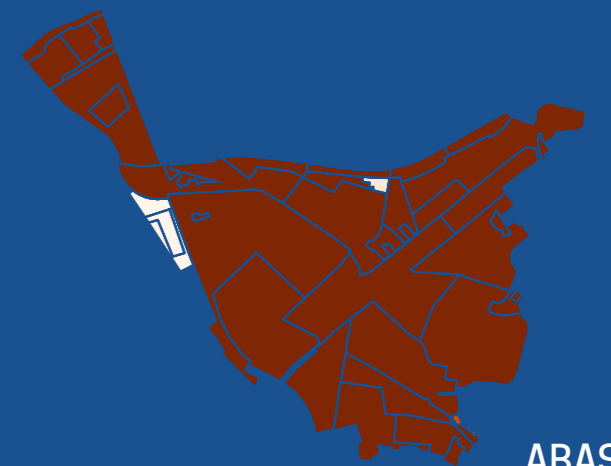
3-5  
SM



5+  
SM



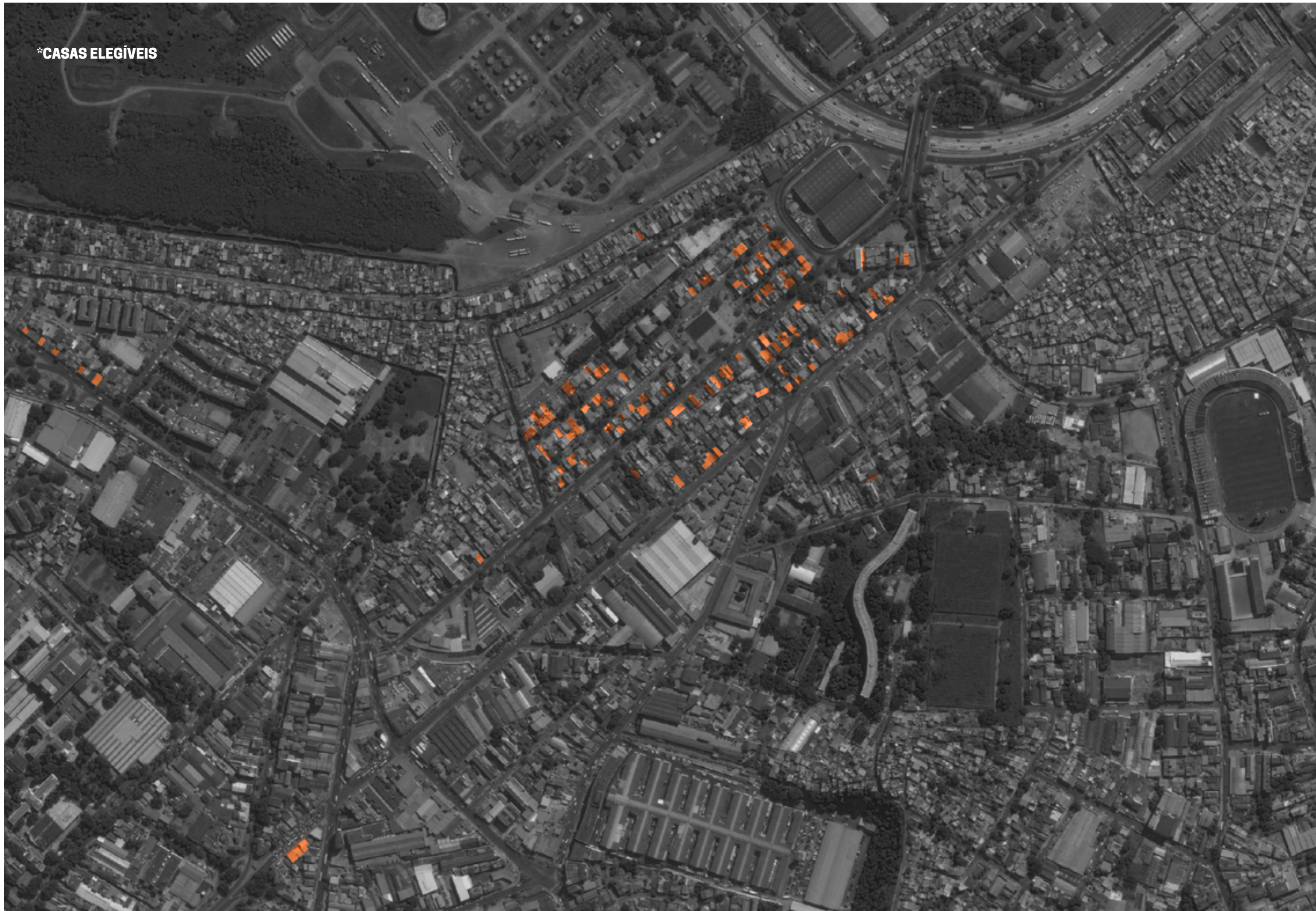
COLETA  
DE LIXO



ABAST.  
DE ENERGIA



\*CASAS ELEGÍVEIS





7.0

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Resolução nº 01, de 20016**. jan. 2016.
- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 12, de 1998**. Brasília, DF, fev. 1998.
- Déficit Habitacional no Brasil 2015: Resultados Preliminares / Fundação João Pinheiro**. Disponível em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/723-estatisticas-informacoes-3-deficit-habitacional-16-08-2017versao-site/file>> Acesso em: 21.03.2018.
- FAIDEN, Adamo. **Casas MuReRe**. Disponível em: <<http://www.adamo-faiden.com/casas-murere/>> Acesso em: 21.03.2018.
- FONYAT, MARIANA A. R. **A pré-fabricação e o Projeto de Arquitetura**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- LEITE, T; COSTA, A; CONSTANTINO, E. **Typological Transformations in a Same Shape**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.
- MACHADO, A; MORAES, W. **Por que adotar customização em massa?**. Blumenau: Revista de Negócios, 2010.
- MARICATO, Ermínia. **As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias**. In: ARANTES, O; VAINER, C; MARICATO, E. A cidade do pensamento único. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MÁXIMO, Luciana. **Déficit Habitacional aumenta com a recessão**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/fjp-na-midia/3785-1-3-2017-deficit-habitacional-aumenta-com-a-recessao>> Acesso em 21.03.2018.
- MOTTA, Luana D. **A questão da habitação social no Brasil: políticas públicas, conflitos urbanos e o direito à cidade**. [2011]. Disponível em: <[http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/TAMC-MOTTA\\_Luana\\_-\\_A\\_questao\\_da\\_habitacao\\_no\\_Brasil.pdf](http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/TAMC-MOTTA_Luana_-_A_questao_da_habitacao_no_Brasil.pdf)> Acesso em: 31.01.2018.
- NASCIMENTO, D; BRAGA, R. **Déficit habitacional: um problema a ser resolvido ou uma lição a ser aprendida?**. São Paulo: Risco, 2009.
- PICCININI, L; CONSTANTINO, E. **Habitação Social no Brasil 1930-2015: Uma Reflexão Sobre os Programas Habitacionais**. Porto Alegre: enanparq, 2016.
- RUBANO, Lizete. **Habitação social: temas da produção contemporânea**. [2008]. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.095/153>> Acesso em: 01.03.2018.
- SANCHES, N.; SOARES, P. **Políticas de Habitação Popular no centro de Porto Alegre/RS: entre o Estado e a organização social**. São Paulo: enanpur, 2017.
- SAYEGH, Simone. **Pré-fabricação a limpo**. [2005]. Disponível em: <<http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/130/pre-fabricacao-a-limpo-22672-1.aspx>> Acesso em: 21.03.2018.
- SILVA, Luís O. da. **Primórdios da habitação social: as experiências do entreguerras na Europa e Estados Unidos**. [2008]. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.097/136>> Acesso em: 01.03.2018.
- SILVA, Ricardo D. **Habitação Mínima na Primeira Metáde do Século 20**. São Carlos: USP, 2006..
- TOLEDO, Luiz C.; NATIVIDADE, Verônica; VRCIBRADIC, Petar. **Repensando as Habitações de Interesse Social**. Rio de Janeiro: Letra Capital: FINEP; Brasília, DF: CNPq, 2014.
2015. **DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS**. Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris. 10 dez. 1948.





JOÃO VITOR OLIVEIRA BERNARDI  
Cartão 229492

Vínculo em 2018/1

Curso: ARQUITETURA E URBANISMO  
Habilitação: ARQUITETURA E URBANISMO  
Currículo: ARQUITETURA E URBANISMO

#### HISTÓRICO ESCOLAR

Lista das atividades de ensino de graduação cursadas pelo aluno na UFRGS

Ano Semestre	Atividade de Ensino	Turma	Conceito	Situação	Créditos
2017/2	CIRCULAÇÃO E TRANSPORTES URBANOS	U	A	Aprovado	4
2017/2	TÉCNICAS RETROSPECTIVAS	A	A	Aprovado	4
2017/2	CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAL - ARQUITETURA	U	A	Aprovado	2
2017/2	URBANISMO IV	B	A	Aprovado	7
2017/2	PROJETO ARQUITETÔNICO VII	C	A	Aprovado	10
2017/1	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO B	U	A	Aprovado	4
2017/1	PROJETO ARQUITETÔNICO VI	B	A	Aprovado	10
2017/1	URBANISMO III	B	B	Aprovado	7
2017/1	PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANA	A	A	Aprovado	4
2017/1	LEGISLAÇÃO E EXERCÍCIO PROFISSIONAL NA ARQUITETURA	U	A	Aprovado	2
2017/1	PRÁTICAS EM OBRA	B1	A	Aprovado	4
2016/2	TEORIA E ESTÉTICA DA ARQUITETURA II	B	A	Aprovado	2
2016/2	PROJETO ARQUITETÔNICO V	A	B	Aprovado	10
2016/2	ACÚSTICA APLICADA	B	A	Aprovado	2
2016/2	TÓPICOS ESPECIAIS EM PROJETO ARQUITETÔNICO I-B	U	B	Aprovado	4
2016/2	ECONOMIA E GESTÃO DA EDIFICAÇÃO	A	A	Aprovado	4
2016/1	MORFOLOGIA E INFRAESTRUTURA URBANA	A	A	Aprovado	4
2016/1	ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO A	U	A	Aprovado	4
2016/1	PROJETO ARQUITETÔNICO IV	B	A	Aprovado	10
2016/1	URBANISMO II	A	B	Aprovado	7
2015/2	ESTRUTURAS DE AÇO E DE MADEIRA A	U	A	Aprovado	4
2015/2	TÉCNICAS DE EDIFICAÇÃO C	A	B	Aprovado	4
2015/2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS A	U	A	Aprovado	4
2015/2	URBANISMO I	B	A	Aprovado	6
2015/2	PAISAGISMO E MEIO AMBIENTE	U	B	Aprovado	2
2015/1	ANÁLISE DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS	U	B	Aprovado	4
2015/1	ESTABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES	U	A	Aprovado	4
2015/1	TÉCNICAS DE EDIFICAÇÃO B	U	A	Aprovado	4
2015/1	PROJETO ARQUITETÔNICO III	A	A	Aprovado	10
2015/1	TEORIAS SOBRE O ESPAÇO URBANO	A	A	Aprovado	4
2015/1	HABITABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES	A	A	Aprovado	4
2014/2	EVOLUÇÃO URBANA	A	A	Aprovado	6
2014/2	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS PARA ARQUITETOS	A	A	Aprovado	4
2014/2	TÉCNICAS DE EDIFICAÇÃO A	U	A	Aprovado	4
2014/2	PROJETO ARQUITETÔNICO II	D	A	Aprovado	10
2014/2	DESENHO ARQUITETÔNICO III	A	A	Aprovado	3
2014/2	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS A	A	A	Aprovado	2
2014/2	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PREDIAIS B	B	A	Aprovado	2
2014/1	MECÂNICA PARA ARQUITETOS	A	A	Aprovado	4
2014/1	HISTÓRIA DA ARQUITETURA E DA ARTE III	A	A	Aprovado	2
2014/1	ARQUITETURA NO BRASIL	A	A	Aprovado	4
2014/1	TEORIA E ESTÉTICA DA ARQUITETURA I	A	A	Aprovado	2
2014/1	PROJETO ARQUITETÔNICO I	A	A	Aprovado	10
2014/1	DESENHO ARQUITETÔNICO II	A	A	Aprovado	3
2014/1	INFORMÁTICA APLICADA À ARQUITETURA II	A	A	Aprovado	3
2013/2	CÁLCULO E GEOMETRIA ANALÍTICA PARA ARQUITETOS	U	A	Aprovado	6
2013/2	HISTÓRIA DA ARQUITETURA E DA ARTE II	B	A	Aprovado	2
2013/2	LINGUAGENS GRÁFICAS II	A	A	Aprovado	3
2013/2	DESENHO ARQUITETÔNICO I	A	A	Aprovado	3
2013/2	INFORMÁTICA APLICADA À ARQUITETURA I	A	A	Aprovado	3
2013/2	INTRODUÇÃO AO PROJETO ARQUITETÔNICO II	C	A	Aprovado	9
2013/2	PRÁTICAS SOCIAIS NA ARQUITETURA E NO URBANISMO	A	B	Aprovado	2
2013/1	HISTÓRIA DA ARQUITETURA E DA ARTE I	A	A	Aprovado	2
2013/1	LINGUAGENS GRÁFICAS I	A	A	Aprovado	3
2013/1	GEOMETRIA DESCRITIVA APLICADA À ARQUITETURA	A	A	Aprovado	4
2013/1	MAQUETES	A	A	Aprovado	3
2013/1	TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO ARQUITETÔNICA	A	A	Aprovado	3
2013/1	INTRODUÇÃO AO PROJETO ARQUITETÔNICO I	A	A	Aprovado	9

#### TRABALHO DE CONCLUSÃO

Atividade de Ensino: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO	
Área de Atuação: Arquitetura e Urbanismo	
Título: Ativar, ampliar, qualificar: uma alternativa contemporânea à habitação social	
Período Letivo de Início: 2018/1	Período Letivo de Fim: 2018/1
Data de Início: 05/03/2018	Data de Fim: 20/07/2018
Tipo de Trabalho: Trabalho de Diplomação	Data Apresentação: 20/07/2018
Conceito: -	

0.8

HISTÓRICO ESCOLAR



**IPA2**  
CASA FREIRE

Antônio Tarcísio  
2013.2



**P1**  
CENTRO COMUNITÁRIO

Edson Mahfuz  
2014.1



**P2**  
ESTAÇÃO NITERÓI

João Bernardi + Luísa Pohren + Monique Carrazoni  
Fernando Fuão  
2014.2



**P3**  
MORADA CRIATIVA NA CIDADE BAIXA

Bruna Bissani + João Bernardi + Laura Zimmer  
Cláudia Cabral + Maria Luíza Sanvitto  
2015.1



**P4**  
IND HOSTEL RAMIRO 13

Ana Carolina Pellegrini  
2016.1



**P5**  
MP4D

B. Martau + C. Fischer + L. Macchi + S. Marques  
2016.2



**P6**  
ADVB

João Bernardi + Leonardo Freire  
C. Calovi + G. Bohrer + S. Camerin + M. Guerra  
2017.1



**P7**  
NET HOUSE

Guilherme Führ + Gustavo Diaz + João Bernardi  
Carlos Bahima + Nico Palermo + Sílvia Morel  
2017.2



**U1**  
LARGO ZUMBI DOS PALMARES

B. Bissani + J. Bernardi + L. Zimmer + T. Muswieck  
Paulo Reyes  
2015.2



**U2**  
PASSO DAS PEDRAS

Bruna Bissani + João Bernardi + Laura Zimmer  
Alice Gonçalves + Clarice Maraschin + Júlio Vargas  
2016.1



**U3**  
TAPES

Bruna Bissani + João Bernardi + Laura Zimmer  
João Rovati + Leandro Andrades  
2017.1



**U4**  
MASTERPLAN CENTRO.POA

D. Martini + G. Diaz + I. Corte Real + J. Bernardi  
Gilberto Cabral + Heleniza Campos + Martina Lersch  
2017.2



FACULDADE DE ARQUITETURA  
ARQUITETURA E URBANISMO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

JOÃO VITOR OLIVEIRA BERNARDI  
ORIENTADORA ANA CAROLINA PELLEGRINI

PORTO ALEGRE  
2018