



Christiane Barbosa Eluan Uchôa

**Diretrizes sobre intervenções pós-ocupação em habitações
do "Programa Minha Casa Minha Vida" para melhoria do
conforto térmico e consumo de energia**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-
Rio.

Orientador: Prof. Antônio Krishnamurti Beleno de Oliveira
Coorientador: Prof. Celso Romanel
Coorientador: Prof. Gerônimo Emílio Almeida Leitão

Rio de Janeiro

Abril de 2024



Christiane Barbosa Eluan Uchôa

**Diretrizes sobre intervenções pós-ocupação em habitações
do "Programa Minha Casa Minha Vida" para melhoria do
conforto térmico e consumo de energia**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-
Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Antônio Krishnamurti Beleno de Oliveira

Orientador

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - PUC-RIO

Prof. Celso Romanel

Coorientador

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental - PUC-RIO

Prof. Gerônimo Emílio Almeida Leitão

Coorientador

Escola de Arquitetura e Urbanismo - UFF

Prof. Daniel Ramos Louzada

Programa de Pós-Graduação em Metrologia – PUC-RIO

Prof. Amaro Olimpio Pereira Junior

Programa de Planejamento Energético - COPPE/UFRJ

Prof. Ronaldo de Moraes Brilhante

Escola de Arquitetura e Urbanismo - UFF

Rio de Janeiro, 24 de abril de 2024

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Christiane Barbosa Eluan Uchôa

Graduou-se em Ciências Econômicas Pela Universidade Federal Fluminense – UFF, em 1993. Doutora em Economia pela Universidade Federal Fluminense – UFF, em 2014. Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Santa Úrsula – USU, em 2020. Desde 2013, integra o Grupo de Pesquisa NIMAS/UFF no desenvolvimento de projetos de sustentabilidade e consumo de energia residencial. Adicionalmente, desde 2024, integra o Grupo de Pesquisa OPPHUS/UFF no desenvolvimento de projetos em habitação social e conforto térmico.

Ficha Catalográfica

Uchôa, Christiane Barbosa Eluan

Diretrizes sobre intervenções pós-ocupação em habitações do "Programa Minha Casa Minha Vida" para melhoria do conforto térmico e consumo de energia / Christiane Barbosa Eluan Uchôa ; Orientador : Antônio Krishnamurti Beleno de Oliveira; Corientador: Celso Romanel ; Coorientador: Gerônimo Emílio Almeida Leitão. – 2024.

211 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2024.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Civil e Ambiental - Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental - Teses. 3. PMCMV. 4. Conforto térmico. 5. Consumo de energia. 6. Arquitetura bioclimática. I. Romanel, Celso. II. Leitão, Gerônimo Emílio Almeida. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. IV. Título.

CDD: 624

Agradecimentos

Este trabalho jamais seria possível sem o apoio de meus orientadores, Celso Romanel e Gerônimo Leitão. Sou muito grata pela atenção, dedicação e orientação cuidadosa ao longo dessa jornada.

Agradeço a todos os professores que aceitaram fazer parte da banca da defesa de tese, por sua disponibilidade. Obrigado Ronaldo de Moraes Brilhante, Amaro Olímpio Pereira Junior e Daniel Ramos Louzada.

Ao prof. Daniel, pelo incentivo e desenvolvimento de produção científica. Espero que nossa parceria se estenda depois do mestrado.

Ao prof. Gerônimo, por compartilhar suas vivências, pelas sugestões e pelo apoio nas horas difíceis durante pesquisa de campo. Desejo que nossa parceria continue em outras jornadas.

A Raquel Alvim, pelas imagens do condomínio gentilmente cedidas.

Aos professores e colegas do mestrado com os quais convivi ao longo de dois anos. Em particular aqueles que participaram da disciplina Energia Solar e suas aplicações, pois pude contar com seus comentários e críticas que enriqueceram essa pesquisa.

Aos moradores do Condomínio Ismael Silva, por me receberem e compartilharem comigo suas vivências. Agradeço em especial à Edite, meu primeiro contato, por sua disponibilidade, vontade de ajudar nessa pesquisa e por me apresentar aos outros moradores; A Ione pela gentileza e vontade de ajudar.

Ao meu marido Carlos Alberto, meu porto seguro. Por estar ao meu lado em todos os momentos, dos mais difíceis aos mais felizes. Pelo amor, incentivo e apoio desde o dia que decidi mudar e recomeçar minha vida profissional.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Uchôa, Christiane; Oliveira, Antônio (Orientador); Romanel, Celso (Coorientador); Leitão, Gerônimo (Coorientador). **Diretrizes sobre intervenções pós-ocupação em habitações do "Programa Minha Casa Minha Vida" para melhoria do conforto térmico e consumo de energia.** Rio de Janeiro, 2024. 211p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

No debate contemporâneo sobre mudanças climáticas o consumo de energia tem desempenhado papel importante. No Brasil, há aumento do consumo de energia pelo setor residencial com tendência de crescimento. Por outro lado, o governo federal tem combatido o déficit habitacional do país, fornecendo moradia à população mais pobre através do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Considerando as unidades habitacionais que foram entregues nas fases I e II do PMCMV, esse trabalho tem como objetivo propor diretrizes para o desenvolvimento de intervenções pós-ocupação em tais unidades que podem proporcionar melhoria do conforto térmico dos moradores e redução do consumo de energia. Para tanto, usando a perspectiva da arquitetura bioclimática, foi realizado estudo de caso do Condomínio Ismael Silva na cidade do Rio de Janeiro, destinado a faixa 1 do PMCMV, inaugurado em 2014. Através de abordagem qualitativa, foi proposta a combinação de estratégias de intervenção que foram submetidas aos moradores do condomínio. Os resultados de tal consulta forneceram subsídios para compreensão da problemática do conforto térmico no PMCMV assim como apontaram caminhos para a proposição de intervenções pós-ocupação que podem proporcionar melhorias no conforto térmico, que também considerem a percepção dos moradores e possivelmente, reduzam o consumo de energia das unidades habitacionais de tal programa.

Palavras-chave

PMCMV; Conforto térmico; Consumo de energia; Arquitetura bioclimática.

Extended Abstract

Uchôa, Christiane; Oliveira, Antônio (Advisor); Romanel, Celso (Co-advisor); Leitão, Gerônimo (Co-advisor). **Guidelines for Post-Occupancy Interventions in 'Minha Casa Minha Vida' Dwellings to Improve Thermal Comfort and Energy Consumption.** Rio de Janeiro, 2024. 211p. Master's Thesis. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

1 . Introduction

Poverty reduction and energy consumption have played a significant role in the contemporary debate on climate change.

Eradicating poverty involves aspects beyond income generation and employment. It also involves improvements in living conditions, access to infrastructure and housing, access to electricity, safe housing, and providing comfort to its residents. In the scenario of climate change, factors such as thermal comfort, energy consumption, and the use of renewable sources must be considered in the design of social housing projects.

Considering the growth in energy consumption by residential buildings and the increased supply of housing for the poorest population through the *Programa Minha Casa, Minha Vida* (PMCMV), it becomes important to evaluate thermal comfort and energy consumption in such dwellings.

Although ABNT NBR 15220-3:2005 standard addresses the Brazilian bioclimatic zoning and establishes constructive guidelines for social interest single-family housing, the work elaborated by Bavaresco et al. (2021), crossing data from the SNH (National Housing Secretariat), identifies several problems in PMCMV projects, involving bioclimatic zoning, constructive guidelines, and thermal comfort in projects developed after the publication of the standard.

Thus, several questions arise such as: even in the presence of constructive standards and guidelines, why do the developed projects not result in housing units that provide thermal comfort to residents? If such housing units have high energy consumption, what happens to the income of these families? What is the energy impact of this type of housing on the country's energy planning, on the budgets of residents, and on improving the quality of life of low-income populations in Brazil?

Brasileiro et al. (2017), in a study addressing the level of energy efficiency of housing, in a context of predominantly quantitative provision of units, suggest changes in the paradigm of Brazil's housing policy.

Krause et al. (2013) identify problems in the execution of the country's housing policy as such policy becomes an economic instrument for promoting economic growth.

Also, Rolnik et al. (2015), Ferreira et al. (2019) highlight the hegemonic role of the private sector in PMCMV. According to these authors, this role hinders the regulatory process, loosening the characteristic controls of regulation (e.g., inspection), as well as the use and execution of criteria established in technical standards.

In view of the possibility of there being some relationship between the problem of thermal comfort in PMCMV housing units and the housing policy implemented in the country, it becomes necessary to evaluate some aspects that allow understanding to what extent the conception and execution of housing policy in Brazil contribute to the absence of thermal comfort in PMCMV residential units.

Currently, a design conception process to adapt the buildings to the climate where they are located is an increasingly demand of the society, as a result of the need to reduce energy consumption in the face of a scenario of climate change. In this context, the perspective of bioclimatic architecture becomes very interesting. This is because the design conception process carried out according to this perspective is guided by the basic principle of the relationship between bioclimatic zones and architectural characteristics; making the most of the elements offered by nature (solar orientation, vegetation, ventilation, and natural lighting) at the site where the constructions will be implemented, the topography, and the elements of the surroundings; aiming to minimize the use of mechanical systems as much as possible.

Considering the international agreements on climate change of which Brazil is a signatory, Ortiz & Bavaresco (2019) develop a study conducted in partnership by the governments of Brazil and Germany, having as one of the main objects the PMCMV housing, whose results, among others, indicate the need to improve the thermal comfort of such housing, highlighting the increase in energy consumption due to the use of air conditioning units. Therefore, measures are proposed to reduce the energy impact of the post-third-phase program.

Given that the recommendations involve those housing units that are yet to be built, one question arises: how to improve the thermal comfort of the units that have already been delivered and reduce energy consumption, which possibly compromises the budgets of the poorest families, for which more than four million housing units have already been delivered?

Several studies in the literature are focused on the development of new projects, but there is a significant portion of the population residing in PMCMV housing complexes, which may be affected both by the lack of thermal comfort and by the impact of costs associated with the acquisition of electricity to improve this situation. Therefore, it becomes necessary to develop a study focused on the complexes that have already been implemented, analyze possible interventions that can be carried out in order to mitigate the problem of the lack of thermal comfort in such buildings, and reduce the energy consumption of these housing units.

According to Pereira Jr. et al. (2017), Uchôa et al. (2017), the residential sector of Rio de Janeiro is the largest consumer of electricity. The per capita electricity consumption in Rio de Janeiro is much higher than the national average. Conversely, the residential electricity price in Rio de Janeiro is also higher than the national average. According to Pedreira (2017), even among households that receive electricity from distributors, there are strong indications that a large number cannot afford electricity bills.

These authors demonstrate concern about the population's ability to pay for electricity. This concern involves both the security of the system, which may not support demand, and the loss of well-being of a large portion of society, as they cannot have electricity in their homes. Thus, the papers demonstrate the relevance of the State of Rio de Janeiro and its capital in studies on possible measures that may lead to a reduction in electricity consumption in low-income housing units, as they can contribute to the sustainability of the energy sector and of the society, and improve the living conditions and well-being of this portion of the population.

The lessons learned demonstrate that it is necessary to combine technical interventions with the experience of the population living in such housing complexes, considering the residents' perceptions of the benefits or difficulties that each type of intervention may cause in the daily life within these condominiums. And thus, the risk of such interventions causing even more dissatisfaction among residents will possibly be minimized.

Considering that there is absence of thermal comfort in PMCMV housing units, that thermal discomfort results in increased electricity consumption and increased expenses on electricity acquisition, that the issue of lack of thermal comfort may be related to the design and implementation of the housing policy in Brazil and to the design conception of the program's developments, it becomes necessary to bring different dimensions of analysis to the study of thermal comfort in such typology.

Thus, this work, from the perspective of bioclimatic architecture, aims to propose guidelines for the development of post-occupancy interventions for PMCMV I and PMCMV II aimed at thermal comfort and reduction of energy consumption, having as a reference the Ismael Silva Condominium, in the city of Rio de Janeiro. It will be elaborated according to the following structure:

In the first chapter, an overview of electricity consumption in the country will be presented, in order to observe the trajectory of such consumption in the residential sector and examine the impacts of the electricity fee on the budgets of less favored families.

In the second chapter, the problem of thermal comfort in PMCMV housing units will be analyzed considering the design of housing policies and the design conception of these developments. On the other hand, techniques to carry out interventions aimed at minimizing the sensation of thermal discomfort of the users of these housing units will be assessed.

In the third chapter, a methodological approach will be developed to deal with how the study in question will be conducted.

In the fourth chapter, the case study referring to the Ismael Silva condominium is presented. For this purpose, the methodological strategy presented in the previous chapter will be implemented.

Finally, considerations on the elaborated work and the case study will be presented. Reflections on the questions formulated throughout this introduction will also be made, that is, to what extent the formulated questions were answered.

2 . Methods

As mentioned earlier, this work aims to propose guidelines for the development of post-occupancy interventions for PMCMV I and PMCMV II aimed at thermal comfort and reduction of energy consumption, having as reference the

Ismael Silva Condominium in the city of Rio de Janeiro. Conversely, it will be necessary to: present an overview of electricity consumption in the country over the past eighteen years and analyze dwellings' expenses on electricity acquisition; examine how the design of housing policies and the design conception of these developments can interfere with the thermal comfort of the dwellings, addressing ways and means to intervene in the thermal comfort issue; establish parameters for examining the architectural design and site plan of the condominium; develop a study on the orientation of the blocks, sun exposure, and ventilation in the buildings; elaborate a set of possible post-occupancy intervention strategies in the buildings of the mentioned condominium; analyze the residents' perceptions of the location and thermal comfort of the housing units; combine the possible intervention strategies with the perception of the condominium residents; develop three-dimensional representations combining proposed interventions with residents' suggestions.

For this purpose, a qualitative approach will be conducted through a case study, combining different analysis techniques that examine the architectural characteristics of the development concerning climatic elements, constructive guidelines, topography, and site characterization; 2D (two-dimensional) and 3D (three-dimensional) modeling, and ethnography. The ethnographic research was conducted from March to September 2023. The collection of information about the site will be carried out through bibliographic research, site visits (systematic observation), structured interviews with residents using questionnaires, and 3D representations.

The adopted methodological strategy consists of five phases. These phases consider both the issue of thermal comfort and the lack of resident participation in decisions involving PMCMV housing, resulting in the combination of procedures for analyzing architectural design and information collection. The result of this combination aims to reconcile intervention proposals - whose techniques are addressed in the examined literature - with residents' suggestions, which are based on each individual's perception of the place they live.

In Phase I, the selection of the housing complex that will serve as a case study, the reasoning for such choice, and the gathering of about the site information will be addressed; Phase II - analysis of the site plan of the Ismael Silva condominium and study of the insolation of the constructed blocks in view of some requirements

of bioclimatic architecture and ABNT NBR 15220-3:2005; Phase III - presentation of diagnosis and possible interventions on the site that may result in more thermal comfort for the users of residential units in the Ismael Silva condominium; Phase IV - development of instruments, such as questionnaires and promotional posters, which will be used in data collection with residents and 3D representations of possible interventions that can be carried out; Phase V - elaboration of a field survey with residents of the mentioned complex, in order to obtain information about their perceptions regarding the thermal comfort issue of housing and about the possible interventions already mentioned. Finally, 2D and 3D representations combining possible interventions with residents' suggestions will be elaborated.

3. Results

As mentioned, for the development of this work, the Ismael Silva Condominium, one of the two condominiums of the Ismael Silva – Zé Ketí Housing Complex, in the city of Rio de Janeiro, was used as a reference. It is located at Rua Frei Caneca, 461 – Estácio - Rio de Janeiro – RJ, Brazil. This condominium consists of 25 blocks with 20 apartments each, totaling 500 units. Out of this total, 499 units are occupied as residential units, and one unit is occupied by the condominium administration. Each block has five floors, and each floor has four apartments. According to Amoedo (2019), each apartment has 39 m², distributed into two bedrooms, a living room, kitchen, bathroom, and laundry area. The floor is ceramic throughout the unit. The wet areas (kitchen and bathroom) have tiles up to 1.50 m high.

The choice of this condominium is based on different reasons. Firstly, it allows access to the research location, as field research activities will be conducted. Secondly, it concerns the location. That is, its location in the city center contrasts with peripheral areas. Thirdly, there are differences in the architectural design of this condominium when compared to typical projects of the mentioned program.

The chosen site for the condominium's implementation is located in the city center, with considerable urban infrastructure and a high supply of public and private services. However, elements that could interfere with thermal comfort, such as population density, heat islands, and local topography, were disregarded.

The architectural design and site plan were conceived to meet the political guidelines of the state and city government during the implementation period,

without considering the possible consequences of such choices that could affect the living conditions of the residents of the housing units.

During the various visits made to the site, the following problems were identified: entrance, access gatehouse, and central mail area in poor condition and with vegetation in need of pruning; blocks in poor condition; there is no standardization in the supply of gas to the housing units (it can be either through the general network or through the use of gas cylinders); identification of moisture stains on the external walls of most ground-floor units in the blocks; lack of landscaping design, with vegetation elements that generate shaded areas throughout the interior of the condominium; absence of furniture for different functions such as sitting, supporting, resting; empty spaces are observed; only one recreational area combining a court with a party hall; in the blocks located in the area near an existing retaining wall along the rear part of the condominium, drainage problems are identified; retaining wall in poor condition; lack of privacy for the internal environments of the ground-floor units; examination of the facades of each block revealed that the openings were not shaded.

The analysis of the layout plan of the 25 blocks of the mentioned condominium allowed identifying that 10 blocks (blocks 2, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, and 25) were implemented with orientation to the north or northeast, 02 blocks (blocks 16 and 19) were implemented with northwest orientation, and 13 blocks (blocks 1, 3, 4, 10, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, and 24) were implemented with orientation to the east. Such analysis indicates that possibly the use of cross ventilation is compromised by the existence of barriers caused both by the positioning of the buildings and by the rugged terrain of the site, translated into the presence of a high wall at the back of the condominium. On the other hand, the size of the openings seems to be smaller than that mentioned in the mentioned construction guidelines.

The study of sunlight incidence on the buildings allowed the visualization of how the 25 blocks are affected by solar radiation. In this study, it was observed that the 13 blocks with east orientation suffer strong sunlight incidence in the areas of greatest permanence both in the morning and in the afternoon. Among these 13 blocks, 9 blocks are affected by the peak of radiation. The other 4 blocks may have some units protected by the shade generated by other blocks, but they are also affected by such radiation.

There are 200 units in blocks with north orientation that, if they receive some type of protection on the openings, there will possibly be an improvement in the thermal discomfort sensation of the residents. On the other hand, there are 300 units exposed to a large amount of solar radiation in the summer. Among these units, there are 180 units that are affected by peak radiation. That is, they are in a situation that provides a high level of thermal discomfort to the users and must receive some type of shading to minimize this situation.

Thus, the analysis of the layout plan and the study of solar incidence demonstrated that most of the buildings are not implemented with the recommended orientation and as a consequence receive a high intensity of solar radiation.

Intervention proposals should consider that the implemented buildings have a construction system that does not allow interventions in the dimensions of the openings located in the external envelopes and the installation of architectural elements on the facades such as canopies, balconies, or terraces.

Considering the constraints generated by the construction system used in this development, the site information, the analysis of the layout plan, and the study of insolation, the proposed interventions involve a combination of bioclimatic strategies. This combination results from the use of different passive cooling techniques to protect openings, minimize sun absorption by external surfaces, and improve outdoor environmental conditions and temperature. These include:

- ✓ *Shading of openings* - used as external protection to shield openings from sun exposure. This can be achieved through the installation of sunshades or *brise-soleils*, an interesting solar protection resource given the numerous constraints, as it does not require intervention in the structure of the buildings. They function as sun protection and can also allow for the entry of light and ventilation. Sunshades can be fixed or manually operated and made from a variety of materials such as concrete, wood, glass, and aluminum. Horizontal *sunshades* are more efficient for north-facing facades, while vertical ones are more efficient for east or west-facing facades.
- ✓ *Painting* - used to minimize sun absorption by external surfaces. External walls should be painted in light colors. The use of lighter shades can contribute to passive cooling and can also affect the sensory perception of

residents. The combination of colors used to paint the facades of the blocks in the mentioned condominium follows the color wheel scheme, using seven basic colors. In addition to painting the facades, roofs should be painted with reflective white paint.

- ✓ *Use of vegetation* - landscaping is one of the measures to counteract the formation of heat islands in urban centers and in interventions in outdoor environments to minimize thermal discomfort. This is because the use of vegetation can contribute to improving air quality, act as barriers to sun exposure, reduce heat, and consequently improve the outdoor environment. A landscaping project should be developed with proper species management, using vegetation of different types and sizes, including trees with large canopies that can provide shading, creating an environment with various layers of vegetation that have an effect on the local landscape. However, it should be considered that the presence of trees can cause several problems such as: tree branches falling and breaking power lines; roots breaking sidewalks or affecting underground infrastructure; leaves clogging the local drainage system.

The analysis of conversations established with the residents allowed identifying a consistency in responses regarding the sensation of thermal discomfort in residential units, as all residents describe the environment as very hot; it is hot day and night; in most units, there is no airflow, and in the rare cases where it occurs, it is in the kitchen; they need to use a fan all the time. Such consistency confirms the hypothesis of the absence of thermal comfort inside the residential units mentioned in the introduction, corroborating the inadequate positioning of the rooms with less permanence, caused by the building's layout used in the program, where the wind is perceived in the kitchen.

On the other hand, the consistency of responses regarding the use of fans signals the need for active thermal conditioning measures, as one of these measures is already being put into practice by the residents themselves with the use of fans.

Regarding possible interventions, the responses confirm the need for shading of the openings mentioned in the previous section; that the change of color of the blocks is accepted because the perception is that it can improve the

area; that the use of vegetation is accepted, provided that some adjustments are made to the type of vegetation and planting design; the use of trees with canopies that provide shading of the environments is approved, and their perception is that such a strategy can improve life both inside the condominium and in the central square of the Ismael Silva – Zé Ketí Housing Complex.

On the other hand, residents also perceive the use of vegetation both as an opportunity to have privacy in the internal environments of the ground-floor apartments and as a means to provide an organized view of the interior of the condominium. This is because, to their eyes, the use of the same type of vegetation in all blocks provides the perception that there is no "mess" caused by the mixture of different types of vegetation currently used by the residents. The use of furniture is also accepted, provided that it meets the needs arising from the way the areas near the blocks are used by the residents of each building. In the consultation about this, the reaction of some residents to the suggestions of the type of furniture used in possible interventions allowed the understanding that this type of possible intervention should not be carried out without first consulting the residents of the blocks near the spaces whose use may be modified. Therefore, conflicts that hinder coexistence in the area can be avoided.

Other topics that arise with some frequencies are the residents' difficulty in coping with other expenses involving the new housing and the use of the expression "they" to describe situations that involve defining external rules for that location and in the condominium administration, especially in matters involving debates about what will be made with the empty areas within the condominium, electricity supply, among others.

4 . Final considerations

Throughout this paper, we have examined the issue of thermal comfort in the Ismael Silva condominium in the city of Rio de Janeiro, with the aim of developing possible post-occupancy interventions in housing complexes of the PMCMV program that can be used to develop guidelines aimed at improving residents' thermal comfort and reducing energy consumption in those housing units.

Given that electricity consumption in Brazil – from 2004 to 2022 – has shown an upward trajectory, and that the residential sector's share of this consumption has sustained growth over the period assessed; and that the analysis of housing expenditure composition by income classes demonstrates that electricity expenses have a significant impact in the budget of the poorest families, implementing interventions aimed at improving the thermal comfort of such families' housing may potentially reduce energy consumption. This could translate into income gains and improvements in the living conditions of these families.

On the other hand, as strong indications of public agent capture in the housing sector are observed, it is recommended that regulatory instruments are established to neutralize such capture issue, thereby restoring to the state the role of mediator of interests in a market society.

The analysis of the motivations for choosing the land, the architectural design, and the layout plan of the blocks were conceived to meet the political guidelines of state and municipal authorities during the implementation period, without considering the possible consequences of choices that could affect the living conditions of the housing units residents. No elements were introduced during the design conception that could potentially mitigate some of the undesired effects of such elements.

The analysis of the layout plan and the study of solar incidence demonstrated that the majority of the buildings were not implemented with the recommended orientation, resulting in a high intensity of solar radiation. Consequently, buildings with indoor environments experiencing higher temperatures, leading to thermal discomfort, were delivered to the population. These environments demand more electricity for the cooling process, resulting in higher energy consumption and increased expenses for the acquisition of electricity.

Considering the restrictions generated by the construction system used in the mentioned condominium, along with the information about the location, the analysis of the layout plan, and the study of solar incidence, the proposed interventions involve a combination of bioclimatic strategies. This combination results from the use of different passive cooling techniques to protect openings, minimize sun absorption by external surfaces, and improve outdoor environmental conditions and temperature.

For shading of openings, *brise-soleils* should be used; roofs should be painted with reflective white paint; block facades should be painted with different colors, in lighter shades, following the color wheel scheme. A landscaping project should be developed with the use of furniture and proper management of the species, comprising vegetation of different types and sizes, including trees with large canopies capable of providing shading, considering lists of species favorable or unfavorable for urban landscaping.

The regularity observed in the residents' answers confirms the hypothesis regarding the absence of thermal comfort inside the mentioned housing units, as referenced in the literature, corroborating the consequences generated by the inadequate orientation of most blocks in the condominium. This signals the need for active thermal conditioning.

Regarding the possible interventions presented in the 3D representation, the answers confirm the need for shading of the openings already mentioned; that the color change of the blocks is accepted, as the perception is that it can improve the area; that the use of vegetation is accepted, provided that adjustments are made to the type of vegetation and planting design; that the use of trees with canopies providing shading in the environment is approved, and their perception is that such strategy can improve life both inside the condominium and in the central square of the Ismael Silva – Zé Ketí Housing Complex.

On the other hand, residents also perceive the use of vegetation both as an opportunity to have privacy in the internal environments of the ground-floor apartments and as a means to provide an organized view of the interior of the condominium. This is because, to their eyes, the use of the same type of vegetation in all blocks provides the perception that there is no disorder caused by the mixture of different types of vegetation currently used by residents. The use of furniture is also accepted, provided that it meets the needs arising from the way the areas near the blocks are used by the residents of each building. In the consultation about this element, the reaction of some residents to the suggestions of the type of furniture used in possible interventions allowed the understanding that this type of intervention should not be carried out without first consulting the residents of the blocks near the spaces whose use may be modified. Thus, conflicts that hinder coexistence in the area can be avoided.

Thus, throughout the development of this work, it was possible to elaborate a methodological approach that allowed examining the issue of thermal comfort in housing units and the external environment of the Ismael Silva Condominium in the city of Rio de Janeiro, both through the use of bioclimatic techniques and the perception of the residents of this location. In this way, it was possible to establish a set of bioclimatic strategies that can contribute to the development of post-occupancy interventions in phase I and II PMCMV condominiums, to improve the thermal discomfort of residents, reduce the electricity consumption of such units, and the impact of electricity acquisition expenses on the budgets of low-income families in the country.

The lessons learned demonstrate that it is necessary to combine technical interventions with the experience of the population living in such housing complexes, considering the residents' perceptions of the benefits or difficulties that each type of intervention may cause in the daily life that takes place in these locations. And thus, possibly, the risk that such interventions will generate even more dissatisfaction among residents will be minimized.

On the other hand, the work developed allowed observing that, in the absence of oversight instruments, the production of housing by the PMCMV may result in buildings that do not provide thermal comfort to residents, increasing electricity consumption. And, consequently, increasing the energy impact of such a program.

Finally, considering the identification of the need to combine passive cooling strategies with the use of other measures of active thermal conditioning to improve the thermal comfort of these housing units, it becomes important to think about the use of renewable energy sources that can provide energy for these dwellings as a strategy of energy transition that can also benefit the poorest population in Brazil. In addition, instruments for the inspection of social housing construction in the country should be rethought in order to contribute to the thermal comfort and to the reduction of consumption in those dwellings.

Keywords

PMCMV; Thermal comfort; Energy consumption; Bioclimatic architecture.

References

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3** Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro. 2005.
- BAVARESCO, M. V.; CUCHIVAGUE, H. Y. O.; SCHINAZI, A.; GHISI, E. Aspectos impactantes no desempenho energético de habitações de interesse social brasileiras: revisão de literatura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 263-292, jan./mar. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-862120210001005>.
- BRASILEIRO, A.; MORGADO, C.; LUZ, C. Conjunto do PMCMV no RJ: razões da (in)eficiência energética no decorrer de sua vida útil. **XIV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**. Balneário Camboriú, 2017.
- FERREIRA, G. G., CALMON, P., FERNANDES, A. S. A., & ARAÚJO, S. M. V. G. Política habitacional no Brasil: uma análise das coalizões de defesa do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social versus o Programa Minha Casa, Minha Vida. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 11, 2019. e20180012. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.A004>
- KRAUSE, C.; BALBIM, R. and LIMA NETO, V. C. Minha Casa Minha Vida, Nosso Crescimento: onde fica a Política Habitacional? **Texto para discussão 1853**. Rio de Janeiro, IPEA, August 2013.
- ORTIZ, H.; BAVARESCO, M. **Metodologia para elaboração do “Mapa de Tipologias e Sistemas Construtivos”**. Secretaria Nacional de Habitação, Ministério das Cidades, MDR, Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, 2019, 79p. Relatório Final.
- PEDREIRA, N. M. S. **Cenários de consumo de energia domiciliar no estado do Rio de Janeiro: a contribuição da efficientização para uma reflexão sobre a pobreza energética**. 114 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- PEREIRA JR. O.; ARAGAO NETO, R. M.; UCHÔA, C. B. E.; MARIANO, J. B.; Análise de Sustentabilidade Energética do Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso

Brasileiro de Energia, 2017, Rio de Janeiro. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Energia** , 2017.

ROLNIK, R. et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 17, n. 33, pp. 127-154, May 2015.

UCHÔA, C.; PEREIRA JR., A.; COHEN, C.; GROTTERRA, C.; WEISS, M.; FERREIRA, D.; SANTOS, L.; PEDREIRA, N. Análise do padrão de consumo de energia por classe de renda nos domicílios do Brasil – 2008-2009. In: Congresso Brasileiro de Energia, 2017, Rio de Janeiro. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Energia** , 2017.

Sumário

1. Introdução	28
1.1. Justificativa	34
1.2. Objetivos	35
1.3. Estrutura do trabalho	36
2. Panorama do consumo de energia elétrica no Brasil	38
2.1. Consumo de energia elétrica	40
2.2. Consumo de energia elétrica por setores	42
2.3. Eficiência energética no Brasil e o setor residencial	43
2.4. Fontes e usos da energia elétrica no setor residencial	45
2.5. Impacto do consumo de energia elétrica por classes de rendimento	49
3. Efeitos da concepção projetual no conforto térmico da habitação social no Brasil e possíveis estratégias de intervenção pela perspectiva bioclimática	54
3.1. Breve histórico da habitação social no Brasil: início do século XX até 2003	55
3.2. Habitação social no Brasil: de 2003 até os dias atuais	63
3.3. Efeitos da concepção projetual no conforto térmico de edificações	72
3.4. Estratégias utilizadas pela arquitetura bioclimática para concepção projetual	77
3.4.1. Orientação do edifício	79
3.4.2. Ventilação natural	79
3.4.3. Iluminação natural	79
3.4.4. Sombreamento	80
3.4.5. Pintura	80
3.4.6. Uso de vegetação	81
4. Abordagem metodológica	82
4.1. Considerações gerais	82
4.2. Estratégia metodológica	83
4.2.1. Fase I – Seleção do conjunto habitacional	84
4.2.2. Fase II – Análise da planta de implantação do condomínio pela perspectiva bioclimática	90
4.2.3. Fase III – Elaboração de diagnóstico e propostas de possíveis intervenções	91
4.2.4. Fase IV – Elaboração de instrumentos para coleta de informações	91
4.2.5. Fase V – Percepções dos moradores sobre as propostas de intervenções e possíveis ajustes	103
5. Condomínio Ismael Silva – um estudo de caso	108
5.1. Condomínio Ismael Silva	108
5.1.1 Motivações para a escolha do condomínio	108
5.1.2. Informações coletadas em visitas	113

5.2. Alguns parâmetros para análise do desenho arquitetônico do condomínio	123
5.2.1. Parâmetros para análise da planta implantação	124
5.2.2. Análise da planta de implantação	132
5.2.3 Análise da incidência do sol nas fachadas dos blocos	139
5.3. Diagnóstico e possíveis intervenções	146
5.3.1. Sobre o local	147
5.3.2. Possíveis propostas de intervenções	149
5.3.2.1 Sombreamento das aberturas	151
5.3.2.2. Pintura	152
5.3.2.3. Uso de vegetação	153
5.4. Elaboração de instrumentos para coleta de informações	155
5.4.1. Questionário utilizado nas entrevistas com os moradores	155
5.4.2. Conjunto de imagens com representações 3D	156
5.4.3. Cartazes de divulgação da pesquisa	157
5.5. Pesquisa com os moradores do Condomínio Ismael Silva	157
5.5.1. Narrativa das entrevistas realizadas com os moradores	159
5.5.2. Análise da narrativa das entrevistas realizadas com os moradores	177
5.5.3. Possíveis propostas de intervenção considerando os moradores	180
6. Considerações finais	182
6.1. Sugestões para futuras pesquisas neste tema	190
Referências bibliográficas	191
Apêndices	202
Apêndice 1 - Cartaz	202
Apêndice 2 – Representação 3D – Primeiro conjunto de imagens	203
Apêndice 3 – Representação 3D - Conjunto de imagens de possíveis intervenções combinadas com sugestões dos moradores	206

Lista de Figuras

Figura 01 – Consumo de energia elétrica na rede – Brasil – 2004 - 2022.	41
Figura 02 – Consumo percentual de energia elétrica por setor – Brasil – 2004 - 2022.	42
Figura 03 – Evolução dos investimentos em P&D em eficiência energética.	44
Figura 04 – ODEX por setores e total Brasil – 2005 a 2021.	44
Figura 05 – Evolução da participação energética nas fontes de demanda residencial.	45
Figura 06 – Consumo residencial de energia elétrica por usos - Brasil.	46
Figura 07 – usos finais da demanda residencial de energia.	47
Figura 08 – posse e consumo médio anual por equipamento - Brasil.	49
Figura 09 – Equipamentos no consumo residencial de energia elétrica - Brasil.	49
Figura 10 – Zoneamento bioclimático brasileiro.	78
Figura 11 – Zona 8 – território brasileiro.	78
Figura 12 – Diagrama da estratégia metodológica adotada.	83
Figura 13 – Imagem do local.	85
Figura 14 – Guarita e portões de acesso ao condomínio Ismael Silva.	85
Figura 15 – Imagem do condomínio Ismael Silva – zona central – Rio de Janeiro.	86
Figura 16 – Inserção urbana do condomínio Ismael Silva.	88
Figura 17 – Entorno do bairro do Estácio na região central da cidade do Rio de Janeiro.	110
Figura 18 – Desenho arquitetônico do conjunto habitacional Ismael Silva – Zé Ketí.	111
Figura 19 – Planta da praça central e conjunto Ismael Silva.	114
Figura 20 – Imagens da praça central do Conjunto Ismael Silva – Zé Ketí.	117
Figura 21 – Imagens pontos de comércio praça central do Conjunto Ismael Silva – Zé Ketí.	117
Figura 22 – Imagens de pontos de comércio nas ruas de acesso do Conjunto Ismael Silva – Zé ketí.	118
Figura 23 – Imagens de caçambas de lixo na entrada do Condomínio Ismael Silva.	118

Figura 24 – Imagens da portaria e entrada do Condomínio Ismael Silva.	119
Figura 25 – Imagens da clínica da família - Praça central do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé keti.	119
Figura 26 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – conservação dos blocos e instalações de gás.	120
Figura 27 – Imagens de blocos do Condomínio Ismael Silva – umidade térreo.	121
Figura 28 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – paisagismo e mobiliário.	121
Figura 29 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – muro de arrimo parte posterior.	122
Figura 30 – Imagens do Condomínio Ismael Silva - drenagem.	122
Figura 31 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – proteção das janelas com vegetação.	123
Figura 32 – Carta bioclimática do Brasil.	124
Figura 33 – Planta de um dos blocos do Conjunto Habitacional Jardim Edite – São Paulo	128
Figura 34 – Carta Solar Rio de Janeiro: de 21 de dezembro até 21 de junho.	130
Figura 35 – Carta Solar Rio de Janeiro: de 21 de junho até 21 de dezembro.	130
Figura 36 – Rosa dos ventos e valores de calmaria – cidade do Rio de Janeiro.	131
Figura 37 – Imagem tridimensional do local de implantação do condomínio Ismael Silva.	132
Figura 38 – Tipologia padrão bloco H.	133
Figura 39 – Bloco H Perspectivado.	134
Figura 40 – Planta de implantação do Condomínio Ismael Silva.	136
Figura 41 – Frequência ocorrência dos ventos X planta de implantação – Cond. Ismael Silva.	137
Figura 42 – Vista perspectivada fachadas orientação norte – Cond. Ismael Silva - Fev.- 8:30.	140
Figura 43 – Vista perspectivada fachadas orientação norte - Cond. Ismael Silva - Fev.- 15:30.	140
Figura 44 – Vista perspectivada - blocos lado direito entrada- Cond. Ismael Silva- Fev. – 8:30.	141
Figura 45 – Vista perspectivada - blocos lado direito entrada- Cond. Ismael Silva-Fev. – 15:30.	141

Figura 46 – Vista geral perspectivada sul – Cond. Ismael Silva – Fev. - 8:30.	142
Figura 47 – Vista perspectivada fachadas sul – Cond. Ismael Silva - Fev.- 15:30.	143
Figura 48 – Vista perspectivada fachadas orientação leste – Cond. Ismael Silva - Fev.- 8:30.	143
Figura 49 – Vista perspectivada fachadas orientação leste - Cond. Ismael Silva - Fev.- 15:30.	144
Figura 50 – Vista perspectivada fachadas orientação oeste – Cond. Ismael Silva - Fev.- 8:30.	144
Figura 51 – Vista perspectivada fachadas orientação oeste – Cond. Ismael Silva - Fev.- 15:30.	145
Figura 52 – Vista perspectivada orientação oeste - Cond. Ismael Silva - Fev.- 15:30.	145
Figura 53 – Vista perspectivada orientação oeste - rua estac. Cond. Ismael Silva- Fev.- 15:30.	146
Figura 54 – Marquise.	150
Figura 55 – Vista perspectivada de sacada.	150
Figura 56 – Imagens de elementos de proteção horizontal e vertical.	152
Figura 57 – Círculo cromático.	152
Figura 58 – Ranking das dez mais – arborização urbana – cidade do Rio de Janeiro.	154
Figura 59 – Planta de implantação condomínio Ismael Silva - Possíveis intervenções combinadas com sugestões dos moradores.	181
Figura 60 – Vista perspectivada com troca de cores dos blocos – Visão geral do condomínio Ismael Silva.	203
Figura 61 – Vista perspectivada blocos 20 e 21- frente do condomínio – cores e vegetação.	204
Figura 62 – Vista perspectivada blocos 25, 24, 23 e 22 - frente do condomínio – cores e vegetação.	204
Figura 63 – Vista perspectivada entrada blocos 25, 24, 23 e 21 – rua- estacionamento– cores e vegetação.	204
Figura 64 – Vista perspectivada entrada blocos 12, 14, 15 – rua- estacionamento– cores, vegetação e mobiliário.	204
Figura 65 – Vista perspectivada entrada blocos 14,15,16- rua estacionamento - cores e vegetação.	205
Figura 66 – Vista perspectivada área entre blocos 12 e 14 – cores, vegetação e mobiliário.	205

Figura 67 – Vista perspectivada área entre blocos 19 e 20 – cores e vegetação.	205
Figura 68 – Vista perspectivada área ao lado bloco 20 – cores e vegetação.	205
Figura 69 – Vista perspectivada entrada bloco 12 - rua estacionamento - cores e vegetação.	206
Figura 70 – Vista perspectivada rua-estacionamento– cores, vegetação e mobiliário.	206
Figura 71 – Vista perspectivada blocos 16, 17,18,19 – rua- estacionamento - cores, vegetação e mobiliário.	206
Figura 72 – Vista perspectivada blocos 14, 15 e 16 – rua-estacionamento - cores e vegetação	206
Figura 73 – Vista perspectivada área lateral e entrada bloco 14 - rua estacionamento - cores e vegetação.	207
Figura 74 – Vista perspectivada frente bloco 17 – cores, vegetação e mobiliário.	207
Figura 75 – Vista perspectivada área entre blocos 12 e 14 – cores, vegetação e mobiliário.	207
Figura 76 – Vista perspectivada área lateral bloco 15 – cores, vegetação e mobiliário.	207
Figura 77 – Vista perspectivada churrasqueira - áreas entre blocos 13, 14 – vegetação, mobiliário.	208
Figura 78 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 15 e 16 – cores, vegetação e mobiliário.	208
Figura 79 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 19 e 20 – cores e vegetação.	208
Figura 80 – Vista perspectivada churrasqueira - área ao lado bloco 20 – cores e vegetação.	208
Figura 81 – Vista perspectivada área bloco 19 – cores, vegetação e mobiliário.	209
Figura 82 – Vista perspectivada área bloco 20 – cores, vegetação e mobiliário.	209
Figura 83 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 03 e 05 – cores, vegetação e mobiliário.	209
Figura 84 – Vista perspectivada área infantil entre blocos 03, 05 – cores, vegetação e mobiliário.	209
Figura 85 – Vista perspectivada parque – área entre blocos 08, 07 – cores, vegetação e mobiliário.	210

Figura 86 – Vista perspectivada parque - área entre blocos 02 e 04 – cores, vegetação e mobiliário.	210
Figura 87 – Vista perspectivada quadra de esportes- área entre blocos 09 e 08– cores e vegetação.	210
Figura 88 – Vista perspectivada área lazer – blocos 07, 08, 09 – cores e vegetação.	210

Lista de Tabelas

Tabela 01 – Percentual das despesas por classe de rendimento – Brasil – 2017-2018.	51
Tabela 02 – Habitação: percentual de despesas por classe de rendimento – Brasil – 2017-2019.	51
Tabela 03 – Serviços e taxas: percentual de despesas por classe de rendimento – Brasil – 2017 - 2019.	52
Tabela 04 – Formas de captura e mecanismos de prevenção.	71
Tabela 05 – Trabalhos com pesquisa de campo e uso de entrevista com moradores de empreendimentos do PMMV – Brasil.	100
Tabela 06 – Quantidade de moradores entrevistados X simulação de amostra de moradores a serem entrevistados.	103
Tabela 07 – Zonas da carta bioclimática e respectivas estratégias.	125
Tabela 08 – Ventos ausentes por estação (%).	132

1. Introdução

No debate contemporâneo sobre mudanças climáticas, a redução da pobreza e o consumo de energia têm desempenhado papel importante.

Erradicar a pobreza envolve aspectos que transcendem a geração de renda e trabalho. Também envolvem melhorias nas condições de vida, acesso a serviços de infraestrutura e moradias. Então, nessa diversidade de aspectos também estão incluídos o acesso à energia elétrica, moradias seguras e que proporcionem conforto aos seus moradores.

Por outro lado, a contemporaneidade traz o desafio de, simultaneamente, combater a pobreza, acomodar um grande contingente populacional em locais seguros para moradia, esgotamento dos recursos naturais, dificuldade em gerar renda para populações menos favorecidas e o elevado consumo de energia. Em cenário de mudanças climáticas, fatores como conforto térmico, consumo de energia e uso de fontes renováveis devem ser considerados no desenho de projetos de moradias sociais.

Conforme estudo realizado por Cohen & Uchôa (2012), em um contexto de redução da pobreza, os resultados indicaram uma relação proporcional entre proxies¹ que representam elementos arquitetônicos e o consumo indireto de energia. Então, quanto maior a presença de tais elementos nos domicílios, maior o consumo total de energia² nas unidades residenciais mais pobres do país.

Assim, na medida em que aumenta a quantidade de domicílios ou a quantidade de cômodos no país, aumenta o consumo de energia. Tal relação pode ser identificada no crescimento do número de domicílios do país e no aumento do consumo de energia pelo setor residencial. De acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2032 (PDE 2032), (EPE, 2023c), as edificações respondem por cerca de metade do consumo elétrico no país, destacando-se o consumo das residências.

Considerando o crescimento do consumo de energia pelas edificações residenciais e o aumento da oferta de moradias para a população mais pobre do país,

¹ Tipo de paredes, tipo de telhados e quantidade de cômodos

² Segundo Cohen & Uchôa (2012), consumo total de energia corresponde a soma de consumo indireto de energia e consumo direto de energia. O consumo de energia elétrica, por exemplo, está na categoria de consumo direto de energia. O consumo indireto de energia pode ser compreendido, entre outros, como o consumo de energia utilizado para produzir diversos itens utilizados tanto na construção da edificação como nos bens de consumo utilizados pelo morador.

através do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), torna-se importante examinar o conforto térmico e o consumo de energia em tais domicílios.

Dado a escala significativa atingida pela produção de moradias populares pelo PMCMV e a expansão por todo o território nacional, diversos trabalhos foram elaborados analisando o citado programa sob os mais diferentes aspectos.

Estudos realizados por autores como Brandão (2011); Martins et al. (2013); Carvalho et al. (2014) apresentaram problemática nos empreendimentos do PMCMV que se traduz em diversos aspectos tais como: periferação dos conjuntos habitacionais; megaconjuntos como a escala preferida pelas empresas imobiliárias; monotonia na arquitetura dos edifícios dos conjuntos; moradias que não contemplam diferentes perfis de moradores; apropriação das áreas comuns para uso privado, desconfigurando o projeto original; áreas de convivência e lazer localizadas nas sobras ou recuo dos terrenos. Logsdon (2012) Apud Bavaresco et al. (2021) ressalta a falta de mudança nos projetos de tal programa. Isso porque os projetos continuam os mesmos há décadas, desconsiderando a necessidade de melhorias decorrentes de estudos e avaliações de campo.

Silva (2017) identifica que os futuros moradores das unidades do citado programa são excluídos de escolhas importantes através da mecânica assumida pela implantação do citado programa. Lelis (2017) também identifica a questão da exclusão dos moradores no processo de implantação de tal programa traduzida no desconhecimento das relações pelos moradores dos diferentes agentes responsáveis pela condução do referido programa.

Krause et al. (2013) ressaltam que o PMCMV se afasta das diretrizes de uma política de habitação para se converter em uma estratégia de promoção do desenvolvimento econômico. Isso porque as diretrizes que orientam tal programa não o direcionam parcial ou integralmente aos critérios e formas de enfrentamento do déficit habitacional.

Segundo Rupp et al. (2015), nos últimos anos tem aumentado o interesse por pesquisa em conforto térmico. Tal interesse ocorre, possivelmente, pelo papel desempenhado pelo consumo de energia no debate contemporâneo sobre mudanças climáticas e o aumento das despesas com energia.

Mas, diferente do que foi observado por Rupp et al. (2015), a literatura sobre o PMCMV identifica baixo desempenho termoenergético de tais edificações. Isso porque são construídas sem levar em conta o clima do local. Os trabalhos

elaborados por Kowaltowski et al. (2015), Bavaresco et al. (2021), destacam que esse problema causa muita insatisfação entre os moradores, mas apenas 8% dos trabalhos abordam a temática sobre conforto térmico e eficiência energética.

De acordo com Gregório & Peinado (2019), observa-se nas unidades habitacionais do mencionado programa, dentre outras questões, um elevado consumo de energia para dar conta das necessidades de conforto térmico dos moradores. Face a tal observação, esses autores desenvolvem projeto com o uso de certificações que tem como objetivo classificar o nível de sustentabilidade dessas edificações e, conseqüentemente, contornar o problema de conforto térmico através de tal estratégia. Para tanto, utilizam como referência as certificações LEED BD + C V.4 (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e Casa Azul.

Muito embora a ABNT NBR 15220-3:2005 aborde o zoneamento bioclimático brasileiro e estabeleça diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, o trabalho elaborado por Bavaresco et al. (2021), cruzando dados da SNH (Secretaria Nacional de Habitação), identifica diversos problemas que envolvem zoneamento bioclimático, diretrizes construtivas e conforto térmico em projetos elaborados após o lançamento de tal norma. Ou seja, os problemas nos projetos implantados persistem mesmo com a existência de norma estabelecida e algumas certificações.

Na literatura citada, são identificados diversos problemas nos conjuntos habitacionais e em suas unidades. Entre tais problemas são mencionados aqueles que envolvem o conforto térmico dos moradores e o elevado consumo de energia para dar conta de tal necessidade. Então diversas questões se colocam tais como: mesmo diante da existência de normas e diretrizes construtivas, por que os projetos desenvolvidos não resultam em unidades habitacionais que proporcionem conforto térmico aos moradores? Se tais moradias apresentam elevado consumo de energia, o que ocorre com a renda dessas famílias? Qual o impacto energético desse tipo de moradia no planejamento energético do país, nos orçamentos dos moradores e na melhoria da qualidade de vida das populações de baixa renda do Brasil?

Brasileiro et al. (2017), em que estudo que aborda o nível de eficiência energética das habitações, em um contexto de atendimento predominantemente quantitativo de unidades, sugerem mudanças no paradigma da política habitacional do Brasil, identificada como predominantemente quantitativa, que privilegia custo

inferior de produção em detrimento de elevado custo de manutenção das edificações e do elevado custo social imposto aos moradores.

Conforme já mencionado, Krause et al. (2013) identificam problemas na execução da política habitacional do país na medida em que tal política se converte em instrumento econômico de promoção do crescimento econômico.

Por sua vez, Rolnik et al. (2015), Ferreira et al. (2019) ressaltam o papel hegemônico do setor privado no PMCMV. Segundo tais autores, esse papel dificulta o processo regulatório.

Diante da problemática do conforto térmico identificada na literatura e da possibilidade de haver alguma relação entre tal problemática e a política habitacional implementada no país, torna-se necessário examinar alguns aspectos que permitam abordar, em que medida a concepção e execução da política habitacional no Brasil contribuem para ausência de conforto térmico nas unidades residenciais do PMCMV. Isso porque, na proporção em que se compreende de que forma a concepção e execução da política pública pode contribuir para a problemática do conforto térmico identificada nas habitações sociais, é possível dialogar com a citada literatura e contribuir para o debate sobre eficiência energética do PMCMV, propondo formas de análise e intervenções para mitigação de tais problemas.

Atualmente, um processo de concepção projetual que adapte as edificações ao clima onde estão implantadas é uma demanda cada vez maior da sociedade, como efeito da necessidade de reduzir o consumo de energia face a um cenário de mudanças climáticas. E tal atividade projetual está relacionada com a percepção do projetista sobre as mudanças que estão em curso e nas necessidades decorrentes destas. Então, a questão que se coloca é em que medida a concepção projetual do projetista é afetada pela sua visão de mundo ?

Diante de tais demandas, a perspectiva da arquitetura bioclimática se torna muito interessante, dado que o processo de concepção projetual realizado segundo tal perspectiva se orienta pelo princípio básico da relação entre zonas bioclimáticas e as características arquitetônicas; tirando o máximo proveito dos elementos oferecidos pela natureza (orientação solar, vegetação, ventilação e iluminação natural) no local onde serão implantadas as construções, da topografia e dos elementos do entorno; o usuário está no centro das atenções e para tanto, é dedicada

atenção ao conforto térmico, acústico, luminoso e busca em diminuir o máximo possível o uso de sistemas mecânicos.

Segundo Corbella & Yannas (2009, p. 19), a arquitetura bioclimática “(...) é a arquitetura que cria prédios objetivando o aumento da qualidade de vida do ser humano no ambiente construído e no seu entorno (...), consumindo menor quantidade de energia compatível com o conforto ambiental (...)”.

De acordo com Gonçalves & Graça (2004, p. 4), a arquitetura bioclimática é uma arquitetura na qual o clima é uma variável importante no processo de concepção projetual, que demonstra o papel importante da interação do sol com a edificação e de que forma as variáveis climáticas existentes no local (sol, vento, água) se relacionam com as edificações de modo a proporcionar o conforto térmico adequado a cada ambiente.

O uso dessa perspectiva de concepção projetual pode ocorrer tanto em estudos voltados para a concepção projetual de habitações de interesse social, conforme trabalho desenvolvido por Uchôa et al. (2022), como em estudos voltados para intervenções a serem realizadas no pós-ocupação pelos moradores. A primeira abordagem envolve a prevenção através da concepção projetual e a segunda envolve a mitigação dos problemas resultantes de uma concepção projetual que desconsidera o conforto térmico.

Para tanto, é possível atuar em duas frentes de trabalho. Ou seja, tanto na concepção de novos projetos que utilizem técnicas da arquitetura bioclimática como na adaptação de edificações ao cenário já mencionado. Segundo Roshan et al. (2019), para proporcionar conforto térmico em edificações novas e antigas, é preciso rever os projetos de construção.

Diversos estudos³ foram realizados de modo a analisar de que forma mudanças na concepção projetual, uso de novas tipologias e certificações podem contribuir para que as futuras unidades habitacionais proporcionem mais conforto térmico aos seus moradores. Ou seja, que a prevenção de tal problema se dê na concepção projetual antes da implantação das edificações. Diante de um cenário de mudanças climáticas e considerando a perspectiva da arquitetura bioclimática, são elaboradas modelagens que simulam edificações implantadas em ambientes sujeitos à aumento da temperatura média. Os resultados fornecem recomendações

³ Hu et al. (2023), Roshan et al. (2019), Alwetaishi et al (2017), entre outros

para melhorar a sensação de conforto térmico, baseado em um conjunto de estratégias que combinam proteção das aberturas (sombreamento), proteção das superfícies (pintura de fachada e cobertura com substâncias refletantes), condicionamento térmico passivo e o uso de ventilação mecânica. Tal combinação é realizada considerando o local, as estações do ano, as temperaturas médias e o uso das edificações. Ou seja, haverá períodos do ano em que melhorias no conforto térmico dos ambientes poderão ser obtidas através da combinação de arrefecimento passivo com o uso de ventiladores. Em contrapartida, também haverá períodos do ano em que será necessário o uso de ar-condicionado. E em cenários nos quais é identificada a necessidade do uso de arrefecimento que envolve sistema de refrigeração mecânico, também surge a necessidade de abordar o uso de fontes energéticas alternativas para movimentar tais sistemas.

Heywood (2017) propõe que a concepção projetual de edificações sustentáveis seja realizada em duas fases. A primeira envolve tomar partido dos elementos naturais do ambiente, de modo que sejam apropriados tais recursos visando a eficiência energética da edificação. A segunda fase envolve pensar em fontes energéticas alternativas que serão adotadas, uma vez que já tenham sido utilizados os recursos que o ambiente disponibiliza. Por outro lado, esse autor também considera edificações que já foram construídas. Para tanto, tais edificações devem passar por um processo de adaptação a tecnologias energéticas, considerando padrões de isolamento térmico e o uso de ventilação natural, cuja combinação pode resultar em ambientes mais saudáveis e com baixo consumo energético.

Considerando os acordos internacionais sobre mudanças climáticas dos quais o Brasil é signatário, Ortiz & Bavaresco (2019) elaboram estudo realizado em parceria pelos governos do Brasil e Alemanha, tendo como um dos principais objetos as moradias do PMCMV, cujos resultados, entre outros, indicam a necessidade de melhoria do conforto térmico de tais moradias, destacando o aumento do consumo energético devido ao uso de aparelhos de ar-condicionado. Para tanto, são propostas medidas que podem reduzir o impacto energético do programa pós-terceira fase.

Dado que as recomendações envolvem aquelas unidades habitacionais que ainda serão construídas, algumas questões e colocam tais como: o que será feito das

mais de 4 milhões⁴ de unidades entregues? Como melhorar o conforto térmico dessas unidades e reduzir o consumo de energia que, possivelmente, compromete o orçamento das famílias mais pobres para as quais foram entregues tais unidades?

1.1 Justificativa

Diversos estudos examinados nessa introdução são voltados para o desenvolvimento de novos projetos, mas há um contingente considerável da população que reside nos conjuntos habitacionais do PMCMV, que podem ser afetados tanto pela ausência de conforto térmico quanto pelo impacto dos custos com aquisição de energia elétrica para melhorar tal situação. Então, torna-se necessário desenvolver estudo voltado para os conjuntos que já foram implantados. Ou seja, trata-se de examinar as possibilidades de intervenções que podem ser efetuadas nos conjuntos habitacionais que estão em uso pela população, de modo a mitigar a problemática da ausência de conforto térmico nestas edificações e reduzir o consumo de energia em tais moradias.

De acordo com Pereira Jr. et al. (2017), Uchôa et al. (2017), o setor residencial do Rio de Janeiro é o que mais consome energia elétrica. O consumo de energia elétrica per capita do Rio de Janeiro é bem maior que a média nacional. Em contrapartida, o preço da energia elétrica residencial no Rio de Janeiro também é maior que a média nacional. Segundo Pedreira (2017), até mesmo entre os domicílios que recebem energia elétrica das distribuidoras, há fortes indícios que uma grande quantidade não consegue arcar com as contas de energia.

Diante dos dados mencionados, esses autores demonstram preocupação com a capacidade da população de pagar pela energia. Tal preocupação envolve tanto a segurança do sistema, que pode não suportar a demanda, como a perda de bem-estar de uma grande parcela da sociedade, na medida em que não conseguem dispor de eletricidade nas moradias. Sendo assim, os trabalhos examinados demonstram a relevância do Estado do Rio de Janeiro e respectiva capital em estudos sobre possíveis medidas que possam ocasionar a redução do consumo de energia elétrica em unidades habitacionais de baixa renda, na medida em que podem contribuir para a sustentabilidade do setor de energia e da sociedade, melhoria nas condições de vida e bem-estar dessa parcela da população.

⁴ Segundo Ortiz & Bavaresco (2019) já foram entregues mais de 4, 4 milhões de moradias.

Por outro lado, os trabalhos desenvolvidos por Silva (2017), Amoedo (2019) e Trotta (2019) analisam outras questões que também causam insatisfação entre os moradores de unidades residenciais do PMCMV, as quais são particularmente interessantes para o desenvolvimento de intervenções no pós-ocupação. Trata-se de estratégias elaboradas por tal população para se apropriar daqueles espaços, uma vez que seu estilo de vida e visão de mundo foram desconsiderados no processo de concepção projetual de tais unidades habitacionais.

As lições aprendidas demonstram que é preciso combinar intervenções de cunho técnico com a vivência da população que mora nestes conjuntos habitacionais, considerando as percepções dos moradores sobre os benefícios ou dificuldades que cada tipo de intervenção pode ocasionar no cotidiano que se processa nestes condomínios. E desse modo, possivelmente, será minimizado o risco de que tais intervenções venham a gerar ainda mais insatisfação entre os moradores.

1.2 Objetivos

Considerando que há ausência de conforto térmico nas unidades habitacionais do PMCMV, que o desconforto térmico resulta em aumento do consumo de energia elétrica e aumento das despesas com aquisição de energia elétrica, que a questão da falta de conforto térmico pode estar relacionada com o desenho e a implementação da política habitacional no Brasil e com a concepção projetual dos empreendimentos do citado programa, então torna-se necessário trazer diferentes dimensões de análise para o estudo do conforto térmico em tal tipologia.

Este trabalho, sob a perspectiva da arquitetura bioclimática, tem como objetivo propor diretrizes para o desenvolvimento de intervenções pós-ocupação para o PMCMV I e PMCMV II voltadas para conforto térmico e redução do consumo de energia, tendo como referência o Condomínio Ismael Silva, na cidade do Rio de Janeiro. Em contrapartida, será necessário:

- ✓ Apresentar panorama do consumo de energia elétrica no país ao longo dos últimos dezoito anos e analisar os gastos das famílias com aquisição de eletricidade;
- ✓ Examinar de que forma o desenho de políticas habitacionais e a concepção projetual desses empreendimentos podem interferir no conforto térmico das

moradias, abordando formas e meios de intervir na problemática do conforto térmico;

- ✓ Delimitar parâmetros para exame do desenho arquitetônico e planta de implantação do mencionado condomínio;
- ✓ Desenvolver estudo da orientação dos blocos, incidência do sol e ventilação em tais edificações
- ✓ Elaborar conjunto de possíveis estratégias de intervenções pós-ocupação nas edificações do citado condomínio
- ✓ Analisar a percepção dos moradores sobre o local e o conforto térmico das unidades habitacionais;
- ✓ Combinar as possíveis estratégias de intervenção com a percepção dos moradores do condomínio em questão;
- ✓ Elaborar representações tridimensionais combinando intervenções propostas com as sugestões dos moradores.

Para tanto, será realizada abordagem qualitativa através de estudo de caso, combinando diferentes técnicas de análise que examinam as características arquitetônicas do empreendimento face aos elementos climáticos, diretrizes construtivas, topografia e caracterização do local onde estão implantadas as edificações; modelagem 2D (bidimensional) e 3D (tridimensional) e etnografia. A pesquisa etnográfica foi realizada no período de março a setembro de 2023.

1.3 Estrutura do trabalho

No primeiro capítulo será apresentado panorama do consumo de energia elétrica no país, de modo a observar a trajetória de tal consumo no setor residencial; examinar os valores investidos em eficiência energética no Brasil; como tem se comportado o uso da energia no interior das moradias e quais os impactos da tarifa de energia elétrica no orçamento das famílias menos favorecidas.

No segundo capítulo será analisada a problemática do conforto térmico em unidades habitacionais do PMCMV considerando o desenho de políticas habitacionais e concepção projetual de tais empreendimentos. Por outro lado, serão examinadas técnicas para realizar intervenções que tenham como objetivo minimizar a sensação de desconforto térmico dos usuários dessas moradias. Para tanto, será elaborado um breve histórico da habitação social no Brasil, de modo a

contextualizar tal tipologia e elaborar algumas reflexões sobre as consequências das escolhas efetuadas no desenho de políticas públicas para a problemática já mencionada. Utilizando como referência a perspectiva da arquitetura bioclimática, será examinada de que forma a concepção projetual desta tipologia pode interferir no conforto térmico das unidades residenciais. Por fim, serão abordados formas e meios de intervir na problemática citada.

No terceiro capítulo será desenvolvida abordagem metodológica para tratar do modo como será conduzido o estudo em questão. Inicialmente, serão efetuadas algumas reflexões sobre o método e a técnica de pesquisa usados para o desenvolvimento deste trabalho. Posteriormente será apresentada a estratégia metodológica adotada. Para tanto, será elaborado diagrama, composto por cinco fases, sendo estas: Fase I - seleção do conjunto habitacional que servirá como estudo de caso e levantamento de informações sobre o local; Fase II - análise dos blocos implantados face a alguns requisitos da arquitetura bioclimática e da ABNT NBR 15220-3:2005; Fase III - apresentação de diagnóstico e possíveis intervenções no local que possam resultar em mais conforto térmico para os usuários das unidades residenciais do condomínio Ismael Silva; Fase IV - elaboração de instrumentos que serão utilizados na coleta de dados junto aos moradores e representações 3D das possíveis intervenções que podem ser realizadas; Fase V- elaboração de pesquisa de campo com os moradores do referido conjunto, de modo a obter informações sobre as percepções deles no tocante a problemática do conforto térmico das moradias e as possíveis intervenções já mencionadas. Por fim, serão elaboradas representações 3D que combinem as possíveis intervenções com as sugestões dos moradores.

No quarto capítulo é apresentado o estudo de caso tendo como referência o condomínio Ismael Silva. Para tanto, será implementada a estratégia metodológica apresentada no capítulo anterior.

Finalmente, serão apresentadas considerações sobre o trabalho elaborado e o estudo de caso apresentado. Também deverão ser efetuadas reflexões a respeito das questões formuladas ao longo desta introdução, ou seja, em que medidas as questões formuladas foram respondidas, as hipóteses foram comprovadas e possíveis sugestões para futuras pesquisas sobre este tema.

2. Panorama do consumo de energia elétrica no Brasil

Dado que esse trabalho será elaborado conforme estrutura apresentada na introdução, este capítulo tem como objetivo: (i) elaborar um panorama do consumo de energia elétrica no país ao longo dos últimos dezoito anos, (ii) examinar o que tem sido feito no Brasil para abordar a eficiência energética no setor residencial, (iii) como tem se comportado o uso da energia no interior das moradias e (iv) também examinar quais os impactos da tarifa de energia elétrica no orçamento das famílias menos favorecidas. Isso porque, além da perspectiva da geração e consumo de energia elétrica, que envolve o uso de fontes renováveis ou não, há também a perspectiva dos impactos dos custos no orçamento das famílias, que interferem diretamente nas condições de vida da população.

Para tanto, serão examinadas diferentes variáveis tais como: consumo de energia elétrica total, por setor, avaliação da eficiência energética por setor, principais usos e as despesas com energia elétrica no orçamento das famílias mais pobres de modo que se tenha a clara percepção de possíveis ganhos tanto no que tange a qualidade de vida de tal população quanto possíveis ganhos de renda oriundos da redução do consumo de energia elétrica com base em medidas pós ocupação destes conjuntos residenciais.

Historicamente, se deu maior importância para o consumo de energia elétrica das empresas, mas nos últimos anos, as atenções no Brasil se voltaram para o consumo das residências, que passaram a figurar como o maior grupo dentre as classes de consumidores de energia elétrica, com destaque para as unidades domiciliares de baixa renda.

Cohen & Uchôa (2012) examinaram o que ocorreu com o consumo de energia nos domicílios brasileiros que romperam a linha da pobreza, em um contexto de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Supondo a relação entre consumo de energia e classes de renda, Cohen & Uchôa (2012) elaboraram estudos sobre consumo de energia nos domicílios mais pobres do Brasil. Para tanto, consideraram o consumo total de energia, que inclui tanto o consumo de energia direta como indireta. Para examinar o consumo de energia indireta, utilizaram *proxies*, elaboradas com o uso da base de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que envolvem elementos arquitetônicos dos domicílios do

país, tais como: tipo de parede, tipo de telhado⁵ e quantidades de cômodos. A análise de tais *proxies* indicou uma relação proporcional entre o uso de tais elementos arquitetônicos e o consumo de indireto de energia, de modo que quanto maior a presença de tais elementos no domicílio, maior o consumo de energia total nas unidades residenciais. Assim, os principais resultados indicaram que após aumento da renda, ocorreu aumento do consumo total de energia nos domicílios mais pobres.

Por outro lado, através da análise da dinâmica de tal consumo, as autoras observaram que, em um cenário de aumento de renda, há (i) uma tendência de aumento do consumo de energia; (ii) e que o acesso à energia elétrica se traduz em melhorias nas condições de vida da população mais pobre em diferentes aspectos, os quais envolvem a dinâmica de funcionamento da residência, alimentação e alocação do tempo das mulheres⁶. Assim, diante dos resultados observados, Cohen & Uchôa (2012) ressaltaram que se tornava necessário realizar o planejamento da oferta de energia, de modo a atender a demanda crescente tanto por energia direta quanto indireta, evitando a sobrecarga no sistema e consequentemente, o aumento do preço da tarifa de energia elétrica.

Considerando as recomendações elaboradas por Cohen & Uchôa (2012), Cohen & Uchôa (2013) investigaram a escolha das fontes de geração de energia elétrica pela população, o planejamento da oferta e os possíveis impactos gerados pelas estratégias adotadas. Os principais resultados indicaram que a maior parte dos domicílios brasileiros utilizava energia elétrica provida pela rede geral como fonte de energia e aumento do uso das termelétricas movidas a gás natural. Por outro lado, havia tendência ascendente na trajetória dos preços do gás natural. Isso poderia causar impactos no custo das termelétricas e afetar o valor da tarifa de energia elétrica. O que possivelmente poderia comprometer a manutenção da renda e o bem-estar dos domicílios que romperam a linha da pobreza. Além disso, as autoras

⁵ Variáveis categóricas da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios)/IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que tratam dos elementos arquitetônicos dos domicílios do Brasil. Cada variável é composta por diferentes tipos de materiais com os quais são construídos cada um desses elementos arquitetônicos.

⁶ Uchôa e Cohen (2013), ressaltaram que diante do crescimento da quantidade de domicílios que possuíam geladeiras, possivelmente haveria interferência na alocação do tempo das mulheres dedicado ao preparo dos alimentos. A percepção de que poderia haver alteração na alocação do tempo das mulheres foi corroborada por Barbosa (2018), através de trabalho no qual são examinadas as tendências da alocação do tempo entre trabalho e lazer no Brasil e cujos resultados demonstraram que a ampliação da quantidade de horas dedicadas ao lazer pelas mulheres é consequência da diminuição da quantidade de horas dedicadas aos afazeres domésticos.

destacaram a importância de se pensar em alternativas para garantir a oferta de energia elétrica aos domicílios mais pobres que não seja pela rede distribuidora, mas baseadas em fonte renovável.

Conforme já mencionado, o trabalho elaborado por Cohen & Uchôa (2012) considera apenas o cenário de crescimento do PIB e Cohen & Uchôa (2013) identificam a energia elétrica como a principal fonte de energia dos domicílios do país⁷.

Considerando a diversidade de cenários econômicos que acompanham a trajetória do Brasil, os quais alternam períodos de crescimento do PIB com outros de redução de tal variável, um primeiro aspecto a ser examinado é o que ocorre com a trajetória do consumo de energia elétrica que considere períodos tanto de crescimento como queda do PIB, de modo a analisar se tal consumo é meramente influenciado por aspectos econômicos, como melhoria nos rendimentos da população, ou se tal consumo se mantém, mesmo que em cenários mais adversos.

Por outro lado, considerando que tais trabalhos foram elaborados há mais de uma década, diversos aspectos precisam ser novamente examinados, considerando informações mais recentes, tais como: (i) se o consumo das residências se mantém como importante grupo entre as categorias consumidoras de energia elétrica no país; (ii) se a energia elétrica permanece como principal fonte energética dos domicílios brasileiros em período mais recente; (iii) como está o uso da energia elétrica nos domicílios, considerando a posse de equipamentos; (iv) se algumas medidas de eficiência energética foram adotadas no setor residencial e por fim (v), qual o impacto das despesas com energia elétrica no orçamento das famílias brasileiras.

2.1 Consumo de energia elétrica

A análise da Figura 01 permite observar que o consumo de energia elétrica na rede, total Brasil, de 2004 até 2022 se mantém com trajetória ascendente. Ou seja, tal trajetória se mantém ao longo da série histórica examinada.

⁷ Nesse caso, as autoras utilizam a terminologia empregada na base de dados utilizada, considerando os dicionários de dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios)/IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares)/IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

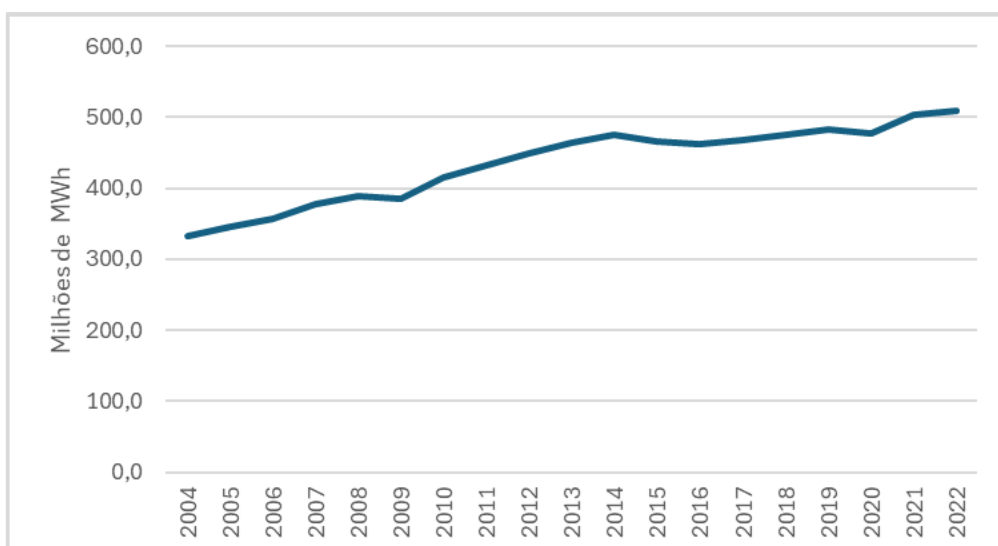


Figura 01 – Consumo de energia elétrica na rede – Brasil – 2004 – 2022
 Fonte: elaboração própria, a partir de dados da EPE (2023b)

Em contrapartida, também é possível observar alguns pontos de inflexão que se traduzem em pequenas alterações nos anos de 2009 e 2020 (redução) e 2014 (aumento). Mas, conforme já mencionado, o crescimento do consumo de energia elétrica se mantém não apenas em contexto de crescimento do PIB, mas o longo do intervalo examinado.

Verificar que o consumo de energia elétrica se mantém em trajetória ascendente ao longo dos últimos dezoito anos, independente do cenário econômico, permite constatar que: (i) são corroboradas as recomendações realizadas por Cohen & Uchôa (2012) e Cohen & Uchôa (2013) no tocante a transição energética; (ii) há indícios de que outros aspectos, além dos econômicos podem ser consideradas no estudo sobre o consumo de energia, tais como os aspectos arquitetônicos mencionados por Cohen & Uchôa (2012) e eficiência energética; (iii) Por outro lado, sinaliza na direção de que os inúmeros esforços e investimentos em eficiência energética (EPE, 2023a, P. 19) realizados ao longo de tal intervalo de tempo, por si só, podem não ter sido suficientes para interferir na trajetória de tal variável.

E que persiste a necessidade de desenvolvimento de estudos que examinem o que tem ocorrido com o consumo de energia no interior dos domicílios do país; que examinem o que tem ocorrido com selo Procel⁸ considerando a quantidade de

⁸ Segundo PROCELINFO (2024), O Selo Procel Edificações, é um instrumento de adesão voluntária que tem por objetivo principal identificar as edificações que apresentem as melhores classificações de eficiência energética em uma dada categoria, motivando o mercado consumidor a adquirir e utilizar imóveis mais eficientes.

projetos adequados segundo tal selo face a quantidade de empreendimentos tipologia habitacional multifamiliar que são produzidos anualmente no país, de modo a compreender quais outras variáveis que podem interferir na trajetória do consumo de energia elétrica no Brasil.

Uma vez examinado o consumo de energia elétrica no país, o próximo passo é observar o que ocorre com o consumo em cada setor da economia.

2.2 Consumo de energia elétrica por setores

Examinado a Figura 02, é possível observar que tem decrescido a participação do setor industrial no consumo de energia elétrica ao longo do período observado; que o setor comercial tem apresentado uma trajetória de participação em tal consumo inconstante, alternando crescimento com queda; que outros setores mantêm participação constante.

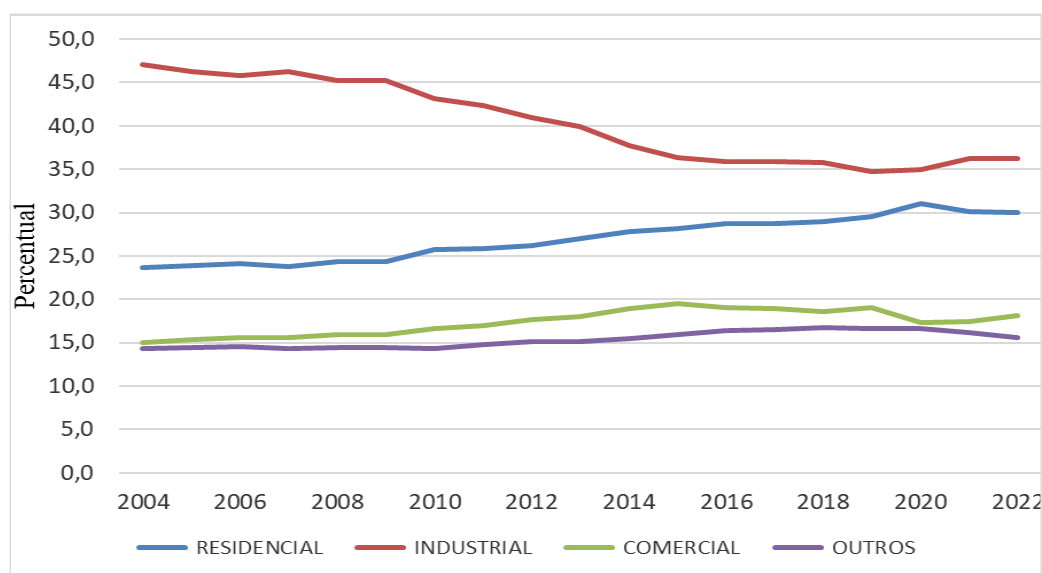


Figura 02 – Consumo percentual de energia elétrica por setor - Brasil: 2004 - 2022
Fonte: elaboração própria, a partir de dados da EPE (2023b).

Por outro lado, a participação do setor residencial demonstra um comportamento inverso ao setor industrial. Ou seja, apresenta um crescimento que se sustenta ao longo do tempo examinado, mesmo em momentos mais adversos como a crise pós 2008, crise pré-pandemia e durante a pandemia. Do mesmo modo que o setor industrial ensaia uma tímida recuperação no consumo de energia elétrica. Porém não como em patamares anteriores.

Uma vez constatado que a participação do setor residencial no consumo de energia elétrica tem crescido ao longo do período observado, o próximo passo é examinar as ações realizadas no Brasil como contraponto a tal crescimento.

2.3 Eficiência energética no Brasil e o setor residencial

Pela perspectiva dos ODS (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável), é necessário erradicar a pobreza e permitir o acesso à energia. E a combinação desses dois objetivos, possivelmente, pode resultar em aumento do consumo de energia elétrica pelo setor residencial, uma vez que mais domicílios das faixas de renda menos favorecidas acessarão energia elétrica.

Então, diante dos benefícios obtidos pelos mais pobres, entre estes a melhoria da qualidade de vida, conforme abordados por Cohen & Uchôa (2013), o desafio que se coloca é como ofertar mais energia aos mais pobres e, simultaneamente, assegurar os princípios do desenvolvimento sustentável presentes no debate contemporâneo.

Tal desafio passa pelo desenvolvimento e coordenação de políticas energéticas que permitam o acesso à energia elétrica por todos os domicílios do país de modo sustentável. Schaeffer et al. (2003) abordam diferentes medidas e instrumentos de política energética, tais como o estímulo ao uso eficiente de energia, pelo qual se poderia fazer uso mais eficiente da energia ofertada no Brasil.

Conforme a Figura 03, é possível identificar que os investimentos em eficiência energética no Brasil, mais que dobraram se considerados os valores do início e final do intervalo de tempo examinado.

Mas, mesmo que o valor de tal categoria de investimento tenha aumentado ao longo do tempo, é importante para o desenvolvimento deste trabalho examinar como tem se comportado a eficiência energética, especificamente do setor residencial, mediante os investimentos realizados.

A EPE (Empresa de Pesquisa Energética) utiliza o ODEX (*Odyssee Energy Efficiency Index*) para monitorar o avanço da eficiência energética no país. O ODEX (EPE, 2023a, p. 8) é um indicador que examina o avanço da eficiência energética. Também é usado pela União Europeia, o que permite a elaboração de estudos comparando tais progresso no Brasil e em outros países.

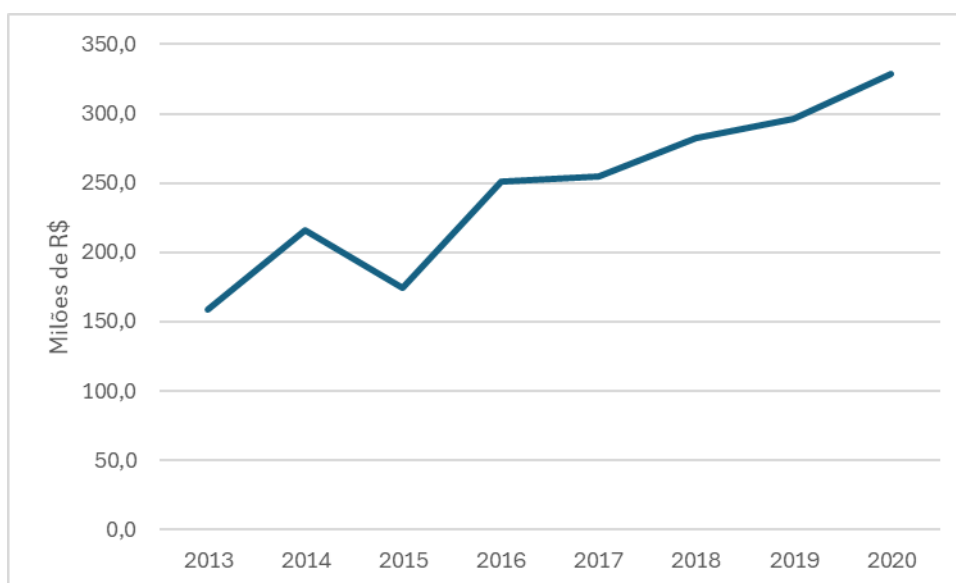


Figura 03 – Evolução dos investimentos em P&D em eficiência energética
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da EPE (2023a).

O uso do cálculo do consumo unitário por subsetor atende ao objetivo de elaborar “*proxy*” de avaliação da eficiência energética, tais como o consumo por domicílio, entre outros, e que é importante para o desenvolvimento deste trabalho.

Na Figura 04 é apresentado o ODEX por setores e total Brasil para o período de 2005 a 2021.

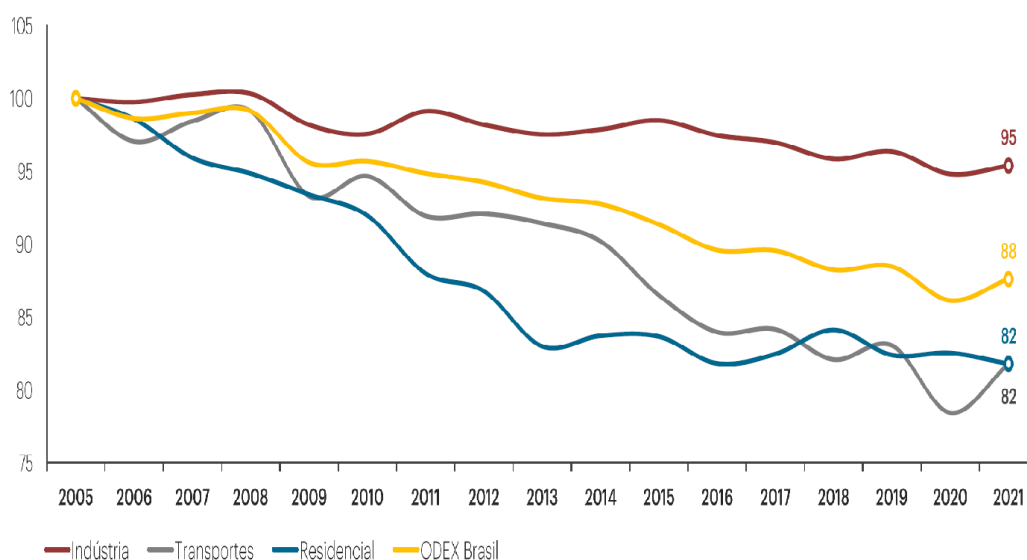


Figura 04 – ODEX por setores e total Brasil – 2005 a 2021
Fonte: EPE (2023a)

A análise da figura 04 permite observar que a trajetória do ODEX do setor residencial se dá em níveis mais baixos considerando tanto o setor industrial quanto o setor de transportes. Que há pontos de mudança nos anos de 2018, 2019, 2020,

alterada pelo ano de 2021, quando o ODEX do setor de transporte é igual ao do setor residencial. Ou seja, a eficiência energética do setor residencial tem apresentado progresso relativamente inferior quando comparado aos outros setores já mencionados na série histórica apresentada.

Combinando a análise da Figura 03 com a da Figura 04, é possível identificar que, muito embora mais que tenha dobrado os valores investidos em eficiência energética no Brasil, possivelmente, menor quantidade dos valores investidos tenha sido destinado ao setor residencial.

De acordo com os dados apresentados, o setor residencial apresenta aumento do consumo de energia elétrica que se sustenta mesmo em períodos desfavoráveis da conjuntura econômica. Por outro lado, também fornece indícios que as ações voltadas para eficiência energética do setor residencial, possivelmente, demandam mais investimentos.

Uma vez observada a dinâmica do crescimento do consumo de energia elétrica do setor residencial, o próximo passo é examinar o que ocorre com tal consumo no interior das residências do país.

2.4 Fontes e usos da energia elétrica no setor residencial

A diversidade da matriz energética do Brasil possibilita que a demanda residencial por energia seja atendida por diferentes fontes. A análise da Figura 05 permite observar que a eletricidade vem se consolidando como a principal fonte energética que atende aos domicílios do país.

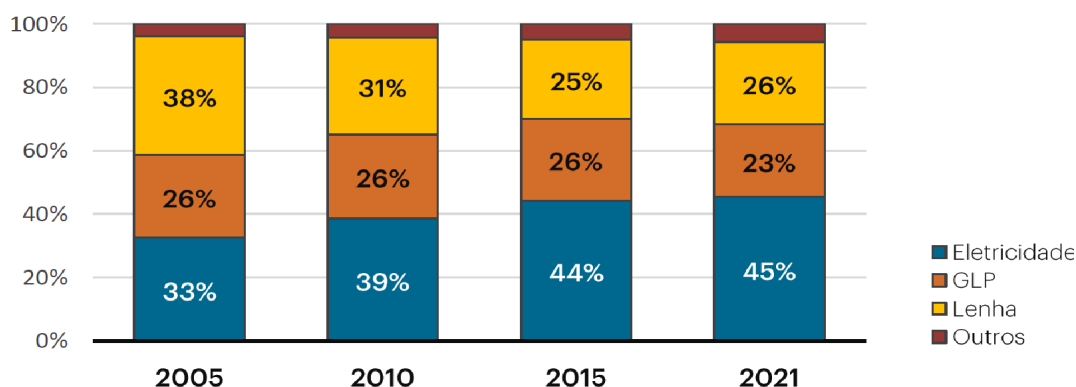


Figura 05 – Evolução da participação energética das fontes na demanda residencial
Fonte: EPE (2023a)

De acordo com a participação percentual apresentada na Figura 05, em 2010 – considerando a redução da pobreza no país, observa-se queda na participação da

lenha. Por outro lado, em cenário de elevação do preço do GLP – como aquele observado entre os anos de 2019 e 2020, há um movimento de substituição de fonte energética, identificado na pequena elevação percentual da participação da eletricidade e lenha e redução da participação do GLP no ano subsequente.

Por outro lado, essas pequenas movimentações na composição percentual das fontes energéticas, utilizadas nas residências brasileiras, não afetam a consolidação da eletricidade como principal fonte que atende às moradias do país.

Assim, o exame da Figura 05 também corrobora a importância de formulação de políticas públicas que tratem do fornecimento de energia elétrica para os domicílios mais pobres e a necessidade de coordenação de tais políticas, de modo que uma política não neutralize a outra por ausência de coordenação, tal como na situação de “ Tarifa social” e “Bandeira tarifária”, em que a elegibilidade da primeira não é considerada na segunda.

Ou seja, mesmo os domicílios que estão sujeitos a tarifa social sofrem os impactos da bandeira tarifária e tem seu orçamento comprometido com a alta do preço da energia elétrica.

Uma vez examinada a composição das fontes energéticas que atendem à demanda dos domicílios, o próximo passo é examinar o que ocorre dentro das moradias. Assim, será examinado para quais usos se destinam a demanda por energia elétrica domiciliar. Schaeffer et al. (2003), identificaram que havia ocorrido mudanças em tais usos, conforme os dados apresentados na Figura 06.

Examinando a Figura 06, composta por informações dos anos de 1975 e 1996 (intervalo de 20 anos), é possível identificar que há mudança na hierarquia dos usos da energia elétrica.

Finalidades	Valores Percentuais	
	1975	1996
Conservação de alimentos	31,7	34,9
Aquecimento de água	26,2	17,0
Iluminação	24,6	17,2
Lazer	7,5	7,6
Serviços gerais	7,8	12,0
Condic. Ambiental	2,2	11,2

Figura 06 – Consumo residencial de energia elétrica por usos - Brasil
Fonte: elaboração própria, a partir de dados de Schaeffer et al. (2003)

Inicialmente, é possível observar que tanto conservação de alimentos quanto aquecimento de água e iluminação permaneçam com os maiores valores percentuais na hierarquia dos usos. Porém apenas a conservação de alimentos aumenta sua participação percentual, enquanto aquecimento de água e iluminação diminuem a participação percentual. Lazer apresenta pequena variação, mas as maiores mudanças ocorrem em condicionamento ambiental e serviços gerais, com maior destaque para condicionamento ambiental que tem um $\Delta\%$ de 80,35.

Ou seja, a partir de 1996 há mudanças marcantes. Isso porque, muito embora a conservação de alimentos permaneça como o maior percentual de uso, o mesmo já não ocorre com os outros usos. Há um crescimento significativo do uso com finalidade para condicionamento ambiental em oposição ao uso para iluminação e aquecimento de água.

Complementando a análise sobre os usos da energia elétrica no país, o exame da Figura 07 permite identificar que a mudança na hierarquia dos usos vem se consolidando nas últimas décadas, demonstrando também mais diversidade. A cocção de alimentos passa a ser o primeiro uso, seguida da conservação de alimentos e aquecimento de água. A iluminação passa a ter uma participação quase que residual, se comparada com a Figura 06. A climatização de ambientes permanece com crescimento na participação percentual dos usos.

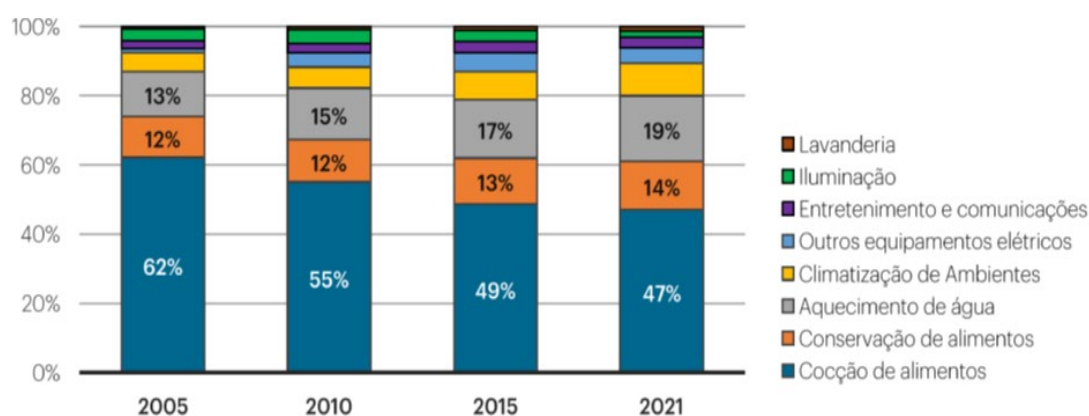


Figura 07 – Usos finais da demanda residencial de energia
Fonte: EPE (2023a)

Uma vez identificada a mudança na hierarquia dos usos da energia elétrica no interior dos domicílios, o passo seguinte é compreender o que motiva tal mudança.

Possivelmente, tal mudança pode ser compreendida pela perspectiva analítica baseada na literatura⁹ que estabelece correlação entre padrões de consumo e estilo de vida. Ou seja, os bens consumidos pelas pessoas resultam em uma forma de viver específica, resultante do consumo de cada bem e do estrato social a que pertencem.

Assim, para além do aspecto puramente econômico que relaciona consumo de energia elétrica com classes de renda, conforme abordado em trabalho elaborado por Uchôa et al. (2017), a posse de bens, como proxy para o padrão de consumo, permite a formação de clusters de consumo de energia entre diferentes segmentos da sociedade brasileira.

Tendo como referência o papel desempenhado pela posse de bens, na Figura 08 é possível examinar a posse de equipamentos nos domicílios do país e a média de consumo anual de cada equipamento. Observando a posse de unidades por domicílios, conforme mencionado por Uchôa (2014), desde 2005 já havia ocorrido a universalização de alguns bens de consumo como televisão e geladeira. Ou seja, a maioria dos domicílios do país já possuem tais bens.

Porém em 2021 observa-se que em alguns domicílios já pelo menos uma unidade de televisor e de ventilador. Movimento inverso observado na posse de chuveiro elétrico e de freezer, que sofrem pequena redução quando comparados os dois anos.

A posse de máquina de lavar e condicionador de ar segue com pequeno aumento, mas presentes em quantidade menor de domicílios do país, quando comparados com a posse dos outros equipamentos.

Por outro lado, se observado o consumo médio anual por equipamento, é possível verificar que todos, à exceção dos condicionadores de ar, estão bem abaixo de 1.000 kwh por equipamento. Os condicionadores de ar, além do aumento da posse, também apresentam aumento no consumo médio anual quando se compara o ano de 2005 com 2021. Então, o maior consumo médio anual por equipamento no Brasil está localizado nos condicionadores de ar.

⁹ Veblen (1988), Bourdieu (2008)

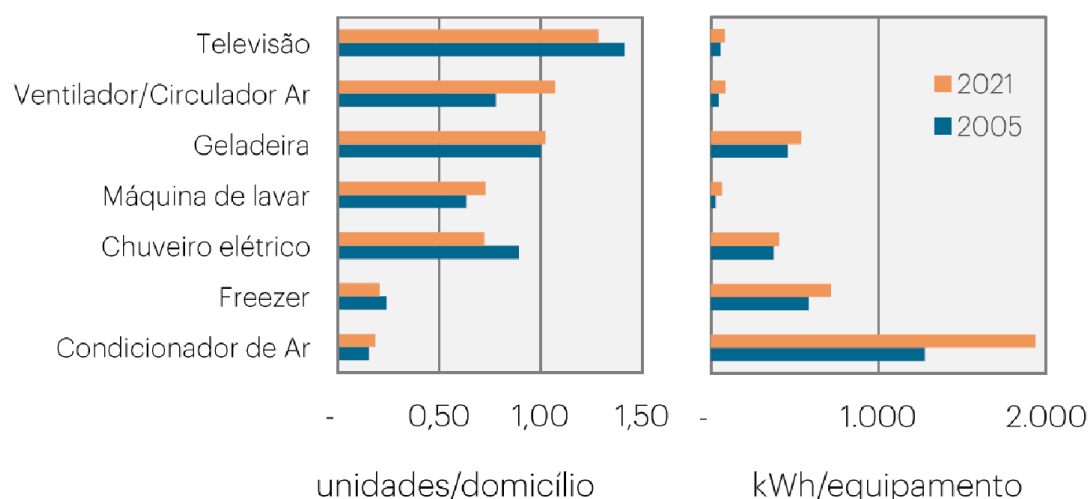


Figura 08 – Posse e consumo médio anual por equipamento - Brasil
Fonte: EPE (2023a)

A análise da Figura 09 corrobora o crescimento da posse dos condicionadores de ar em comparação com os outros equipamentos. Isso porque a participação percentual de tal equipamento apresenta trajetória crescente. Considerando o consumo de energia deste equipamento, em um cenário de altas temperaturas, haverá maior uso e consequentemente, maior consumo de energia elétrica.

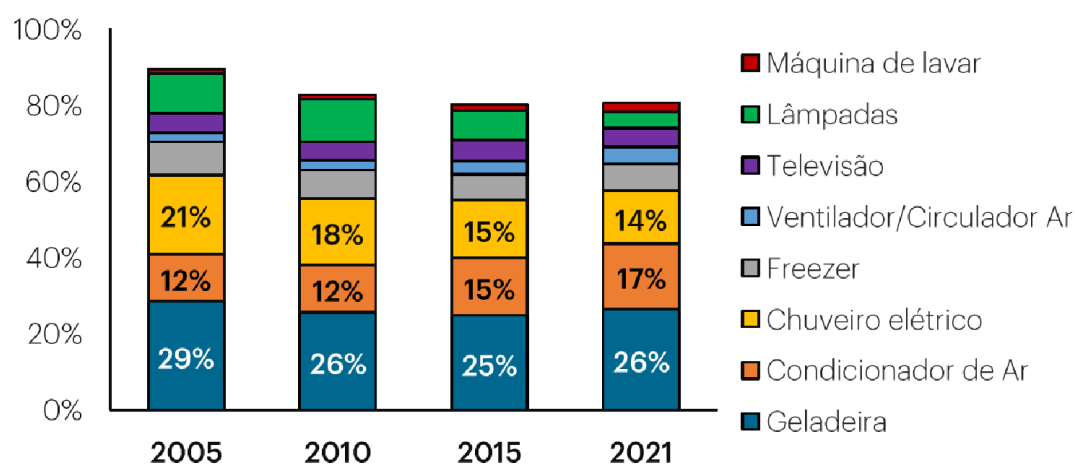


Figura 9 – Equipamentos no consumo residencial de energia elétrica - Brasil
Fonte: EPE (2023a)

Uma vez examinado o que ocorre com o consumo de energia elétrica no interior dos domicílios, o passo seguinte é analisar o impacto de tal consumo nas despesas em diferentes classes de rendimento do Brasil. Para tanto, será considerada a área urbana, onde está localizada a maior parte da população do país.

2.5 Impacto do consumo de energia elétrica por classes de rendimento

Dado que esse trabalho tem como objetivo propor diferentes medidas de intervenções pós-ocupação dos conjuntos do PMCMV das fases I e II e que serão examinadas classes de rendimento, então torna-se importante mencionar as faixas de renda do PMCMV mais recentes

Então, será possível identificar dentre as classes de rendimento apresentadas, onde estão localizadas as faixas de renda de tal programa e assim, observar o impacto das despesas com energia elétrica nas faixas do citado programa. Considerando que as despesas se referem a área urbana, então as faixas de renda de tal programa também seguirão tal recorte de estratificação geográfica.

As faixas de renda do PMCMV, em valores de junho de 2023 (Ministério das Cidades) são: Faixa urbano 1 – Renda bruta familiar mensal até R\$2.640,00; Faixa urbano 2 – de R\$2.640,01 a R\$4.400,00. Faixa urbano 3 – de R\$4.400,01 a R\$8.000,00.

Contrapondo as faixas de renda do PMCMV com as classes de rendimento da POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) 2017-2019 / IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), as faixas de tal programa estão incluídas nas classes de rendimento assinaladas em negrito nas Tabelas 01, 02 e 03. Estão incluídas entre as quatro primeiras classes de renda apresentadas pela POF/IBGE 2017-2019.

A análise será efetuada partindo do primeiro nível de agregação das despesas e prosseguirá com a abertura dos níveis, de modo que se possa chegar até a identificação da participação percentual da despesa com energia elétrica no orçamento das famílias brasileiras.

Na Tabela 01 é possível observar que a despesa com habitação é a que mais consome recursos de todas as faixas de renda. Mas é nas classes de rendimento assinaladas em negrito, nas quais localizam-se as faixas de renda do PMCMV, que se observa o maior peso percentual de tal despesa, corroborando a necessidade de políticas públicas voltadas para o setor de habitação no Brasil.

Nas duas primeiras classes de rendimento, tal despesa se aproxima da metade da renda, demonstrando que as despesas com habitação consomem quase a metade da renda das populações mais pobres.

Uma vez identificada a maior despesa no orçamento dos mais pobres, o próximo passo é distinguir quais as despesas que estão contidas dentro da categoria habitação e qual o peso percentual de cada uma destas dentro do orçamento das famílias brasileiras, segundo a classe de renda. Na Tabela 02 é possível identificar

que tal despesa é composta por oito categorias de despesas, nas quais se destacam aluguel e serviços e taxas.

Despesa - área urbana	Classes de rendimento total mensal familiar (R\$)						
	Até 1.908	Mais de 1.908 a 2.862	Mais de 2.862 a 5.724	Mais de 5.724 a 9.540	Mais de 9.540 a 14.310	Mais de 14.310 a 23.850	Mais de 23.850
Alimentação	20,6	18,2	16,8	13,7	12,2	9,9	7,6
Habitação	41,1	38,0	33,2	28,7	27,5	25,5	22,7
Vestuário	4,2	3,9	4,0	3,7	3,2	2,6	2,3
Transporte	8,6	10,9	13,8	16,8	15,6	15,9	14,7
Higiene e Cuid. Pess.	5,0	4,3	3,8	3,0	2,3	1,6	1,0
Assistência a saúde	5,9	6,9	6,4	6,8	7,1	6,5	5,6
Educação	2,0	2,6	3,3	4,2	4,4	4,6	5,1
Recreação e cultura	1,8	1,8	2,0	2,2	2,2	2,2	2,3
Fumo	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1
Serviços pessoais	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8
Despesas diversas	1,6	1,9	2,0	2,5	2,4	2,8	3,6
Outras desp. correntes	4,3	5,9	7,9	11,0	14,8	16,4	21,2
Aumento do ativo	1,2	1,5	2,2	2,4	3,2	6,9	9,6
Diminuição do passivo	1,8	2,5	2,8	3,6	3,8	3,8	3,3

Tabela 01 – Percentual das despesas por classe de rendimento - Brasil - 2017-2019

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da POF 2017-2018/IBGE

Despesa - área urbana	Classes de rendimento total mensal familiar (R\$)						
	Até 1.908	Mais de 1.908 a 2.862	Mais de 2.862 a 5.724	Mais de 5.724 a 9.540	Mais de 9.540 a 14.310	Mais de 14.310 a 23.850	Mais de 23.850
Aluguel	21,9	20,5	17,3	14,7	13,6	12,4	10,7
Condomínio	0,3	0,4	0,6	1,1	1,6	2,0	2,4
Serviços e taxas	12,0	10,7	9,5	7,6	6,4	4,9	3,5
Manutenção do lar	1,8	1,9	1,9	2,0	3,0	3,7	4,2
Artigos de limpeza	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2
Mobiliários e art. lar	2,1	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
Eletrodomésticos	2,3	1,9	1,6	1,3	1,1	0,9	0,6
Consertos art. lar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabela 02 – Habitação: percentual despesas por classe de rendimento – Brasil – 2017-2019

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da POF 2017-2018/IBGE

O aluguel é a despesa com habitação que mais consome o orçamento das famílias brasileiras, com destaque para as mais pobres (as duas primeiras classes de rendimento), nas quais chega a quase 22 % do orçamento. Serviços e taxas correspondem a segunda maior despesa com habitação e junto com o aluguel, consome mais de 30 % da renda dos mais pobres. Dado que serviços e taxas

englobam uma série de despesas, o próximo passo é abrir tal subcategoria ao menor nível, de modo que se identifique qual a maior despesa, dentre serviços e taxas que mais pesa no orçamento das famílias. Na tabela 03 é apresentada a abertura da despesa serviços e taxas, composta por sete tipos de despesa. Ao examinar tal tabela, é possível observar que a participação percentual de cada despesa varia de acordo com a classe de renda e o respectivo estilo de vida de cada uma destas.

Despesa - área urbana	Classes de rendimento total mensal familiar (R\$)						
	Até 1.908	Mais de 1.908 a 2.862	Mais de 2.862 a 5.724	Mais de 5.724 a 9.540	Mais de 9.540 a 14.310	Mais de 14.310 a 23.850	Mais de 23.850
Energia elétrica	4,6	3,9	3,2	2,4	1,9	1,4	0,9
Telefone fixo	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Telefone Celular	1,1	1,2	1,2	1,2	1,0	0,8	0,8
Tel., TV e Internet	0,6	0,9	1,2	1,4	1,4	1,3	0,9
Gás doméstico	2,1	1,5	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2
Água e esgoto	2,2	1,9	1,5	1,1	0,7	0,5	0,3
Outros	1,0	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,3

Tabela 03 - Serviços e taxas: percentual despesas por classe rendimento -Brasil - 2017-2019
Fonte: elaboração própria, a partir de dados da POF 2017-2019/IBGE

Considerando as duas primeiras classes de rendimento, nas quais estão localizadas as famílias mais pobres do país, a despesa com energia elétrica é o maior gasto dessas famílias, consumindo mais de um terço da parcela do orçamento dedicada a serviços e taxas. Além da energia elétrica, as outras duas maiores despesas correspondem aos serviços com água e esgoto e gás doméstico.

Então, é possível verificar que a moradia e as despesas com energia elétrica têm um peso muito importante no orçamento das famílias mais pobres. E diante de tal situação, intervenções efetuadas nas moradias ou através de coordenação de políticas públicas que tenham como objetivo reduzir o consumo de energia dessas famílias ou tirá-las do aluguel, podem se reverter em ganhos os quais, possivelmente, se disseminarão por outras categorias de despesa do orçamento familiar, se convertendo em ganho de renda e, conseqüentemente, melhoria nas condições de vida dessas populações.

Se considerarmos a mudança na hierarquia dos usos da energia nos domicílios brasileiros e o aumento da participação do condicionamento de ar, intervenções que visem aumentar o conforto térmico das moradias e diminuir o consumo de energia poderão se reverter em melhorias nas condições de vida dessas

famílias. E assim, contribuindo para um futuro mais sustentável em diversas dimensões dessa parcela da sociedade do Brasil.

Diante de tais constatações, o próximo capítulo irá abordar de que forma o governo brasileiro tem atuado para reduzir o déficit de moradias e quais as possíveis intervenções que podem ser realizadas nessas residências de modo a diminuir o consumo de energia.

3. Efeitos da concepção projetual no conforto térmico da habitação social no Brasil e possíveis estratégias de intervenção pela perspectiva bioclimática

Considerando que a literatura¹⁰ sobre o pós-ocupação das unidades habitacionais do PMCMV das fases I e II apresenta problemática que envolve ausência de conforto térmico em tais moradias e aumento do consumo de energia – conforme observado no capítulo anterior, então torna-se necessário examinar as motivações para tal problemática.

Isso porque, uma vez que sejam efetuadas algumas reflexões sobre tais motivações, torna-se possível contribuir para o desenvolvimento de diretrizes de intervenções que possam melhorar o conforto térmico dos moradores, reduzir o consumo de energia e o impacto energético de tal programa em um contexto de mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável.

Dado que, no capítulo anterior foi possível observar (i) o aumento do consumo de eletricidade pelo setor residencial; (ii) mudança no padrão dos usos de equipamentos nas residências, nos quais o condicionamento de ar apresenta crescimento, entre outros; (iii) impacto das despesas com habitação e energia elétrica no orçamento das famílias com menores faixas de renda; (iv) a reduzida quantidade de investimentos em eficiência energética destinada ao setor residencial, algumas questões se colocam, tais como: em que medida a concepção e execução da política habitacional no Brasil, contribuem para ausência de conforto térmico nas unidades residenciais do PMCMV? A concepção projetual pode ou não interferir no conforto térmico? De que forma é possível intervir em tal problemática ?

Diante da quantidade de moradias que já foram entregues para a população pelo citado programa - conforme mencionada na introdução - e da quantidade de unidades que já foram contratadas pela atual gestão, é importante elaborar algumas reflexões sobre possível contribuição da política habitacional para a citada problemática. E se, na presença de indícios de tal contribuição, propor algumas sugestões para minimizar tal situação.

¹⁰ Kowaltowski et al.(2015), Berleze & Silvosso (2018), Domingos (2020), Bavaresco et al. (2021)

Assim, este capítulo será elaborado com o objetivo de examinar a questão do conforto térmico em unidades habitacionais do PMCMV face às políticas habitacionais elaboradas. Também será abordada a concepção projetual tanto como um meio de proporcionar conforto térmico, como alternativa para realizar intervenções que tenham como objetivo minimizar a sensação de desconforto térmico dos usuários dessas residências.

Inicialmente, será elaborado um breve histórico da habitação social no Brasil e como a questão da moradia tem sido abordada em diferentes períodos da história mais recente do país, de modo a contextualizar o objeto de estudo em questão e elaborar algumas reflexões sobre as consequências das escolhas efetuadas no desenho de políticas públicas para a problemática em questão neste capítulo.

Em seguida, utilizando como referência a perspectiva da arquitetura bioclimática, será examinada de que forma a concepção projetual dessa tipologia pode interferir no conforto térmico das unidades residenciais. Por fim, serão abordados formas e meios de intervir na problemática mencionada.

3.1 Breve histórico da habitação social no Brasil: início do século XX até 2003.

A origem da habitação de interesse social, conforme literatura já abordada, está relacionada com o início da Revolução Industrial, entre os séculos XVIII e XIX. Junto com tal revolução, acentuou-se o processo de urbanização, que teve como consequências tanto a explosão demográfica nas cidades como aumento da falta de moradia. Isso porque, a população migrou em grandes quantidades do campo para as cidades à procura de trabalho.

A Revolução Industrial afetou o modo como os bens eram produzidos e gerou novas relações de trabalho. As fábricas que surgiam demandavam grande quantidade de trabalhadores. E, algumas das inúmeras questões que se colocavam era onde e como acomodar, em tão pouco tempo, muitas pessoas.

Por outro lado, era importante que os trabalhadores estivessem acomodados em locais próximos às fábricas, de modo a darem conta das longas jornadas de trabalho.

Nesse contexto, na Europa surgiram inúmeras experiências de vilas operárias sempre próximas das fábricas, como já mencionado. Na sua maioria tais vilas eram

compostas por pequenas casas isoladas ou geminadas duas a duas, em bloco de quatro unidades ou até mesmo enfileiradas.

De acordo com Vianna (2004), a preferência era por casa isolada no lote, com padrão de habitação unifamiliar. Segundo esta autora, há duas modalidades de vilas operárias. Uma como assentamento habitacional, construída pela empresa, e voltada para seus operários – vila operária da empresa. A outra é composta por habitações construídas por investidores privados e voltadas para a locação – vila operária particular. Independente da modalidade de vila, é possível observar que o trabalhador não é proprietário do local em que reside.

Segundo Vianna (2004), houve outras modalidades de habitações, nas quais as empresas construíram não apenas vilas, mas verdadeiras cidadelas, em locais isolados nos quais não havia condições de oferecer o mínimo de serviços e equipamentos urbanos.

As mudanças na dinâmica da produção e o crescimento populacional continuam deixando aberta a lacuna de moradia para os trabalhadores. Como consequência, a questão da moradia sempre esteve presente nos períodos subsequentes da história. Ou seja, persistia a questão de como e onde acomodar a crescente população trabalhadora.

Os primeiros Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna buscavam respostas para tais questões, tendo como pano de fundo o espaço mínimo de moradia e a racionalidade construtiva, que permeava a necessidade de uma produção em série e padronizada de moradias. Como resposta a essas questões e condicionantes, surge a tipologia dos conjuntos habitacionais, gerando produções com diferentes matizes nos grandes centros urbanos mundiais.

O que ocorre no Brasil considerando esse histórico? Para abordar tal questão é necessário entender como o país se encaixava no contexto do desenvolvimento mundial.

Sendo o Brasil um país de industrialização tardia¹¹, a questão da habitação social se coloca desde os primeiros movimentos de industrialização que surgiram no bojo da economia cafeeira, que atravessou boa parte do século XIX e perdurou até a grande crise do início do século XX. Na esteira da industrialização tardia, a primeira solução adotada para acomodar tantos trabalhadores em tão curto espaço

¹¹ Agarwala, Singh (2010).

de tempo foram as vilas operárias, que começaram a ser construídas pelos imigrantes italianos, os quais trabalharam nas primeiras fábricas do país.

Como recurso para a compreensão da história da habitação social no país, serão relacionados o período e as respectivas tipologias habitacionais adotadas e posteriormente, se examinará cada uma delas.

- ✓ A primeira tipologia adotada, conforme já mencionado, são as vilas operárias. Tal tipologia perdura até o início do século XX.
- ✓ De 1930 até 1964 temos os conjuntos habitacionais que são construídos pelos IAPs (Institutos de Aposentadorias e Pensões).
- ✓ De 1964 até 1984 temos os conjuntos habitacionais construídos pelo BNH (Banco Nacional da Habitação).
- ✓ De 1985 até 2003 há a desarticulação do Sistema Financeiro de Habitação e as habitações sociais passam a ser financiadas pela Caixa Econômica Federal. Decisões políticas equivocadas, grande volume de inadimplência, dificuldade de destinar recursos para a habitação social nesse período e a grave crise econômica pela qual passava o país diminuíram visivelmente a quantidade de unidades entregues, agravando mais ainda o déficit habitacional no país.
- ✓ A partir de 2003 até os dias atuais, há o redesenho de políticas habitacionais, definição da parcela da população a ser beneficiada por tal política e, conseqüentemente, surgem os efeitos de tais escolhas e como afetam os usuários.

Adotadas até o início do século XX, as vilas operárias seguiam três tipos de iniciativas, sendo a primeira construída pelo próprio trabalhador (conforme já mencionado), a segunda realizada por investidores e destinadas ao aluguel; a terceira realizada pela indústria para seus trabalhadores. Eram casas geminadas. Os trabalhadores raramente eram donos de suas moradias.

A partir dos anos de 1930 até 1964, alinhado aos primeiros Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna, surge no Brasil a tipologia dos conjuntos habitacionais, cuja pequena produção historiográfica, possivelmente, está relacionada com a visão hegemônica presente no país, que enfatizava a produção

de obras de caráter monumental e de grande plasticidade. Tal caráter é algo que a habitação social não oferecia para aqueles que partilhavam dessa perspectiva.

Os conjuntos habitacionais surgem como uma solução adotada para reduzir o custo de produção das moradias de modo que se tornassem acessíveis aos trabalhadores. Junto com tais conjuntos, os técnicos também pensavam em meios para concretizar a redução dos custos tais como: racionalização e simplificação dos sistemas construtivos, redução do padrão dos acabamentos e dos pés-direitos, mudanças no código de obra, padronização das unidades, criação de normas para os materiais entre outras. Observa-se que tais medidas vão desembocar no crítico padrão de qualidade dos conjuntos habitacionais dos períodos subsequentes.

Os trabalhos elaborados por Koury et al. (2003); Elían & Rossi (2013) permitem examinar tal período e a respectiva produção de habitação social no Brasil. Os anos de 1930 até 1964 foram marcados pelos governos de Vargas, cuja construção das habitações sociais se convertia em meio para ter o apoio da classe trabalhadora, visto que tais governos demonstravam estar empenhados em resolver o grave problema de moradia. Assim, a questão da habitação para a classe trabalhadora se converteu em elemento fundamental no discurso de Vargas, como uma simbologia construída que demonstrasse a valorização de tal classe. Nesse período, conforme já mencionado, temos os conjuntos habitacionais construídos pelos IAPs.

Tais conjuntos demonstram uma mudança de paradigma sobre a construção da habitação social no país. Ou seja, se no período anterior era de responsabilidade das fábricas ou investidores, no período em análise tal responsabilidade migra para a esfera institucional.

Além da responsabilidade sobre quem deveria construir as moradias, nesse período há outra mudança no tocante à propriedade. Ou seja, se antes os trabalhadores raramente eram proprietários de suas casas, nesse período o quadro era outro. E esses Institutos tiveram papel de proporcionar recursos para o financiamento de aquisição das moradias.

Segundo Elían & Rossi (2013), a concepção técnica de tais conjuntos seguia diretrizes do Conselho Nacional do Trabalho, as quais estavam alinhadas aos princípios do modernismo, cuja tipologia de unidade habitacional deveria privilegiar a função, utilizar materiais construtivos padronizados e eliminar elementos decorativos nos quais não houvesse utilidade.

Tais diretrizes se constituíam de quatro elementos básicos, sendo estes: conjuntos habitacionais erguidos em um único terreno e separados do traçado urbano; uso de blocos padronizados; limite de altura dos blocos a quatro pavimentos e sem elevador; uso de pilotis como espaço comum de recreação.

Por outro lado, a presença de tais diretrizes não funcionou como elemento limitador para que surgisse uma diversidade de tipologias nesse período. Koury et al. (2003) observam que no período de consolidação da produção habitacional deste período, alguns institutos elaboram suas próprias opções de tipologias a serem seguidas. Estes autores identificam os seguintes institutos e suas respectivas tipologias:

- ✓ *Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Bancários (IAPB)* – foram adotados conjuntos localizados nos centros das cidades, visto que atendia uma categoria de maior poder aquisitivo, cujo trabalho estava localizado em tais regiões. Esses conjuntos seriam compostos por blocos verticais, com elevador, de modo a proporcionar melhor retorno a terrenos menores e mais valorizados. Foram os primeiros a adotarem a solução vertical, sendo conhecidos como os “edifícios dos bancários”.
- ✓ *Fundação da Casa Popular (FCP)* – dado a escassez de recursos, foram selecionados projetos mais tradicionais, constituídos de unidades unifamiliares, no formato de casas isoladas ou geminadas.
- ✓ *Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários (IAPI)* – foi estabelecida uma política de projeto, tendo a economia como uma de suas diretrizes básicas. Deste modo, o custo da terra tornou-se um elemento de grande importância para a opção selecionada. Seus conjuntos foram, na maioria, com blocos de altura média, compostos de três a sete pavimentos. Eram implantados em locais onde o custo da terra era menor, como nas cidades do interior. A opção foi por casas unifamiliares implantadas preferencialmente em fileiras.
- ✓ *Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Comerciais (IAPC)* – foi adotada a casa unifamiliar. Nas cidades menores, escolheram as casas isoladas e nas maiores as casas eram agrupadas em diferentes composições.

O estudo elaborado por Bonduki (2008) reconstrói a trajetória histórica das políticas habitacionais formuladas por diferentes governos e de acordo com tal autor, o início do período dos anos de 1964 até 1984 é marcado pelo agravamento da crise da moradia para os menos favorecidos. Com a Lei do inquilinato elaborada no período anterior, muitos tiveram que deixar suas casas, movendo-se para a periferia ou favelas.

Muito embora o Estado tivesse assumido o papel de produzir moradias para os trabalhadores, a produção dos conjuntos habitacionais foi em quantidade muito pequena para contornar o agravamento de tal situação. A construção das habitações ficou por conta dos próprios trabalhadores, que não tinham apoio técnico, desobrigando o poder público de investir significativamente no setor de habitação social.

O golpe de 1964 aconteceu nesse contexto de agravamento da crise da moradia, em um país que se urbanizou em grande velocidade. Era preciso recuperar o tempo perdido na corrida da industrialização.

O Banco Nacional de Habitação (BNH) foi a resposta elaborada pelos governos militares para o problema em questão. Esse banco era a peça central do Sistema Brasileiro de Habitação (SFH). E tal sistema era parte da Política Nacional de Habitação. Assim, é identificado na literatura mencionada o primeiro período em que há uma política de Estado voltada para a questão da moradia no país.

O Sistema Brasileiro de Habitação utilizava recursos gerados pela criação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e pela poupança compulsória de todos os assalariados do país. Assim estava definida a estratégia de intervenção por parte do Estado na questão habitacional. Tratava-se de uma estrutura de abrangência nacional, fortemente centralizada, com a presença institucional do BNH, aliado a uma rede de agentes promotores e financeiros (Públicos ou privados), com poder e estrutura para tornar viável a implementação em grande escala, das medidas necessárias para abordar a questão da moradia. Somado a isso, também foi definida a estrutura de financiamento, com recursos claramente definidos e sem interrupção.

O exame das ações elaboradas e implementadas para enfrentamento da questão da moradia identifica equívocos, os quais poderiam servir como lições para as futuras políticas habitacionais elaboradas no país. O primeiro deles foi destinar todos os recursos para a produção de moradias pelo sistema formal da construção

civil, sem fornecer qualquer apoio técnico e financeiro para alternativas que envolvessem as experiências adquiridas no esforço dos trabalhadores em construir suas casas.

Outro aspecto crítico foi a centralização da gestão e dos recursos. Tal centralização contribuiu para a adoção dos grandes conjuntos habitacionais como um padrão a ser replicado. Consequentemente, todas as experiências arquitetônicas e aprendizados desenvolvidos em períodos anteriores foram abandonadas.

Essa é uma perspectiva contraditória aquela observada por Neves (2006), em que os arquitetos que se envolviam em projetos fora do eixo Rio-São Paulo procuravam utilizar recursos e materiais locais, tomando partido dos diversos recursos característicos do local em que as edificações seriam implantadas, inclusive os recursos naturais como iluminação, ventilação entre outros.

Ou seja, havia alguns projetos que eram exceção, pois o aspecto dominante estava atrelado à concepção de que, uma vez contornados os problemas advindos dos choques do petróleo (diversificação da matriz energética, com o uso da energia hidráulica e construção de grandes usinas por todo o país), a energia podia ser obtida com baixos custos. Segundo Corbella & Yannas (2009), os projetos passaram a desconsiderar aspectos como conforto térmico dos usuários, utilizar cada vez mais a iluminação artificial e depender cada vez mais de sistemas mecânicos de ventilação. Esse tipo de arquitetura provocou um desinteresse pela arquitetura bioclimática, dado que o crescente consumo de energia poderia ser atendido pela oferta de combustível com menores preços.

De acordo com Bonduki (2008), há outro aspecto observado no período em questão. Ou seja, destaca-se o papel econômico desempenhado pela política nacional de habitação no período dos governos militares, que funcionou como estratégia para dinamizar a economia através do setor da construção civil, o qual recebeu aporte de recursos, fortalecendo-se. Em contrapartida, tal setor gerou muitos empregos. Essa conversão da política habitacional em política econômica se tornou um dos pilares centrais da estratégia de atuação desses governos.

Na mesma proporção que a citada estratégia beneficiou a construção civil, deixou de fora grande contingente da população mais pobre do país. Isso porque o sistema fez a opção apenas por recursos retornáveis (via empréstimos), excluindo qualquer estrutura de subsídio, uma vez que só acessava o sistema de financiamento aqueles que reuniam os requisitos para contrair empréstimos. Como consequência

dessa situação, ocorreu o aumento da desigualdade social e do déficit de moradia para os menos favorecidos.

Apesar da produção de habitações ter atingido escala significativa, não foi suficiente para contornar a questão da moradia resultante do acelerado processo de urbanização em curso no Brasil.

Em oposição aos padrões de qualidade observados nos conjuntos produzidos pelos IAPs (visto que tais construções seguiam um conjunto de normas previamente estabelecido, conforme já mencionado), a qualidade da moradia foi descartada. Foram geradas soluções que perseguiram os baixos custos, uniformes, padronizadas, sem preocupação com a inserção urbana e o meio físico. A escolha por grandes conjuntos na periferia das cidades resultou em bairros dormitórios, desarticulando os projetos habitacionais e a política urbana. Por fim, tais projetos não levaram em conta as particularidades de cada região do país, desconsiderando cultura local, ambiente e contexto urbano. Esse período encerrou-se com uma grave crise econômica que desarticulou todo o sistema de financiamento implementado, pois a recessão e o desemprego resultaram em altas taxas de inadimplência. O BNH foi um símbolo da política habitacional dos governos militares.

Em 1985, com o término do regime militar, o BNH foi extinto e desarticulou-se toda a política habitacional do período anterior. O período de 1985 a 2003 caracteriza-se como transição para o período subsequente. É marcado pela atomização do processo de financiamento, que será dividido entre as esferas municipal e estadual, visto que o governo federal não dispunha de recursos para implementar políticas de habitação. Até 1994 os financiamentos foram paralisados.

A partir de 1995 os financiamentos são retomados, com recursos do FGTS. O debate do período tanto nacional como internacional tinha como consenso a rejeição à produção dos grandes conjuntos habitacionais e processos centralizados de gestão da política habitacional.

Em 1996, durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, é criada a Secretaria de Política Urbana, a gestora do setor de habitações do governo. São criados programas de financiamentos voltados ao beneficiário final, tais como carta de crédito individual ou associativa.

A carta de crédito mobilizou a grande maioria dos recursos destinados à habitação deste governo, destacando-se a aquisição de imóveis usados e o financiamento de material de construção. A aquisição de imóveis usados consumiu

a metade dos recursos, foi um programa de baixo impacto e não gerou empregos e atividade econômica. Mesmo tendo o mérito de provisionar as classes de baixa renda com recursos, o financiamento para aquisição de material de construção estimulou a produção informal de moradia, contribuindo para agravar os problemas das cidades.

E o déficit habitacional continuava crescendo. Apesar das diferentes métricas elaboradas para mensuração do déficit habitacional no país e as mudanças na base de dados utilizadas para a elaboração de tais métricas, esta situação não é objeto de reflexão nesse trabalho. Em contrapartida, não pode ser desconsiderada a dificuldade de se construir uma série histórica que permita avaliar quantitativamente e qualitativamente as políticas públicas voltadas para a habitação no país. Ou seja, de examinar, em que medida, as ações adotadas ao longo de diferentes governos contribuíram para alterar de alguma forma o déficit de moradias.

3.2 Habitação social no Brasil: de 2003 até os dias atuais

A partir de 2003, tem início o primeiro governo Lula, onde são formuladas diversas políticas públicas, entre estas a política habitacional. Para tanto, foi criado o Ministério das Cidades, que tinha o caráter de órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Também tinha como função a elaboração de uma estratégia nacional para enfrentar os problemas urbanos das cidades brasileiras.

Tal ministério englobava, como propunha o Projeto Moradia, as áreas de habitação, saneamento, transportes urbanos e planejamento territorial. A Caixa Econômica Federal tanto desempenhava o papel de agente operador da política habitacional como principal agente financeiro dos recursos do FGTS.

O Projeto Moradia (ponto de partida para elaboração do desenho da política habitacional desse governo) tem como avanço a participação de todos os setores da sociedade nos fóruns de debate, que permitiram a criação de uma política nacional para as cidades. Tal política não estava limitada apenas à ação do governo, mas compreendia um conjunto de instituições públicas e privadas envolvidas com a questão urbana.

Segundo Bonduki (2008), diferente de outros períodos, esse projeto foi elaborado considerando a participação de especialistas, gestores públicos e

militantes que defendiam o tema da moradia, de modo a coletar diferentes opiniões e propostas, que fosse um reflexo do pensamento daquele momento para o tema em questão.

Até 2005 foi elaborado todo o arcabouço legal que criou o Sistema Nacional de Habitação, o qual também envolvia estados e municípios nesse novo sistema. Os programas existentes foram modificados para reduzir o perfil de renda dos beneficiários.

A partir de 2005 ocorrem melhorias no âmbito macroeconômico e há aumento do financiamento e subsídio habitacional, com foco dirigido para a população de baixa renda.

Com tal subsídio e outras alterações nos programas existentes, foi possível aumentar o atendimento da população de baixa renda, que de acordo com estudos elaborados por Ribeiro et al (2013); Furtado et al (2013); Viana et al. (2019), é o segmento em mais está concentrado o déficit habitacional no Brasil.

Dado que o trabalho elaborado por Bonduki (2008) cobre até o ano de 2007, algumas considerações elaboradas por esse autor podem ser de grande importância para a análise das questões propostas no início deste capítulo. Tais considerações falam do cenário favorável para o enfrentamento dos problemas da questão da moradia do país. Mas também chamam a atenção para medidas a serem adotadas no âmbito do planejamento habitacional, regulação urbana, cadeia produtiva da construção civil e concessão de crédito, de modo que não sejam reproduzidos equívocos observados em políticas habitacionais implementadas em períodos anteriores.

Maricato (2006) destaca as raízes profundas de uma cultura patrimonialista¹² no país e que a mudança no tratamento da questão urbana não será rápida e não acontecerá sem considerar os valores sociais e mentalidade historicamente construídos. Que a eficácia da política habitacional proposta pelo governo em questão está condicionada ao comportamento do mercado e da atuação do governo federal em regular o mercado privado no sentido de incentivá-lo a combinar a ampliação do acesso da classe média aos recursos públicos e direcionar tais recursos

¹² “ caracterizada pela relação de concentração de patrimônio, poder econômico e poder político. (...) captura da esfera pública por interesses privados. (...) cuja principal função do Estado não é a regulação impessoal de processos e procedimentos baseados na lei, mérito e eficiência, mas a garantia do poder baseado em relações de troca.” (MARICATO, 2006, P.211-212).

para a habitação de interesse social. Por outro lado, compete ao Estado, através de instrumentos de regulação e de uma estrutura institucional, atuar para conter a captura do Estado pelo setor privado.

De acordo com Ferreira et al. (2019), a partir de julho de 2009, através da lei 11.977/2009, é instituído o PMCMV, que tem como objetivo principal a redução do déficit habitacional, através da criação de mecanismos que atuam em diferentes frentes. Ou seja, incentivam a produção e aquisição de novas unidades habitacionais, requalificação de imóveis urbanos e a produção ou reforma de imóveis rurais para famílias com renda mensal de até dez salários-mínimos.

Dado o intervalo de renda mencionado por Ferreira (2009), as unidades residenciais que serão objeto de estudo desse trabalho localizam-se nas faixas de 1 a 3 salários-mínimos.

Uma vez instituído o programa, durante alguns anos milhares de residências foram entregues à população de baixa renda por todas as regiões do país. Mais uma vez a produção de moradias atingiu escala significativa. Porém assim como no período anterior mencionado, também não foi suficiente para equacionar tal déficit. Além do persistente problema da qualidade, outras questões foram identificadas, demandando avaliação crítica do sistema e dos projetos elaborados.

Para tanto, parcerias foram estabelecidas entre o Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Habitação (SNH) com diferentes universidades do país e institutos da sociedade civil¹³, que resultaram na edição dos cadernos Minha Casa + Sustentável (MC/SNH, 2017), com diretrizes que envolviam diferentes atores e múltiplos aspectos voltados para a elaboração de projetos.

Segundo Benetti (2016), as publicações sobre avaliação da qualidade das moradias elaboradas nesse período em parceria com o Ministério das Cidades foram reunidas na coleção de cadernos Minha Casa + Sustentável, composta por quatro cadernos.

Além de tais cadernos, para dar conta da forma como as áreas de uso comum seriam tratadas nos empreendimentos do PMCMV, a partir de outubro de 2011, de acordo com a portaria número 465:

¹³ Programa de Pós-Graduação em Arquitetura / Universidade Federal do Rio de Janeiro – PROARQ/UFRJ; Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, Universidade de São Paulo – USP, WRI Brasil Cidades Sustentáveis, Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP

Os empreendimentos na forma de condomínio, com mais de sessenta unidades habitacionais, deverão conter equipamentos de uso comum, no mínimo de 1% do valor da edificação e infraestrutura, obrigatoriamente na seguinte ordem: a) espaço coberto para uso comunitário; b) espaço descoberto para lazer e recreação infantil; c) quadra de esportes (BRASIL, 2011).

Considerando a escala significativa atingida pela produção de moradias populares pelo PMCMV e a expansão por todo o território nacional, foi possível avaliar tal programa sob os mais diferentes matizes. Nos estudos elaborados por Brandão (2011); Martins et al (2013); Carvalho et al. (2014); Rolnik et al. (2015) são identificados diversos problemas que envolvem planejamento urbano e projeto arquitetônico, tais como: (i) *Periferização dos conjuntos habitacionais*. Surge em decorrência da busca por maiores margens de lucros pelas empresas imobiliárias, que utilizam terrenos com menor preço. Tais terrenos encontram-se em áreas distantes de serviços e equipamentos urbanos importantes. (ii) *Mega conjuntos como a escala preferida pelas empresas imobiliárias*. Isso porque tais empresas buscam economias de escala, que têm como base o uso de um único perfil de morador. Então, quanto maior o número de unidades iguais, estas se tornam mais baratas, diminuem o custo da unidade habitacional e proporcionam maior lucratividade. (iii) *Monotonia na arquitetura dos edifícios dos conjuntos*. Mais uma consequência da busca de economias de escala realizada pelas empresas. Isso se traduz no mesmo formato identificado em vários projetos e em diferentes locais no país. (iv) *Moradias não contemplam diferentes perfis de moradores*. A maioria dos modelos de casa ou apartamentos projetados é de dois quartos e sala, contemplando uma família com casal e filhos. Desse modo, não são considerados diferentes arranjos familiares, onde diferentes famílias e gerações dividem a mesma moradia, tendência frequente observada nos estratos de menor renda identificada em pesquisas¹⁴ realizadas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (v) *Apropriação das áreas comuns para uso privado*. As áreas que poderiam proporcionar ventilação para as habitações, lazer para os moradores ou jardins, consideradas como áreas de uso comum e propriedade da coletividade, terminam sendo apropriadas para uso privado, desconfigurando o projeto inicial. (vi) *Áreas de convivência e de lazer são negligenciadas*. Geralmente, estão fora das

¹⁴ Tais como a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), onde é identificada a presença de diferentes núcleos familiares quando observadas características dos moradores de um domicílio, através da relação de parentesco entre chefe, cônjuge e filhos (IBGE, 2015).

prioridades de projeto, sendo localizadas em recuos do terreno, em áreas que sobram ou nos afastamentos dos prédios, onde não é possível construir um bloco de moradias.

Krause et al. (2013) ressaltam que o PMCMV se afasta das diretrizes de uma política de habitação para se converter em uma estratégia de promoção do desenvolvimento econômico. Isso porque as diretrizes que orientam tal programa não o direcionam parcial ou integralmente aos critérios e formas de enfrentamento do déficit habitacional.

Bavaresco et al. (2021) também ressaltam a falta de mudança nos projetos de tal programa. Isso porque os projetos continuam os mesmos há décadas, desconsiderando a necessidade de melhorias decorrentes de estudos e avaliações de campo.

Segundo Rupp et al. (2015), nos últimos anos tem aumentado o interesse por pesquisa em conforto térmico. Tal interesse ocorre, possivelmente, pelo papel desempenhado pelo consumo de energia no debate contemporâneo sobre mudanças climáticas e o aumento das despesas com aquisição de energia.

Mas, diferente do que foi observado por Rupp et al. (2015), a literatura sobre o PMCMV identifica baixo desempenho termoenergético em tais edificações. Isso porque são construídas sem levar em conta o clima do local. Os trabalhos elaborados por Kowaltowski (2015), Bavaresco et al. (2021), destacam que esse problema causa muita insatisfação entre os moradores, mas apenas 8% dos trabalhos abordam a temática sobre conforto ambiental e eficiência energética.

De acordo com Gregório & Peinado (2019), observa-se nas unidades habitacionais de tal programa, dentre outras questões, um elevado consumo de energia para dar conta das necessidades de conforto térmico dos moradores. Face a tal observação, tais autores desenvolvem trabalho com o uso de certificações que tem como objetivo classificar o nível de sustentabilidade de tais edificações e, consequentemente, contornar o problema de conforto térmico através de tal estratégia. Para tanto, utilizam como referência as certificações LEED BD + C V.4 e Casa Azul.

Muito embora a ABNT NBR 15.220-3 de 04/2005 aborde o zoneamento bioclimático brasileiro e estabeleça diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social, o trabalho elaborado por Bavaresco et al. (2021), tendo como base os dados da SNH, identifica diversos problemas que envolvem

zoneamento bioclimático e diretrizes construtivas em projetos elaborados após o lançamento de tal norma. Ou seja, os problemas nos projetos implantados persistem mesmo com a existência de uma norma estabelecida e algumas certificações. Assim, a problemática persiste não por falta de parâmetros que tratem do conforto térmico dos usuários, mas pela não observância desses parâmetros nos projetos e com a aquiescência do poder público.

A elaboração de breve histórico anteriormente apresentado, com diferentes recortes temporais e respectivos governos, permitiu identificar que: (i) alguns equívocos continuam ocorrendo na formulação de política habitacional no país, (ii) os problemas que envolvem zoneamento climático e diretrizes construtivas persistem mesmo com norma e certificações estabelecidas.

Diante de tais constatações, o próximo passo é examinar alguns aspectos que permitam abordar em que medida a concepção e execução da política habitacional no Brasil, contribuem para a ausência de conforto térmico nas unidades residenciais do PMCMV. Isso porque, na proporção em que se compreende de que forma a concepção e execução da política pública pode contribuir para a problemática do conforto térmico identificada nas habitações sociais, também é possível contribuir para o debate propondo formas de análise e mecanismos de prevenções na mitigação de tais problemas.

Segundo Capela (2018), o processo de formulação de política pública contém dois elementos principais, sendo estes: definição da agenda e definição de alternativas. O primeiro trata da definição do conjunto de temas ou problemas considerados importantes em determinado momento; resultado da ação política de técnicos, movimentos sociais, entidades de classe, mídia, entre outros. O segundo elemento diz respeito à elaboração de um plano possível de ação, quais as estratégias e instrumentos que serão utilizados para agir sobre os problemas anteriormente selecionados.

Examinar o desenho de políticas públicas envolve compreender a motivação de alguns assuntos se tornarem mais importantes que outros. Além disso, também deve ser considerado que tais políticas seguem um ciclo, em que de acordo com Capela (2018), há uma etapa inicial, seguida por fases de tomada de decisão, implementação e avaliação.

O desenho de políticas públicas, conforme Capela (2018), resulta de questões importantes no contexto mais geral da sociedade e que, em contrapartida, produz

consequências sobre tal contexto. E tais consequências não estão sujeitas apenas a escolha ou combinação de instrumentos, mas do entendimento associado à política.

Para o desenvolvimento do estudo em questão, de acordo com Maricato (2006), Bonduki (2008), Rolnik et al. (2015), o problema definido como importante no momento da definição da agenda era a redução do déficit habitacional. A política habitacional (concessão de incentivos à produção e compra de novas unidades habitacionais) apresentada anteriormente foi a alternativa elaborada pelo então governo para agir sobre o problema considerado importante. E a problemática (ausência) do conforto térmico identificada na literatura mencionada é uma das consequências do modo como tal política foi formulada.

Alguns trabalhos como aquele realizado por Krause et al. (2013), observam que os princípios, diretrizes, critérios e formas de enfrentamento do déficit habitacional não direcionam parcialmente ou na totalidade o PMCMV. Ou seja, há uma desvinculação entre os dois elementos mencionados por Capela (2018), na medida em que a política desenhada não considera na totalidade a agenda previamente definida, mas é desvirtuada para atender objetivos econômicos.

Além dos problemas identificados entre a definição da agenda e definição de alternativas que compõem a formulação de políticas públicas, outros estudos tais como aqueles elaborados por Rolnik et al. (2015); Ferreira et al. (2019) ressaltam o papel hegemônico do setor privado no PMCMV. Tal papel dificulta o processo regulatório, afrouxando os controles característicos da regulação (fiscalização, por exemplo), tais como o uso e execução de critérios estabelecidos em normas técnicas. Por outro lado, na proporção em que há afrouxamento na fiscalização sobre o cumprimento de parâmetros estabelecidos por norma, então torna-se possível compreender a motivação dos problemas de zoneamento bioclimático e diretrizes construtivas observados por Bavaresco et al. (2021) mencionados anteriormente.

Por outro lado, além das divergências entre os elementos de formulação de política pública, da conversão dos objetivos da política habitacional em política desenvolvimentista, o quadro observado sugere indícios de captura do agente público. Diante de tais indícios, o próximo passo é examinar tal situação.

Conforme observado no histórico sobre a habitação social no país, o setor de habitação, assim como o de energia elétrica, telefonia entre outros, foram afetados pela reforma administrativa do Estado no Brasil, efetuada durante os anos de 1990,

cujos objetivos eram mudar o Estado de modo a melhorar o seu desempenho e torná-lo mais democrático. Para tanto, atividades que não fossem consideradas essenciais deveriam ser repassadas para a iniciativa privada e reguladas pelo Estado. Sob esta perspectiva foram criadas agências autônomas, divididas em reguladoras e executivas.

De acordo com Uchôa (2012), em contexto no qual atividades são repassadas para a iniciativa privada, aumenta a função reguladora do Estado e consequentemente, surge o risco da captura. Para tanto, deve ser elaborado um arcabouço institucional que permita o desempenho do papel de ente regulador. Neste arcabouço estão as agências reguladoras, que devem ser independentes do setor regulado e autônomas em relação ao governo. Têm o poder de mediar e fiscalizar as relações entre os diversos atores envolvidos no processo regulatório (empresas, governo, consumidores).

Por outro lado, a complexidade do processo regulatório implica na criação de mecanismos que procurem resguardar um dos objetivos básicos da regulação, entre estes evitar o abuso daqueles agentes que desfrutam da condição de poder de mercado, garantindo a menor diferença entre preços e custos e que sejam mantidos os níveis desejados de qualidade dos serviços ou produtos ofertados à sociedade.

Apesar das diferentes perspectivas que a regulação é tratada na literatura disponível¹⁵, Bregman (2006, p. 5) sintetiza algo que é comum a diferentes autores. A motivação para a regulação está na existência de falhas de mercado, onde o ótimo social não é atingido e ocorre uma alocação ineficiente de recursos.

Inicialmente, a NPT (Normative Analysis as a Positive Theory) tratava a regulação não separando aspectos normativos dos positivos. As falhas de mercado justificavam a regulação em algumas indústrias. Uma das críticas a tal abordagem é a ausência de explicação sobre como se dá o mecanismo da regulação.

A Teoria da Captura defende que, à medida que o tempo passe, pode haver captura do regulador. Isto ocorre quando o agente regulador passa a atender os interesses da indústria regulada em detrimento do interesse público. As críticas elaboradas são: ausência de explicação sobre como se dá o controle do regulador pela indústria e aos motivos pelos quais esta é beneficiada em detrimento dos outros atores envolvidos no processo regulatório.

¹⁵ Araújo (2005), Cabeza e Cal (2009), Viscusi et al. (1997)

No início dos anos de 1970, surge o trabalho elaborado por Stigler, conhecido na literatura como teoria econômica da regulação. A importância deste trabalho está em considerar, na análise do processo de regulação, o comportamento político dos agentes e a introdução da ideia de captura do Estado. De acordo com este autor, os políticos, maximizadores de uma função de utilidade, não faziam uso de seu poder para promover o bem comum, mas para tirar proveito em benefício próprio. Além de Stigler, os modelos propostos por Peltzman e Becker compõem a abordagem teórica em questão.

Diante do risco de captura do Estado, o próximo passo é abordar o que é a captura do Estado, como ocorre e quais ações podem ser efetuadas no sentido de minimizar tal risco.

Segundo Cabeza e Cal (2009), “a captura no ambiente regulatório, ocorre quando a agência reguladora é tomada ou influenciada pelo ente regulado (empresa), passando a defender os interesses deste em detrimento dos interesses públicos”. Na literatura consultada, o risco da captura pode ser gerado pelos objetivos divergentes daqueles envolvidos no processo regulatório (Estado, empresas concessionárias e usuário) somados às assimetrias de informações existentes e as sucessivas interações administrativas entre o regulado e o regulador. Deste modo, seria confundido o interesse geral com o interesse do ente regulado.

A literatura mencionada sobre captura trabalha com diferentes formas de captura e possíveis mecanismos para a prevenção, conforme tabela 4.

Formas de captura	Mecanismos de prevenção
Corrupção	Definição de mecanismos efetivos e permanentes de controle
Órgão regulador assume os interesses do regulado	Transparência e publicidade da atividade regulatória
Insuficiência de meios através de esvaziamento de recursos materiais, financeiros e humanos	Agências com orçamento próprio assegurados por recursos também próprios, mas sujeitos à aprovação governamental
Captura pelo poder político	Autonomia, criação de conselhos diretores, mandatos fixos etc

Tabela 04 – Formas de captura e mecanismos de prevenção

Fonte: Uchôa (2012)

O risco da captura é uma preocupação que permeia diversos estudos elaborados por órgãos públicos¹⁶. A análise de tal risco esteve presente em boa parte

¹⁶ ANP (2000), Casa Civil da Presidência da República (2003), ANVISA (2009),

do Relatório Final da Comissão Interministerial de 2003, que entende que tal evento não é específico das agências de Estado, mas que pode ocorrer em qualquer órgão supervisor.

Embora não seja objeto desse trabalho analisar a captura do ente regulador, mas diante dos indícios de captura do agente público, esse trabalho buscou abordar tal situação de modo a compreender em que contexto e os riscos de tal fenômeno ocorrer; que possíveis mecanismos de prevenção que podem ser empregados de modo a minimizar a ocorrência de tal risco ou, possivelmente neutralizá-lo.

Conforme as formas de capturas mencionadas na tabela 4, os indícios de captura podem ser observados na medida em que o Estado, enquanto agente regulador, deixa de cumprir suas funções de mediar os interesses do coletivo (sociedade) face aos interesses do setor privado. E tal situação se processa na proporção em que o agente público afrouxa os mecanismos de fiscalização dos projetos de habitação social do país, abrindo espaço para que sejam implementados projetos que não considerem as diretrizes construtivas presentes em norma já citada, cujos objetivos são voltados para proporcionar o conforto térmico dos usuários da citada tipologia habitacional. Como consequência de tal afrouxamento dos mecanismos de fiscalização, é possível identificar vários empreendimentos que não proporcionam conforto térmico aos usuários, conforme literatura citada.

Por outro lado, tipificar um fenômeno como o anteriormente mencionado, compreender de que modo ocorre e como prevê-lo pode ser muito importante em estudos futuros que examinem com maior profundidade o risco da captura do agente regulador ou supervisor no arcabouço institucional que permeia o setor de habitação no Brasil e assim, contribuir para o debate sobre políticas habitacionais no país.

Assim, através do exame do processo de desenho de políticas públicas foi possível observar em que medida tal desenho afeta a problemática do conforto térmico observado em unidades habitacionais do PMCMV, conforme literatura citada. Uma vez abordada a primeira questão formulada no início desse capítulo, o próximo passo será examinar a questão sobre a possível interferência da concepção projetual no conforto térmico de tais unidades habitacionais

3.3 Efeitos da concepção projetual no conforto térmico de edificações

Conforme mencionado, nessa seção utilizando como referência a perspectiva da arquitetura bioclimática, será examinada de que forma a concepção projetual

pode interferir no conforto térmico das edificações. Para tanto, inicialmente, deverá ser examinado o conceito de conforto térmico e concepção projetual.

De acordo com a ABNT NBR 15220-1:2005, conforto térmico é a satisfação psicofisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente. Ou seja, está vinculado tanto ao bem-estar fisiológico (objetivo) quanto a aspectos psicológicos (subjetivos).

Frota & Schiffer (2003) abordam o conforto térmico considerando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente, dado que a temperatura do corpo humano precisa se manter em 37° C. Ou seja, quando as tais trocas ocorrem sem maior esforço, a sensação é de conforto térmico. E se as condições ambientais causam sensação de frio ou calor é porque o organismo está perdendo mais ou menos calor. Conforme tais autores, as principais variáveis do conforto térmico são temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação solar incidente. Essas variáveis, por sua vez, estão relacionadas com o regime de chuvas, vegetação, permeabilidade do solo, topografia, águas subterrâneas e superficiais e outras características do local em questão.

O arquiteto, ao exercer a atividade de projetar, recebe a solicitação para lançar seu olhar sobre uma situação problemática e propor soluções. Tal atividade pode ser abordada de diferentes formas.

Paschoalin (2012) desenvolve trabalho tendo como base a caracterização do processo projetual baseado na conversação ou diálogo. Dentre as diferentes perspectivas exploradas por tal autor, parece bastante interessante para o desenvolvimento deste trabalho buscar inspiração na perspectiva em que a atividade de projetar é vista como um processo argumentativo, no qual a liberdade epistêmica é uma das características decisivas no raciocínio de concepção do projeto.

Segundo Rittel apud Paschoalin (2012, p. 83), “projetar depende decisivamente e em cada passo do raciocínio da visão de mundo do *designer*. Não existe design objetivo, neutro”.

Corbella & Yannas (2009) abordam o processo projetual como que baseado nos conhecimentos disponibilizados pela tecnologia da construção, mas também embasado nos conhecimentos do arquiteto sobre estética, ética e história. Na medida em tais autores mencionam os conhecimentos utilizados pelo arquiteto para o processo de concepção projetual, possivelmente está contida também a visão de mundo desse profissional.

Considerando que o processo de concepção projetual pode estar baseado nos diferentes conhecimentos do projetista, incluindo sua própria visão de mundo, que h[á] diversidade de formas de ver o mundo, haverá também diferentes perspectivas que orientam tal processo.

Poderá haver aqueles que projetam considerando uma sociedade de mercado e a eficiência do mercado em regular as externalidades que podem surgir durante a implantação e ocupação da edificação¹⁷. Ou aqueles que projetam segunda uma visão de mundo em que o desenvolvimento se traduz em crescimento econômico sem concertação social¹⁸. Como também pode haver aqueles que projetam considerando a perspectiva do desenvolvimento sustentável, com justiça social e expansão das liberdades¹⁹.

As diferentes visões de mundo também se traduzem em diferentes visões de arquitetura, entre estas a arquitetura bioclimática e a sua continuidade natural, arquitetura sustentável. A consideração de aspectos bioclimáticos faz parte do processo de concepção projetual na arquitetura desde os tempos mais remotos.

De acordo Peixoto (2021), tal concepção que adapta as edificações ao clima onde estão implantados, retoma a perspectiva da arquitetura vernacular, porém o conceito de arquitetura bioclimática é algo mais contemporâneo. O uso do termo bioclimático remete aos anos de 1960, com as pesquisas de Victor e Aladar Olgyay.

Mas é na década de 70, com as crises do petróleo (os chamados choques do petróleo de 1973 e 1979), que se tornou necessário repensar os problemas de grande consumo de energia gerados por uma arquitetura produzida em um cenário de combustível abundante e barato, onde a iluminação natural foi cada vez mais substituída pela artificial e que o conforto térmico das edificações tinha forte relação com os sistemas convencionais de energia.

E o processo de repensar a concepção projetual na arquitetura foi incorporando as discussões dos anos de 1980 e 1990, onde foi introduzida no debate contemporâneo a perspectiva do desenvolvimento sustentável, em contraposição ao desenvolvimento economicista. A questão ambiental foi incorporada a tal debate com a urgência que a observação das mudanças climáticas demandava²⁰.

¹⁷ Pindyck e Rubinfeld (2013), Schumpeter (2010)

¹⁸ Pinto, Cardoso Junior, Linhares (2010)

¹⁹ Pearce, Barbier and Markandya (1990), Sen (2000)

²⁰ Sachs (2008)

O processo de concepção projetual da arquitetura bioclimática se orienta pelo princípio básico da relação entre zonas bioclimáticas e as características arquitetônicas; consiste em tirar o máximo proveito dos elementos oferecidos pela natureza (orientação solar, vegetação, ventilação e iluminação natural) no local onde serão implantadas as construções, tomando partido da topografia e dos elementos do entorno; considerar aspectos do clima local e do contexto sociocultural; priorizar o uso de materiais da região; colocar o usuário no centro das atenções e para tanto, dedica atenção ao conforto térmico, acústico, luminoso e busca diminuir o máximo possível o uso de sistemas mecânicos.

Na medida em que a concepção projetual se distancia do usuário enquanto o centro das atenções e se volta para outros fatores (como a eficiência do mercado, citada anteriormente), também se distancia do conforto térmico, acústico e luminoso. Como consequência, as edificações são cada vez mais dependentes de sistemas de refrigeração ativos (especialmente o ar-condicionado).

De acordo com Corbella & Yannas (2009), pequena quantidade de edifícios contemporâneos na cidade do Rio de Janeiro pode proporcionar conforto térmico e visual para os usuários sem o uso de sistemas convencionais de energia. E depender desse tipo de sistema, pode trazer consequências que envolvem tanto o conforto térmico dos usuários como o consumo de energia nessas edificações.

Conforme Hu et al. (2023), podem ser identificadas três categorias de problemas relacionados com a forte dependência de sistemas de ar-condicionado, tais como: (i) aumento do consumo de energia com o uso de tais dispositivos (em torno de 20% do consumo global de energia; (ii) aumento das emissões de carbono; (iii) aumento da pressão sobre a rede de fornecimento de energia elétrica ocasionando quedas de energia, particularmente durante as ondas de calor; (iii) desigualdade ambiental, na medida em que as respostas aos eventos climáticos extremos têm consequências desproporcionais sobre as famílias de baixa renda dos mais países mais pobres.

Atualmente, um processo de concepção projetual que adapte as edificações ao clima onde estão implantadas é uma demanda cada vez maior da sociedade, como efeito da necessidade de reduzir o consumo de energia face a um cenário de mudanças climáticas. E tal atividade projetual, considerando o processo de projetar está diretamente relacionado com a visão de mundo do designer, com a percepção

do projetista sobre as mudanças que estão em curso e nas necessidades decorrentes destas.

Para tanto, conforme mencionado, é preciso atuar em duas frentes. Ou seja, tanto na concepção de novos projetos que utilizem técnicas da arquitetura bioclimática como na adaptação de edificações ao cenário já mencionado.

Segundo Roshan et al. (2019), para proporcionar conforto térmico em edificações novas e antigas, é preciso rever os projetos de construção. Isso porque, em estudo realizado tendo como base dez estações meteorológicas no Irã, foram examinados os efeitos das mudanças climáticas em diferentes estratégias de aquecimento e resfriamento. Os resultados demonstraram, para quase todas as estações, que a tendência de aumento da temperatura nas próximas décadas não será imprevisível; que o uso de estratégias de aquecimento diminuirá e o uso de estratégias de resfriamento aumentará.

Dado a situação em a concepção projetual considera o uso de estratégias da arquitetura bioclimática no desenvolvimento dos projetos das edificações, conforme mencionado, Gregório & Peinado (2019) investigam a aplicabilidade de premissas de sustentabilidade de certificações que tratam do conforto térmico dos usuários, em projetos arquitetônicos de habitações sociais unifamiliares. A análise de tais projetos permitiu concluir que é possível atender aos requisitos de conforto térmico dos usuários de habitações de interesse social (HIS) adotando estratégias projetuais com foco em tais premissas.

Uchôa et al. (2022) demonstram como a concepção projetual, com uso de técnicas e elementos arquitetônicos, pode contribuir para a abordagem do conforto térmico nas novas edificações. Para tanto, foram utilizados elementos arquitetônicos que pudessem auxiliar no desenvolvimento e execução de um projeto que resultasse em moradias com eficiência energética, tais como geometria do desenho arquitetônico, elementos construtivos vazados e que permitissem aspectos muito importantes tais como iluminação natural, sombreamento e ventilação. Assim, a análise do projeto do Condomínio Refazenda permitiu identificar a possibilidade de se elaborar projetos de habitação de interesse social com eficiência energética sob a perspectiva da arquitetura sustentável.

Diferente dos trabalhos anteriormente examinados, nos quais a concepção projetual considera aspectos bioclimáticos durante a elaboração do projeto da edificação, os trabalhos abordados a seguir tratam de intervenções em ambientes já

construídos, de modo a examinar de que forma a concepção projetual, ao considerar aspectos bioclimáticos, pode auxiliar nas intervenções em edificações implantadas.

Borghero et al. (2023) elaboram estudo com objetivo de analisar de que forma os cenários previstos de eventos extremos de calor poderão modificar o comportamento das edificações. Para tanto, foi utilizado um edifício de referência típico de Barcelona, para o qual foram simuladas diferentes estratégias de resfriamento, incluindo medidas passivas (ventilação natural), proteção solar e medidas ativas (ventilação mecânica e ar-condicionado). Além disso, cada estratégia é combinada com uma reforma do edifício. As simulações foram efetuadas com dados meteorológicos atuais e previsões futuras. Os resultados da comparação entre estratégias passivas e ativas fornece indícios de que a combinação da ventilação natural com ventilação mecânica (ventiladores) proporciona níveis de conforto semelhantes aos proporcionados pelo ar-condicionado durante os períodos gerais de verão. Por outro lado, apenas o ar-condicionado, entre as estratégias simuladas, pode garantir níveis aceitáveis de conforto em um cenário de ondas de calor.

Hu et al. (2023) desenvolvem estudo utilizando revisão sistemática e meta-análise para identificar e categorizar a eficácia de estratégias de resfriamento passivo para edifícios residenciais. Tais estratégias foram identificadas e classificadas em três categorias, sendo estas: abordagem de projeto, envelope do edifício e sistema de resfriamento passivo. O uso de diferentes estratégias passivas pode resultar em: diminuição da temperatura interna na ordem de 2,2 °C; redução da carga do resfriamento de 31%; economia de energia de 29%; extensão da hora do conforto térmico de 23%.

Assim, através do exame de diversos estudos, é possível observar que a concepção projetual, quando considera aspectos bioclimáticos, pode interferir no conforto térmico tanto através do desenvolvimento de projetos como em intervenções em edificações implantadas.

3.4 Estratégias utilizadas pela arquitetura bioclimática para concepção projetual

Considerando que o processo de concepção projetual da arquitetura bioclimática se orienta pelo princípio básico da relação entre zonas bioclimáticas²¹ e as características arquitetônicas, antes de serem examinadas as estratégias em questão, devem ser abordadas as zonas bioclimáticas brasileiras e as respectivas diretrizes construtivas.

Segundo a ABNT NBR 15220-3:2005, o zoneamento bioclimático é composto por oito diferentes zonas, conforme a Figura 10. De acordo com a Figura 11, é possível observar que uma parte considerável do território do país é coberta pela zona 8.

Dado que as edificações utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho localizam-se na cidade do Rio de Janeiro, então serão abordadas as diretrizes construtivas e estratégias para tal cidade no capítulo dedicado ao estudo de caso. De acordo com Lamberts et al (2014), a cidade do Rio de Janeiro é uma das cidades brasileiras com grande necessidade de ventilação e proteção (sombreamento) durante a maior parte do ano.

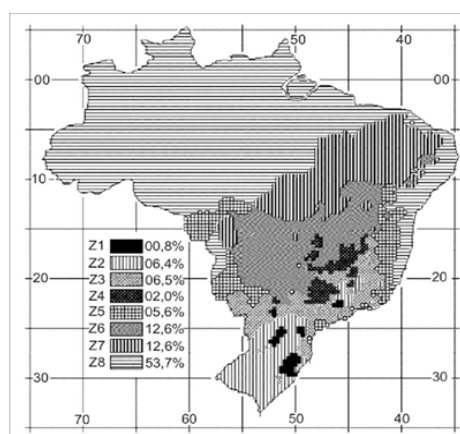


Figura 10 – Zoneamento bioclimático brasileiro
Fonte: ABNT NBR 15220-3:2005

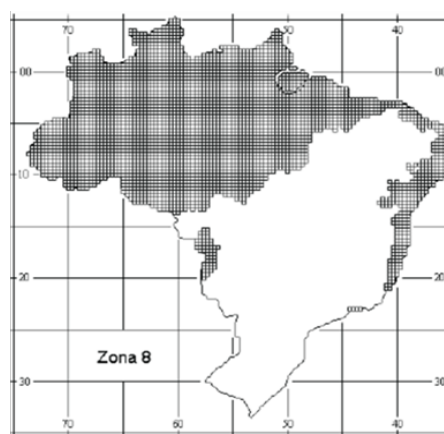


Figura 11 – Zona 8 - território brasileiro
Fonte: ABNT NBR 15220-3:2005

Uma vez observada em qual zona bioclimática se localiza a cidade do Rio de Janeiro, o próximo passo é abordar as diferentes estratégias utilizadas no processo de concepção projetual da arquitetura bioclimática.

Tal processo de concepção projetual, conforme mencionado, utiliza algumas estratégias que tomam partido dos condicionantes climáticos do local onde será implantada a edificação. Consistem em soluções ou alternativas que causam efeitos

²¹ Conforme Corbella &Yannas (2009); Gonçalves & Graça (2004).

sobre a construção, seu processo construtivo, forma e materiais utilizados²². Podem ser adotadas conjuntamente em diferentes ambientes da edificação. Sendo estas:

3.4.1 Orientação do edifício

Aspecto de extrema importância. Poderia ser considerada como uma das principais exigências de um projeto arquitetônico. Muitas consequências observadas no comportamento de elementos da natureza sobre a edificação são resultantes da posição selecionada para a sua implantação.

Segundo Corbella & Yannas (2009), é o ponto de partida no qual os projetistas devem direcionar a atenção. A orientação das fachadas permite analisar a incidência da radiação solar sobre a edificação e como consequência, definir estratégias de proteção e seleção dos materiais a serem utilizados. Por outro lado, também possibilita a análise sobre como tomar partido da iluminação resultante da incidência do sol.

No tocante ao consumo de energia pela edificação, de acordo com Alwetaishi et al. (2017), a orientação pode interferir em até 20 % do consumo de energia. Tais autores destacam que a orientação do edifício, possivelmente, pode ser o aspecto que mais propicie resultados para alcançar o conforto térmico quando é abordado na fase de concepção do projeto.

3.4.2 Ventilação natural

Elemento que propicia a renovação do ar no interior dos ambientes e consequentemente a dissipação do calor. Segundo Lamberts et al. (2014), tal variável climática, após o sombreamento, é a estratégia bioclimática mais importante para o Brasil, não podendo ser dissociada da orientação e implantação das edificações no terreno.

Em cidades como a do Rio de Janeiro, deve-se tomar partido dessa variável para resfriar os ambientes. Além dessa função, Segundo Frota & Schiffer (2009), outra importante função da ventilação natural é a remoção do excesso de calor dos ambientes. Por outro lado, Corbella & Yannas (2009) ressaltam o papel desse elemento em remover a umidade em excesso e movimentar o ar.

3.4.3 Iluminação natural

²² No anexo D, da ABNT NBR 15220-3:2005, são abordadas as propriedades térmicas de diferentes matérias, tais como cerâmica, fibrocimento, madeira, concreto, entre outros.

Há diversas formas arquitetônicas de se apropriar desse elemento (aberturas de portas, janelas etc.). Está diretamente relacionada com o conforto visual. Lamberts et al. (2014), abordam a importância da orientação da edificação, entre outros aspectos, destacando a orientação a norte como a melhor orientação para iluminação natural. Por outro lado, também tratam da importância de se combinar a iluminação natural com a artificial (usada apenas quando necessária) como um meio que pode proporcionar uma economia relevante da quantidade de energia elétrica consumida.

3.4.4 Sombreamento

Conforme já citado, importante estratégia bioclimática para o país. Trata-se de proteger a entrada do sol pelas aberturas da edificação, visto que essa está diretamente relacionada com a principal causa do desconforto térmico (ganho de calor resultante da absorção da energia solar sobre as superfícies da edificação).

Constitui-se em uma estratégia de arrefecimento passivo, ou seja, são aquelas intervenções na edificação que não fazem uso da eletricidade e cujo objetivo é reduzir a temperatura interna do ambiente, tornando-o mais agradável aos usuários.

Corbella & Yannas (2009) destacam *brises-soleils*, parede de cobogós, planos externos, toldos, marquises, entre outros, como alternativas para proteção externa. Ademais, Peixoto (2021) menciona persianas e cortinas para dar conta da proteção interna.

Por outro lado, Frota & Schiffer (2009) ressaltam que as estratégias de proteção solar serão projetadas de acordo com a especificidade de cada projeto, visto que em algumas situações a proteção externa tende a ser mais eficiente; já em outros casos, a proteção interna pode ser mais adequada.

3.4.5 Pintura

Uma das estratégias usadas para minimizar a absorção do sol pelas superfícies externas. Corbella & Yannas (2009) mencionam pintar paredes de cores claras combinado ao uso de obstáculos na trajetória da radiação direta. Por outro lado, Peixoto (2021); Marcolini (2023) aborda o uso de pintura refletante, destacando que o uso desse tipo de revestimento pode reduzir consideravelmente a temperatura superficial das coberturas da edificação, auxiliando no melhor desempenho térmico da construção e durabilidade dos sistemas construtivos.

3.4.6 Uso de vegetação

Conforme Corbella & Yannas (2009), tal estratégia combinada com outras, pode auxiliar na proteção contra a entrada do sol. De acordo com Alwetaishi et al. (2017), em regiões muito quentes, o uso de vegetação combinado com a orientação do edifício pode contribuir para melhorar o desempenho das paredes, compensando seu design passivo.

Uma vez examinadas as estratégias e técnicas da arquitetura bioclimática, é possível compreender que essa perspectiva arquitetônica pode ser mais um elemento utilizado na busca por conforto térmico e redução do consumo de energia das edificações. Isso porque tal perspectiva utiliza diferentes elementos climáticos desde a concepção projetual de modo a tomar partido de seus benefícios na mesma proporção em que permite a seleção de estratégias a serem utilizadas tanto durante o processo construtivo quanto em situações de intervenções pós-implantação das edificações.

4 . Abordagem metodológica

O propósito do capítulo é tratar do modo como será conduzido o estudo cujos objetivos já foram mencionados. Será organizado da seguinte forma: inicialmente, serão efetuadas algumas reflexões sobre o método e a técnica de pesquisa usados para o desenvolvimento deste trabalho. Posteriormente será apresentada a estratégia metodológica adotada.

4.1 Considerações gerais

De acordo com Villa et al. (2018), o método de pesquisa se caracteriza pela observação da realidade de modo a buscar informações. Gil (2008) classifica os métodos em dois grupos, sendo o primeiro constituído por métodos que proporcionam as bases lógicas da investigação e o segundo constituído por aqueles que esclarecem sobre os procedimentos técnicos que poderão ser utilizados. Já as técnicas de pesquisa se constituem de procedimentos utilizados para a busca de informações.

Conforme Gil (2008) as pesquisas podem ser exploratórias, descritivas ou explicativas. O primeiro grupo é desenvolvido com a finalidade de proporcionar visão geral sobre determinado fato, de modo a torná-lo explícito. O segundo tem como objetivo estabelecer relações entre variáveis ou descrever as características de determinado fenômeno. Por fim, o terceiro visa identificar os fatores envolvidos na ocorrência de um determinado fenômeno.

Segundo a literatura²³, a forma de abordar a pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa. Na abordagem quantitativa são utilizados conceitos que podem ser mensurados e os resultados devem ser reproduzidos. Já na abordagem qualitativa é buscada a compreensão de um contexto analisado em que cada problema é objeto de uma pesquisa específica. Os procedimentos utilizados para obtenção de dados podem ser: pesquisa bibliográfica ou documental; levantamento de dados; pesquisa de campo; modelagem de dados; simulação de representações gráficas; estudo de caso, entre outros.

²³ Gil (2008); Marconi & Lakatos (2017); Villa et al. (2018)

Assim, este trabalho será desenvolvido utilizando a abordagem qualitativa, delineada em estudo de caso. Para tanto, serão utilizados diversos procedimentos para coleta de informações, tais como: pesquisa bibliográfica; observação (visitas ao local), pesquisa de campo com entrevistas; simulação de representações tridimensionais (3D).

4.2 Estratégia metodológica

De acordo com a figura 12, é possível observar que a estratégia metodológica adotada.

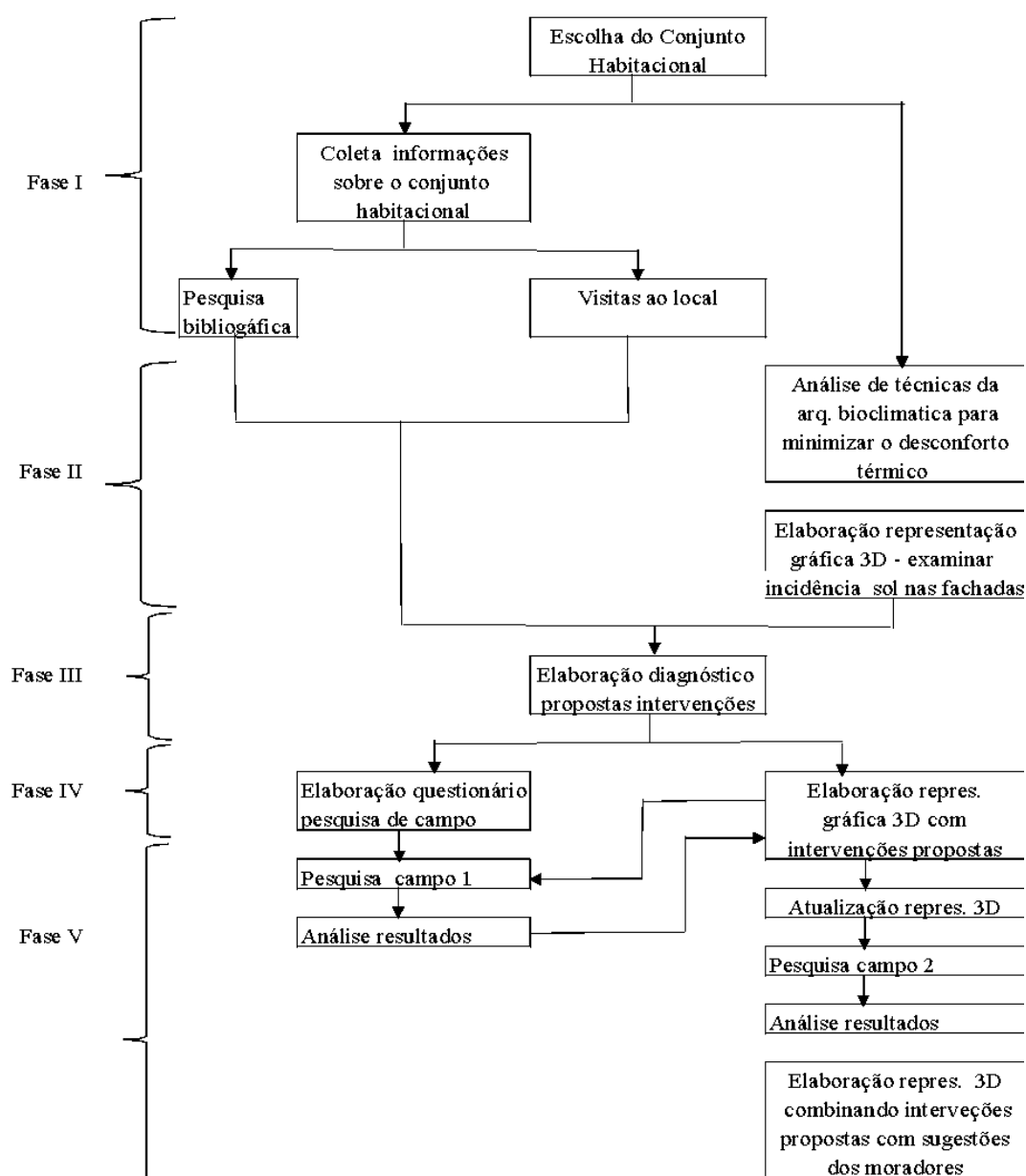


Figura 12 – Diagrama da estratégia metodológica adotada
Fonte: elaboração própria

Tal estratégia é composta por cinco fases, as quais serão abordadas a seguir. Tais fases consideram as problemáticas do conforto térmico e da falta de participação dos moradores em decisões que envolvem as moradias do PMCMV, ocasionando a combinação de procedimentos para análise do desenho arquitetônico e coleta de informações, cujo resultado tem como fim conciliar as propostas de intervenções com as sugestões dos moradores, amparadas na percepção de cada um deles sobre o local em que vivem.

4.2.1 Fase I – Seleção do conjunto habitacional

Composta pela apresentação do conjunto habitacional selecionado para estudo de caso que delineará o trabalho em questão, as motivações que servem como base para tal escolha e a coleta de informações sobre tal conjunto. Nessa fase, a coleta de informações será realizada através de pesquisa bibliográfica sobre estudos elaborados a respeito de tal conjunto e da observação sistemática do local, realizada em diversas visitas efetuadas durante o ano de 2023.

a - Sobre o condomínio selecionado

Para o desenvolvimento desse trabalho, será utilizado como referência o Condomínio Ismael Silva (hachurado em vermelho na Figura 13), um dos dois condomínios do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí, na cidade do Rio de Janeiro. A localização de tal conjunto pode ser observada na figura 13.

Situa-se na rua Frei Caneca, 461 – Estácio - Rio de Janeiro – RJ. Na parte posterior fica a Rua São Diniz. A entrada é pela Rua Alcebíades Barcelos (assinalada em laranja na Figura 13), onde há uma guarita para identificação dos moradores e portões de acesso tanto para pedestres como para pedestres e carros (Figura 14).

Na área central do conjunto habitacional há uma praça (hachurada na figura 13 em verde) e ao fundo uma unidade da Clínica da Família da Prefeitura do município (hachurada em azul na figura 13). Do antigo presídio foi preservado o Portal da Entrada (hachurado em amarelo na figura 13).



Figura 13 – Imagem do local

Fonte: autoria própria com base em imagens do google. Não tem escala.

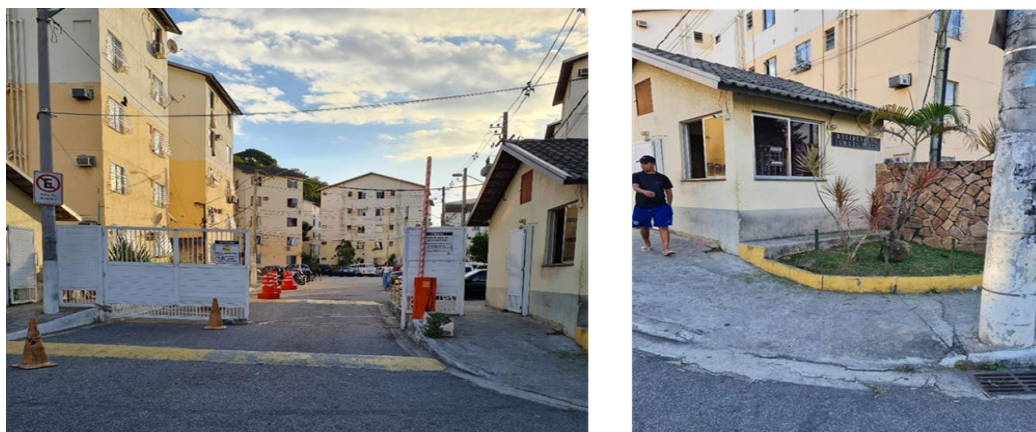


Figura 14 – Guarita e portões de acesso ao Condomínio Ismael Silva

Fonte: acervo pessoal da autora (março 2023)

Conforme mencionado o condomínio situa-se no bairro do Estácio, zona central da cidade, área de planejamento 1 da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Na figura 15 é possível observar o adensamento de área, que enfrenta diariamente um fenômeno denominado na literatura (Corbella & Yannas, 2009, p .9) como ilhas de calor. Tal situação apresenta a complexidade de lidar com um macro clima já definido pela urbanização extremamente adensada e baixa permeabilidade do local, sinalizando na direção da necessidade intervenção no microclima do condomínio, cujas técnicas serão abordadas no próximo capítulo.



Figura 15 – Imagem do Condomínio Ismael Silva - zona central - Rio de Janeiro
Fonte: elaboração própria, com base no google. Não tem escala.

Segundo Ayoade (1996) apud Padilha et al. (2018), as ilhas de calor são consequência de uma série de fatores presentes no espaço urbano, resultantes do processo de urbanização das cidades, tais como: materiais com alta capacidade térmica e condutividade; redução dos fluxos dos ventos, como consequência das edificações, que reduzem a troca do ar entre as diferentes zonas; efeito estufa gerado pela camada de poluição que existe sobre as cidades; diminuição ou ausência de maciços verdes, lagos ou reservatório, que permitam a evaporação e ou transpiração, entre outros.

Consequentemente, os centros urbanos serão diariamente afetados pelas ilhas de calor. E a necessidade de efetuar intervenções para mitigar a sensação de desconforto térmico é de grande importância para minimizar a sensação de desconforto sobretudo no centro das cidades, onde, de acordo com Padilha et al. (2018), os valores das temperaturas do ar são maiores que de outros locais, combinados com umidade relativa do ar e intensidade dos ventos menores.

Na Figura 16 é possível observar a inserção urbana do Condomínio Ismael Silva, cuja área está assinalada com o número 11. Ao examinar tal figura, são visualizados os motivos pelos quais a localização de tal condomínio é diferente dos empreendimentos localizados nas áreas periféricas da cidade.

O entorno desse condomínio é composto por uma malha urbana bem diversificada, com equipamentos institucionais e elevada oferta de serviços. Somam-se aos aspectos já mencionados uma rede de transporte completa, composta

por duas estações de metrô - Estação Praça Onze, localizada a 500 metros do local; Estação Estácio, distante aproximadamente 600 metros do local – e diversos pontos de ônibus posicionados ao longo da rua Frei Caneca. Dessa forma, os moradores poderão se locomover para qualquer ponto da cidade.

b – *Levantamento de estudos que tem como estudo de caso o Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí*

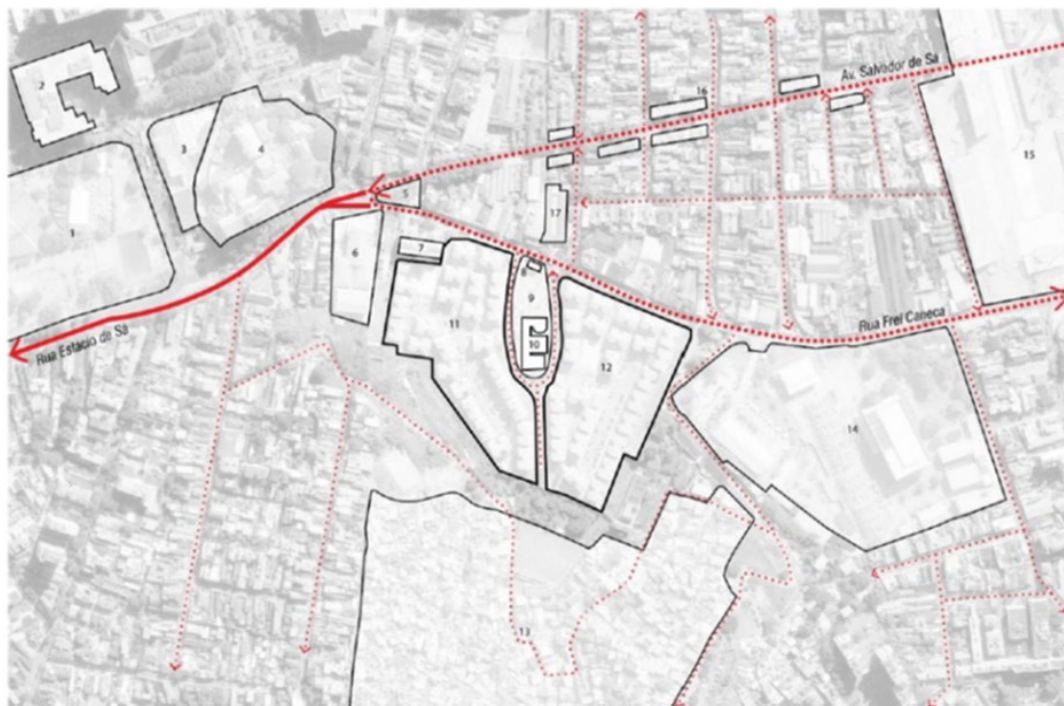
Amoedo (2019) elabora trabalho tendo como estudo de caso o Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí, cujo objetivo é compreender os impactos das políticas de habitação social no Brasil e verificar se tais políticas garantiram uma melhoria efetiva nas condições de vida e moradia das classes de menor renda. O foco desse trabalho está voltado para questões sociais, tendo como ponto de partida a investigação nas formas de habitar e de se apropriar do novo espaço residencial; compreender que tipo de vivências promovem os espaços considerados como informais e quais projetos habitacionais parecem se apropriar de tais dinâmicas. Os resultados observados possibilitam a verificação de que a informalidade não deixa de existir após a transferência para espaços formais, mas que apenas assume uma nova face. Que o surgimento de tais informalidades no espaço de moradia projetado, termina por reproduzir condições semelhantes à de comunidades e favelas que tal tipologia habitacional se propõe a solucionar.

No desenvolvimento do trabalho elaborado por Amoedo (2019), diversos problemas são identificados. Mas de acordo com tal autora:

O maior problema no conjunto habitacional não está relacionado aos desvios de contratos, à comercialização de apartamentos ou à implantação de atividades comerciais, mas, sim à gestão do condomínio. A partir de conversas com crianças no conjunto Ismael Silva foi evidenciado que os conjuntos são controlados por milicianos, e os moradores são obrigados a cumprir regras estabelecidas por eles. (AMOEDO, 2019, p. 109).

Esse problema é identificado tanto em conversas com moradores (AMOEDO, 2019, p. 110-111) como através de matérias publicadas em jornais impressos como o Jornal Extra (EXTRA (2015) apud AMOEDO (2019)). Atualmente, tanto o Jornal Extra como outros sites seguem noticiando a presença da milícia e do tráfico nos conjuntos do PMCMV. De acordo com matéria publicada em tal jornal em 28/03/2021, a presença do crime organizado se espalha por 24 cidades do Rio de Janeiro. Além de matérias publicadas em jornais e outros meios de comunicação, a problemática sobre a presença da milícia em conjuntos do PMCMV é abordada em

estudo realizado pelo Grupo de Estudos dos Novos Illegalismos (GENI/UFF) e Observatório das Metrôpoles (IPPUR/UFRJ), cujo relatório final foi publicado em janeiro de 2021.



Fonte: Amoedo (2019)

1. Praça do Estácio | 2. Centro Administrativo Cidade Nova | 3. Clube do Servidor Municipal do Rio de Janeiro | 4. Hospital Central da Polícia Militar | 5. Praça do compositor Ismael Silva | 6. Igreja Batista | 7. Instituto de Identificação Felix Pacheco | 8. Portal do Antigo presídio Frei Caneca | 9. Praça | 10. Clínica da Saúde | 11. Condomínio Ismael Silva | 12. Condomínio Zé Ketí | 13. Complexo do Morro de São Carlos | 14. Subestação da Light | 15. Sambódromo | 16. Vila Operária Salvador de Sá | 17. Subsecretaria de Infraestrutura

Figura 16 – Inserção urbana do Condomínio Ismael Silva

O trabalho desenvolvido por Trotta (2019), cujo estudo de caso é o Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí, tem como objetivo investigar, em que medida, a disposição dos edifícios e a inserção urbana contribuem para a relação entre seus moradores e os espaços coletivos e públicos deste conjunto. Ou seja, em que proporção essas diferenças espaciais interferem no *habitar e as formas de apropriação do espaço* de seus habitantes. Para tanto, uma série de aspectos foram abordados, tais como: (i) apurar como ocorre a inserção deste conjunto no bairro, considerando que foi projetado como um condomínio fechado; (ii) analisar a formação de pontos (espaços comerciais dentro das unidades habitacionais) e de outras formas de apropriação do espaço e o modo como contribuem para a sociabilidade entre moradores do conjunto; (iii) examinar a genealogia do

PMCMV, procurando destacar a permanência e ausência de diretrizes projetuais que ainda podem ser observadas na atual produção de habitação social brasileira; por fim, (iv) investigar o contexto e as motivações que ocasionaram a concepção diferenciada de tal conjunto no que se refere tanto à sua implantação quanto escolha do terreno para faixa 1 do referido programa.

Tanto o trabalho elaborado por Amoedo (2019) como aquele desenvolvido por Trotta (2019) oferecem importantes contribuições para o desenvolvimento do trabalho em questão. Isso porque Amoedo (2019) trata de um problema observado no conjunto habitacional Ismael Silva - Zé keti que continua aparecendo de forma tácita nas entrevistas e conversas com moradores durante a pesquisa de campo que diz respeito a gestão do condomínio. Por outro lado, essa forma de gestão termina por interferir tanto nas visitas ao local como na realização das entrevistas, o que será tratado durante a abordagem da Fase V.

Em contrapartida, o trabalho realizado por Trotta (2019), quando busca investigar o contexto e as motivações que ocasionaram a concepção, implantação e escolha de terreno conjunto habitacional selecionado para estudo de caso fornece importantes informações que tratam das motivações para a orientação dos diversos blocos que fazem parte do referido conjunto.

c - Visitas ao local

Conforme mencionado, serão efetuadas diversas visitas ao local, as quais permitirão observações sistemáticas de vários problemas. Segundo Gil (2008), na observação sistemática é necessário a elaboração de um plano que oriente o processo de observação, estabelecendo o que deve ser observado.

Tais visitas serão realizadas tanto na área externa (praça central e entorno) quanto no interior do condomínio. Seja com a presença do síndico do condomínio em todo o período de duração da visita, ou com grupo de alunos e professor que realizavam outros trabalhos no local ou com a presença do síndico em parte do período de duração da visita.

Haverá sempre alguns procedimentos repetidos em todas as ocasiões nas quais o condomínio será visitado, que se constitui de: passar pela guarita, identificação, informação que é o síndico com que se deseja falar, autorização para entrar e encaminhamento para o bloco no qual se localiza a unidade da administração do condomínio. Uma vez na sala da administração, o síndico será

contactado e acompanhará o retorno para as áreas internas do condomínio, seja para visitar os diferentes setores do local ou para contato com os moradores.

Considerando a literatura sobre conforto térmico e arquitetura bioclimática mencionada em capítulo anterior, durante as visitas será observada a incidência do sol nas fachadas tanto na manhã quanto no período da tarde; se há indícios de algum critério que justifique a implantação dos diferentes blocos no terreno (se estavam enfileirados de alguma forma que se repetisse ou não, se o acesso a cada um dos blocos se dava da mesma forma e se as faces estavam posicionadas para alguma direção que se repetisse nos diversos blocos); se há grande frequência de aparelhos de ar-condicionado nas fachadas, se há presença de vegetação no local que permita sombreamento e gere algum tipo de sensação de conforto térmico no local, dentre outros aspectos a serem mencionados no desenvolvimento do próximo capítulo.

4.2.2 Fase II – Análise da planta de implantação do condomínio pela perspectiva bioclimática

Nessa fase será efetuada uma análise dos blocos implantados face a alguns requisitos da arquitetura bioclimática e da ABNT NBR 15220-3:2005. Para tanto: (i) deverão ser examinados alguns trabalhos onde são empregadas técnicas de arquitetura bioclimáticas mencionadas no capítulo anterior; (ii) também deverão ser examinados os condicionantes climáticos do local.

Dado a importância da incidência do sol na literatura já examinada, deverá ser elaborado modelo de representação tridimensional (3D) para análise da incidência do sol nas fachadas de acordo com o posicionamento dos blocos no terreno, cujos parâmetros serão estabelecidos no próximo capítulo.

Para tanto, deverá ser utilizado a representação bidimensional (2D) como base. Em seguida, tal representação será importada para o software *sketchup*, onde será realizada a simulação de modelos de representação tridimensional (3D). O uso desse software se mostra bastante interessante para tal tipo de modelagem, na medida em que dispõe de um diversificado banco de imagens que inclui tanto elementos arquitetônicos como diversos elementos vegetais. Tais recursos podem contribuir para a fase subsequente, na medida em auxiliam os moradores a visualizar as possíveis propostas de intervenção formuladas para o referido condomínio, durante a realização da pesquisa de campo. Somam-se a esses aspectos outros, tais como: imagens geradas que apresentam boa acuidade visual; definição

de cores e, por representarem o local em questão, contribuem para a compreensão dos moradores sobre o tipo de intervenção que está sendo proposta para cada espaço vazio. Por outro lado, também auxilia na visualização dos moradores sobre como poderá ser o ambiente externo do referido condomínio, após a realização das possíveis intervenções.

Por fim, o uso desse tipo de modelagem tem como produto imagens geradas que também permitem a visualização da incidência do sol nas fachadas e as sombras geradas pelos blocos tanto no solo quanto sobre os outros blocos do citado condomínio, amparando a percepção do sombreamento necessário das aberturas.

4.2.3 Fase III – Elaboração de diagnóstico e propostas de possíveis intervenções

Nesta fase do trabalho, será elaborado um diagnóstico combinando as diferentes informações coletadas nas fases anteriores, de modo a propor possíveis intervenções no local que possam resultar em mais conforto térmico para os usuários das unidades residenciais do condomínio Ismael Silva.

Para tanto, deverão ser combinadas possíveis técnicas de intervenção face ao projeto implantado e as características do local. Também deverá ser analisado se pode haver intervenção em aspectos arquitetônicos considerando o sistema construtivo utilizado na implantação do referido condomínio.

4.2.4 Fase IV – Elaboração de instrumentos para coleta de informações

Considerando alguns aspectos observados na literatura que tratam da ausência de participação dos moradores na concepção dos projetos; que tal situação gera algumas consequências que interferem no sentimento de pertencimento ao local de moradia por parte das populações que habitam nas unidades residenciais do PMCMV, esta fase do estudo será dedicada a elaboração de instrumentos que possam ser utilizados na coleta de dados junto aos moradores, com o objetivo de obter informações sobre as percepções deles no tocante a problemática do conforto térmico das moradias e sobre as propostas de intervenções elaboradas na fase III. Para tanto, serão realizadas entrevistas com moradores utilizando questionário para nortear a conversa. Durante as entrevistas, serão mostradas aos moradores representações 3D com mudança de cores dos blocos e das possíveis intervenções

que podem ser realizadas, de modo que eles possam expressar suas opiniões e escolhas.

a – Elaboração de representações 3D com as intervenções propostas

Com o uso do software sketchup será realizada a simulação de modelos de representação 3D que permitam a visualização das intervenções propostas no local já citado.

Conforme mencionado, o uso desse tipo de representação possibilita que o morador consiga visualizar de que forma serão as intervenções que estão sendo propostas. Isso porque será simulado o ambiente do condomínio em perspectiva tridimensional. É um recurso que pode auxiliar na composição do imaginário dos moradores sobre aquilo que está sendo proposto para o condomínio.

b – Elaboração de questionário para ser utilizado nas entrevistas com os moradores

Conforme já citado, o questionário será utilizado como um recurso que orienta o processo de coleta de informações nas entrevistas que serão realizadas com os moradores do Condomínio Ismael Silva. A seguir, serão abordados diversos tópicos que, segundo a literatura já mencionada, fazem parte do desenvolvimento desse tipo de instrumento de coleta de informação. Tal questionário será apresentado no próximo capítulo.

b.1- Critérios para elaboração da entrevista

Conforme Marconi & Lakatos (2017), uma entrevista pode atender a diferentes formatos. Pode ser totalmente aberta, onde o diálogo é estabelecido com o entrevistado, de modo que este vá expressando o que deseja abertamente, sem intervenções por parte do entrevistador, como se fosse uma conversa bastante informal, na qual o entrevistado vai relatando sua vivência e seu ponto de vista sobre o local em questão.

Mas pode ser efetuada de modo estruturado, onde são definidos o objetivo da entrevista, eixos principais que norteiam a busca de informações desejadas pelo pesquisador e o modo pelo qual tais informações serão coletadas. Ou seja, se será travado um diálogo aberto com o entrevistado ou se será realizado através de uma

abordagem planejada, na qual a conversa poderá que será realizada envolve assuntos previamente estabelecidos.

b.2 - Definição do objetivo e eixos estruturantes do questionário

Neste trabalho será utilizada a pesquisa de campo com o uso de um questionário que tem como objetivo registrar, coletar qual a visão e a experiência adquirida dos moradores que vivem no condomínio Ismael Silva no tocante ao conforto térmico das unidades residenciais e áreas externas comuns de tal conjunto.

Este questionário tem temática estruturada como consequência de elementos observados durante as visitas realizadas na Fase I e na literatura abordada no capítulo anterior sobre conforto térmico.

b.3 - Sobre as perguntas que compõem o questionário

Inicialmente, atendem a recomendação básica da literatura mencionada, de que devem ser em pequena quantidade e assertivas de modo a não desestimular o entrevistado.

Por outro lado, devem envolver assuntos diretamente relacionados com a temática mencionada no objetivo definido no início deste trabalho. Para tanto, foram utilizados os trabalhos de Frota & Schiffer (2009); Lamberts et al. (2014). O questionário, conforme já mencionado, será apresentado no próximo capítulo.

c - Sobre a amostra para pesquisa de campo

A composição da amostra é um dos principais desafios desta pesquisa. Tal composição permite o uso de abordagem quantitativa ou qualitativa no tratamento das informações coletadas através das entrevistas realizadas com os moradores. O desafio reside na quantidade de moradores que estarão dispostos a participar das entrevistas que serão realizadas durante a pesquisa de campo.

Inicialmente, considerando alguns estudos realizados na literatura disponível²⁴, foi planejado o uso de abordagem quantitativa para o tratamento dos dados levantados através das entrevistas que serão realizadas.

²⁴ Krause et al. (2013), Velloso (2019), entre outros.

No caso de abordagem quantitativa, é necessário que a amostra utilizada esteja amparada por critérios de métodos estatísticos que possam dar suporte à capacidade representativa de tal amostra.

Segundo Gil (2008), uma amostra poderá representar com fidedignidade o universo pesquisado se for composta por um determinado número de casos. E tais números estão sujeitos a fatores como extensão do universo, nível de confiança estabelecido, erro máximo permitido e percentagem com a qual o fenômeno se verifica. O cálculo da amostra pode ser para populações infinitas ou finitas.

Considerando que o condomínio Ismael Silva tem 499 unidades habitacionais, então é uma situação de amostra para população finita. Isso porque Gil (2008) aborda essa categoria com população que não é maior que 100.000 elementos.

Assim, o cálculo da amostra, de acordo com Gil (2008), pode ser realizado através da fórmula da eq. (1) e respectivos condicionantes: nível de confiança desejado de 95 %; o erro tolerado de até 3 %. Para a definição da porcentagem com a qual o fenômeno se verifica, serão observados na literatura sobre o PMCMV outros trabalhos que possuem abordagem e estrutura de pesquisa semelhante ao estudo que será desenvolvido.

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p \cdot q} \quad (\text{Equação 1})$$

onde: n = Tamanho da amostra

σ^2 = Nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão

p = Percentagem com a qual o fenômeno se verifica

q = Percentagem complementar

N = Tamanho da população

e^2 = Erro máximo permitido

Muito embora na literatura estejam disponibilizadas diversas técnicas de composição da amostra que será utilizada no processo de coleta de dados, o corte amostral se delineará durante a pesquisa de campo. Isso porque, diferente de pesquisas cujas entrevistas são conduzidas por órgãos públicos, a pesquisa de campo que será realizada neste trabalho não é mandatória. Ou seja, não há nenhum dispositivo legal que conduza os moradores a realização das entrevistas. A participação deles depende unicamente do desejo individual de participar das

entrevistas e da experiência adquirida pelo síndico de tal conjunto em mobilizar os moradores na busca de solução para os problemas que enfrentam no cotidiano.

Conseguir mobilizar os moradores, de modo que aceitem participar de pesquisas de campo é uma das maiores limitações deste tipo de coleta de dados. Diante da incerteza que caracteriza o processo de composição da amostra; ou seja, da dificuldade em saber quantos moradores estarão dispostos a participar da entrevista, uma alternativa interessante é examinar diferentes trabalhos que foram desenvolvidos com o uso de pesquisa de campo e com coleta de informações através de entrevistas com moradores. Além do uso de pesquisa de campo com realização de entrevista com moradores, outra condição deve ser identificada. Em outras palavras, devem ter sido realizados tendo como objeto conjuntos habitacionais ou condomínios do PMCMV.

Na literatura examinada a seguir, há diferentes trabalhos que abordam esse tipo de limitação da pesquisa de campo. Entre esses, o pequeno número de moradores que aceitaram participar das entrevistas.

Nunes et al. (2020) realizou estudo cujo objetivo é investigar a importância da gestão condominial em habitações de interesse social pertencentes ao PMCMV, faixa 1. A coleta de dados ocorreu por meio de entrevista com os moradores. As entrevistas utilizaram roteiro semiestruturado. O local da pesquisa é o Loteamento Campos da Serra, situado em Caxias do Sul – RS. A pesquisa teve como foco três dos dez empreendimentos que compõem o loteamento, totalizando 300 unidades residenciais. As entrevistas foram realizadas com três síndicos e 10 moradores, totalizando 13 entrevistados.

Velloso (2019) elaborou trabalho que investiga as causas do abandono, venda e locação das unidades habitacionais dos condomínios verticalizados do PMCMV, no município de São José dos Campos – SP. Além do uso de dados quantitativos sobre o empreendimento, foi realizada pesquisa qualitativa através de entrevistas realizadas com os síndicos e moradores. Os temas das questões usadas nas entrevistas foram estruturados em dois eixos, sendo estes: (i) Estrutural – aspectos arquitetônicos, financeiros, inserção urbana, infraestrutura e equipamentos públicos; (ii) Sociocultural – gestão condominial, sociabilidade e segurança. Muito embora diversas questões fossem tratadas durante as entrevistas, segundo Velloso (2019), uma questão frequentemente abordada nas reuniões com síndicos e nas assembleias com os moradores é o modelo de gestão condominial. De acordo com

tal autora, a ação das milícias e do tráfico impedem a organização e a formação de lideranças entre os moradores. Diante desse quadro, ou os moradores se submetem às exigências ou deixam o condomínio.

Grisotto (2018) elaborou estudo cujo objetivo é analisar as percepções do morar em um condomínio fechado da faixa 1 do PMCMV, na cidade de Piracicaba - SP. O autor esclarece que a pesquisa realizada não pretende ser uma avaliação geral do programa, mas procurar entender o que é morar sob a percepção dos moradores de tal condomínio. Será baseado na percepção dos moradores e dos gestores públicos do município ligado ao empreendimento. Foram realizadas entrevistas com moradores de três condomínios, sendo estes localizados no Conjunto Ipês. Tal conjunto possui 720 unidades habitacionais divididas em três condomínios, sendo o Ipê Branco com 240 unidades, o Ipê Amarelo com 256 unidades e o Ipê Roxo com 224 unidades.

A preocupação com a criminalidade e a presença do tráfico de drogas está nas entrevistas com dois síndicos dos Condomínios Ipê Branco e Ipê Amarelo. E já há evidências de que o tráfico de drogas esteja ocorrendo no interior do Condomínio Ipê Roxo. Na entrevista realizada com uma moradora do Ipê Roxo, a sensação de insegurança vivida por ela e seu filho dentro do condomínio é a mesma de moradores da comunidade da Rocinha (localizada na cidade do Rio de Janeiro), onde moravam antes da mudança. Outra moradora diz sobre o tráfico de drogas, “isso é papel da polícia”. “Que os moradores devem fazer denúncias às autoridades competentes. Mas, na prática, nenhum morador quer se dispor a fazer isso”. As entrevistas foram realizadas na casa dos moradores, totalizando 12 entrevistas, sendo três deles síndicos.

Assis (2018) desenvolveu trabalho com o objetivo de analisar o direito à moradia nas ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social) no município de Montes Claros, em Minas Gerais. Tal trabalho utilizou como referência conjuntos vinculados ao PMCMV a partir de 2009, faixa 01. Para tanto, foram examinados sete empreendimentos e respectivos números de unidades habitacionais, sendo estes: Rio do Cedro – 266 unidades habitacionais; Montes Claros – 499 unidades habitacionais; Recanto das Águas – 500 unidades habitacionais; Minas Gerais – 499 unidades habitacionais; Santos Dumont e Nova Suécia – 241 Unidades habitacionais e 496 unidades habitacionais, respectivamente; Vitória I e II – 499 unidade habitacionais e 660 unidades habitacionais, respectivamente; Monte São I

e II – 498 unidades habitacionais e 300 unidades habitacionais, respectivamente. Foram entrevistados 70 moradores.

O estudo elaborado por Rodrigues (2018) tem como objetivo analisar o Trabalho Técnico Social (TTS) do PMCMV desenvolvido junto às famílias residentes. Tal trabalho foi elaborado no Conjunto Residencial Parque dos Manacás, localizado na cidade de Trindade – Goiás. Um aspecto bastante interessante presente nesse trabalho é que tem como ponto de partida a identificação da problemática da falta de adesão dos moradores do Residencial Parque dos Manacás nos projetos de TTS. Ou seja, fornece indícios das dificuldades e limitações enfrentadas pela pesquisa de campo em tal tipologia habitacional.

Lelis (2017) desenvolveu estudo com o objetivo de analisar as representações e trajetórias de um condomínio popular localizado na baixada fluminense, produzido pelo PMCMV. Na fase dedicada a coletar informações com os moradores, a autora relata dificuldade de conseguir estabelecer redes de contato com os moradores, (...) só ouvia das pessoas: “não posso te atender agora”, “estou fazendo almoço”, “preciso levar meu filho na escola”, “não quero dar entrevista”, “volta outra hora”, estou ocupado “, etc.

De acordo com Lelis (2017), essa situação praticamente parou a pesquisa. Até que a autora consegue estabelecer alguns contatos, entre os quais houve uma pessoa que, através dela, ocorreram praticamente todas as entrevistas. Foram 16 entrevistas realizadas formalmente. O conjunto selecionado para o estudo conta com 646 unidades habitacionais, divididas em dois condomínios, sendo estes: Parque das Bromélias (319 unidades) e Jardim Margarida (327 unidades). Ou seja, em um universo de 646 unidades residenciais, apenas 16 unidades aceitaram participar da coleta de dados.

Barletto et al. (2016) desenvolveram pesquisa que aborda a importância das metodologias participativas no trabalho de investigação e intervenção junto aos beneficiários do PMCMV. Tal pesquisa foi realizada em conjuntos habitacionais em cidade de porte médio, em Minas Gerais. Realizada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Fundação João Pinheiro. A equipe era composta por professores coordenadores de diferentes aulas e alunos de diferentes cursos. Um aspecto interessante desse trabalho é que as pesquisas foram realizadas com diversas técnicas participativas. Segundo essas autoras, o uso de técnicas participativas é singular para compreender a disposição dos moradores em

participar das pesquisas de campo. Foram utilizadas técnicas, tais como: observação participante, caminhada transversal, mapa falado, diagrama de Venn, diagrama de fluxo, grupo focal e entrevistas semiestruturadas.

Segundo Barletto et al. (2016, p. 103),

“Dentre as dificuldades na realização dos trabalhos, a principal foi a falta de motivação por parte dos moradores e moradoras, fazendo com que a mobilização para as oficinas fosse prejudicada. (...)”.

A participação dos moradores dos conjuntos 1, 2 e 3 respectivamente, por técnica participativa foi com as seguintes quantidades: grupo focal: 09, 07, 10; diagrama de Venn: 04, 08, 13; mapa falado: 07, 08, 15; diagrama de fluxo: 04, 11, 10; caminhada participativa: apenas 13 moradores do conjunto 3. Sendo assim considerando as diversas técnicas usadas, a quantidade de moradores que participaram, por conjunto foi: do conjunto 1 participaram 24 moradores; do conjunto 2 participaram 34 moradores e do conjunto 3 participaram 61 moradores. Porém não foi explicitado se cada morador participa de mais de uma atividade em cada conjunto, assim, pode haver o risco de dupla contagem. O conjunto 1 tem 132 unidades habitacionais, o conjunto 2 tem 123 unidades habitacionais e o conjunto 3 tem 80 unidades, totalizando os três conjuntos 335 unidades habitacionais. Por outro lado, segundo as autoras, como as conversas informais da fase da observação participante em tais conjuntos foram muito produtivas, envolvendo cerca de 90 pessoas em média em cada conjunto, não houve prejuízo à pesquisa.

O trabalho elaborado por Linke et al. (2016) tem como objetivo avaliar como os empreendimentos do PMCMV, da faixa 1, têm influenciado a qualidade de vida dos beneficiários. Utiliza abordagem quantitativa tendo como base de dados pesquisa de campo elaborada pelo Laboratório Espaço Público e Direito à Cidade da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (LabCidade/FAU/USP) e Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU). Tal pesquisa foi realizada com moradores de cinco empreendimentos nos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Uberlândia, por meio de questionário. No Rio de Janeiro foram objeto de pesquisa os empreendimentos Bairro Carioca, com 2.240 unidades habitacionais; o Jesuítas, com 2.718 unidades habitacionais distribuídas em seis condomínios. Em São Paulo, o Conjunto Iguape com 300 unidades habitacionais; São Roque, com 300 unidades habitacionais. Em Uberlândia, o Jardim Sucupira, com 270 unidades habitacionais.

No Rio e São Paulo, participaram 229 famílias, totalizando 1.079 pessoas; em Uberlândia participaram 60 famílias, totalizando 228 pessoas.

Lopes et al. (2015), desenvolveram estudo com o objetivo de apresentar análise do universo arquitetônico-espacial na habitação de interesse social (HIS). De acordo com esses autores, o trabalho foi elaborado examinando como o morador utiliza o habitat residencial para realização de suas práticas sociais cotidianas. Tem como base pesquisa exploratória, realizada em projeto de extensão do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) em empreendimentos do PMCMV, localizados na cidade de Juiz de Fora. A pesquisa foi desenvolvida considerando o Condomínio Vivendas Belo Vale, com 128 unidades habitacionais. Foram entrevistados 12 moradores.

Ronchi (2014) desenvolveu estudo com o objetivo de discutir as contribuições do PMCMV no processo de formação e expansão do espaço urbano na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). Para tanto, foi analisada, especificamente, a produção de moradias destinadas às famílias de baixa renda até R\$1.600,00. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com moradores do conjunto habitacional do PMCMV em Vitória e moradores vizinhos aos empreendimentos do PMCMV em Vila Velha. Os empreendimentos nos quais foram realizadas as entrevistas são o Residencial Vila Velha, 400 unidades habitacionais - Vila Velha; Residencial Tabuazeiro, 128 unidades habitacionais - Vitória. No Residencial Vila Velha foram entrevistados 6 moradores. No Residencial Tabuazeiro foram entrevistados 10 moradores.

Sendo assim, foram examinados diversos trabalhos com diferentes abordagens. Porém, todos fizeram uso das pesquisas de campo com moradores como técnica de pesquisa. De modo a permitir a visualização em conjunto dos diversos trabalhos já mencionados e a respectiva análise das informações, foi elaborada a Tabela 5. Em tal tabela, estão reunidas informações, de acordo com cada trabalho, sobre a quantidade de moradores por empreendimento do PMCMV que participaram das pesquisas, entre outras.

Autores	Empreendimento	Quantidade Unidades Habit. 	Município	Estado	Quantidade de moradores ou famílias participantes 	proporção de moradores participantes 2/1
Nunes et al. (2020)	Loteamento Campos da Serra	300	Caxias do Sul	RS	13	0,0433
Grisoto (2018)	Conjunto Ipês	720	Piracicaba	SP	12	0,0167
Assis (2018)	7 conjuntos	4.458	Montes Claros	MG	70	0,0157
Lelis (2017)	Condomínio Pop. do PMCMV	646	Seropédica	RJ	16	0,0248
Barletto et al. (2016)	Conjuntos PMCMV	335	-	MG	119	0,3552
Linke et al. (2016)	Bairro Carioca	2.240	Rio de Janeiro	RJ	299	
	Jesuítas	2.718	Rio de Janeiro	RJ		
	Iguape	300	São paulo	SP		
	São Roque	300	São paulo	SP		
	Total Rio - S. Paulo	5.558			299	0,0538
	Jardim Sucupira	270		MG	60	0,2222
Lopes et al. (2015)	Condomínio Vivendas Belo Vale	128	Juiz de Fora	MG	13	0,1016
Ronchi (2014)	Resid. V. Velha	400	Vila Velha	ES	6	
	Resid. Tabuazeiro	128	Viória	ES	10	
	Total RMGV	528			16	0,0303

Tabela 5 – Trabalhos com pesquisa de campo e uso de entrevista com moradores de empreendimentos do PMCMV

Fonte: elaboração própria

Conforme mencionado, a maior dificuldade do cálculo do tamanho da amostra é saber o valor de p. Ou seja, o percentual de moradores que aceitam participar da entrevista (vide eq. (1)).

Na análise da Tabela 5, é possível constatar que: (i) de modo geral, a quantidade de moradores ou famílias participantes é pequena considerando o número de unidades habitacionais de cada empreendimento; (ii) os empreendimentos podem ser agrupados em três categorias. Tal categorização é realizada considerando regra de parada²⁵ abordada por Corrar et al. (2007, p. 370). Na primeira categoria, assinalada na cor verde, estão aqueles estudos com grande

²⁵ Segundo tal regra, deve ser observado se há um grande incremento nos valores observados. Nesse caso, deve ser observado se há incremento na proporção de moradores participantes. Os valores encontrados nos estudos elaborados por Barletto et al. (2016); Linke et al. (2016) – Jardim Sucupira - apresentam grandes incrementos se considerados os demais valores dos outros estudos da tabela 4.

número de unidades habitacionais, composta pelos seguintes trabalhos: Assis (2018); Linke et al. (2016).

A segunda categoria, assinalada na cor vermelha, é composta por aqueles estudos cuja proporção de participantes das entrevistas apresenta valor maior que os outros trabalhos, conforme os valores assinalados em vermelho na Tabela 4. É composta pelos seguintes trabalhos: Barletto et al. (2016); Linke et al. (2016) – apenas o Jardim Sucupira. Por fim, a terceira categoria, assinalada na cor azul, é composta por aqueles estudos onde a quantidade de participantes apresenta valores entre o intervalo 12 e 16. Os trabalhos são: Nunes et al. (2020); Grisotto (2018); Lelis (2017); Lopes et al. (2015); Ronchi (2014).

Dado que a terceira categoria inclui trabalhos cuja quantidade de participantes não é constituída por *outliers*²⁶, então será a categoria usada como referência para reflexões sobre o valor de p usado para cálculo do tamanho da amostra e possíveis abordagens metodológicas que podem ser empregadas em pesquisa de campo que adotam entrevistas com moradores.

Considerando as quantidades de participantes de tal categoria, é possível observar a seguinte série de dados²⁷: 13, 12, 16, 13, 16. Através do exame de tal série, é possível observar que o número de participantes está contido entre um intervalo de 12 a 16. Ou seja, de um modo geral, a quantidade de respondentes em pesquisas de campo com questionário pode ser um valor dentro de tal intervalo.

Dado o intervalo observado, uma forma de tratar tais resultados é através da abordagem qualitativa com o uso de análise de entrevistas estruturadas, tais como foram efetuados em quase todos os trabalhos que compõem a tabela 5, com exceção do estudo desenvolvido por Linke et al. (2016), que adota abordagem quantitativa para análise de resultado da pesquisa de campo realizada.

Por outro lado, uma vez estabelecida uma amostra e considerando que a participação dos moradores depende exclusivamente da vontade destes em responder às entrevistas, o risco de não se conseguir o número de moradores previamente definidos é considerável. Diante de tal cenário, o uso de abordagem qualitativa é um recurso metodológico que pode ser empregado no

²⁶ *Outliers*, segundo Corrar et al. (2007, p. 27) são dados (observações) com valores atípicos, notadamente diferentes dos demais. Na tabela 4, tanto é identificado a presença de *outliers* na quantidade de unidades habitacionais quanto na proporção de participantes das entrevistas.

²⁷ Medidas de tendência central (TAFNER & CARVALHO, 2002, P. 13).

desenvolvimento deste trabalho. Ou seja, a análise das entrevistas dos moradores pode ser realizada através de técnicas de análise de conteúdo de uma entrevista semiestruturada. E se necessário, será abordada no próximo capítulo, que tratará da apresentação e análise do estudo de caso.

Assim, é necessário examinar como tal risco pode ocorrer. Explorar situações em que há o risco de não se obter a quantidade da amostra de moradores na pesquisa de campo pode ser abordada através da comparação do valor da amostra simulado com o uso da eq. (1) com a quantidade de moradores que realmente participou da pesquisa de campo dos trabalhos da terceira categoria, apresentados na Tabela 5.

Utilizando a média ponderada é projetado o valor de p (vide eq. (1)) considerando a proporção de moradores que participou da pesquisa de campo dos trabalhos da terceira categoria. Assim, é possível simular o desenho amostral de cada trabalho.

A média ponderada²⁸ é calculada atribuindo como peso a quantidade de unidades habitacionais. Tal atribuição tem como função neutralizar a diferença da quantidade de unidades habitacionais, de modo que aqueles conjuntos que têm mais unidades habitacionais não afetem o valor da projeção de p , estabelecendo um possível viés pela quantidade. Para os trabalhos da terceira categoria é encontrada a média ponderada da proporção de moradores participantes da entrevista de, aproximadamente, 3 %

Considerando a eq. (1), cujo nível de confiança desejado é de 95 %; o erro tolerado é de até 3 % e $p=3\%$, então na Tabela 6 são apresentadas as quantidades de moradores que deveriam compor a quantidade da amostra a ser obtida na pesquisa de campo dos diferentes trabalhos já mencionados.

Na Tabela 6, comparando a coluna de simulação do cálculo de amostra para pesquisa de campo com a quantidade de moradores que participaram das entrevistas, é possível constatar que tal participação foi bem inferior à quantidade definida pela amostra.

Conforme já citado, esse é um evento que pode ocorrer quando se realiza pesquisa de campo com planejamento de abordagem quantitativa. Isso porque não

²⁸ $\bar{y} = (\sum y_i * f_i) / (\sum f_i)$, onde $\bar{y}$ = média ponderada; y_i = proporção de participantes na pesquisa de campo; f_i = quantidade de unidades habitacionais por conjunto do PMCMV. Esses dados estão expressos na Tabela 4

há como assegurar que os moradores, cuja quantidade foi definida na amostra, irão participar das entrevistas.

Autores	Empreendimento	Quantidade Unidades Habit.	Município	Estado	Quantidade de moradores ou famílias participantes	Simulação cálculo da amostra para pesquisa de campo
Nunes et al. (2020)	Loteamento Campos da Serra	300	Caxias do Sul	RS	13	91
Grisoto (2018)	Conjunto Ipês	720	Piracicaba	SP	12	110
Lelis (2017)	Condomínio Pop. do PMCMV	646	Seropédica	RJ	16	108
Lopes et al. (2015)	Condomínio Vivendas Belo Vale	128	Juiz de Fora	MG	13	65
Ronchi (2014)	Resid. V. Velha	400	Vila Velha	ES	6	-
	Resid. Tabuazeiro	128	Viória	ES	10	-
	Total RMGV	528			16	104

Tabela 6 – Quantidade de moradores entrevistada X simulação da amostra de moradores a serem entrevistados
Fonte: elaboração própria

Em contrapartida, como o trabalho que está sendo desenvolvido contempla uma fase na qual será realizada pesquisa de campo com abordagem quantitativa (vide Figura 12 – estratégia metodológica), o próximo passo é calcular a amostra da quantidade de moradores que deverá ser entrevistada.

Para tanto, considerando a eq. (1), cujo nível de confiança desejado é de 95 %; o erro tolerado é de até 3 %; $p=3\%$ e a quantidade de unidades habitacionais do condomínio Ismael Silva é de 499. Então a amostra da quantidade de moradores a ser entrevistada é de 103 moradores.

4.2.5 – Fase V – Percepções dos moradores sobre as propostas de intervenções e possíveis ajustes

Considerando alguns aspectos observados na literatura²⁹ que tratam da ausência de participação dos moradores na concepção dos projetos; e que tal situação gera algumas consequências que interferem no sentimento de pertencimento ao local de moradia por parte das populações que habitam nas unidades residenciais do PMCMV, esta fase do estudo será dedicada a implementação de instrumentos que possam ser utilizados na coleta de dados junto aos moradores com o objetivo de obter informações sobre as percepções deles no

²⁹ Grisoto (2018); Silva (2017); Lelis (2017); Lopes et al. (2015)

tocante a problemática do conforto térmico das moradias e sobre as propostas de intervenções elaboradas na fase III.

Para tanto serão realizadas entrevistas com moradores com o uso de questionário para nortear a entrevista e apresentação de representação 3D de simulação das intervenções propostas.

Dado que o questionário e a simulação de representações 3D foram elaborados na fase IV, a abordagem da realização da fase V será examinada a seguir. Para tanto, é preciso realizar algumas atividades que antecedem a realização da pesquisa de campo.

a – Apresentação do questionário que será usado na entrevista ao síndico e material de divulgação da pesquisa de campo

Considerando que o síndico é o responsável pela gestão do condomínio, eventos a serem realizados no local devem passar pelo seu conhecimento prévio. Então o questionário será apresentado ao síndico e uma cópia ficará com ele, de modo que possa ter informação dos assuntos que serão tratados com os moradores.

b– Concordância do síndico com o questionário

Nesse momento, o síndico expressará claramente a aceitação das questões contidas no questionário e será perguntado a ele se gostaria de incluir alguma questão que não está expressa no material que lhe foi entregue.

c – Prazo para divulgação da pesquisa e chamada dos moradores

É estabelecido com o síndico, após o aceite do questionário, um período (data inicial e final) para que os moradores tomem conhecimento da pesquisa .

d - Lançamento da pesquisa de campo no conjunto habitacional

Nessa fase, o síndico deverá avisar aos moradores que será realizada uma pesquisa no condomínio, fornecendo informações sobre local e datas. Caso o síndico tenha dificuldade de mobilizar os moradores, será possível auxiliar com o uso de material para divulgação, tais como cartazes.

d.1 – Confeção e impressão de cartazes de divulgação da pesquisa

Se for constatada a dificuldade de mobilizar os moradores, através da resposta do síndico sobre a quantidade de moradores que concordaram em

participar da pesquisa, será elaborado um cartaz de divulgação (vide Apêndice 1). Assim como o questionário foi submetido ao conhecimento do síndico, esse cartaz será entregue ao gestor do condomínio, de modo que este também tenha conhecimento prévio do material que será distribuído no condomínio. Uma vez que o conteúdo e imagens do cartaz sejam aprovados, serão impressos os cartazes em quantidade previamente definida pelo síndico.

d.2 – Distribuição dos cartazes pelo condomínio

Caso seja necessário, os cartazes serão distribuídos em diversos pontos do condomínio. Tal distribuição será feita com a presença do síndico, que indicará os seguintes locais para serem afixados os cartazes.

e – Realização da pesquisa de campo

Uma vez que todas as etapas já foram realizadas, é chegado o momento de conversar com os moradores. De acordo com Drumond et al (2009) apud Barletto et al. (2016, p. 99-100):

“(...) a entrada no campo também exigiu uma competência que não se ensina: a construção de relações de confiança com os moradores. Sem regras muito claras de como estabelecer e dar consistência a esse processo, apostamos na sensibilidade dos estagiários e estagiárias (...)”.

Além da exigência de tal competência, cada pesquisa de campo assume particularidades próprias do local e contexto no qual é realizada. Nesse caso, poderá haver o auxílio do síndico em vários momentos que antecedem e durante o trabalho de campo.

Ao longo das inúmeras conversas com síndico, se procurou conhecer um pouco da dinâmica do comportamento dos moradores no condomínio. Assim, várias informações foram fornecidas pelo gestor que foram muito úteis durante o trabalho de campo, tais como: “ não venha em dia nublado, frio e chuvoso porque os moradores não saem de casa”; “não venha na parte da manhã porque eles estão em casa”, “venha depois do almoço, no meio da tarde porque já levaram os filhos na escola e podem estar conversando na entrada dos blocos”.

e.1 – Realização das entrevistas com moradores – estágio 1

Na data previamente combinada para o início da pesquisa, o contato com os moradores será estabelecido. Esse é o estágio de pesquisa de campo 1, conforme o diagrama de estratégia da Figura 12. Nessa fase será realizada entrevista com os

moradores usando o questionário previamente elaborado como roteiro que orientará a conversa. Após o uso do questionário, a entrevista prossegue com a apresentação das representações 3D aos moradores de algumas intervenções que estão sendo propostas para o conjunto.

Conforme já mencionado, o uso de imagens impressas tem o papel de auxiliar na construção do imaginário dos moradores como se concretizam as intervenções que estão sendo propostas. Em alguns casos, as imagens impressas são confrontadas diretamente com os locais para as quais estão sendo planejadas.

e.2 – Análise dos resultados e atualização das representações 3D

Após a realização das entrevistas, cada questionário é analisado, são registradas informações sobre a dinâmica do cotidiano dos moradores, de modo que se possa examinar como as intervenções propostas podem funcionar. Além disso, também são analisadas as respostas dos moradores às imagens das representações 3D que lhes foram apresentadas.

Assim, são efetuadas alterações nas representações 3D de acordo com as sugestões dos moradores e são impressas novas imagens.

e-3 Realização das entrevistas com moradores – estágio 2

Novamente, em data previamente combinada com os moradores, o contato é restabelecido. Esse é o estágio de pesquisa de campo 2, conforme o diagrama de estratégia da Figura 12. Nessa fase será realizada entrevista com os moradores usando o questionário previamente elaborado como roteiro que orientará a conversa. Após o uso do questionário, a entrevista prossegue com a apresentação das representações gráficas em 3D aos moradores de algumas intervenções que estão sendo propostas para o conjunto, mas que foram alteradas após a análise dos resultados do estágio pesquisa de campo 1, de acordo com a subseção e.2.

e.4 – Análise dos resultados e atualização das representações 3D

Após a realização das entrevistas, cada questionário é analisado, são registradas informações sobre a dinâmica do cotidiano dos moradores, de modo que se possa examinar como as intervenções propostas podem funcionar. Além disso, também são analisadas as respostas dos moradores às imagens das representações gráficas em 3D que lhes foram apresentadas.

e.5– Elaboração de representação gráfica em 3D – finalização da Fase V

Esse será o último estágio da fase V, quando as entrevistas com os moradores foram encerradas e as intervenções propostas também já foram submetidas aos moradores de modo que sejam emitidas opiniões finais sobre o resultado das imagens.

Como resultado, haverá uma representação 2D e um conjunto de representações 3D que combinem as intervenções baseadas em soluções técnicas observadas na literatura com as opiniões expressas pelos moradores, considerando a percepções deles sobre tais intervenções e como podem alterar a dinâmica do cotidiano no condomínio.

5. Condomínio Ismael Silva – um estudo de caso

Conforme mencionado no capítulo anterior, o desenvolvimento deste estudo - que tem como objetivo propor diretrizes para o desenvolvimento de intervenções pós-ocupações em empreendimentos do PMCMV, de modo a melhorar o conforto térmico dos moradores e reduzir o consumo de energia - foi realizado seguindo a estratégia metodológica apresentada na Figura 12, na qual o diagrama é composto por cinco fases. Assim, neste capítulo serão abordadas cada uma dessas fases que compõem o estudo de caso em questão.

5.1 Condomínio Ismael Silva - Motivações para a escolha e informações do local

5.1.1 Motivações para a escolha do condomínio

Como já citado, para o desenvolvimento deste trabalho, será utilizado como referência o condomínio Ismael Silva, um dos dois condomínios do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí, na cidade do Rio de Janeiro. Situa-se na Rua Frei Caneca, 461 – Estácio - Rio de Janeiro – RJ.

Tal condomínio é composto por 25 blocos com 20 apartamentos cada, totalizando 500 unidades. Desse total, 499 são ocupadas como unidades residenciais e uma unidade é ocupada pela administração do condomínio. Cada bloco possui cinco pavimentos e em cada pavimento há quatro apartamentos.

De acordo com Amoedo (2019), cada apartamento apresenta 39 m², distribuídos em dois quartos, sala, cozinha, banheiro e área de serviço. O piso é cerâmico em toda a unidade. As áreas molhadas (cozinha e banheiro) possuem azulejos apenas até 1,50 m de altura.

A escolha de tal condomínio se baseia em diferentes motivos, os quais serão abordados a seguir. Inicialmente, na medida em que esse trabalho será desenvolvido como estudo de caso, com o uso de técnicas de pesquisa que também envolvem visitas ao local e a realização de pesquisa de campo, um aspecto muito importante é a possibilidade de acesso ao local de pesquisa.

Como alguns estudos já vinham sendo realizados por alunos da Escola de Arquitetura e Urbanismo (EAU) da Universidade Federal Fluminense (UFF) em tal

condomínio, o síndico tinha se mostrado receptivo aos diferentes projetos em andamento e acolheu com interesse o estudo em questão, então foi estabelecido o acesso ao local, incluindo a praça central, ruas de acesso ao condomínio e interior do condomínio.

Uma vez selecionado um local de pesquisa com possibilidade de acesso, a seguir serão abordados os outros motivos que orientaram a escolha de tal condomínio.

Na literatura sobre o PMCMV examinada nos capítulos anteriores, são mencionados alguns elementos típicos de empreendimentos de tal programa, tais como: opção pelo formato em condomínio fechado; edifícios com um formato de “H”, planta com desenho arquitetônico padronizado, cujos blocos com as unidades habitacionais são todos implantados alinhados ao longo de uma rua-estacionamento; uso de uma única paleta de cores que se repete em todos os blocos. Além de desses elementos, tal literatura identifica problemática que envolve periferação dos conjuntos habitacionais; megaconjuntos como a escala preferida pelas empresas imobiliárias; monotonia na arquitetura dos edifícios dos conjuntos; moradias que não contemplam diferentes perfis de moradores; apropriação das áreas comuns para uso privado; localização das áreas de convivências e de lazer nas sobras de terreno.

Considerando os elementos típicos de empreendimentos do PMCMV e a problemática anteriormente citada, o condomínio Ismael Silva se mostra interessante por alguns aspectos que o tornam peculiar.

O primeiro aspecto diz respeito à localização. Esse condomínio possui localização diferente da grande maioria dos empreendimentos de tal programa. Isso porque, ao invés de se localizar em áreas periféricas, localiza-se na região central da cidade. Na figura 17, é possível observar o bairro do Estácio (onde está localizado o referido condomínio) delimitado em vermelho. Conforme mencionado, tal localização se dá em área densamente urbanizada, com elevada oferta de serviços de infraestrutura e mobilidade urbana. Tal mobilidade se traduz no acesso a diferentes áreas da cidade por diferentes meios de transporte, conforme mencionado no capítulo anterior. Em contrapartida, ao longo do desenvolvimento desse estudo de caso, foi observado que tal peculiaridade demandará o uso de estratégias que neutralizem o fenômeno que ocorre em tal área e que será abordado posteriormente.

O referido condomínio localiza-se em terreno anteriormente ocupado pelo Complexo Penitenciário Frei Caneca, cuja implosão foi efetuada em 2010. Segundo Trotta (2019), a destinação de tal terreno para a faixa 1 do PMCMV foi uma decisão de cunho político. Isso porque, apesar de estarem sendo realizadas discussões sobre como seria o aproveitamento de tal terreno, por estar localizado em uma área valorizada da cidade, “(...) o governador Sérgio Cabral fez questão de que fosse utilizado para a faixa 1, de zero a três SM do PMCMV (...)”. (TROTТА, 2019, P. 71).

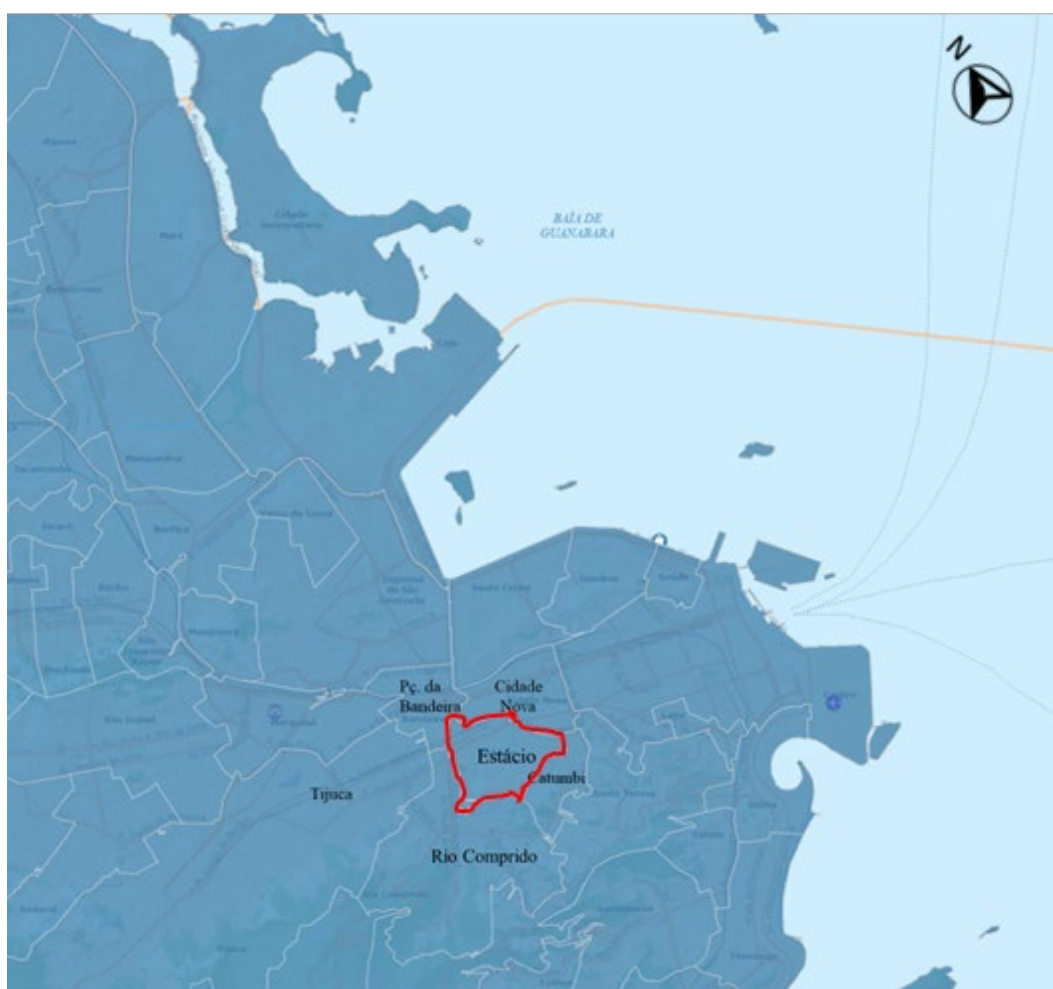


Figura 17 – Entorno do bairro do Estácio na região central da cidade do Rio de Janeiro
Fonte: Base Cartográfica município do Rio de Janeiro (2024). Não tem escala.

O próximo aspecto remete à diferença do desenho arquitetônico da implantação de tal condomínio quando considerados os elementos típicos de empreendimentos do referido programa. Na Figura 18 é possível observar o desenho arquitetônico da implantação do citado conjunto habitacional, constituído por dois condomínios. O condomínio Ismael Silva está assinalado na cor vermelha.

A diferença do desenho arquitetônico pode ser observada em vários elementos. Isso porque tal condomínio apresenta uma espécie de mix de dois tipos de implantação, que tanto mantém alguns elementos típicos do desenho arquitetônico do programa como insere outros que o tornam um empreendimento com desenho peculiar. O primeiro segue o padrão típico do PMCMV, com a presença de uma rua-estacionamento (assinalada em amarelo na Figura 18). Mas no caso do condomínio Ismael Silva, em um segundo tipo de implantação, os blocos não estão todos alinhados a tal rua, existindo algumas torções na implantação de alguns blocos, as quais resultam em variações de ângulos e de espaçamento entre os blocos.



Figura 18 – Desenho arquitetônico do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí
Fonte: elaboração própria, com base em Amoedo (2019). Não tem escala

Examinando a Figura 18, é possível identificar que os blocos estão posicionados de diversas formas, com diferentes posições de acesso. Tal desenho arquitetônico com dois tipos de implantação também resulta em peculiaridade que diz respeito ao acesso aos blocos. Alguns dos blocos são acessados pela rua-estacionamento (assinalado em azul na Figura 18), mas outros são acessados por caminhos de pedestres (assinalado em verde na Figura 18). Tais caminhos criam espaços que são próprios de cada bloco, possibilitando uma forma de ocupação diferenciada em relação aos outros empreendimentos do referido programa, na

medida em que gera espaços que ficam reservados aos moradores de alguns blocos e não de todo o conjunto. Como resultado, a existência de tais espaços proporciona formas de apropriação de acordo com a perspectiva dos moradores. O uso de tais espaços será abordado em fases posteriores deste capítulo. Assim o condomínio Ismael Silva possui desenho de implantação que não segue o padrão do PMCMV, tornando-se um caso interessante de estudo.

Uma vez constatada a diferença do desenho arquitetônico do condomínio em questão, o próximo passo é examinar as motivações para tal diferença. A compreensão de tais motivações são importantes para o desenvolvimento deste trabalho. Isso porque, de acordo com Corbella & Yannas (2009); Alwetaishi et al. (2017), a orientação das edificações e de suas fachadas são aspectos que interferem no conforto térmico dos usuários.

Segundo Trotta (2019), tal desenho é resultado de pressões por parte da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro em relação à empresa responsável pela construção de tal conjunto habitacional, no tocante a qualidade do projeto.

Tanto o Governador do Estado do Rio de Janeiro quanto a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, ao interferirem na localização e na qualidade do projeto, estavam motivados pelos seguintes aspectos: o empreendimento teria mais visibilidade por sua localização; o ano da inauguração seria em 2014, ano de eleições presidenciais e estaduais.

Desse modo, não foram considerados como critérios para o desenho de implantação do condomínio aspectos mencionados na ABNT NBR 15220-3 e na literatura examinada, cuja observação durante a concepção projetual e elaboração da planta com desenho arquitetônico, podem contribuir para proporcionar ou não conforto térmico aos moradores e, conseqüentemente, também interferir no consumo de energia das unidades habitacionais. O exame de tais aspectos face ao desenho arquitetônico do condomínio Ismael Silva será realizado em fases posteriores deste capítulo.

Por outro lado, o uso da tipologia H, comum aos empreendimentos do PMCMV, pode permitir que as possíveis intervenções que serão propostas ao longo deste capítulo possam ser replicadas em outros condomínios de tal programa.

Como parte da primeira fase, o levantamento bibliográfico identifica os trabalhos de Amoedo (2019) e Trotta (2019). O primeiro trabalho examina diversos problemas identificados nesse condomínio, incluindo aquele qualificado na

literatura como problema na gestão, mencionando que “os conjuntos são controlados por milicianos e que os moradores são obrigados a cumprir as regras estabelecidas por eles ” (AMOEDO, 2019, P. 109).

Além da questão da gestão, Amoedo (2019); Trotta (2019) reúnem um conjunto detalhado de informações sobre o empreendimento que, atualmente, não estão disponíveis no Ministério das Cidades ou na Caixa Econômica Federal. Isso porque tais autoras, durante o período de realização de suas pesquisas, além de conseguirem reconstituir todo o processo de implantação do referido condomínio³⁰, puderam acessar o interior de algumas unidades habitacionais do citado condomínio, o que não foi possível durante o desenvolvimento deste trabalho.

Tais informações tratam da planta detalhada de cada unidade e da implantação do conjunto, as quais são importantes para a análise da apropriação por tais unidades residenciais de alguns elementos naturais, segundo a perspectiva da arquitetura bioclimática.

5.1.2 Informações coletadas em visitas ao Condomínio Ismael Silva

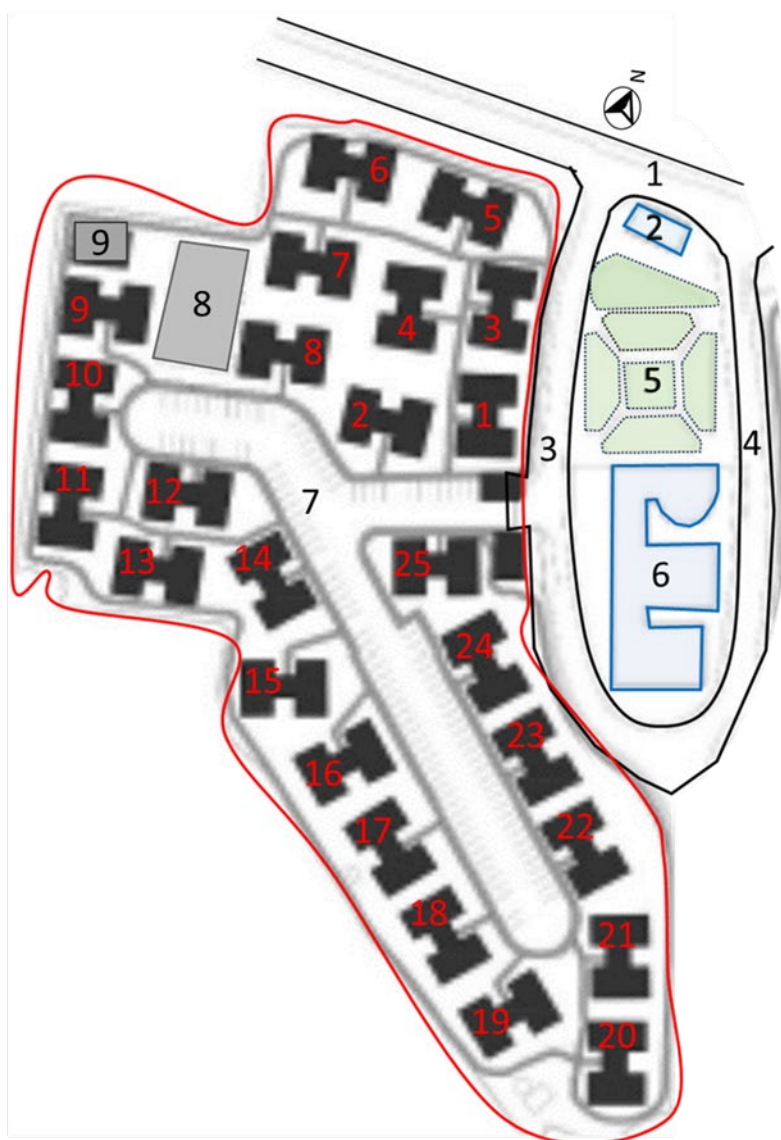
Como parte da Fase I, foram realizadas diversas visitas ao local durante o ano de 2023, em diferentes datas e estações do ano, de modo que fosse desenvolvido um olhar próprio sobre o condomínio, que a incidência do sol pudesse ser observada nas fachadas dos blocos e que a sensação de desconforto térmico também pudesse ser uma experiência de pesquisa. A área coberta por tais visitas está representada na Figura 19.

Conforme mencionado no capítulo anterior, em função da questão da gestão do condomínio e por fatores de segurança, havia uma série de procedimentos que foram executados em cada visita realizada ao local.

A primeira visita foi realizada com o coorientador deste trabalho, Prof. Gerônimo Leitão, e outra orientanda, a aluna do curso de graduação da EAU/UFF. E ficaram restritas a praça central, pórtico e as ruas que contornam tal conjunto, que podem ser observados na Figura 19. Nessa visita o Paulo, síndico do condomínio, veio nos encontrar na praça central e fomos apresentados. Na ocasião ficou combinado uma segunda visita com os outros alunos da turma de graduação da

³⁰ Trotta (2019) realizou entrevistas com funcionários da administração pública que participaram do processo de implantação do referido conjunto habitacional e com o engenheiro responsável pelas obras.

EAU/UFF, para que eles pudessem conhecer o local que seria usado como referência para um projeto que estavam desenvolvendo ao longo do primeiro semestre letivo do ano de 2023.



Fonte: Elaboração própria com base em Amoedo (2019)

1. Rua Frei Caneca 2. Pórtico presidio preservado 3. Rua acesso Cond. Ismael Silva
4. Rua acesso Cond. Zé Ketí 5. Área central da praça com ATI 6. Clínica da Família
7. Condomínio Ismael Silva 8. Quadra esportes 9. Salão de festas
- 1-25. Numeração blocos do condomínio

Figura 19 – Planta da Praça Central e Conjunto Ismael Silva – Não tem escala

A segunda visita foi realizada com o Prof. Gerônimo Leitão e a turma de alunos da graduação da EAU/UFF que estavam elaborando projeto para creche

usando como local parte da praça central do citado condomínio. Tanto o entorno do condomínio (praça central, pórtico e as ruas que contornam tal condomínio) como alguns pontos dentro do condomínio foram visitados.

Essa visita ocorreu no início do primeiro semestre do período letivo da UFF, na estação do verão. Foi a primeira vez que entramos nas dependências do condomínio e nos dirigimos ao bloco 25, onde a sala da administração fica no térreo. A partir de então as visitas ao condomínio seriam com o Paulo, que forneceu o número do celular.

As visitas seguintes foram realizadas no interior do condomínio, na sua maioria, acompanhada do Paulo, síndico do Condomínio e outras com o do Prof. Gerônimo Leitão. Foi adotado o seguinte procedimento: no dia anterior a data da visita, era efetuada uma chamada para o celular do Paulo, confirmando a visita. E na data da visita, algumas horas antes, também era efetuada outra chamada para tal celular, onde era feita consulta se, realmente, era possível ir ao condomínio.

Conforme mencionado, as visitas ao local proporcionaram a apreensão de diversos elementos visuais e sensoriais, entre esses a experiência da sensação térmica. E tal sensação é importante para o desenvolvimento deste trabalho, uma vez que é voltado para o desenvolvimento de possíveis intervenções que tratem do conforto térmico desses empreendimentos.

Muito embora na literatura examinada esteja mencionado que a sensação de conforto ou desconforto térmico é algo que está sujeito tanto a impressões objetivas quanto subjetivas, na segunda visita ocorreram alguns eventos que proporcionaram a clara medida da questão do conforto térmico no local. Isso porque, a sensação de calor era tão forte durante o trajeto da visita que algumas alunas, que faziam parte do grupo que visitava o local, sentiram forte desconforto físico motivado pelo calor e tiveram que deixar a atividade. Então, apesar do componente objetivo da sensação de desconforto térmico, tal visita permitiu tanto permitiu vivenciar a experiência como ter a percepção de que estar naquele local pode ser muito desconfortável, fornecendo indícios de que o conforto térmico não é considerado na concepção projetual desses empreendimentos. Além dessa experiência subjetiva, a questão do desconforto térmico neste local será abordada na fase posterior deste capítulo, em análise da planta de implantação, de modo a permitir a compreensão objetiva da problemática em questão.

Como já foi citado, as duas primeiras visitas ocorreram na praça central do conjunto e no entorno de tal área. A Figura 20 permite a visualização de alguns dos elementos que foram observados, tais como:

Praça central em mal estado de conservação, incluindo elementos vegetais (grama), caminhos de pedestres e mobiliário da ATI (Academia da Terceira Idade). A parte do piso que seria destinada a grama está coberta por terra; ausência de projeto de paisagismo, com elementos vegetais que gerem áreas sombreadas; falta mobiliário para diferentes funções como sentar-se, apoiar, descansar. Como consequência, há dificuldade em permanecer no local; a pequena quantidade de elementos vegetais (árvores) observados na área central é resultado da intervenção dos próprios moradores e ainda está em fase de consolidação.

Além dos elementos mencionados, é possível observar aparente falta de integração do conjunto habitacional com a área vizinha. Isso porque, o pórtico preservado (elemento 2, Figura 19), cujas laterais são prolongadas por barracas para comércio, funciona como uma espécie de barreira física entre a entrada do conjunto e a Rua Frei Caneca (elemento 1, Figura 19).

Presença de trailers para comércio diversificado na praça central (elementos 2 e 5, Figura 19) e nas ruas pelas quais os condomínios são acessados (elementos 3 e 4, Figura 19). Na figura 21 é possível observar de que forma se dá o uso da área da praça central. Na medida em que as diretrizes do PMCMV não permitem comércio no interior dos conjuntos habitacionais, o local foi adaptado para comércio com o uso de *trailers* e de barracas, onde são comercializados diversos produtos e serviços. Alguns funcionam como bar e restaurante, outros como cabeleireiro e barbearia.

As fachadas dos blocos do conjunto Ismael Silva, voltadas para a Praça Central, recebem a incidência do sol pela manhã. Estes blocos apresentam problemas de conservação. As imagens 2 e 3 da Figura 21 e a Figura 23 permitem visualizar a incidência do sol nas fachadas de tais blocos e alguns aparelhos de ar-condicionado.



Figura 20 – Imagens da praça central do Conjunto Ismael Silva – Zé Ketí
Fonte: Acervo de imagens da autora e de Raquel Alvim.



Figura 21 – Imagens pontos de comércio praça central do Conjunto Ismael Silva – Zé Ketí
Fonte: Acervo de imagens da autora e de Raquel Alvim.

As ruas pelas quais ocorre o acesso a cada condomínio também foram ocupadas por trailers para comércio, posicionados na faixa de rolamento próxima a calçada, conforme visualizado na Figura 22.



Figura 22 – Imagens pontos de comércio ruas de acesso do Conjunto Ismael Silva – Zé keti

Fonte: Acervo de imagens da autora e de Raquel Alvim.

Com essa configuração de ocupação do espaço da Figura 22, o acesso aos condomínios tanto por veículos quanto por pedestres torna-se mais difícil, na medida em que o espaço para circulação é reduzido.

O lixo é deixado em caçambas de coleta que estão posicionadas na lateral esquerda da entrada do condomínio Ismael Silva, conforme imagens da Figura 23. Nessas imagens é possível observar que o lixo transborda de tais caçambas, que estão em mal estado de conservação.



Figura 23 – Imagens de caçambas de lixo na entrada do Condomínio Ismael Silva

Fonte: Acervo de imagens da autora

Entrada do condomínio em mal estado de conservação, com as poucas árvores existentes necessitando de poda, pintura da guarita de acesso e central de

correspondências descascadas, calçadas irregulares, conforme imagens da Figura 24.

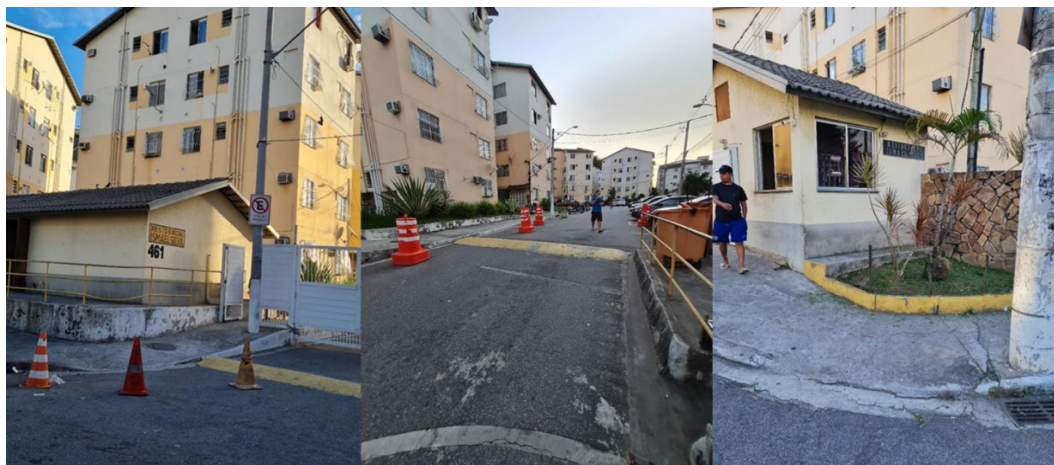


Figura 24 – Imagens da portaria e entrada do Condomínio Ismael Silva
Fonte: Acervo de imagens da autora



Figura 25 – Imagens da clínica da família - Praça central Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé keti
Fonte: Acervo de imagens de Raquel Alvim

Apenas um equipamento público em local com quase 1.000 unidades habitacionais. Tal equipamento é uma Clínica da Família da Prefeitura do Rio (elemento 6, Figura 19), localizado na parte posterior da praça, com edificação em

um único pavimento, seguindo modelo pré-estabelecido pelo Poder Municipal. Na Figura 25 é possível visualizar as imagens de tal equipamento.

A vegetação próxima a grade que separa a Clínica da Família da Praça Central necessita de poda; a grama e a grade estão em mal estado de conservação. Na Figura 25 é possível constatar os problemas de manutenção mencionados.

Uma vez que a Praça Central já havia sido visitada, as demais visitas foram realizadas no interior do condomínio Ismael Silva (elemento 7, Figura 19), onde diversos itens foram identificados, tais como :

A maioria dos blocos está em mal estado de conservação. Não há obrigatoriedade de substituir o gás em botijões por aquele fornecido pela rede geral. Então cada morador faz a escolha que lhe é conveniente e não há padronização de tais instalações.

Na Figura 26 é possível visualizar as diferentes instalações de gás, que se encontram em mal estado de conservação. De acordo com a Figura 26, o problema de conservação é mais acentuado próximo às instalações hidro sanitárias, onde a pintura está descascada em todos os blocos, fornecendo indícios de que há problema com tais instalações. Isso porque os problemas se repetem como um padrão.



Figura 26 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – conservação dos blocos e instalações de gás

Fonte: Acervo de imagens da autora

Manchas de umidade nas paredes externas das unidades térreas da maioria dos blocos. Essas manchas podem ser observadas tanto na primeira imagem da Figura 26 quanto nas imagens da Figura 27.

Ausência de projeto de paisagismo, com elementos vegetais que gerem áreas sombreadas em todo o interior do condomínio. Tal situação é observada em todo o condomínio e pode ser visualizada nas Figuras 26, 27, 28 e 29.



Figura 27 – Imagens de blocos do Condomínio Ismael Silva – unidade térreo
Fonte: Acervo de imagens da autora

No espaçamento entre os blocos há grama, mas falta a manutenção dessa vegetação. Os poucos elementos observados resultam da intervenção dos moradores;

Na Figura 28 é possível visualizar tanto a ausência de paisagismo como de mobiliário para diferentes funções como se sentar, apoiar, descansar.



Figura 28 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – paisagismo e mobiliário
Fonte: Acervo de imagens da autora

São observados espaços vazios, mas que poderiam se tornar espaços de permanência com a presença de mobiliário combinado com elementos vegetais. Apenas uma área de lazer constituída por uma quadra com salão de festas em um

local com 500 unidades habitacionais. Na Figura 29 são apresentadas imagens da parte posterior do condomínio.



Figura 29 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – muro de arrimo parte posterior
Fonte: Acervo de imagens da autora

Na maioria dos blocos, localizados na área próxima ao muro de contenção existente ao longo da parte posterior do condomínio, é identificado problema de drenagem, fornecendo indícios de que o projeto de drenagem não é eficiente. Na Figura 29 é possível visualizar tal muro, no qual são identificados problemas de conservação, uma vez que está coberto por vegetação. Além disso, são observadas manchas deixadas pela água das chuvas, também sinalizando que há problemas com a drenagem da água naquele local.

Na Figura 30 são visualizados os problemas de drenagem mencionados. Considerando que tal visita foi realizada em dia após ocorrência de chuva, então foi possível observar que a água fica retida entre os blocos e próximo ao muro.



Figura 30 – Imagens do Condomínio Ismael Silva - drenagem
Fonte: Acervo de imagens da autora

A retenção de água, possivelmente, acentua o problema de manchas de umidade identificadas nesses blocos e em outros do condomínio, conforme as

imagens da Figura 27. Por outro lado, a proximidade dos blocos com o referido muro, mesmo respeitando os afastamentos permitidos por lei, traz algumas consequências que serão abordadas na sessão seguinte.

As diferentes composições de imagens do condomínio também permitem visualizar um problema comum na maioria dos blocos, que é a falta de privacidade dos ambientes internos das unidades localizadas no térreo. Isso porque não há nenhum elemento que resguarde essas unidades tanto do olhar daqueles que passam nas calçadas de circulação, como da aproximação daqueles que circulam pelo local. Algumas intervenções realizadas pelos moradores de determinados blocos são observadas na Figura 31, de modo a contornar tal problema.

Durante as visitas, o síndico comentou que tais intervenções foram feitas pelos moradores na gestão anterior e que, atualmente, quando não há poda das árvores e plantas, algumas são removidas.

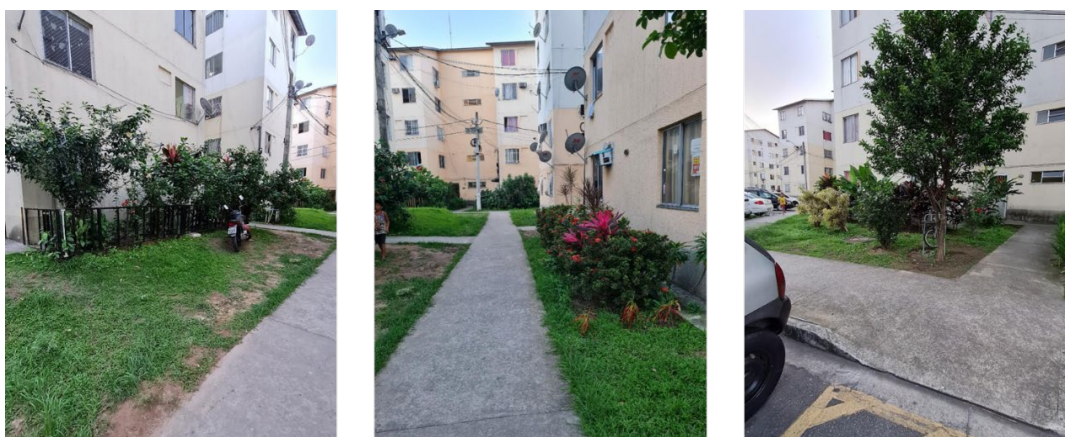


Figura 31 – Imagens do Condomínio Ismael Silva – proteção das janelas com vegetação
Fonte: Acervo de imagens da autora

Desse modo, ao longo da primeira fase deste estudo de caso foram abordadas as motivações para a escolha do referido condomínio e apresentados diversos problemas identificados durante as visitas ao local que servirão de subsídios para o desenvolvimento do trabalho em questão.

5.2 Alguns parâmetros para análise do desenho arquitetônico do condomínio

Conforme já mencionado no capítulo anterior, nesta fase será efetuada análise do desenho de implantação do conjunto Ismael Silva, apresentado nas Figuras 18 e 19, face a alguns requisitos da arquitetura bioclimática.

Inicialmente, devem ser estabelecidos alguns parâmetros que orientarão tal análise. Para tanto, serão considerados a ABNT NBR 15220-3:2005, recomendações elaboradas pela Projeteec /Labeee/UFSC (Projetando Edificações Energeticamente Eficientes/ Laboratório de Eficiência Energética em Edificações/ Universidade Federal de Santa Catarina) e alguns trabalhos onde são empregadas técnicas de arquitetura bioclimática mencionadas no capítulo anterior e os condicionantes climáticos do local. Posteriormente, será realizada a análise da planta de implantação face a tais parâmetros. Por fim, será efetuada a análise da incidência do sol nas edificações do referido condomínio.

5.2.1 Parâmetros para análise da planta implantação

O primeiro aspecto a ser abordado é a zona bioclimática na qual a cidade do Rio de Janeiro está inserida. De acordo com a citada norma, o zoneamento bioclimático brasileiro é composto por oito diferentes zonas (vide Figura 10). Tal zoneamento foi estabelecido tendo como base carta bioclimática adaptada ao Brasil, conforme Figura 32.

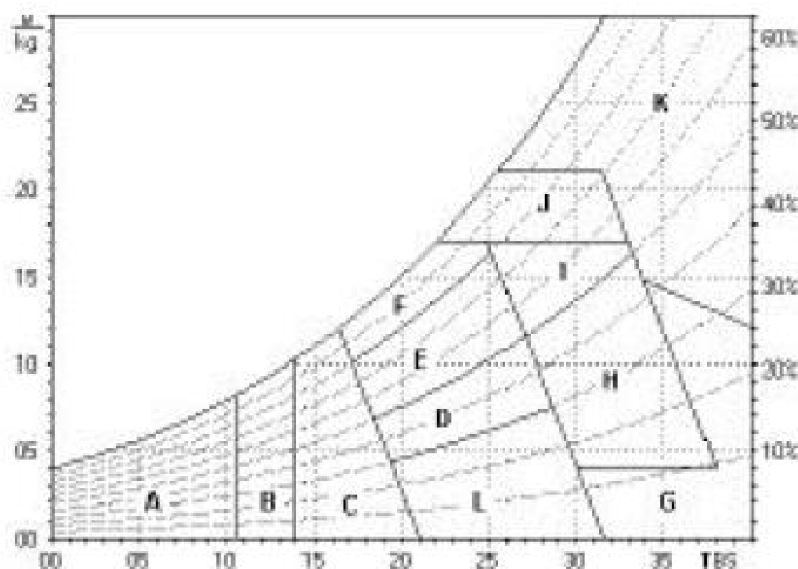


Figura 32 – Carta bioclimática do Brasil
Fonte: ABNT NBR 15220-3:2005

Então, são estabelecidas estratégias para cada zona de tal carta. Examinando a Tabela 7, é possível observar que as estratégias bioclimáticas mais apropriadas a serem usadas nas várias regiões do Brasil são: ventilação natural, aquecimento solar, ar-condicionado, vedações internas pesadas (inércia térmica), resfriamento evaporativo.

Para cada zona bioclimática são estabelecidas diretrizes construtivas, tendo como referência o conforto térmico dos usuários e como objetivo maximizar o desempenho térmico das edificações, de acordo com o clima do local onde serão implantadas. São estabelecidas com base nos seguintes parâmetros e condições de contorno:

- ✓ Tamanho das aberturas para ventilação;
- ✓ Proteção das aberturas;
- ✓ Vedações externas (tipo de parede externa e tipo de cobertura);
- ✓ Estratégias de condicionamento térmico passivo.

As citadas diretrizes são compostas pelos seguintes tópicos: aberturas e sombreamento das aberturas; tipos de vedações; estratégias de condicionamento térmico passivo.

ZONAS DA CARTA	ESTRATÉGIAS
<i>A</i>	Zona de aquecimento artificial (calefação)
<i>B</i>	Zona de aquecimento solar da edificação
<i>C</i>	Zona de massa térmica para aquecimento
<i>D</i>	Zona de Conforto Térmico (baixa umidade)
<i>E</i>	Zona de Conforto Térmico (não precisa fazer nada)
<i>F</i>	Zona de desumidificação (renovação do ar)
<i>G + H</i>	Zona de resfriamento evaporativo
<i>H + I</i>	Zona de massa térmica de refrigeração
<i>I + J</i>	Zona de ventilação
<i>K</i>	Zona de refrigeração artificial
<i>L</i>	Zona de umidificação do ar

Tabela 7 – Zonas da carta bioclimática e respectivas estratégias
Fonte: ABNT NBR 15220-3:2005

Segundo o Anexo A da referida norma, a cidade do Rio de Janeiro está inserida na zona bioclimática 8 (Z8), cuja estratégia recomendada é a FIJ. De acordo com a tabela 25 da mencionada norma, são detalhadas as seguintes estratégias de condicionamento térmico para a Z8:

Estratégia F - “as sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes”. (ABNT NBR 15220-3:2005, p. 11)

Estratégia I J – “a ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deve ser mantida aberta para permitir a ventilação cruzada. Também deve-se atentar para os

ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos”. (ABNT NBR 15220-3:2005, p. 12).

Desse modo, as diretrizes construtivas³¹ estabelecidas pela referida norma para a cidade do Rio de Janeiro são:

- ✓ Aberturas para ventilação devem ser grandes e sombreadas;
- ✓ As vedações externas são compostas por paredes leves refletoras e coberturas leves refletoras;
- ✓ Uso de ventilação cruzada permanente ao longo do ano (estratégia passiva de condicionamento térmico).

Tendo como referência a citada norma, aberturas grandes para ventilação correspondem a aberturas com $A > 40\%$, onde A é considerado em percentual da área do piso. Assim, edificações localizadas na cidade do Rio de Janeiro, devem ter aberturas grandes para ventilação tendo como referência para definição do tamanho das aberturas a área do piso de cada ambiente.

Dado que tais aberturas devem ser sombreadas, o próximo passo é abordar tal diretriz e alternativas para que seja implementada. O sombreamento tem como função principal proteger as aberturas da entrada do sol e assim, reduzir os ganhos térmicos no interior da edificação.

Conforme mencionado no segundo capítulo, constitui-se em uma estratégia de arrefecimento passivo, ou seja, são aquelas intervenções na edificação que não fazem uso da eletricidade e cujo objetivo é reduzir a temperatura interna do ambiente, tornando-o mais agradável aos usuários. Podem ser tanto internas (cortinas, persianas) quanto externas (*brises-soleils*, parede de cobogós, planos externos, toldos, marquises).

De acordo com Sorgato et al. (2011), a Nota Técnica nº 02/2011, cujo objetivo é esclarecer a importância do dispositivo de sombreamento nas janelas dos dormitórios de edificações residenciais, ao avaliar o desempenho térmico e energético de edificações, tendo como base as diretrizes construtivas da NBR 15220-3 para as ZB 3 e ZB 8, apresenta as seguintes conclusões:

³¹ Segundo a ABNT NBR 15220-3:2005, tais diretrizes têm caráter informativo e não normativo.

- ✓ O dispositivo de sombreamento das aberturas contribui significativamente para uma redução nos GHR (Graus-Hora de Resfriamento) dos dormitórios para todas as orientações;
- ✓ Tal dispositivo influencia significativamente na temperatura operativa do ambiente, resultando em diferenças de até 1,5 ° C entre ambientes com e sem dispositivo.

Os *brises-soleils* (quebra-sol) podem ser uma estratégia interessante na medida em que tanto funcionam como proteção contra o sol como podem permitir a entrada da iluminação. Isso porque são compostos por um sistema de lâminas (horizontal ou vertical) que podem ser fixos, movimentados manualmente ou por meios eletrônicos. Essa dupla função, além de gerar conforto térmico nos ambientes, também permite a redução do uso da eletricidade. Isso porque diminui o uso de ventilador e ar-condicionado e possibilita maior uso da iluminação natural.

Há diferentes tipos de *brises-soleils*. E seu funcionamento eficiente depende da orientação da fachada que se deseja proteger. Segundo Ching & Shapiro (2017), *brises* horizontais são mais eficientes se orientados para o norte e os verticais são mais eficientes para exposição leste ou oeste.

Considerando que a ventilação cruzada permanente durante todo o ano, como a estratégia passiva de condicionamento térmico para a Z8, então o passo seguinte é examinar tal diretriz e alternativas para ser implementada. Segundo Lamberts et al. (2014, p.185):

É uma das técnicas mais eficazes de ventilação num ambiente, pois exige, basicamente, duas aberturas em paredes diferentes e certo conhecimento da orientação dos ventos desejáveis nos períodos quentes.

O formato e orientação da edificação também interferem no modo como se toma partido do vento. Edificações com formato estreito e mais alongado favorecem a ventilação natural dos cômodos tais como aquelas apresentadas na Figura 33.

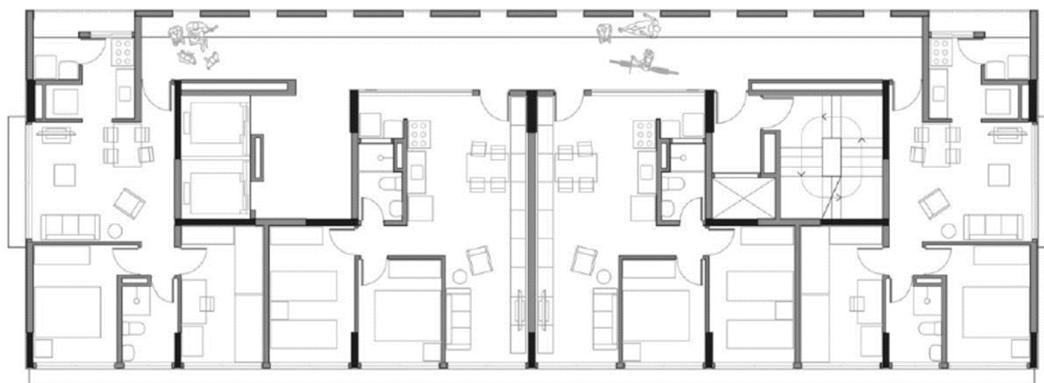


Figura 33 – Planta de um dos blocos do Conjunto Habitacional Jardim Edite – São Paulo
Fonte: Ortiz & Bavaresco (2019).

Na Figura 33 é possível observar que todos os ambientes de maior permanência estão posicionados em um único lado da fachada, com suas respectivas aberturas (parte inferior da Figura 33). Na outra extremidade estão posicionados a entrada da unidade e os ambientes de menor permanência (parte superior da Figura 33). Assim, todos os ambientes tomam partido da ventilação cruzada, uma vez que o vento entra por uma fachada, percorre todo o interior da unidade habitacional e sai pela outra fachada. Ou seja, são posicionadas aberturas em ambos os lados da edificação para que o vento possa percorrer o interior das unidades habitacionais.

Por outro lado, a orientação da edificação irá permitir que os ambientes se beneficiem tanto da incidência do sol (em períodos mais frios) quanto da ventilação (em períodos mais quentes).

Através da Rosa dos Ventos, é possível saber a frequência de ocorrência dos ventos e as velocidades predominantes por direção para cada estação do ano.

Além das diretrizes construtivas já abordadas, a orientação das janelas também é um parâmetro importante para o desenvolvimento deste trabalho. De acordo com Ching & Shapiro (2017), em edificações no hemisfério sul, é recomendável que as janelas estejam voltadas para o norte. Tais autores também mencionam que em configurações nas quais as janelas estão localizadas em paredes opostas, ter janelas para o norte e o sul possibilita um consumo menor de energia do que se as janelas estivessem nas paredes leste e oeste. Na Figura 33 é possível visualizar uma configuração com o posicionamento de janelas que possibilitam menor consumo de energia, caso sejam posicionadas da forma mais favorável, que é com a fachada onde estão as janelas voltadas para o norte.

A ProjetEEE³² Também recomenda que, no hemisfério sul, a orientação norte das janelas é favorável para o inverno e verão. Isso porque permite tanto a entrada do sol nos períodos mais frios como impede a radiação solar direta nos períodos quentes de verão. Por outro lado, as fachadas com orientação leste e oeste são atingidas por grande quantidade de radiação solar. E a oeste é a que está sujeita ao pico da radiação. Desse modo, tal plataforma menciona que é interessante que ambientes de permanência transitória³³ fiquem voltados para a fachada oeste, pois podem funcionar como barreira térmica. Em contrapartida, é recomendável que os ambientes de permanência prolongada³⁴ fiquem voltados para as fachadas cuja orientação é a mais recomendável.

Dado que já foram abordados alguns parâmetros que servirão como base para a análise do desenho de implantação do conjunto Ismael Silva, o próximo passo será examinar condicionantes climáticos da cidade do Rio de Janeiro.

Uma vez definida a necessidade de sombreamento através das diretrizes construtivas citadas, conforme Lamberts et al. (2014), devem ser obtidas carta solar e a mancha de sol indesejável para a cidade em questão. Geralmente, tais autores recomendam que sejam feitas duas manchas de temperaturas diferentes – uma para o primeiro semestre e outra para o segundo semestre do ano – e que seja adotada uma delas de acordo com a necessidade de sombreamento.

Para tanto, com o uso do programa Analysis-Sol-AR (6.2) foram desenvolvidas duas cartas solares com diferentes recortes temporais. Nas figuras 34 e 35 são apresentadas as duas cartas solares.

Através da análise das duas manchas apresentadas nas Figuras 34 e 35, é possível identificar alguma diferença na necessidade de sombreamento para as edificações, mas também é possível observar na Figura 34 a motivação para a recomendação de maior sombreamento no período do verão. Isso porque há forte presença de temperaturas maiores que 25°C.

³² Plataforma com diretrizes construtivas para edificações com eficiência energética organizada pelo LABEEE/UFSC

³³ Segundo o item 1.8 do RTQ-R (Regulamento Técnico da Qualidade), “são ambientes de passagem ou de uso por curtos períodos de tempo, tais como cozinha, lavanderia ou área de serviço, banheiro, circulação, varanda aberta ou fechada com vidro (...)”.

³⁴ Segundo o item 1.8 do RTQ-R, “são ambientes de ocupação contínua por um ou mais indivíduos, incluindo sala de estar, sala de jantar, sala íntima, dormitórios, escritório, (...)”.

Por outro lado, mesmo que com menor predominância, ainda há presença de temperaturas maiores que 25°C na Figura 35, indicando a necessidade de algum sombreamento em tal período.

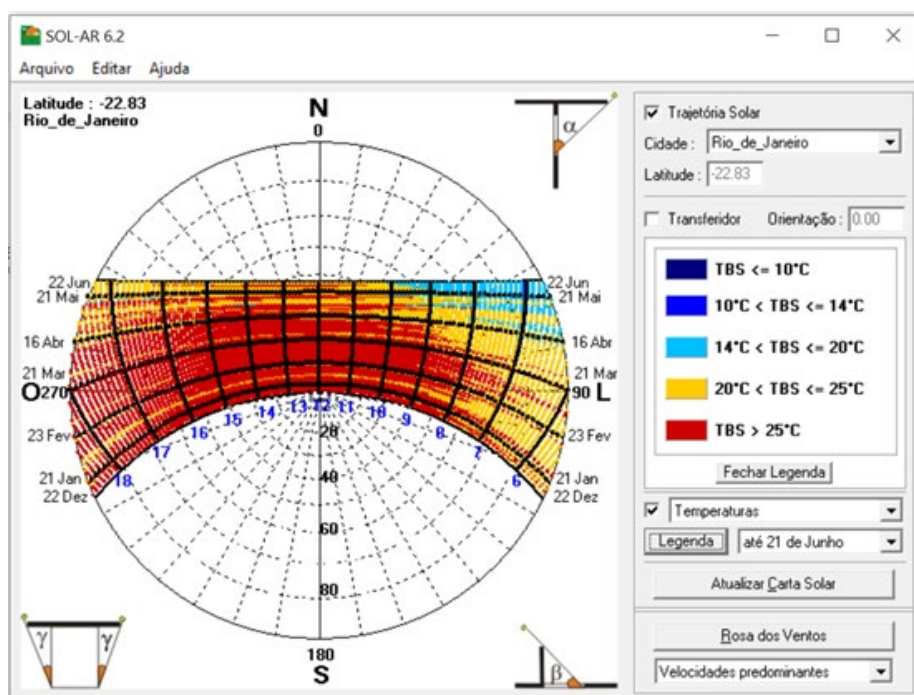


Figura 34 – Carta Solar Rio de Janeiro: de 21 de dezembro até 21 de junho
Fonte: Programa Analysis – Sol -Ar (6.2)

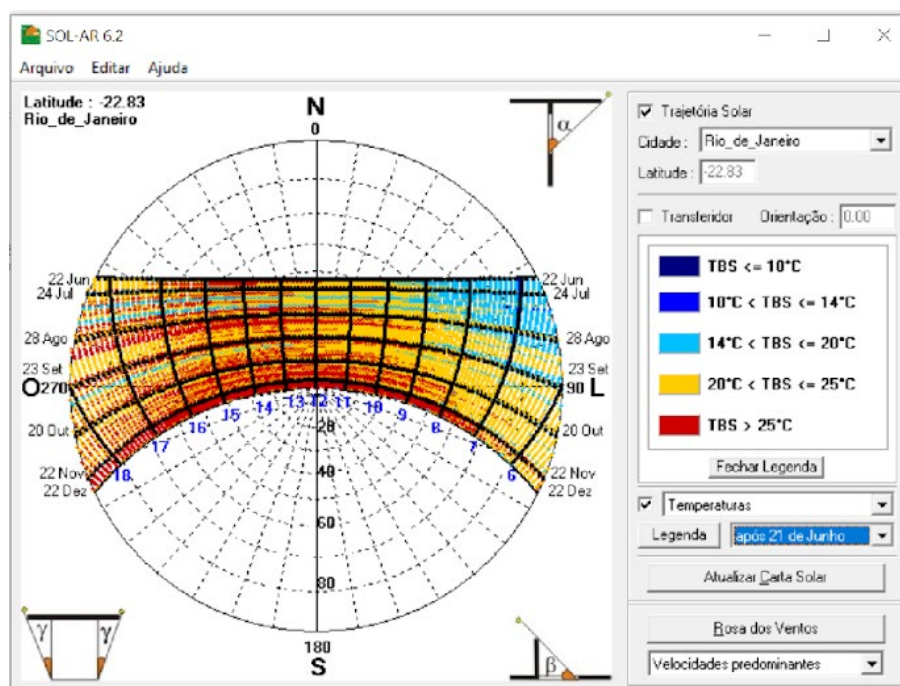


Figura 35 – Carta Solar Rio de Janeiro: de 21 de junho até 21 de dezembro
Fonte: Programa Analysis – Sol -Ar (6.2)

Considerando a recomendação de ventilação cruzada ao longo do ano como estratégia passiva de condicionamento térmico, a rosa dos ventos, conforme já mencionado, é uma ferramenta que pode auxiliar no processo analítico em questão, visto que mostra informações como direção, velocidade, frequência e predominância dos ventos em um local ao longo do ano.

Na Figura 36 é apresentada a rosa dos ventos para cidade do Rio de Janeiro e na Tabela 8 é apresentada a frequência de calmarias por estação do ano.

No diagrama da esquerda da Figura 36 é possível observar a rosa dos ventos com as velocidades por direção. Os ventos mais fortes vêm do sul, com velocidade de 6m/s em todas as estações do ano.

No diagrama da direita da Figura 36 é observada a frequência de ocorrência dos ventos. Nesse diagrama o vento mais frequente é o sudeste, durante o verão, atingindo quase 30% nos períodos em que há vento; também atinge pouco mais de 25% das horas da primavera e do inverno; e próximo de 20% no outono.

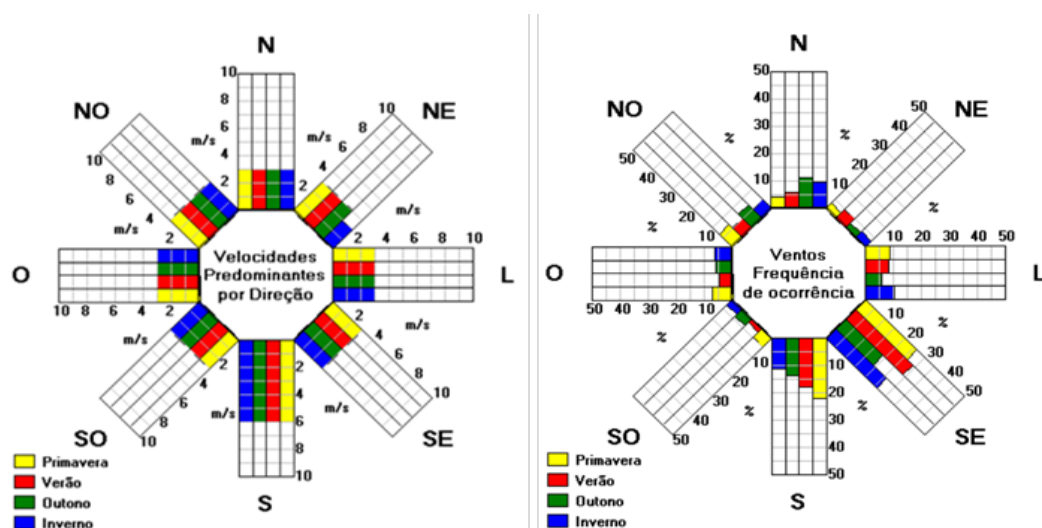


Figura 36 – Rosa dos ventos e valores de calmaria – cidade do Rio de Janeiro
Fonte: elaboração própria com programa Analysis-Sol-AR (6.2)

A Tabela 8 demonstra que os períodos do dia com mais vento são as tardes; que as calmarias acontecem nas madrugadas durante a primavera e outono; e nas manhãs no verão e inverno.

	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Madrugada	30,0	36,0	49,1	40,7
Manhã	25,7	39,1	46,6	40,9
Tarde	7,4	6,4	13,4	11,6
Noite	11,7	16,3	19,7	16,1

Tabela 8 – Ventos ausentes por estação (%)

Fonte: elaboração própria com base no programa Analysis-Sol_AR (6.2)

Outro aspecto importante para a análise em questão é o relevo do local. Isso porque, se for acidentado, pode funcionar como uma barreira aos ventos. Na Figura 38 é apresentada imagem tridimensional do local do referido condomínio, na qual é possível visualizar que o relevo do local é acidentado, já que há vários elementos que causam desigualdades e desníveis. O local em que se situa o condomínio em questão está assinalado em vermelho; fica na parte mais baixa da região, cercada por desníveis cuja diferença no relevo é visualizada na imagem, com superfícies mais altas tanto na parte posterior do terreno quanto na lateral, onde é possível ver o muro de arrimo mencionado na seção anterior.

Combinando o diagrama direito da Figura 36 com a Figura 37, é possível observar que o aclave lateral não se sobrepõe aos ventos mais frequentes que vêm pelo sudeste, já que tal aclave está posicionado a oeste e sudoeste.



Figura 37 – Imagem tridimensional do local de implantação do condomínio Ismael Silva

Fonte: elaboração própria com o uso de imagens do Google Earth

5.2.2 Análise da planta de implantação do condomínio

Conforme já mencionado, nesta fase será realizada a análise da planta de implantação do referido condomínio face aos parâmetros anteriormente mencionados.

O primeiro elemento a ser considerado é a zona bioclimática na qual a cidade em que esse tipo de empreendimento será implantado, pois há uma série de diretrizes construtivas a serem consideradas, as quais já foram apresentadas em sessão anterior. Ou seja, o Rio de Janeiro é uma cidade com clima tropical quente úmido cujas características devem ser consideradas ao longo de todo o processo de realização do empreendimento, principalmente desde a concepção projetual de cada tipologia das edificações (blocos) que será implantada no local e de cada tipologia de unidade habitacional (apartamento) que irá compor tais edificações.

Assim dizendo, é recomendável que o processo de concepção projetual considere o formato de edificação que mais se adeque ao clima do local. Uma vez resolvido o formato da edificação, o próximo elemento a ser pensado é a tipologia das unidades habitacionais e como estas serão posicionadas dentro da edificação, de modo a tomar partido de diversos aspectos que caracterizam o clima da cidade no qual serão implantadas. Na Figura 38 é apresentada a tipologia padrão do PMCMV para empreendimentos com apartamentos, com o tradicional modelo de prédio com formato em H, denominado de “tipologia H”.

Cada bloco possui 5 pavimentos e em cada pavimento há 4 apartamentos. Na Figura 39 é apresentado o bloco H perspectivado.

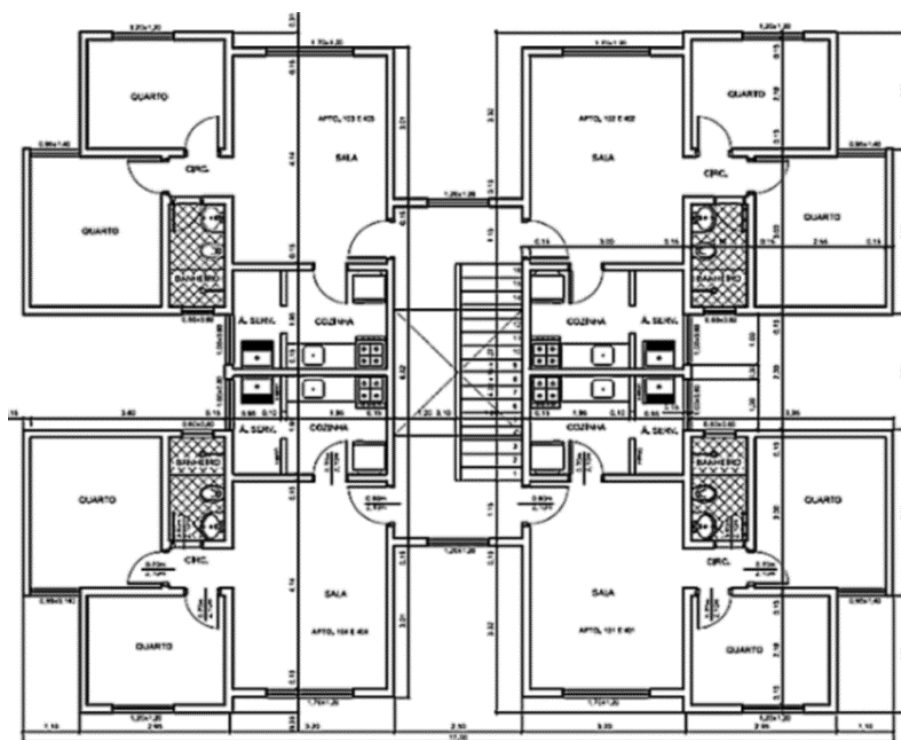


Figura 38 – Tipologia padrão bloco H – Não tem escala
Fonte: Amoedo (2019)

Examinando a Figura 38, é possível observar a disposição das unidades habitacionais, a qual permite circulação vertical central. Tal circulação é efetuada exclusivamente através de uma escada. O acesso a cada prédio é realizado por uma porta localizada em uma das reentrâncias do eixo central do bloco. Tal tipologia tem como principal vantagem a redução dos custos da construção baseada na padronização e simplicidade da planta.

Mas, pela perspectiva bioclimática, tal vantagem se converte em um problema. Isso porque esse formato de edificação, com janelas em todas as faces do bloco, dificulta a estratégia de condicionamento passivo das unidades habitacionais. Visto que o formato da edificação também interfere no modo como se toma partido do vento. Edificações com formato estreito e mais alongado favorecem a ventilação natural dos cômodos tais como aquelas apresentadas na Figura 33.

Por outro lado, edificações com o formato apresentado pela tipologia H podem não favorecer a estratégia de condicionamento térmico passivo, na medida em que a existência do eixo central pode funcionar como uma barreira, impedindo que o vento varra a edificação de uma face até a outra.

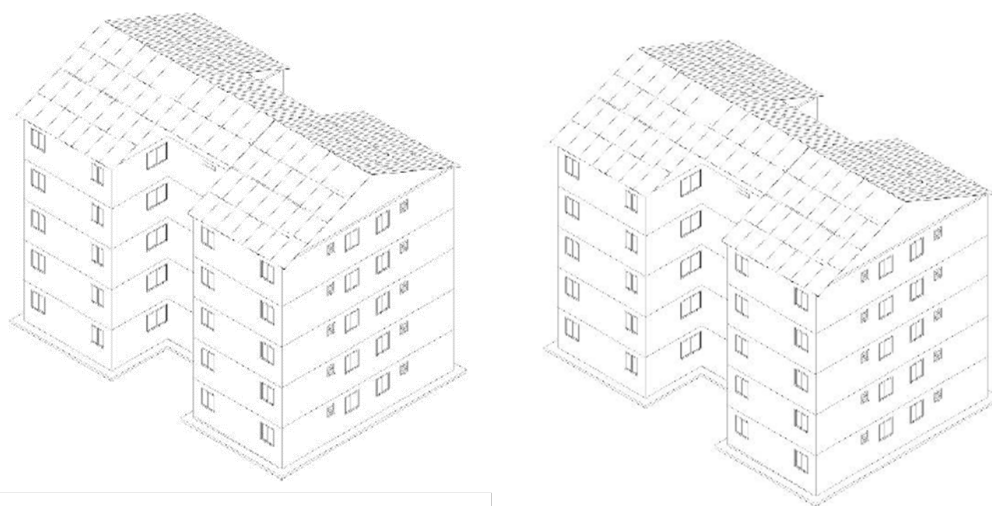


Figura 39 – Bloco H Perspectivado
Fonte: Amoedo (2019)

Consequentemente, quando o vento penetra pelas aberturas de uma face da edificação, permanece encapsulado pois o eixo central bloqueia sua passagem pelo interior da edificação. Como resultado, as unidades habitacionais da fachada inversa por onde entra o vento podem demandar condicionamento térmico ativo.

Por outro lado, é preciso atenção com a orientação das fachadas durante o processo de concepção da planta de instalação, de modo que a orientação das fachadas onde estão os ambientes com maior tempo de permanência (como os dormitórios) seja posicionada com orientação para o norte. Isso porque a orientação norte das janelas é favorável para o inverno e verão na medida em que permite tanto a entrada do sol tanto nos períodos mais frios como impede a radiação solar direta nos períodos quentes de verão. Por outro lado, as fachadas com orientação leste e oeste são atingidas por grande quantidade de radiação solar. E a oeste é a que está sujeita ao pico da radiação.

Então, examinando a Figura 38, se tal recomendação não for observada durante o processo de concepção da planta de implantação do empreendimento, fachadas onde estão localizados ambientes de maior permanência (como os quartos) poderão estar sujeitas a grande quantidade de radiação solar.

Assim, com o uso da tipologia H, considerando as diretrizes construtivas, se a recomendação de orientação das fachadas não for observada, pelo menos 10 unidades residenciais de cada bloco, poderão estar sujeitas ao pico da radiação. E para minimizar a sensação de desconforto dos usuários, demandam o uso de elementos de sombreamento, combinados a estratégias de ventilação tanto passiva quanto ativa, já que estarão voltadas para a face leste ou oeste, as quais serão atingidas por grande quantidade de radiação solar.

Na Figura 40 é apresentada a planta de implantação do condomínio. Ao se analisar tal planta, é possível observar que os blocos 2,5,6,7,8,9,12,13,15 e 25 estão com as fachadas onde localizam-se os ambientes de permanência prolongada orientadas voltadas para o norte. Por outro lado, a face oposta está voltada para o sul.

Dependendo da posição do bloco na figura 40, alguns blocos podem ou não se beneficiar dos ventos mais fortes vêm do sul, com velocidade de 6m/s em todas as estações do ano e do vento sudeste durante o verão (vide Figura 36).

Os blocos 11 e 13 têm chances bem pequenas de se beneficiar dessa estratégia tanto pela localização de outros blocos como pelo relevo acidentado ao qual estão próximos, pois tanto os blocos como o relevo funcionam como barreiras ao vento.

A ventilação dos blocos 5, 6 e 7 também pode ser afetada pela posição dos blocos que estão no entorno (blocos 1,2,3,4 e 8) e pelo posicionamento dos blocos 19, 20 e 21, os quais também podem funcionar como barreiras ao vento.

Os blocos 1,3,4,10,11,14,17,18,20,21,22,23 e 24 estão com as fachadas onde localizam-se os ambientes de permanência prolongada voltadas para o oeste. Por outro lado, a face oposta está voltada para o leste. Conforme citado, essa orientação é a menos favorável visto que, as fachadas com orientação leste e oeste são atingidas por grande quantidade de radiação solar. E a oeste é a que está sujeita ao pico da radiação. Dentre esse grupo de 13 blocos, os que estão em situação mais desfavorável são os blocos, 20, 21, 22,23,24, 10, 17,18, pois todas as unidades estão sujeitas a grande quantidade de radiação solar tanto pelo oeste quanto pelo leste. Os blocos 3 e 1 recebem radiação solar na fachada orientada a leste, mas a fachada orientada a oeste pode receber sombreamento dos blocos 4 e 2.

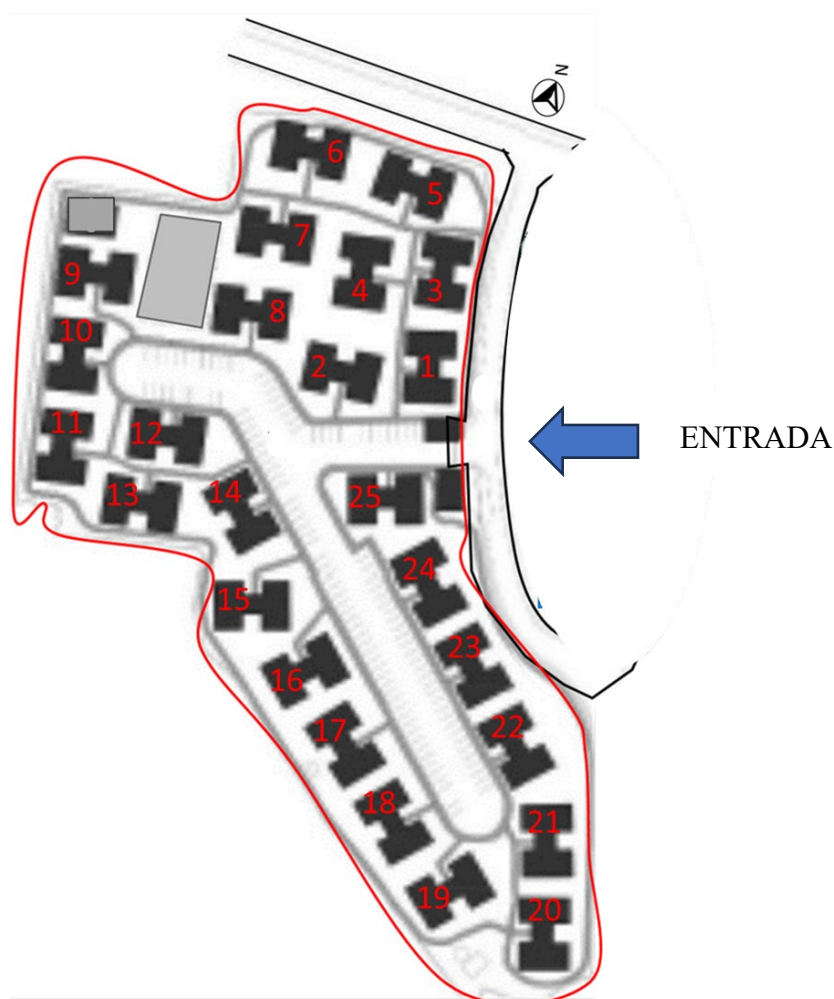


Figura 40 – Planta de implantação do Condomínio Ismael Silva – Não tem escala
Fonte: elaboração própria com base em Amoedo (2019)

Ou seja, 140 unidades habitacionais necessitam de algum tipo de sombreamento, combinados a estratégias de ventilação tanto passiva quanto ativa,

para minimizar a sensação de desconforto dos moradores causada pela grande quantidade de radiação solar que incide sobre tais moradias.

Os blocos 15,16,17, 18 e 19 poderão receber sombreamento do muro localizado a oeste do terreno. Ou seja, pelo menos 50 apartamentos podem receber sombreamento de tal muro. Por outro lado, pela presença de barreiras que podem ser resultantes do posicionamento dos outros blocos, possivelmente não se beneficiem de estratégias passivas de ventilação proporcionadas pelos ventos do sul e sudeste. Então provavelmente necessitem de ventilação mecânica para proporcionar algum conforto aos moradores.

Os blocos 11, 13, 15, 16, 17, 18 e 19 podem apresentar limitações para melhorar a sensação de desconforto térmico, através da desumidificação dos ambientes pela ventilação cruzada. Isso porque são identificadas barreiras tanto pela presença do muro quanto pelos desníveis do relevo.

Na Figura 41 é apresentada a sobreposição do diagrama direito da Figura 36 sobre a Planta de implantação da Figura 40.

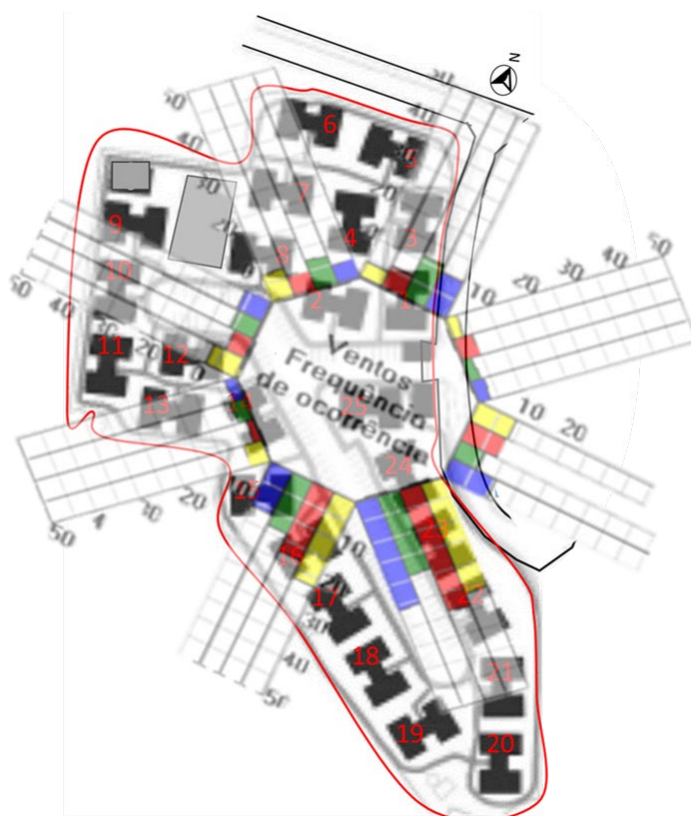


Figura 41 – Frequência ocorrência dos ventos X planta de implantação – Cond. Ismael Silva – Não tem escala
Fonte: Elaboração própria

Ao se analisar a Figura 41, é possível observar de que forma o posicionamento de alguns blocos pode interferir na estratégia passiva de condicionamento térmico através do uso da ventilação cruzada. Isso porque, provavelmente, os blocos 21, 22, 23 e 24 podem funcionar como uma barreira aos ventos com maior frequência, uma vez que estão posicionados na mesma direção de tais ventos.

Segundo Lamberts et al. (2014), essas barreiras produzem sombras de vento. E, quanto mais altas e mais largas tais barreiras, maiores são as sombras de vento que produzem. Assim, as unidades habitacionais que não estão localizadas na fachada frontal desses blocos possivelmente, receberão bem menos ventos. Em contrapartida, para compensar tal situação e minimizar o desconforto térmico dos moradores, possivelmente, será necessário o uso de ventilação mecânica.

Por fim, deve ser considerada a localização do terreno. Muito embora tenha sido um dos critérios que orientou a escolha, pois está localizado na área central da cidade (respondendo ao problema de periferização que permeia a habitação social no Brasil); é preciso compreender quais os outros elementos que poderão interferir na implantação de edificações nesses locais.

Tais elementos dizem respeito às consequências de um ambiente densamente urbanizado, que na literatura examinada em capítulos anteriores podem ampliar a sensação de desconforto térmico. Entre tais consequências estão as ilhas de calor.

Segundo Oliveira & Souto (2020), o centro do Rio de Janeiro tem elevada quantidade de subsolo urbano ocupado por redes subterrâneas. Tal ocupação, junto com as mudanças causadas na superfície pela ocupação desordenada, diminui as áreas destinadas às áreas verdes. A redução de áreas permeáveis reduz o escoamento superficial e pode provocar ilhas de calor. Corbella & Yannas (2009) já haviam mencionado a presença de ilhas de calor no centro do Rio de Janeiro.

Diante de tal fenômeno, Padilha et al. (2018) recomendam o uso de diversos recursos para tornar os centros urbanos mais agradáveis, tais como: coberturas vegetais, materiais com alto nível de refletância nas edificações e a inserção de mais árvores nativas na região urbana. De acordo com Galeazzi et al. (2020), o uso da vegetação é uma das estratégias que pode ser usada para mitigar o calor urbano. Isso porque, através dos sombreamentos produzidos pelas árvores, as superfícies sombreadas aquecem menos e reduzem o calor transferido para o ar. Mascaró & Mascaró (2009) ressaltam que a vegetação tem importância na temperatura do ar,

podendo influenciar no controle dos ventos, da radiação solar e da umidade. Em ambientes com árvores a temperatura é menor que em áreas submetidas à incidência do sol.

Considerando a importância da incidência do sol nas fachadas e a necessidade de sombreamento, o próximo passo será examinar o estudo da insolação do citado condomínio.

5.2.3 Análise da incidência do sol nas fachadas dos blocos do condomínio

Tendo como referência a planta de implantação do referido condomínio em 2D apresentada na Figura 40 e que as edificações têm janelas localizadas em paredes opostas, será examinada a incidência da radiação solar sobre os blocos, considerando a orientação norte-sul, orientação leste-oeste e as recomendações sobre posicionamento de ambientes citadas na sessão anterior.

Para tanto, conforme mencionado no terceiro capítulo, será utilizado modelo de representação 3D do local, elaborado através do software sketchup georreferenciado para a cidade do Rio de Janeiro. Para a seleção do mês e horário utilizados na modelagem, foi considerada a carta solar da cidade, apresentada na Figura 34, onde é observada predominância de temperaturas superiores a 25 °C e os horários nos quais a mancha é mais intensa. Ou seja, mês de fevereiro, nos horários 8:30 e 15:30.

Inicialmente, será feita apresentação da insolação das fachadas orientadas para o norte seguida da apresentação da fachada oposta. Posteriormente, serão apresentadas imagens de insolação e sombreamento do interior do condomínio, de modo a observar de que forma se dá a incidência do sol tanto na planta padrão como na planta própria do referido condomínio. Na Figura 42 é apresentada a vista perspectivada dos blocos com fachada orientada para o norte, na qual estão os dormitórios.



Figura 42 – Vista perspectivada fachadas orientação norte – Cond. Ismael Silva - Fev- 8:30
Fonte: elaboração própria

Através do exame da Figura 42, é possível identificar a incidência do sol da manhã, nas fachadas dos blocos onde estão as janelas de tais ambientes no verão e a sombra projetada pelas edificações tanto no solo como nas outras edificações.

Por outro lado, na Figura 43 é possível observar que as fachadas de tais blocos estão protegidas da incidência do sol no período da tarde. Isso porque são observadas manchas de sombreamento nas fachadas dos blocos e as sombras projetadas pelas edificações tanto no solo como nos outros blocos.



Figura 43 - Vista perspectivada fachadas orientação norte - Cond. Ismael Silva - Fev- 15:30
Fonte: elaboração própria

Uma vez examinada a incidência do sol nos blocos cujas fachadas estão orientadas a norte e a edificação tem janelas na face oposta, então na Figura 44 é

apresentada uma visão geral perspectivada das fachadas voltadas para o sul dos blocos que ficam posicionados ao lado direito da entrada do condomínio.



Figura 44 - Vista perspectivada - blocos lado direito entrada- Cond. Ismael Silva- Fev – 8:30
Fonte: elaboração própria

Através do exame da Figura 44, é possível observar que as fachadas voltadas para o sul desses blocos estão protegidas do sol no período da manhã, no verão. Isso porque é possível identificar manchas de sombreamento em tais fachadas e outras projetadas no solo do condomínio.

Em contrapartida, analisando a Figura 45 é possível observar, através das manchas de sombra projetadas, que essas mesmas fachadas que estiveram protegidas pela manhã, sofrerão insolação no período da tarde.



Figura 45- Vista perspectivada - blocos lado direito entrada- Cond. Ismael Silva-Fev – 15:30
Fonte: elaboração própria



Figura 46 – Vista geral perspectivada sul – Cond. Ismael Silva – Fev - 8:30
Fonte: elaboração própria

Na Figura 46 é apresentada visão geral perspectivada sul do condomínio na parte da manhã. Examinando a Figura 46, é possível observar a proteção da insolação das fachadas voltadas para o sul (apresentadas na Figura 45), localizadas na parte superior da imagem. Visto que tais fachadas não apresentam a iluminação característica da incidência do sol. Por outro lado, o bloco 19, cuja orientação é voltada para noroeste, recebe a incidência do sol na maior parte das aberturas dos ambientes de maior permanência, localizadas na fachada voltada para sudeste na parte da manhã.

Prosseguindo com o estudo da insolação, na Figura 47 é apresentada a mesma visão da Figura 46, porém no horário da parte da tarde.

Através do exame da Figura 47, é possível visualizar que os blocos alinhados a rua-estacionamento (blocos 21, 22, 23 e 24) sofrem a incidência do sol na parte da tarde, durante o verão. Que o bloco 20 tem algumas janelas protegidas pela sombra do bloco 19. Que o penúltimo bloco (bloco 19) está com a fachada protegida do sol.

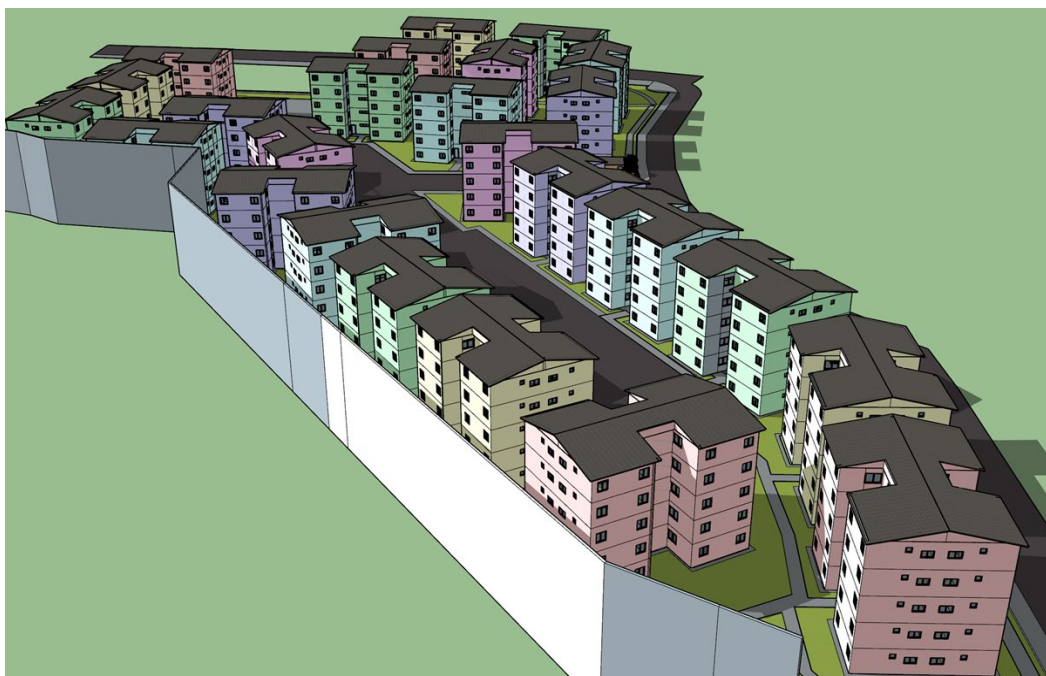


Figura 47 – Vista perspectivada fachadas sul – Cond. Ismael Silva - Fev- 15:30
Fonte: elaboração própria

Uma vez examinados os blocos cujas fachadas têm orientação para o norte, o próximo passo é examinar os blocos com fachada orientada para leste.

Na Figura 48 é apresentada a vista perspectivada dos blocos com fachada orientada para leste, na qual estão os dormitórios (ambientes de maior permanência). É a mesma visão quando se está posicionado de frente para a entrada do citado condomínio. Ao examinar-se a Figura 48, é possível identificar a incidência do sol nas fachadas onde estão as janelas dos dormitórios durante a parte da manhã do verão.



Figura 48 – Vista perspectivada fachadas orientação leste – Cond. Ismael Silva - Fev- 8:30
Fonte: Elaboração própria

Como os blocos estão alinhados em ambos os lados da rua-estacionamento no interior do condomínio, então é possível visualizar a incidência do sol tanto na fachada dos blocos localizados na parte frontal do condomínio (7 blocos) como na

parte posterior, próxima ao muro (5 blocos). Também é possível observar o bloco 10, localizado na parte superior da imagem, com a fachada totalmente exposta à incidência do sol.

Por outro lado, na Fig. 49 é possível observar que as fachadas de tais blocos estão protegidas da incidência do sol no período da tarde. Isso porque são observadas manchas de sombreamento nas fachadas dos blocos e as sombras projetadas pelas edificações no solo.



Figura 49- Vista perspectivada fachadas orientação leste - Cond. Ismael Silva - Fev- 15:30
Fonte: elaboração própria

Na Figura 50 é apresentada a vista perspectivada dos blocos com fachada orientada para oeste. Tal vista é um espelho da Figura 48. Ou seja, se na Figura 48 é observada a incidência do sol nas fachadas dos dormitórios na parte da manhã, então na Figura 50 são apresentadas as fachadas que ficam sombreadas também na parte da manhã.



Figura 50- Vista perspectivada fachadas orientação oeste – Cond. Ismael Silva - Fev- 8:30
Fonte: Elaboração própria

Tal vista é um espelho da Figura 48. Ou seja, se na Figura 48 é observada a incidência do sol nas fachadas dos dormitórios na parte da manhã, então na Figura 50 são apresentadas as fachadas que ficam sombreadas também na parte da manhã.



Figura 51 -Vista perspectivada fachadas orientação oeste – Cond. Ismael Silva - Fev- 15:30
Fonte: Elaboração própria

A vista apresentada na Figura 52 complementa o estudo da insolação da Figura 51. Isso porque permite visualizar a incidência do sol em todos os blocos do condomínio durante a tarde no verão. Em contrapartida, permite visualizar a importância da orientação das edificações segundo as recomendações anteriormente mencionadas, na medida em que permite observar como ocorre o pico da radiação tanto nos blocos orientados a norte como aqueles orientados a leste.



Figura 52 – Vista perspectivada orientação oeste - Cond. Ismael Silva - Fev- 15:30
Fonte: Elaboração própria

Ou seja, para aqueles blocos orientados para o norte, considerando o formato da edificação e a configuração dos ambientes no interior de cada unidade residencial, é possível visualizar que são atingidos pelo pico da radiação os ambientes de permanência temporária (banheiro e cozinha). Já naqueles blocos

orientados para o leste são os ambientes de permanência prolongada que são atingidos pelo pico da radiação, aumentando a sensação de desconforto térmico dos moradores.

Examinado tanto a Figura 51 como a Figura 52, é possível identificar que 9 blocos - em cuja fachada estão localizados ambientes de maior permanência - são atingidos pelo pico da radiação, totalizando 90 unidades residenciais. Os outros dois blocos (blocos 3 e 4) posicionados ao lado direto da entrada, na parte frontal do condomínio, podem ter algumas unidades protegidas pela sombra gerada por outros blocos (ver Figura 45).

Outro elemento a ser considerado no estudo da insolação das fachadas voltadas para oeste é o muro localizado na parte posterior do terreno. Na Figura 53 é apresentada a vista perspectivada dos blocos implantados ao longo da rua-estacionamento.



Figura 53 - Vista perspectivada orientação oeste - rua estac. Cond. Ismael Silva- Fev.- 15:30

Fonte: Elaboração própria

O exame da Figura 53 permite visualizar a incidência do sol nas fachadas com orientação a oeste e o sombreamento projetado pelo muro em tais fachadas no pico da radiação. Tal sombreamento atinge, possivelmente, dois pavimentos de cada bloco e pode ser importante para compreender de que forma os blocos, próximos a tal muro, devem ser protegidos da incidência do sol e como tal muro interfere na iluminação e ventilação dessas unidades habitacionais.

5.3 Diagnóstico e possíveis intervenções

Nessa fase do trabalho será elaborado diagnóstico de modo a propor possíveis intervenções no local que possam resultar em mais conforto térmico para os usuários das unidades residenciais do condomínio Ismael Silva.

Para tanto, deverão ser combinadas possíveis técnicas de intervenção face ao projeto implantado e as características do local. Também deverá ser analisado se pode haver intervenção em aspectos arquitetônicos que possam contribuir para melhorias no referido condomínio.

Foram considerados elementos que envolvem a problemática do conforto térmico dos usuários identificada na literatura examinada; as visitas ao condomínio; as diretrizes construtivas sistematizadas em norma para o local; a planta de implantação examinada; o tipo de desenho arquitetônico do referido condomínio; no estudo da insolação das edificações e até mesmo na escolha do terreno para implantação do empreendimento.

Inicialmente, serão sintetizadas as informações abordadas nas duas primeiras fases deste capítulo. Posteriormente, serão apresentadas propostas de intervenção que poderão ser ajustadas na medida em que forem coletadas informações com os moradores em pesquisa de campo, cujos resultados serão apresentados em sessão posterior.

5.3.1 Sobre o local

O terreno escolhido para a implantação do citado condomínio localiza-se na região central da cidade, que dispõe de considerável infraestrutura urbana e elevada oferta de serviços públicos e privados. Em contrapartida, foram desconsiderados elementos que podem interferir no conforto térmico, tais como adensamento da ocupação, ilhas de calor, relevo do local.

O desenho arquitetônico e a planta de implantação foram concebidos de modo a atender às diretrizes políticas dos gestores do Estado e da Prefeitura no período da implantação, sem considerar as possíveis consequências de tais escolhas que poderiam afetar as condições de vida dos moradores das unidades habitacionais.

As diretrizes adotadas se traduziram na falácia de um desenho arquitetônico peculiar. Isso porque, a concepção projetual do empreendimento produziu uma planta de implantação na qual a maioria dos blocos estão posicionados com a orientação mais desfavorável, segundo aspectos como conforto térmico e consumo de energia.

Nas diversas visitas realizadas ao local foi identificada a ausência de projeto de paisagismo que permita o sombreamento das áreas externas.

O exame da planta de implantação dos 25 blocos do referido condomínio permitiu identificar que 10 blocos (blocos 2,5,6,7,8,9,12,13,15 e 25) foram implantados orientados para o norte ou nordeste; que 02 blocos (blocos 16 e 19) estão implantados com orientação noroeste; que 13 blocos (blocos 1,3,4,10,11,14,17,18,20,21,22,23 e 24) foram implantados com orientação para o leste.

Em contrapartida, o tamanho das aberturas parece ser menor que aquele mencionado nas diretrizes construtivas citadas; o exame das fachadas de cada bloco permitiu identificar que as aberturas não foram sombreadas.

A análise da planta de implantação, considerando a rosa dos ventos da cidade indica que, possivelmente, o uso da ventilação cruzada é comprometido pela existência de barreiras ocasionadas tanto pelo posicionamento das edificações como pelo relevo acidentado do local traduzido na presença de um elevado muro na parte posterior do condomínio.

O estudo da incidência do sol nas edificações do referido condomínio permitiu visualizar de que forma os 25 blocos são atingidos pela radiação solar. Em tal estudo foi observado que os 13 blocos com orientação leste sofrem forte do sol nas áreas de maior permanência tanto pela manhã quanto pela tarde. Entre esses 13 blocos, 9 blocos são atingidos pelo pico da radiação. Os outros 4 blocos podem ter algumas unidades protegidas pela sombra gerada por outros blocos, mas também são atingidos por tal radiação.

Assim, há 200 unidades em blocos com orientação norte que, se receberem algum tipo de proteção das aberturas, possivelmente haverá melhora na sensação de desconforto térmico dos moradores.

Por outro lado, há 300 unidades expostas à grande quantidade de radiação solar no verão. Mas, assim como as anteriores, se receberem algum tipo de proteção das aberturas, também poderão proporcionar melhora na sensação de desconforto térmico dos moradores. Dentre essas unidades, há 180 unidades que são atingidas pelo pico da radiação. Ou seja, estão em uma situação que proporciona elevado nível de desconforto térmico aos usuários e tem que receber algum tipo de sombreamento para minimizar tal situação.

5.3.2 – Possíveis propostas de intervenções

A análise da planta de implantação e o estudo da incidência solar demonstraram que a maior parte das edificações não estão implantadas com a orientação recomendada e como consequência recebem grande intensidade de radiação solar.

A grande intensidade de radiação solar, combinada com a não observação das diretrizes construtivas para a Z8, resulta em edificações com ambientes internos com maiores temperaturas que proporcionam desconforto térmico aos moradores.

Essas edificações demandam mais eletricidade para o processo de arrefecimento. E consequentemente, além de proporcionarem desconforto térmico também afetam o orçamento das famílias, com o aumento dos gastos com aquisição de energia elétrica.

Diante deste quadro, as técnicas de arrefecimento passivo utilizadas pela arquitetura bioclimática podem ser uma alternativa interessante para a formulação de tais propostas. Isso porque tais técnicas tanto envolvem o aspecto econômico quanto a sustentabilidade, na medida em que tomam partido de condicionantes climáticos locais.

Conforme citado na sessão anterior, Sorgato et al (2011) elaboram a Nota Técnica nº 02/2011, tendo como base as diretrizes construtivas da NBR 15220-3 para a ZB 8, apresentam conclusões sobre o uso de dispositivo de sombreamento das aberturas, cuja presença resulta em diferenças de até 1,5 °C entre ambientes com e sem dispositivo.

Dado a existência de ilhas de calor na região da cidade, na qual o empreendimento está localizado, e possíveis barreiras ao vento observadas na análise da planta de implantação dos blocos do referido condomínio, é recomendável o uso de vegetação como mais uma estratégia para minimizar o desconforto térmico do local.

Tais propostas de intervenção também devem considerar que as edificações implantadas possuem um sistema construtivo que não permite intervenções nas dimensões das aberturas localizadas nas envoltórias externas. Ou seja, que não é possível alterar o tamanho das aberturas dos ambientes das unidades habitacionais.

Além de alterações no tamanho das aberturas, o sistema construtivo utilizado no referido condomínio não permite a instalação de elementos arquitetônicos nas fachadas tais como marquises, varandas ou sacadas. Nas Figura 54 e 55 são

apresentadas imagens nas quais é possível visualizar tipos de proteção das aberturas que fornece sombreamento, mas que não pode ser utilizado nesse estudo de caso.

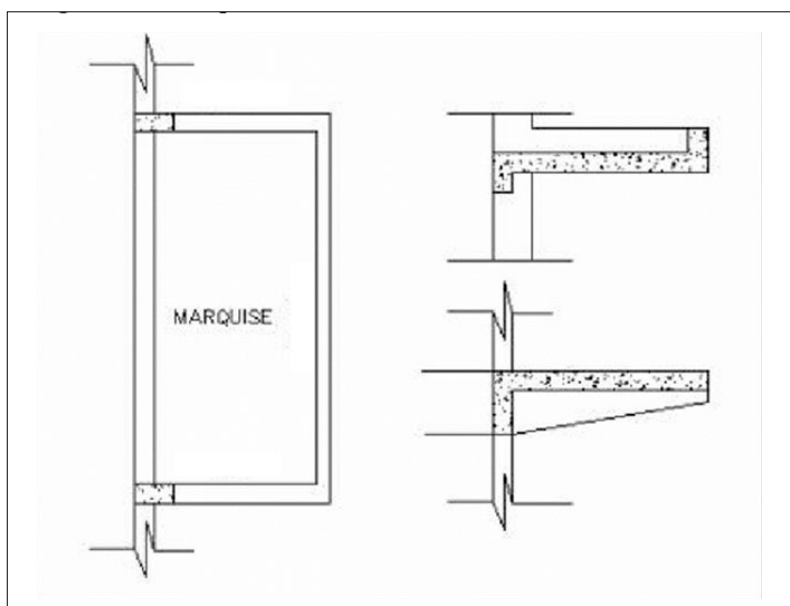


Figura 54 – Marquise
Fonte: Tesluk (2016)

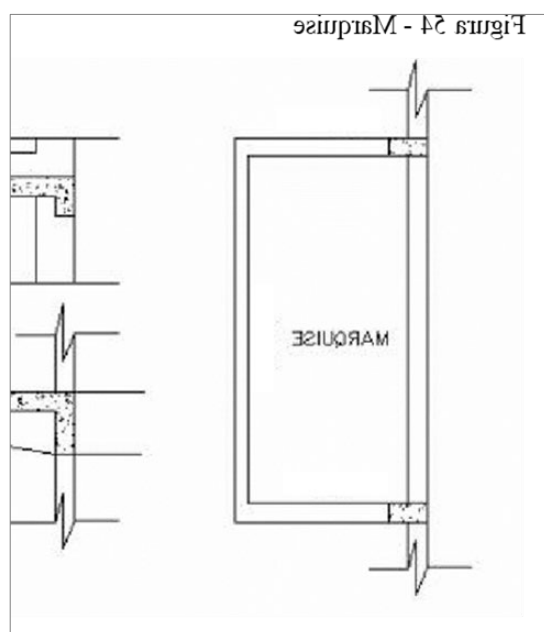


Figura 55 – Vista perspectivada de sacada
Fonte: Tagir Fattori Arquitetura + STA

Considerando as restrições geradas pelo sistema construtivo utilizado nesse empreendimento, as informações sobre o local, a análise da planta de implantação

e o estudo da insolação, as intervenções propostas envolvem uma combinação de estratégias bioclimáticas com as diretrizes construtivas já mencionadas.

Para tanto, podem ser utilizadas diferentes técnicas de arrefecimento passivo para proteção das aberturas, minimizar a absorção do sol pelas superfícies externas e melhorar as condições e temperatura dos ambientes externos.

A seguir são apresentadas as diferentes estratégias que compõem as propostas de intervenção pós-ocupação no citado condomínio.

5.3.2.1 – Sombreamento das aberturas

Estratégia utilizada com o objetivo de proteger as aberturas da incidência do sol. Dado que o formato das edificações já está definido; que já foram implantadas e as restrições oferecidas pelo sistema construtivo utilizado, então o sombreamento das aberturas pode ser efetuado através da instalação de *brise-soleils* ou quebra-sol. Na Figura 56 são apresentadas imagens desse elemento de proteção.

O uso de *brise-soleils* como recurso de proteção solar é uma alternativa interessante diante de tantas restrições. Isso porque não demanda intervenção na estrutura das edificações; tanto funcionam como proteção contra o sol como podem permitir a entrada da iluminação. Além disso, podem ser fixos ou movimentados manualmente, permitindo a entrada de ventilação e controle da iluminação natural. E, desse modo, contribuem para melhorar o conforto térmico dos ambientes e, possivelmente, reduzir o uso da eletricidade e das despesas com aquisição de energia elétrica, conforme Grala da Cunha, (2011). Isso porque diminuem o uso de ventiladores e ar-condicionado e possibilitam maior uso da iluminação natural.

Além dos aspectos já mencionados, esses elementos arquitetônicos podem ser confeccionados com uma diversidade de materiais, tais como concreto, madeira, vidro e alumínio. Tal diversidade pode resultar em alternativas que representem um menor custo de aquisição de tais elementos. Nesse caso, é recomendável como proteção externa. Para as fachadas orientadas para o norte, os *brises* horizontais são mais eficientes. Já para as fachadas orientadas a leste ou oeste, os verticais são mais eficientes.

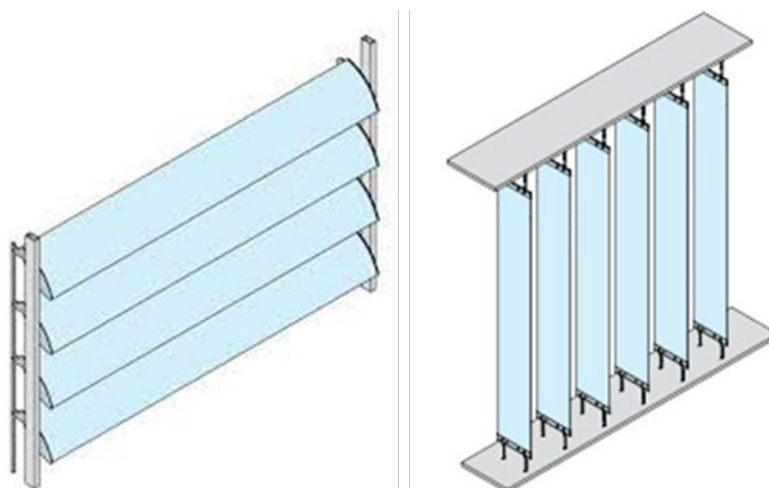


Figura 56 – Imagens de elemento de proteção horizontal e vertical
Fonte: Sunfix – produtos arquitetônicos

5.3.2.2 – Pintura

Estratégia usada para minimizar a absorção do sol pelas superfícies externas. Corbella & Yannas (2009) mencionam pintar as paredes de cores claras. Isso porque as tonalidades mais claras são as que absorvem menos calor. Por outro lado, o uso de tal estratégia também pode ser uma oportunidade para mudar o visual monótono do ambiente, caracterizado pelo uso das mesmas cores em todos os blocos. Para tanto, foram utilizadas cores nas tonalidades mais claras, seguindo o esquema do círculo cromático³⁵ (Disco de Newton) para pintura das fachadas dos blocos do citado condomínio. Na Figura 57 é apresentada a imagem do círculo cromático.



Figura 57 – Círculo cromático
Fonte: projetoinclusaodigital.com.br

³⁵ Elemento utilizado para elaboração de projeto de cores em diferentes áreas, incluindo arquitetura. Tal círculo tem como referência o primeiro disco de cores elaborado pelo físico Isaac Newton (1643-1727) em experimentos sobre a percepção das cores pelo olho humano. O primeiro disco possui 7 cores básicas (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta) que geraram variações de tonalidades presentes no atual círculo das cores.

O uso de tonalidades mais claras, tanto pode contribuir para o arrefecimento passivo quanto permite interferir na percepção sensorial dos moradores³⁶. A combinação de cores usadas para colorir as fachadas dos blocos do referido condomínio é visualizada no sentido anti-horário da Figura 57, iniciando na cor rosa e fluindo com gradação de cor baseada na vizinha mais próxima. As tonalidades usadas como referência foram as localizadas na terceira faixa do interior para o exterior de tal figura.

Além da pintura das fachadas, tendo como referência os trabalhos desenvolvidos por Peixoto (2021) e Marcolini (2023), as coberturas (telhados) devem ser pintadas com tinta refletiva na cor branca. Tal tinta proporciona o arrefecimento pela proteção das superfícies.

5.3.2.3 – Uso de vegetação

Conforme já mencionado, o uso de vegetação é mais uma estratégia de arrefecimento. Na literatura examinada ao longo desse trabalho, a arborização se configura em uma das medidas para conter as tendências de formação de ilhas de calor nos centros urbanos. Isso porque o uso de elementos vegetais pode contribuir para a melhorar a qualidade do ar, funcionar como barreiras à incidência do sol, diminuir o calor e consequentemente, melhorar o ambiente externo.

Para tanto, é necessário o desenvolvimento de projeto de paisagismo com manejo adequado das espécies, por meio do uso de vegetação de diferentes tipos e tamanhos, incluindo árvores com grandes copas que possam produzir sombreamento, de modo que se tenha um ambiente com diversas camadas de vegetação que produzam efeito sobre a paisagem local.

Por outro lado, deve ser considerado que a presença de árvores pode causar uma diversidade de problemas tais como: galhos de árvores que ao cair, partem os fios elétricos da rede de energia das vias; raízes que quebram o concreto das

³⁶ Segundo Delaqua (2022), as cores são elementos que influenciam as sensações quando se está em determinado ambiente, influenciando na percepção espacial e na atmosfera do local. De acordo com Gonçalves (2016), um projeto de cor deve fazer parte de um projeto de arquitetura, uma vez que as cores transformam espaços e a percepção que se tem sobre os locais frequentados.

Heller (2021) elabora trabalho com pesquisa quantitativa com o objetivo de examinar como as cores afetam a emoção e a razão dos indivíduos, demonstrando a importância do uso de cores em diferentes áreas, entre as quais a arquitetura.

calçadas e/ou afetam a infraestrutura subterrânea do local; folhas que entopem o sistema de drenagem do local.

No caso da cidade do Rio de Janeiro, há o Plano Diretor de Arborização Urbana da cidade do Rio de Janeiro (PDAU), no qual diversos aspectos são abordados, os quais podem ser considerados em projetos de paisagismo urbano. Entre essas, três listas de espécies que fornecem um *ranking* das dez espécies consideradas como as mais adequadas, as dez espécies consideradas como as piores e as dez espécies que podem ser introduzidas como novidades na arborização. Na Figura 58 são apresentadas tais listas.

A observação dessas listas pode ser muito interessante no desenvolvimento do projeto de paisagismo para o mencionado local. Uma vez que essas listas são baseadas em análise de manejo da arborização da cidade do Rio de Janeiro por vários anos.

Por outro lado, o uso de vegetação também pode funcionar como um recurso que produz efeitos na setorialização do ambiente, resultando em alguns usos e funções que sejam mais interessantes sob a perspectiva dos moradores.

● as dez espécies consideradas como as mais adequadas para a arborização urbana, em ordem de preferência, são: *Poincianella peltophoroides* (sibipiruna), *Licania tomentosa* (oiti), *Handroantus heptaphyllus* (ipê-roxo), *Handroantus serratifolius* (ipê-amarelo), *Caesalpinia echinata* (pau-brasil), *Libidibia ferrea* (pau-ferro), *Tibouchina granulosa* (quaresmeira), *Tabebuia roseoalba* (ipê-branco), *Cordia superba* (babosa-branca) e *Bauhinia* sp. (pata-de-vaca);

● as dez espécies consideradas como as piores para a arborização urbana, na ordem que foram citadas, são: *Terminalia catappa* (amendoeira), *Ficus* sp. (figueiras), *Pachira aquatica* (munguba), *Delonix regia* (flamboyant), *Senna siamea* (cássia-siamea), *Couropita guianensis* (abricó-de-macaco), *Handroantus pentaphylla* (ipê-rosa), *Casuarina equisetifolia* (casuarina), *Ficus benjamina* (ficus-benjamina) e frutíferas;

● as dez espécies que poderiam ser introduzidas como novidade na arborização urbana são: *Tibouchina granulosa* (quaresmeira), *Handroantus* sp. (ipês), *Senna multijuga* (cana-fístula), *Jacaranda* sp. (jacarandás), *Cordia superba* (babosa-branca), *Caesalpinia echinata* (pau-brasil), *Senna macranthera* (fedegoso), *Lafoensia pacari* (dedaleiro), *Cassia fistula* (chuva-de-ouro) e *Calycophyllum spruceanum* (pau-mulato).

p.137

Figura 58 – Ranking das dez mais – arborização urbana – cidade do Rio de Janeiro
Fonte: PDAU (2015, p. 137)

Ou seja, algumas espécies, junto com mobiliário, podem ser usadas como recurso para criar ambientes, que possam preencher os espaços vazios existentes no condomínio, onde os moradores possam permanecer em diferentes atividades.

Além da criação de novos espaços, a vegetação também pode ser usada como um elemento que proporciona privacidade para os apartamentos localizados no térreo, cujas dependências podem ser visualizadas do exterior, visto que não há nenhuma proteção entre as janelas e as calçadas de concreto que se situam no entorno de cada bloco e as calçadas destinadas a circulação dos moradores.

Por fim, é importante mencionar que não é objeto dessa seção do trabalho abordar aspectos como: a quem compete implantar tais intervenções (Município, Estado ou União); qual o custo dos *brises* e quanto custa as outras estratégias de intervenção que envolvem pintura das superfícies e uso de vegetação.

5.4 – Elaboração de instrumentos para coleta de informações

Conforme já mencionado, essa fase do estudo foi dedicada à elaboração de instrumentos que possam ser utilizados na coleta de dados junto aos moradores, com o objetivo de obter informações sobre as percepções deles no tocante a problemática do conforto térmico das moradias e possíveis intervenções propostas para o citado condomínio.

Tal estratégia foi adotada de modo a contornar problema identificado na literatura abordada sobre as pesquisas de campo no terceiro capítulo, que se traduz no sentimento de exclusão das decisões que interferem no dia a dia dos moradores, nos locais de moradia etc.

Para tanto, foram realizadas entrevistas com moradores, utilizando questionário para nortear a entrevista e imagens de representações 3D. Como não ocorreu a mobilização dos moradores conforme planejado, então foi elaborado um cartaz para divulgação da pesquisa que será realizada.

A elaboração do questionário e cartaz seguiu o procedimento: As perguntas que compõem o questionário e as imagens do cartaz foram propostas e apresentadas para o orientador, coorientador e outra aluna que participou das primeiras visitas, Raquel Alvim, aluna do curso de arquitetura da EAU/UFF. Depois foram apresentadas ao Paulo, síndico do condomínio.

5.4.1 - Questionário utilizado nas entrevistas com os moradores

Tal questionário tem temática estruturada em três eixos, os quais tratam do morador, do apartamento e sobre o condomínio. Para tanto, foram elaboradas questões para cada eixo citado, de modo a capturar a experiência/visão de quem

vive no condomínio. São utilizadas as seguintes áreas temáticas: conforto térmico, paisagismo, mobiliário, uso de cores e redefinição de usos de áreas externas.

A seguir é apresentado o modelo do questionário utilizado durante as entrevistas.

Nome do morador:

Bloco conjunto Ismael Silva:

Outras informações:

Sobre o morador

1 – Onde morava?

2 – Gostou de mudar para cá?

3 – Mora com quantas pessoas?

4 – Tem idoso ou criança morando com você?

5 – Além das tarefas de casa, faz mais alguma coisa em casa, tipo bolo, comida, salgado, doce etc.?

Sobre o apartamento

1 – Qual a primeira impressão quando entrou no apartamento?

2 – Depois que se mudou, achou que o ap. é quente? É o dia todo? A noite também?

3 – Sente que corre algum vento na sua casa ou precisa usar o ventilador? Onde ventila mais ?

4 - O que vê da sua janela?

5 – o que poderia acrescentar para melhorar o seu apartamento?

Sobre o condomínio

1 – Acha que é bem localizado, perto de tudo?

2 – O lixo das caçambas é retirado todo dia? E se separar plástico, papel e latas do restante do lixo?

3 – Acha que poderia ter mais árvores e plantas dentro do condomínio, ao invés de apenas grama, terra ou calçada?

4 – E se tivesse bancos, mesas, jardineiras, quiosques com lanches e menos carros?

5 – Se na praça central as coisas fossem mais arrumadas, com mais árvores para ter sombra, bancos para sentar-se, os *trailers* mais organizados e a academia bem conservada?

6 – Qual o horário em que é mais usada a praça central?

7 – O que poderia acrescentar para melhorar a vida no condomínio?

Cada eixo temático do referido questionário é composto pela seguinte quantidade de tópicos: Sobre o morador - 5 tópicos; sobre o apartamento - 5 tópicos; sobre o condomínio – 8 tópicos.

5.4.2 – Conjunto de imagens com representações gráficas 3D

Foi elaborado o primeiro conjunto de imagens no qual são apresentadas representações 3D, nas quais os blocos do citado condomínio estão com cores diferentes das atuais e possíveis intervenções que podem ser realizadas no ambiente, de modo que os moradores possam expressar suas opiniões e escolhas. No Apêndice 2 é apresentado o conjunto de imagens produzidas através da citada modelagem.

5.4.3 – Cartazes de divulgação da pesquisa

Os cartazes foram distribuídos em diversos pontos, com a presença do síndico, que indicou os seguintes locais para serem afixados os cartazes: mural de avisos na parede da guarita de entrada, entrada da sala da administração e no hall de entrada de cada bloco do condomínio. No Apêndice 1 é apresentado o modelo do cartaz utilizado.

5.5 – Pesquisa com os moradores do Condomínio Ismael Silva

Uma vez realizadas as diversas etapas previstas no capítulo sobre abordagem metodológica, nessa fase será apresentada a pesquisa empírica realizada com os moradores do citado condomínio.

Um primeiro aspecto a ser abordado é sobre a quantidade de moradores que participaram da pesquisa. Neste trabalho, assim como a literatura citada no terceiro capítulo, a quantidade de moradores prevista segundo o corte amostral estabelecido não foi obtida. Ou seja, o quantitativo de moradores previsto não aceitou participar dessa pesquisa.

Na medida em que não foi atingida a quantidade de moradores prevista para participar da pesquisa, torna-se necessário adotar abordagem metodológica diferente daquela prevista no terceiro capítulo.

Assim, nessa fase do trabalho será adotada abordagem inspirada na etnografia, baseada na descrição etnográfica e na análise do material coletado. Para tanto, deve ser usado o recurso da narrativa dos acontecimentos e das conversas realizadas com os moradores. Posteriormente, será realizada a análise das conversas.

Tal análise, de acordo com Angrosino (2009), pode ser descritiva ou teórica. Na primeira forma, o fluxo de informações é tratado de modo a observar padrões, regularidades ou temas que emergem dos dados. Já na segunda forma é realizado o

exercício de descobrir como o fluxo de informações se encaixa de modo que se possa explicar padrões, regularidades nas informações obtidas.

A etnografia é uma metodologia de pesquisa usada nas ciências sociais. Iniciou-se na antropologia e posteriormente, foi adotada na sociologia. Pode ser compreendida como uma descrição detalhada de um grupo, no qual o pesquisador participa do local de pesquisa, se ocupando de compreender a vida cotidiana dos membros de tal grupo, com um olhar atento sobre as experiências que tais membros vivenciaram, seus comportamentos e percepções adquiridas sobre tal realidade.

Segundo Marconi & Lakatos (2017), o método etnográfico é compreendido como um conjunto de técnicas utilizadas para a coleta de dados sobre comportamento de um grupo, suas crenças, valores, etc.

De acordo com Angrosino (2009), esse método é baseado na pesquisa de campo realizada no local onde vivem as pessoas; conduzido pelo uso de mais de uma técnica de coleta de dados; descreve detalhadamente, procurando se constituir em um retrato completo do grupo pesquisado. Nesse trabalho foram realizadas visitas ao local com observação sistemática e pesquisa de campo que utiliza questionário para entrevistas com os moradores do citado condomínio.

Inicialmente, foram pensados três eixos centrais para as entrevistas, mas com o decorrer das conversas surgiram outros assuntos, os quais serão tratados na análise a ser realizada posteriormente.

Logo no primeiro mês de trabalho, durante as visitas de campo, foi possível compreender o modo como a realidade se processava naquele condomínio. Baseado nesse aprendizado, foram adotados diversos procedimentos tanto para as visitas ao local como para a realização das entrevistas (descritos no capítulo 3).

As entrevistas ocorreram do início de julho de 2023 até o dia 01 de setembro de 2023. Nesse período foram entrevistados doze moradores dos blocos 09, 11, 13, 14 e 15, 19 e 22 com o uso de questionário. E dois outros moradores aceitaram conversar, ver as imagens e emitir opiniões, mas sem o uso do questionário; sendo um do bloco 22 e outro do bloco 02, totalizando quatorze moradores.

Nessa fase do trabalho, foram realizadas simultaneamente diversas atividades mencionadas na fase V da figura. 12. Ou seja, foi feita a pesquisa de campo 1 e pesquisa de campo 2, onde o questionário foi usado como fio condutor das conversas e é apresentado aos moradores uma primeira imagem com a troca de cores dos blocos do condomínio. Durante a realização das entrevistas, são

apresentadas imagens com as propostas de intervenção aos moradores, que fazem suas sugestões. Então é refeita a modelagem tridimensional, novas imagens são geradas e apresentadas aos moradores, que emitem suas opiniões até que ocorra um consenso entre eles e aceitem um conjunto de imagens como aquele que pode melhorar a vida no condomínio.

5.5.1 – Narrativa das entrevistas realizadas com os moradores

No primeiro dia agendado para as entrevistas, o Paulo disse que ia me apresentar para uma moradora que se chamava Edite, pois ela conhecia vários moradores do condomínio e poderia me ajudar a reunir outras pessoas para a pesquisa. Assim, na primeira semana de julho de 2023 pude ficar no condomínio para começar as entrevistas com os moradores

Encontrei com a Edite sentada na frente do bloco 14, em uma parte da calçada que funcionava como uma espécie de banco, onde outras moradoras se reuniam para as conversas depois do almoço até o final da tarde, depois de levar as crianças para escola ou apanhá-las no final do dia. Ela foi importante para mobilizar outras moradoras para responder a entrevistas.

Durante os dias de pesquisa, vários moradores passaram pelo local e a Edite falava da pesquisa e chamava para ficarem um pouco ali, responderem ao questionário e ver a imagem com mudança de cores. As respostas eram: “não posso te atender agora”, “estou chegando do trabalho”, “tenho que fazer a janta”, “não quero dar entrevista”, “fica para outro dia”, “tenho que pegar as crianças na escola”, etc. Mas ela insistia e assim consegui conversar com alguns moradores.

Edite era a que mais conversava, comentava vários assuntos da vida do condomínio. Através dela pude fazer praticamente todas as entrevistas. E a cada entrevista realizada indicava outra moradora. As conversas eram orientadas pelo questionário e ao longo do diálogo, os moradores faziam as colocações que desejavam.

A cada entrevista realizada, após apresentar uma primeira imagem em 3D impressa do condomínio com os blocos coloridos, eu falava que na data combinada para retornar, apresentaria outras imagens. Eles ficavam olhando para os blocos coloridos e comentando que era muito parecido com o Ismael e que assim estava melhor, que ficaria mais bonito e que as pessoas que visitavam o condomínio iam

sair com outra ideia de lá. E assim, fui reunindo um interessante conjunto de informações sobre a vida naquele local.

Edite me dizia o melhor horário para conversar com as pessoas. E se eu poderia ou não ir ao condomínio nas datas combinadas. Ela me deu o número do celular e eu adotei com ela o mesmo procedimento que já havia adotado com o Paulo. Sempre ligava na véspera da visita e nas horas que antecedem a visita. Se estivesse tudo bem, eu ia para o condomínio e me sentava com as moradoras na frente do bloco 14.

Chegava na portaria, me identificava, seguia para o bloco da administração. Encontrava com o Paulo e de lá ele me acompanhava até a frente do bloco 14. Eu levava algumas garrafas de refrigerantes e biscoitos, comprados no comércio da praça central do conjunto habitacional, para bebermos nas tardes mais quentes. Então foi se formado um grupo de 11 moradoras que ora estavam juntas, ora se revezavam no local para ouvir as entrevistas, ver as novas imagens que eu levava e faziam os comentários se aquelas intervenções poderiam ou não funcionar, davam sugestões de mudanças de alguns detalhes que poderiam ser mais interessantes para o uso naquele local. E assim a pesquisa foi conduzida durante algumas semanas.

1) Edite - moradora do apt. 303, do bloco 14. Morava no complexo do Andaraí. Me disse que veio como assentada. Quando perguntei se gostou de mudar para lá, me respondeu que sim, mas que no começo foi difícil porque aumentaram as despesas. Na comunidade tinha casa com 3 cômodos e só pagava o gás. Agora paga também luz, condomínio, internet e tv a cabo. Porque no Ismael só pega tv a cabo. Conseguiu se adaptar por causa das filhas. Mora com as duas filhas. Uma menina de 7 anos e a outra tem mais de 18 anos e já trabalha. É sozinha. Atualmente é só dona de casa. Recebe bolsa família. Não consegue trabalhar porque tem obesidade grau 3. Está esperando na fila pela bariátrica. Não faz nada para vender dentro de casa. Só o trabalho de casa. Tem que levar a filha menor para escola e para o balé. Quando estávamos perto das seis da tarde, sua filha menor chegava vestida com roupas de balé. Ela me falou que achava importante que a filha fizesse alguma coisa de tarde, depois da escola. Descobriu que tinha uma professora que dava aulas em sala lá no Zé Ketí, por um preço simbólico. Então colocou a filha lá, já que não tinha esse tipo de coisa no Ismael. Então perguntei o porquê que as coisas não aconteciam desse jeito no Ismael e ela me respondeu que foi o antigo síndico do Zé

keti que conseguiu que uma sala do condomínio fosse destinada para as crianças fazer balé. Como não entrou em detalhe sobre como era a dinâmica desse assunto, paramos por aqui mesmo.

Nas perguntas sobre o apartamento, começando com a primeira impressão, ela me respondeu que teve a oportunidade de fazer visitas antes de ser assentada, que viu os dois condomínios, gostou mais do Ismael Silva e escolheu o apartamento dela. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. No verão é quase insuportável. Faz calor de dia e a noite. Quase não corre nenhum vento. Tem que usar ventilador. Só o ventilador não dá vazão ao calor e no verão, de noite, as paredes ainda estão quentes. E quando corre algum vento, é na cozinha. É difícil pagar a conta de luz. Quando não se consegue pagar, a luz é cortada. No dia seguinte vem alguém e faz a ligação. Acontece com vários moradores que conseguem comprar um ar-condicionado. Da sua janela vê o morro de São Carlos. Me disse que se pudesse, queria uma varanda, nem que seja na cozinha. Que a iluminação dos corredores dos blocos é ruim.

A conversa prossegue com as perguntas sobre o condomínio. Acha que é bem localizado, tem metrô, ônibus e até o uber leva no condomínio. Quando morava na comunidade, nem transporte alternativo podia usar. Sobre o lixo nas caçambas na frente do condomínio, é retirado todo dia. A separação do lixo é uma boa ideia; porém é complicado pôr em prática dentro do condomínio, porque não vai funcionar se “eles” não ganharem nada. Por outro lado, o programa de reciclagem na Light paga muito pouco. Acha que poderia ter mais árvores e plantas dentro do condomínio e que seria muito bom ter bancos para se sentar. Prosseguindo no assunto dos bancos, falou que visitou outro condomínio lá na zona oeste e acha que as árvores deveriam ter banco embaixo, assim como viu lá. Também falou que assim como no lugar que foi, as plantas usadas deveriam ser iguais, para não ficar aquela bagunça atual, com plantas diferentes na frente dos blocos. Me mostrou as plantas na frente do bloco em que mora e como é diferente daquelas dos outros blocos em volta, que tem uma vizinha moradora do seu bloco que cuida daquelas plantas. Também mostrou o espaço que fica perto da calçada, entre os blocos 14 e 12 como um local para que tivesse um banco, já que elas sempre ficam conversando sentadas na calçada e usam a parede do bloco 14 para se encostar. Sobre a praça central, respondeu que seria muito bom se ficasse como estava falado no questionário, que usava o local mais à tardinha e no início da noite. Mas parou de

usar porque não tem lugar para as crianças brincarem e os adultos se sentarem. Que as ideias são muito boas, mas como “eles” estão na administração então os moradores não sabem o que pode ou não. E “eles” tem que ganhar alguma coisa com as sugestões que estavam sendo feitas. Porque ali só acontecia alguma coisa que desse algum retorno para “eles”. Que o maior problema é que os apartamentos são muito quentes e para fugir do calor, tem que sentar embaixo da janela da vizinha do apartamento da frente do bloco, porque não tem onde ficar e onde se sentar. E isso não pode ser feito em qualquer bloco porque tem morador que não gosta do barulho das conversas embaixo da janela.

Falou da dificuldade de convivência entre os moradores porque muitos não seguiam as regras, principalmente sobre a questão do horário de barulho. Que muitos moradores que chegaram no primeiro ano já tinham ido embora, que tinha uma pessoa que andou vendendo apartamentos dentro do condomínio. Muitos já vieram depois. Era difícil o pessoal se adaptar porque tinha muita conta para pagar. Que na comunidade só pagavam o gás.

Assim que terminou a conversa e viu as imagens coloridas do condomínio falou que ficaria muito bonito se fosse com cores, que achava muito triste tudo ser daquele jeito.

2) *Maria do Socorro* - moradora do apt. 404 do bloco 09. Morava em uma casa no Rio Comprido, que desabou com as chuvas de 2011. Então foi morar em uma quitinete embaixo de uma casa, onde pagava o aluguel. Então, gostou de vir morar no condomínio. Também falou do aumento das despesas, que agora tem que pagar o condomínio além das outras despesas. Mora só e a idosa é ela (risos). Não faz nada para vender dentro de casa, só o trabalho de casa.

Como o seu bloco fica do lado da área de lazer do condomínio, é um grande problema porque sempre tem festa na área e o barulho é muito grande. Às vezes todo o final de semana e via até tarde da noite. Que gostava do lugar, mas queria muito trocar de bloco. Mas não conseguia fazer a troca. Reclamou também da questão do horário do silêncio que não era cumprido.

Quando entrou no apt. pela primeira vez não gostou. Achou muito mal-acabado, com muito piso quebrado e o banheiro sem teto. Ligou para a Caixa consertar, aproveitando a garantia. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Quase não corre nenhum vento. Tem que usar ventilador. E quando corre algum vento, é na cozinha. Da sua janela vê o salão

de festas. Me disse que se pudesse, queria ter melhor acabamento na cozinha e banheiro, com azulejo até o teto. Porque é tudo muito mal-acabado. Gostou muito da mudança de cores que via na imagem que lhe apresentei. Que outro problema que ela via é que os apartamentos são muito quentes e para fugir do calor, tem que sentar embaixo da janela da vizinha do apartamento da frente do bloco, porque não tem onde ficar e onde se sentar. Concordou com a sugestão da Edite sobre um banco no espaço que fica perto da calçada, entre os blocos 14 e 12

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que o lixo da caçamba é retirado com frequência e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio, já que não frequenta mais a praça. Que a sugestão da Edite era muito boa já que ali era o ponto de encontro daquele pessoal. Também falou que se tivesse algumas árvores e plantas entre o bloco 09 e o salão de festas, poderia melhorar um pouco o seu problema. Como era um espaço vazio, quando usavam o salão de festas as pessoas ficavam por ali e era como se a festa estivesse dentro da casa dela. Sobre a praça, falou que lá é para as drogas. Que não é permitido usar droga dentro do condomínio. Mas não disse quem colocou essa regra, apenas falou da regra.

3) *Rosa Maria* - moradora do apt. 504 do bloco 11. Morava em Costa Barros, em comunidade. Gostou muito de vir morar no condomínio. Falou que paga tudo e quer receber mais, que as coisas de uns tempos para cá ficaram abandonadas. Mora só. Ficou viúva. Na pergunta se tem idoso ou criança morando com ela, a resposta foi semelhante à da Maria do Socorro, “eu sou a idosa”. Não faz nada para vender dentro de casa, trabalha fora.

Quando entrou no apt. pela primeira vez gostou muito, completando com “fiquei apaixonada”. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a parede do bloco da frente e a quadra. Me disse que se pudesse gostaria de ter todo o banheiro e a cozinha azulejados e que os azulejos durassem mais porque está tudo soltando.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Tem várias alternativas de transporte, tem metrô e ônibus. Que o lixo da caçamba é retirado com frequência e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio, porque elas não têm

onde ficar nas tardes muito quentes, falando também que os apartamentos são muito quentes e não tem um lugar com sombra para elas se sentarem. Assim como a Edite, mostrou o espaço que fica perto da calçada, entre os blocos 14 e 12 como um local para que tivesse um banco.

Sobre a praça, apenas falou que é mais usada de noite. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Quando voltei a perguntar da praça, falou que se as propostas fossem feitas, já melhoraria muito a vida no condomínio.

Quando acontecia alguma coisa no local, A Edite me pedia para não ir até que as coisas se acalmassem. A primeira vez que isso aconteceu foi logo em 14 de julho de 2023, quando ocorreu a morte de um funcionário do condomínio na cidade do samba, noticiado na imprensa local. Então a pesquisa ficou interrompida por umas duas semanas porque o Paulo me pediu para interromper os trabalhos em função do ocorrido, que iria precisar organizar as rotinas da associação porque precisava achar outra pessoa para substituir o funcionário que havia falecido. Que não tinha condições de me atender, que o clima não estava bom, estavam tristes demais com a morte do rapaz.

Após duas semanas, pude retornar ao condomínio. Foram adotados os mesmos procedimentos mencionados tanto para confirmação da visita ao condomínio como entrada e circulação no local. Mais uma vez me encontrei com A Edite e as conversas começaram.

4) *Elizete* - moradora do apt. 103 do bloco 13. Morava no morro do querosene. Gostou muito de vir morar no condomínio. Falou que lá onde morava (morro do querosene) era muito alto, que não podia subir carro. Vive no apto com mais duas pessoas, que não tem criança nem idoso. Não faz nada para vender dentro de casa, só o trabalho de casa.

Quando entrou no apt. pela primeira vez achou ruim porque as paredes e o chão estavam úmidos. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Que o apt. É muito úmido. Da sua janela vê os outros blocos dentro do condomínio e a parede do morro. Me disse que se pudesse queria melhorar a umidade do apto e tratar as infiltrações.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Tem várias alternativas de transporte, tem metrô, ônibus e uber. Que o lixo da caçamba é retirado às quartas e sextas, que seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio porque hoje não tem onde ficar. Também falou do calor que faz nos apartamentos e que não tem para onde correr dentro do condomínio. Sobre a praça, falou que é mais usada de noite. Que se as propostas virassem realidade, seria bom para todos, destacou os idosos e as pessoas que precisam se exercitar. Que na praça deveria ter espaço para as crianças. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores.

5) *Edivaldo* - morador do apt. 302, no bloco 14. Morava na Rocinha. No começo não gostou de morar no condomínio porque não tinha luz, depois se adaptou e hoje gosta. Segundo ele, “até hoje não recebi o documento da luz”. Mora só. Não faz nada para vender dentro de casa, só o trabalho de casa.

Quando entrou no apt. pela primeira vez gostou do que viu. Morava em um porão. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. No verão faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Sente algum vento na sala e quarto. Da sua janela vê os outros blocos do condomínio. Me disse que se pudesse queria trocar o piso e rebaixar o teto por causa do barulho de cima.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Tem várias alternativas de transporte, tem metrô e ônibus. Que o lixo da caçamba é retirado quarta, sexta e domingo e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre os carros, gostaria de menos carros, já que a maioria é de fora. Sobre a praça, apenas falou que é usada de noite pelos adultos e de dia pelas crianças. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores.

6) *Gilvania* - moradora do apt. 401 do bloco 15. Morava na Rocinha. No começo não gostou de mudar porque alterou muito a rotina; ficou mais caro, só pagava o botijão de gás, agora é gás de rua. Mas depois se adaptou. Mora com o esposo, a filha e a neta, uma criança. Não faz nada para vender dentro de casa, só o trabalho de casa. Trabalha fora.

Quando entrou no apt. pela primeira achou muito pequeno porque a família tinha sete pessoas; agora que alguns foram embora, melhorou. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador de dia. Quando venta é um vento quente. Precisou de um ar-condicionado. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a parede do vizinho. Me disse que já fez várias coisas dentro do apartamento e que quando tiver dinheiro quer fazer mais mudanças. Aumentou parede principal (aquela de madeira porque não pode mexer com tijolo) para aumentar a bancada da cozinha; reformou o banheiro todo, trocou piso e cerâmicas da parede colocando até o teto; colocou mais tomadas em todos os lugares; trocou todo o piso da casa porque a cerâmica era uma pequena que dava muita barata; refez o teto da cozinha, do banheiro e da sala com gesso; pintou a parede da sala que dá para o banheiro com uma pintura que parece cimento, aumentou o número de tomadas.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que o lixo da caçamba é retirado dia sim, dia não e seria muito bom ter o lixo separado e que o ponto de coleta ficasse na frente do prédio. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre a praça, apenas falou que é mais usada de noite. Quando viu a imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, que seria melhor se elas acontecessem. Falou que é mais usada de tardinha e a noite. Que as propostas de mais plantas, dos bancos e da reciclagem do lixo iam melhorar a vida no condomínio. Também gostou da troca de cores dos blocos. Enquanto a Gilvania conversava comigo e a Edite estava perto, elas falaram que além daqueles bancos para se reunirem, que poderia ter umas mesas e bancos em alguns locais onde os moradores já usavam para fazer churrasco, porque o salão de festas era longe e eles preferiam usar o espaço que fica entre os blocos e o muro. Que no espaço atrás do bloco 14, ao lado do bloco 13 e do bloco 15, já era usado para as reuniões que eles faziam. Mas que a mesma coisa também acontecia em mais dois outros lugares ali atrás, um deles era entre os blocos 15 e 16 e outro era entre os blocos 18 e 19.

7) *Dircelene* - moradora do apt. 203, bloco 13. Era moradora da comunidade do Andaraí. Fez troca. Gostou de mudar para o condomínio. Mora com mais quatro pessoas e não tem criança ou idoso. Trabalha fora, é gari na Tijuca.

Quando entrou no apt. pela primeira vez gostou. Mas os filhos não gostaram, preferem casa. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Tem que usar ventilador. Quando sente algum vento, é na cozinha e na sala. Da sua janela vê os outros blocos. Me disse que se pudesse gostaria de ter todo o banheiro e a cozinha azulejados e que os azulejos fossem de melhor qualidade porque os que foram colocados eram muito ruins.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que depois que se mudou leva menos tempo para chegar no trabalho. Antes era de ônibus e tinha que descer o morro. Agora é só pegar o metrô e rapidinho chega na tijuca onde trabalha. Que o lixo da caçamba é em dias certo e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Gostou do lugar sugerido pelas outras para os bancos e da ideia de bancos e mesas para o lugar do churrasco. Sobre a praça, falou que é mais usada de noite. Se fosse feito aquilo que estava sendo falado, ficaria muito bom porque agora as crianças não podem brincar. Falou que se as propostas fossem realizadas (*trailers* mais organizados, academia conservada, árvores para sombra e bancos para sentar-se) ajudariam muito a vida no condomínio.

8) *Maria da Paz* - moradora do apt. 302 do bloco 15. Morava na comunidade do Teixeira, na Estrada do Teixeira. Gostou de mudar para lá, que é próximo de tudo. Tem banco, hospital, mercado, farmácia e pode ficar mais perto das filhas que também moram lá. Mas paga muito e não vê benfeitoria. Mora com o marido e o neto. Ela e o marido são idosos, já que ela tem 70 anos e o Antonio, seu marido, tem 71 anos. Não faz nada para vender dentro de casa, só o trabalho de casa. Tem uma barraca de tempero lá na pracinha. Estava voltando para casa de tardinha.

Quando entrou no apt. pela primeira vez gostou. Mas os quartos poderiam ser maiores. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. De manhã bate sol na sala e de tarde bate sol no quarto. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a janela da parede do vizinho. Me disse que ainda não pensou no que poderia melhorar no apt.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que o lixo da caçamba é retirado todo dia e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre a

praça, apenas falou que é mais usada de noite. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, que seria melhor se elas acontecessem. Falou que a praça é usada todo o dia porque vem gente de fora do condomínio, da redondeza para se consultar na clínica da praça. Que a clínica traz movimento para o comércio. Que as propostas de mais plantas, dos bancos e organização dos *trailers* ia ser muito bom porque tem barraca de tempero lá.

9) *Eneli* - moradora do apt. 303 do bloco 13. Morava na comunidade do Andaraí, no Andaraí. Gostou de mudar para. Mora com o marido e um neto de 18 anos. Não tem idoso ou criança em casa. Agora não faz nada para vender porque não está bem. Mas se estivesse bem continuaria fazendo.

Quando entrou no apt. gostou do que viu. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Quando venta é um vento quente. Precisou de um ar-condicionado. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a parede do vizinho. Me disse que se pudesse azulejaria todo o banheiro e a cozinha. Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que o lixo da caçamba é retirado dia e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre a praça, falou que é mais usada de noite, quando os quiosques e trailers estão abertos. Se tudo estivesse mais organizado, com mais árvores, sombra e academia melhor conservada seria muito bom. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, achou que estavam boas.

10) *Viviane* - moradora do apt. 102 do bloco 14. Morava em uma invasão no Santo Cristo. Gostou de mudar para. Mora com mais cinco pessoas, sendo o marido, uma filha adulta e três crianças. Dessas crianças, duas são seus filhos e o outro é seu neto. Faz coisas para vender, bolo de pote e confeitaria por encomenda.

Quando entrou no apt. gostou do que viu. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a entrada do condomínio. Me disse que se pudesse azulejaria até o teto o

banheiro e a cozinha. Que lá bate muito sol e é muito úmido. Também gostaria de poder fazer alguma coisa para melhorar isso.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, perto de tudo. Que o lixo da caçamba é retirado dia e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre a praça, falou que é mais usada de noite, quando os quiosques e trailers estão abertos. Se tudo estivesse mais organizado, com mais árvores, sombra e academia melhor conservada seria muito bom. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, achou que estavam boas.

11) Luana - moradora do apt. 202 do bloco 13. Morava em Olaria, em um prédio do PMCMV. Gostou de mudar para aqui porque é mais seguro. Mora com mais quatro pessoas. Tem dois idosos, uma criança de fora de casa, só as tarefas de casa.

Quando entrou no apt. gostou do que viu. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê a entrada do condomínio. Me disse que se pudesse azulejaria até o teto o banheiro e a cozinha.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado, muito bom. Que o lixo da caçamba é retirado dia e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre a praça, falou que é mais usada de noite, quando os quiosques e trailers estão abertos. Se tudo estivesse mais organizado, com mais árvores, sombra e academia melhor conservada seria muito bom, principalmente para os pais que já são idosos e para a sobrinha. Quando viu as imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, achou que seria muito bom para o condomínio.

Quando terminava a conversa, era apresentado um conjunto de imagens do local, tais como:

- ✓ Blocos coloridos junto com intervenções com o uso de vegetação;
- ✓ Modo como poderiam ser posicionadas árvores e vegetação nos espaços vazios entre os blocos;

- ✓ Vegetação junto ao tronco das árvores, como uma espécie de moldura, para que a terra não ficasse a mostra como estava na entrada do condomínio;
- ✓ Vegetação como cerca viva na frente dos blocos onde ficavam sala e quarto e uma configuração mais aberta onde ficavam cozinha e banheiro e as tubulações;
- ✓ Modelo de banco para espaços maiores como aqueles que elas sugeriram e um segundo modelo sem encosto para ficar na frente dos blocos onde o espaço era menor e que os moradores aceitassem. Esses bancos vinham com jardineiras nas extremidades.

A recepção foi muito boa. Elas comentavam que estavam reconhecendo o condomínio nas imagens e que a imagem das plantas mudava o local.

Tanto a Edite como as outras moradoras falaram que as plantas davam outra visão do lugar, mas começaram a fazer suas colocações. Gostaram das árvores entre os blocos, mas acharam que poderia ficar melhor se tivesse uma espécie de concreto que rodeasse a árvore como já tinham visto em outro condomínio que visitaram. Respondi que aquele círculo de concreto que rodeava o tronco da árvore pode ser de várias alturas e ter uma forma de quadrado, por exemplo. Que tanto pode ser só para proteção do entorno do tronco sendo bem baixinho e sem vegetação com a terra a mostra igual ao que elas poderiam ver em algumas árvores da estação do metrô da praça onze. Como pode ser mais alto e ter plantas com ou sem flores parecendo um pequeno canteiro parecido com alguns que tinham ali na entrada do prédio da Prefeitura que fica um pouco depois da estação da praça onze. E poderia ser de um terceiro jeito, que parecia com o que elas me falaram, mais alto que funcionava como uma espécie de banco para as pessoas se sentarem, que tinham alguns parecidos lá na entrada da prefeitura. Pediram que eu levasse um como o último para elas verem

Acharam que todo o bloco tinha que ser rodeado por aquelas plantas mais fechadas e que mesmo onde tinha o gás seria bom porque afastava as pessoas que podiam chegar perto do banheiro ou cozinha. Tinha que ser igual àquela mais alta que ficava na frente de alguns blocos da rua principal. Gostaram das plantas com flores na estrada dos blocos.

Que o tipo do banco no local onde tinham sugerido precisava ter mesa, que tivesse algum tipo de proteção para as crianças não pularem nas mesas e alguma

separação para que os cachorros que ficam soltos dentro do condomínio não usem esse local. Respondi que iria fazer outras imagens com as sugestões para elas verem novamente. Que o problema das crianças se sentarem nas mesas e ocuparem o lugar poderia não acontecer se tivessem mais espaços como aquele dentro do condomínio. Então cada um poderia ocupar o espaço mais próximo do bloco onde morava.

Aproveitando que elas estavam falando de as crianças não terem onde ficar, perguntei se não tinha nenhum parquinho dentro do bloco. Elas me responderam que no começo tinha um parquinho que ficava entre os blocos 02, 04, 07 e 08. Que algumas tinham pegado essa época e outras quando chegaram já não tinha mais. Porque os maiores usavam os brinquedos e quebravam; que também ficavam enferrujados. Então tiraram os brinquedos de lá, acabando com o parquinho. Que agora todos ficavam na quadra ou pela rua do condomínio. Que seria muito bom se tivesse um lugar separado para as crianças dentro do condomínio, por causa do problema da pracinha.

O assunto do barulho embaixo das janelas já tinha surgido no dia em que estávamos colocando os cartazes na entrada dos blocos. Uma moradora do bloco 2 que não respondeu ao questionário e não quis se identificar, falou que não era a favor de se colocar bancos na frente do seu bloco porque “a garotada fica conversando a noite toda na rua e não queria barulho de conversa embaixo da sua janela. Que colocou plantas e uma jardineira de ferro embaixo da sua janela para que as plantas não fossem arrancadas e as pessoas ficassem de conversa lá. Que se tivesse um banco ali naquele espaço na frente do bloco 2, todo mundo ia para lá de noite. Que deveria ser pensado um lugar para eles ficarem e não ficar fazendo barulho no meio da rua de noite”. Tal situação me levou a repensar os locais de instalação dos mobiliários. Isso porque, através das colocações dessa moradora, pude perceber que tais mobiliários deveriam ficar nos locais estabelecidos pelos moradores dos blocos através de consenso entre eles. Visto que serão eles que irão conviver com as vantagens e desvantagens de terem tais equipamentos próximos de suas moradias.

A Edite sugeriu que aquelas imagens fossem mostradas para os moradores tanto do final do condomínio como para aqueles que moram do lado perto da Frei Caneca, porque tinha sugestão que ficaria próximo do bloco deles e que como

envolve brinquedo para crianças e bancos, é sempre bom saber o que eles acham de ter essas coisas perto de seus blocos.

Uma vez que a Edite já tinha mobilizado a quantidade de moradores que conhecia, então retornei ao condomínio no dia primeiro de setembro com o conjunto de imagens que tinha sido aprovado pelos moradores e um mapa com o posicionamento das possíveis intervenções que foram sugeridas e aprovadas pelos moradores. Realizei os procedimentos de rotina e apresentei esse conjunto de informações ao Paulo. Naquele dia, Paulo me disse que não poderia me atender, que ia retornar para a sala da administração, mas que eu poderia tentar encontrar outros moradores que quisessem continuar com a pesquisa. Também me informou que a Edite estava se recuperando da cirurgia bariátrica que havia feito e estava dentro de casa sem poder sair.

Diante dessa autorização para circular pelo condomínio, caminhei pela rua-estacionamento em direção aos blocos do final do condomínio, para cujas áreas vazias haviam sido propostas algumas intervenções. Nesse dia, havia chovido muito na véspera e aproveitei para chegar próximo ao muro para ver o problema de água que a Edite havia falado durante a pesquisa. Então pude registrar as algumas imagens apresentadas na primeira fase desse capítulo, onde menciono problema de drenagem. Também foi possível caminhar pelo condomínio, percorrendo diversas áreas do condomínio onde algumas mudanças foram propostas pelos moradores e observar a dimensão dos espaços existentes face a possibilidade de inserir as mudanças sugeridas no tocante a mobiliário, churrasqueiras, vegetação e a instalação do parquinho para as crianças do condomínio.

Retornando para a rua-estacionamento, próximo ao bloco 19, encontro a Ione, acompanhada do marido e levando uma criança de colo. Ela me cumprimentou e eu respondi. Aproveitei a situação para conversar sobre o trabalho que estava desenvolvendo no condomínio, mencionando o nome das universidades que estavam envolvidas em tal trabalho. Ela achou interessante e que eles poderiam conversar comigo rapidamente sem responder as perguntas do questionário pois estava levando o filho ao médico, que ele não estava bem. Perguntei em qual bloco eles moravam. Me responderam que moram no bloco 22.

Estava programando conversar com moradores dos blocos 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25. Posteriormente, também estava programada a realização de entrevistas com alguns moradores dos blocos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 e 08. Isso

porque também foram feitas propostas de algumas intervenções pelos moradores nas áreas livres próximas a tais blocos.

E a vivência proporcionada pelo trabalho indica que os moradores, cujos blocos estão próximos de áreas que podem receber as intervenções, precisam conhecer tais propostas para expressarem suas opiniões. Em algumas situações, as propostas efetuadas podem não surtir o efeito desejado, mas se tornar objeto de mais desavenças entre eles, aumentando a dificuldade de convivência no condomínio.

Então falei com mais detalhe sobre o projeto que estava desenvolvendo e apresentei o conjunto de imagens que havia surgido após as entrevistas com os moradores dos blocos localizados na parte central do condomínio.

12) Ione – moradora do bloco 22. Tanto a Ione como o marido discordaram das churrasqueiras na parte de trás dos blocos, pois falaram que aquilo só iria aumentar o barulho que já acontecia por ali, que as pessoas não respeitam os horários de silêncio dentro do condomínio e que iria trazer mais atritos. Também falaram que as pessoas do condomínio só pensavam em festas e churrascos, que havia necessidade de outras coisas, já que o condomínio não tinha nada ligado a educação e cultura, que não tinha uma sala com livros ou computadores, que não havia nenhum curso sendo dado ali e que as pessoas precisam acordar para a vida. Gostaram do uso da vegetação e dos bancos. Também gostaram do parquinho instalado onde já havia tido outro. Mas queriam que também houvesse um parquinho para aquele lado do condomínio porque tanto o parque que estava sendo proposto como o salão de festas e a quadra já ficavam para o outro lado do condomínio e que não havia nada naquele lado. Sugeriram que no espaço vazio entre os blocos 19 e 21 fosse colocado um parquinho.

Depois que eles fizeram suas colocações então respondi que era importante eles darem suas opiniões porque era necessário que os moradores daqueles blocos dissessem o que achavam mais importante para as áreas próximas de seus aptos, que aquelas imagens eram sugestões de outros moradores do condomínio. E que assim como os outros moradores fizeram suas sugestões, eles também poderiam fazer as deles e opinarem sobre o que achavam mais importante ou não e que assim, cada um teria aquilo que os moradores de cada área sugerissem como o mais importante para eles.

Mas, para isso acontecer era preciso reunir os moradores que quisessem participar e fazer do mesmo jeito que havia sido feito com os outros moradores. Nós tínhamos algumas propostas de intervenções. Mas que essas propostas seriam vistas pelos moradores, que fariam também suas sugestões. Que o trabalho também era para saber o que os moradores pensavam do que poderia ser feito no condomínio em que viviam.

Ione me respondeu que ia tentar juntar as pessoas que conhecia daqueles blocos. A situação com a Ione parecia ser a mesma que já havia acontecido com a Edite. Ou seja, ia conseguir realizar mais entrevistas, já que tinha encontrado outra pessoa que conseguiria mobilizar alguns moradores. Ione me deu seu número do telefone celular e me disse para entrar em contato na manhã seguinte, quando ela poderia me atender com mais calma. Segui com o marido para levar o filho ao médico.

Eu continuei percorrendo aquele lado do condomínio. Quando cheguei na frente do bloco 22, encontrei o Cláudio Roberto, que me cumprimentou. Eu respondi sua saudação e aproveitei para falar sobre o que estava fazendo ali. Ele achou interessante e aceitou responder a entrevista, ver as imagens e conversar sobre o condomínio. Ficamos de pé na calçada e fui fazendo a entrevista com ele.

13) Claudio Roberto - é morador do bloco 22. Assim como a Ione, não mencionou o número do apto. Morava no Méier, de aluguel. Gostou de mudar para aqui porque ficou viúvo e a casa era muito grande só para ele e o filho. Então foi melhor mudar para um lugar menor e aquele apartamento foi uma boa oportunidade já que na época em que comprou, estava perto de se aposentar. Que o filho ia crescer e que era melhor para ele ter um lugar menor que a antiga casa. Já comprou de outros que não quiseram ficar no lugar. Mora só ele e o filho, que já tem dezoito anos. Já está aposentado. No último emprego, trabalhava em uma indústria química em Jacarepaguá.

Quando entrou no apt. achou pequeno. Depois que se mudou, achou o apartamento muito quente. Faz calor de dia e a noite. Não corre nenhum vento na casa. Tem que usar ventilador. Não sente vento vindo de nenhum lugar. Da sua janela vê o outro condomínio. Me disse que se pudesse azulejaria até o teto o banheiro e a cozinha.

Sobre o condomínio, acha que é bem localizado. É perto de tudo, tem transporte farto, tem ônibus e metrô. Que o lixo da caçamba é retirado todo dia e seria muito bom ter o lixo separado. Ficaria muito bom se tivesse mais árvores, mais plantas, mais grama e bancos para sentar-se dentro do condomínio. Sobre os carros, ele tem carro então acha importante o estacionamento. Sobre a praça, falou que é usada o tempo todo. Se tudo estivesse mais organizado, com mais árvores, sombra e academia melhor conservada seria muito bom. Quando viu a imagens dos blocos com cores, gostou muito da mudança de cores. Sobre a praça, concordou com as propostas, achou que seria muito bom para o condomínio. Sobre o que poderia melhorar a vida no condomínio, foi o primeiro a enumerar claramente suas prioridades, tais como que deveria ser feita a manutenção dos blocos, que a mudança de cores seria muito boa e que deveria ter mais vegetação. Falou que deveria trazer projeto cultural para crianças e adolescentes, que houvesse conscientização sobre o que é viver em condomínio, que as pessoas ali precisavam saber disso. Junto com os projetos culturais mencionou a preocupação com a garotada, que ficava o dia inteiro sem ter o que fazer. Que já tinha tentado na gestão anterior trazer um projeto que seria montado pela empresa onde ele trabalhava, mas que não foi adiante por falta de interesse do síndico anterior. Que ele não iria mais se envolver com isso porque não via retorno da associação. Essa foi a última entrevista do dia 01 de setembro de 2023.

No dia seguinte, liguei para a Ione. Ela me falou que estava vendo alguns moradores para participar da pesquisa e me pediu algum material para mostrar para o pessoal. Enviei o mesmo cartaz que havia sido usado na fase anterior. Como estava se aproximando o feriado de Sete de Setembro, ela achou melhor ficar para depois. Então programamos o primeiro encontro para o dia 12 de setembro, uma terça-feira, no final da tarde, quando as pessoas estivessem voltando do trabalho. Me perguntou se seria no salão de festas. Eu respondi que com os outros moradores havia sido na rua do condomínio. Que poderíamos fazer do mesmo modo, ali no final da rua-estacionamento, que tem uma calçada mais tranquila. Ela achou a ideia muito boa. Que ia divulgar o cartaz pelo WhatsApp dos moradores que conhecia.

Seguindo os procedimentos, na segunda-feira, dia anterior a data combinada para realizar a pesquisa de campo, liguei para Ione para confirmar se estava tudo certo e se eu poderia ir na data e horário combinados. Ela me respondeu que não poderia. Porque no domingo uma liderança do condomínio disse que a pesquisa não

poderia mais continuar. Que aquelas propostas que estavam sendo feitas, se fossem para ser colocadas em prática seria por eles. Que não era para ninguém está tratando disso com os moradores. Ione me disse para falar com o Paulo.

Então no mesmo dia liguei para o Paulo para saber o que estava acontecendo porque ele sabia desde o início que os trabalhos começaram que aquela pesquisa fazia parte de uma série de projetos que estavam sendo desenvolvidos pelo prof. Gerônimo da Universidade Federal Fluminense, que ele também conhecia e que esse projeto que eu estava desenvolvendo, estava sendo feito porque eu era aluna do mestrado da PUC-RIO. Ele me respondeu que não podia me atender, que era para eu ligar na quarta-feira. Mas que eu não podia ir ao condomínio conversar com os moradores na terça-feira, dia 12 de setembro.

Retornei para Ivone e falei que realmente não tinha tido autorização para conversar com os moradores. Mas que na quarta-feira ia retornar para o Paulo.

Na quarta-feira, dia 13 de setembro de 2023, liguei para o Paulo para tratar da continuidade da pesquisa. Ele me informou que eu não poderia mais continuar com o trabalho, porque estava para acontecer a eleição para síndico e a pesquisa estava sendo usada contra ele. Perguntei se poderia apresentar para ele e os moradores um documento por escrito da Universidade, explicando claramente quais eram os fins daquela pesquisa. Ele me respondeu que eu providenciasse o papel que ele recebia.

Em outubro liguei para o Paulo e informei que já tinha declaração e se poderia enviar para ele. Ele me disse que sim. Enviei foto da declaração sobre o caráter do tipo de trabalho que eu estava desenvolvendo ao Paulo pelo WhatsApp, assinada pelo orientador e coorientador deste trabalho, como timbre da PUC-RIO. Observei que ele recebeu a imagem e viu do que se tratava. Tentei sucessivos contatos com o Paulo até o final do mês de outubro e ele não atendia mais minhas ligações.

Na mesma data em que enviei a declaração para o Paulo, liguei para Ione e informei que já tinha enviado tal documento para o síndico. Então ela me esclareceu o que havia acontecido. Que lá dentro do condomínio tinha uma mulher que era liderança política vinculada à ALERJ (Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro) e que ela não permitiu que o trabalho de entrevista com os moradores e apresentação de imagens continuasse, pois se alguém fizesse aquele projeto tinha que ser eles. Assim encerrei meus contatos com os moradores daquele condomínio e com o síndico também.

No final de outubro de 2023, nós (orientador, coorientador desse trabalho e mestranda) decidimos que não tentaríamos mais levar a pesquisa de campo adiante.

5.5.2 – Análise da narrativa das entrevistas realizadas com os moradores

Conforme já mencionado, segundo Angrosino (2009), tal análise pode ser descritiva ou teórica. Na primeira forma, o fluxo de informações é tratado de modo a observar padrões, regularidades ou temas que emergem dos dados. Já na segunda forma é realizado o exercício de descobrir como o fluxo de informações se encaixa de modo que se possa explicar padrões, regularidades nas informações obtidas.

Assim, o caminho adotado neste trabalho será o de achar padrões ou regularidade de respostas que auxiliem na compreensão sobre as sensações de conforto térmico por parte dos moradores e como o ambiente em que vivem pode contribuir para tal sensação. Por outro lado, deve ser examinado como os moradores recebem as propostas de intervenções apresentadas nas imagens tridimensionais do local.

Inicialmente, serão examinadas as narrativas das questões que tratam dos apartamentos do referido condomínio. Posteriormente, será examinada a parte das narrativas que tratam das possíveis intervenções propostas para o ambiente exterior às unidades habitacionais.

Observando as respostas dos moradores no tocante à sensação de desconforto térmico nas unidades residenciais, há uma regularidade nas respostas em que todos os moradores descrevem que o ambiente é muito quente; que faz calor dia e noite; que precisam usar ventilador o tempo todo; na maioria das unidades não corre vento e nas raras onde isso ocorre, é na cozinha.

Tal regularidade identificada nas respostas dos moradores corrobora as consequências geradas pela orientação inadequada da maioria dos blocos do referido condomínio no tocante ao conforto térmico das unidades habitacionais. Ou seja, apenas confirmam o efeito (desconforto térmico) que pode ser gerado pela orientação dos blocos conforme abordado na análise da planta de implantação (subseção 4.2.2) e estudo da insolação (subseção 4.2.3) realizados na seção anterior deste capítulo. Por outro lado, também corrobora a necessidade de sombreamento das aberturas, que compõem uma das possíveis intervenções mencionadas na seção 4.3 deste capítulo.

Em contrapartida, tal intervenção tem o papel de mitigar (minimizar) o efeito indesejado (desconforto térmico) causado pela orientação inadequada dos blocos. Ou seja, os moradores necessitarão de outras medidas de condicionamento térmico ativo para melhorar o conforto térmico de suas moradias. Isso porque a orientação inadequada, possivelmente, pode estar interferindo na estratégia de condicionamento térmico passivo (ventilação cruzada), conforme análise da rosa dos ventos sobreposta à planta de implantação dos blocos (Figura 42, subseção 4.2.2 deste capítulo).

Assim, a regularidade das respostas dos moradores sobre o uso de ventiladores corrobora a necessidade de medida de condicionamento térmico ativo, uma vez que uma dessas medidas já é colocada em prática pelos próprios moradores com o uso de ventiladores.

Observando a regularidade das respostas dos moradores sobre a troca de cores, é possível constatar que tal proposta é bem recebida e que pode se converter em uma interessante oportunidade, na medida em que o uso de cores tanto proporcionam o arrefecimento pela proteção das superfícies com o uso de tonalidades mais claras, quanto permitem interferir na percepção sensorial dos moradores, melhorando as sensações destes sobre aquele ambiente.

Sobre o uso de vegetação, a regularidade das respostas dos moradores revela a aceitação do uso de tal estratégia, desde que sejam realizados alguns ajustes do tipo de vegetação e no desenho do plantio. Ou seja, o uso de árvores com copas que proporcionem o sombreamento dos ambientes é aceito pelos moradores e a percepção deles é que tal estratégia pode melhorar a vida no condomínio. A percepção de tal melhora se dá tanto no interior do condomínio quanto na Praça central que atende aos dois condomínios do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí. Por outro lado, os moradores também percebem no uso da vegetação tanto como uma oportunidade para terem privacidade nos ambientes internos dos apartamentos térreos (vegetação como uma barreira para a visão do interior dos apartamentos) como um meio para proporcionar uma visão ordenada do interior, na medida em que o uso do mesmo tipo de combinação de vegetação (vegetação apenas com folhagem como cerca viva no entorno dos blocos e vegetação com flores na entrada dos blocos) em todos os blocos pode proporcionar aos seus olhos a percepção de que não há “bagunça” causada pela mistura dos diferentes tipos de vegetação usados pelos moradores atualmente.

A introdução de mobiliário também é bem recebida pelos moradores, desde que tal mobiliário atenda às necessidades decorrentes da forma como os ambientes próximos aos blocos são usados pelos moradores de cada edificação. Além disso, o uso de mobiliário não deve ser realizado sem antes consultar os moradores sobre o tipo de mobiliário que será usado para evitar conflitos que podem dificultar a convivência no local.

Por outro lado, emergem temas baseados nas percepções de alguns moradores que podem ser interessantes para o entendimento de que forma o desconforto térmico daquele lugar é sentido por eles. Há algumas narrativas que dizem ser quase impossível ficar por ali naquele local no verão porque dentro dos apartamentos é muito quente e quando eles vão para fora dos blocos, também é muito quente, sem sombra e que não tem lugar para se sentar. Que nos lugares onde moravam antes de mudar para ali, tinham a alternativa de ficar fora de casa quando o calor aumentava. Uma situação como essa, mais uma vez, corrobora a situação de desconforto térmico que permeia a vida dos moradores das unidades habitacionais do condomínio Ismael Silva. Também sinaliza na direção da importância do uso de projetos de paisagismo com a função de mitigar os efeitos do calor no ambiente externo do citado condomínio e, conseqüentemente, interferir no microclima do local.

Também emergem das conversas narrativas que não estão diretamente relacionadas com o objeto de estudo deste trabalho, mas que podem funcionar como temas com transversalidade que, de uma forma ou outra, podem afetar possíveis propostas de intervenção. Tais temas surgem nos diálogos em que são mencionados problemas que dizem respeito a dificuldade de convivência entre os moradores, principalmente no tocante ao horário de silêncio e uso dos espaços vazios do referido local. Essa questão surge como um elemento perturbador da harmonia do local, dado que alguns moradores não conseguem seguir as regras de convivência e há divergências sobre quais usos devem ser destinados tais espaços.

Outro tema que surge com uma certa frequência é a dificuldade dos moradores em fazer frente a novas categorias de despesas que envolvem a nova moradia e com as quais eles não despendiam recursos em situação anterior à mudança para o condomínio. Tal dificuldade impacta diretamente na adoção de estratégia de condicionamento térmico ativo.

Por fim, várias vezes é usada a expressão “eles” para descrever situações que envolvem definição de regras externas naquele local e na administração do condomínio, principalmente nos assuntos que envolvem debates sobre o destino que será dado às áreas vazias no interior do condomínio, fornecimento de energia elétrica, entre outros.

5.5.3 – Propostas de intervenções resultantes das sugestões dos moradores

Na Figura 59 são apresentadas possíveis propostas de intervenção que foram elaboradas a partir de diagnóstico, combinadas com as sugestões dos moradores efetuadas durante as entrevistas, assinaladas na planta de implantação do condomínio Ismael Silva. Tal combinação surge a partir das conversas estabelecidas com moradores e apresentação do primeiro conjunto de imagens (vide Anexo 3). Assim, na medida em que visualizam as imagens das possíveis intervenções, fazem sugestões daquilo que lhes parece mais adequado para ocupar os espaços vazios no interior do condomínio. Essas sugestões dizem respeito ao uso de vegetação, arborização, setorialização e tipo de mobiliário. No Apêndice 3 é possível observar as imagens de tais sugestões dos moradores.

Os blocos assinalados na cor laranja são aqueles que recebem o pico da incidência solar. Por estarem nessa condição necessitam de proteção com o uso de *brises* verticais.

Tal experiência proporcionou a compreensão da importância da participação dos moradores no processo de desenvolvimento de possíveis intervenções que podem ser efetuadas nos conjuntos do PMCMV pós-ocupação.

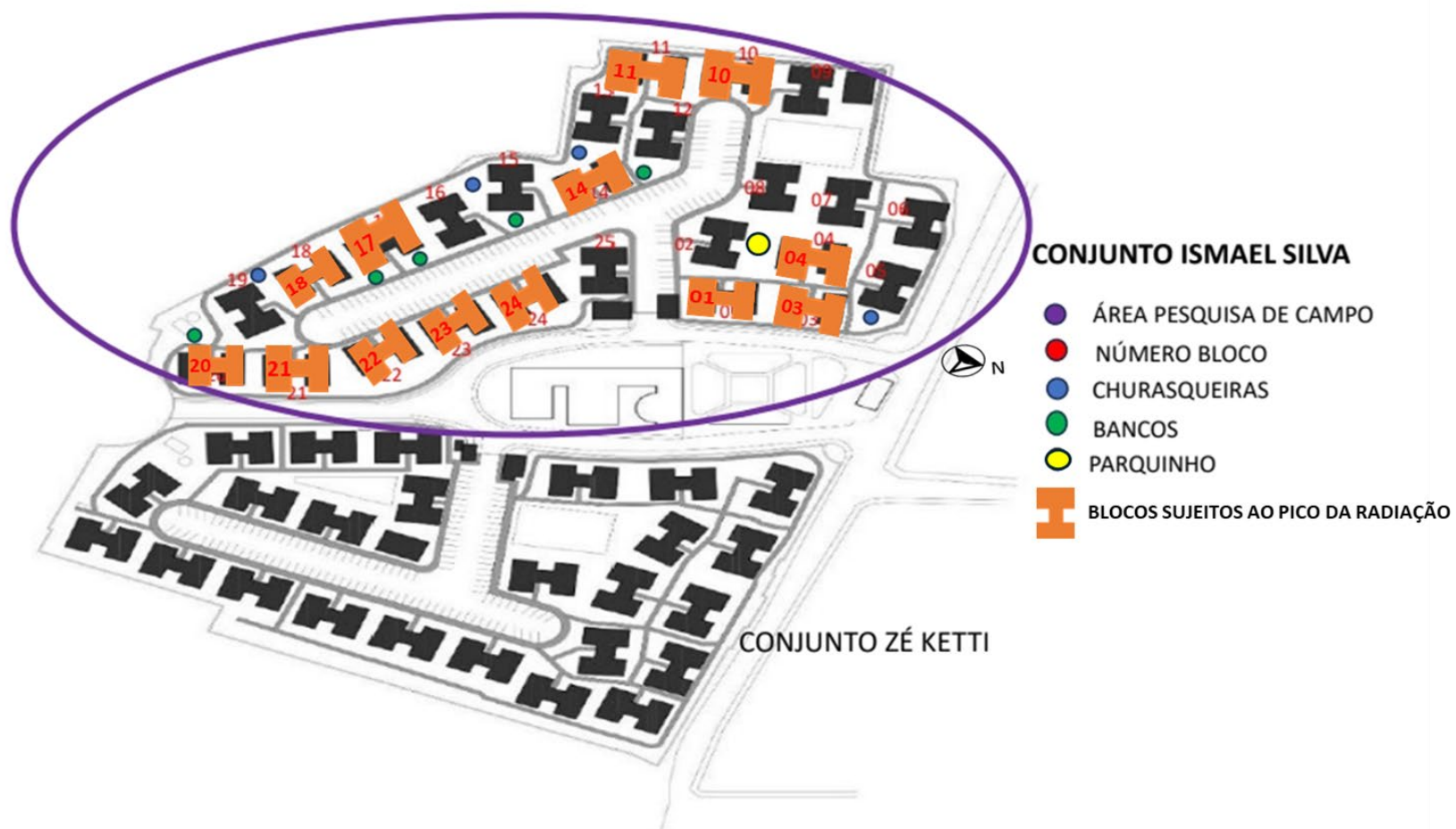


Figura 59 – Planta de implantação condomínio Ismael Silva - Possíveis intervenções combinadas com sugestões dos moradores – Não tem escala
Fonte: Elaboração própria

6. Considerações finais

Ao longo desse trabalho foi examinada a questão da problemática do conforto térmico em habitações de interesse social, através de estudo de caso tendo como referência o condomínio Ismael Silva, na cidade do Rio de Janeiro.

Inicialmente, causa estranhamento que, mesmo com a existência de normas, notas técnicas e diretrizes construtivas para orientar a concepção projetual de habitações unifamiliares de interesse social, cujos ambientes proporcionem conforto térmico aos moradores e como consequência, reduzam o consumo de energia elétrica pelas unidades habitacionais, há indícios na literatura examinada de que os empreendimentos produzidos pelo Programa Minha Casa Minha vida (PMCMV) não atingem a finalidade de proporcionar conforto térmico aos seus moradores.

Assim, algumas questões se colocam, tais como: mesmo diante da existência de normas e diretrizes construtivas, por que os projetos desenvolvidos não resultam em unidades habitacionais que proporcionem conforto térmico aos moradores? Se tais moradias apresentam elevado consumo de energia para melhorar o desconforto térmico dos moradores, o que ocorre com a renda dessas famílias? Qual o impacto energético desse tipo de moradia no planejamento energético do país, no orçamento dos moradores e na melhoria da qualidade de vida das populações de baixa renda do Brasil ?

Na atualidade, a sociedade tem demandado cada vez mais que as edificações estejam adaptadas ao clima processo de concepção projetual que adapte as edificações ao clima onde estão implantadas é uma demanda cada vez maior da sociedade, de modo a reduzir o consumo de energia face a um cenário de mudanças climáticas. Tal demanda pode ser atendida através do uso de concepção projetual que tanto projete novas edificações considerando o clima local quanto adapte aquelas existente ao clima do local onde estão implantadas.

Diante da possibilidade de adaptar edificações já implantadas ao cenário climático em curso, o que pode ser feito pelas mais de quatro milhões de unidades do referido programa que já foram entregues à população brasileira?

Considerando as demandas da sociedade face ao citado cenário, a perspectiva da arquitetura bioclimática para abordar a problemática de conforto térmico nas edificações, incluindo aquelas voltadas para habitação social, se torna muito

interessante. Isso porque tem como orientação o princípio básico da relação entre zonas bioclimáticas e as características arquitetônicas, retirando o máximo proveito dos elementos oferecidos pela natureza (orientação solar, vegetação, ventilação e iluminação natural) no local onde serão implantadas as construções, tomando partido da topografia e dos elementos do entorno.

Tal orientação pode ser alinhada com o princípio da sustentabilidade, elemento necessário tanto no desenho de políticas públicas quanto na implementação destas. Uma vez que o desenho e a implementação de tais políticas tanto devem provisionar as necessidades da população quanto assegurar sua durabilidade em intervalo de tempo superior àquele no qual foram formuladas. O referido princípio deve ser contemplado em suas três dimensões, ou seja, a ambiental, econômica e social que permeia as diferentes políticas públicas deve permear projetos de habitação social.

Por outro lado, a literatura anteriormente examinada permite observar que a concepção projetual, quando considera aspectos bioclimáticos, pode interferir no conforto térmico tanto através do desenvolvimento de projetos como em intervenções em edificações implantadas.

Assim esse trabalho foi desenvolvido, sob a perspectiva da arquitetura bioclimática, com o propósito de propor diretrizes para o desenvolvimento de intervenções pós-ocupação para o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) fases I e II voltadas para conforto térmico, e redução do consumo de energia, como referência o Condomínio Ismael Silva, na cidade do Rio de Janeiro.

Além das questões já citadas, esse trabalho parte dos seguintes pressupostos: há ausência de conforto térmico nas unidades habitacionais do PMCMV; o desconforto térmico resulta em aumento do consumo de energia elétrica e aumento das despesas com aquisição de energia; a falta de conforto térmico pode estar relacionada com o desenho e implementação da política habitacional no Brasil.

As questões formuladas e as hipóteses utilizadas foram examinadas e comprovadas ao longo dos diferentes capítulos já apresentados segundo abordagem metodológica explicitada. No capítulo dois foram examinados diferentes dados que tratam do consumo de energia no Brasil e por setor, onde foi possível constatar que a trajetória de consumo de energia elétrica se mostra ascendente tanto para o Brasil como para o setor residencial; que tem se processado mudanças no padrão de consumo dos domicílios brasileiros as quais resultam em maior consumo de

eletricidade; que o uso para condicionamento ambiental tem um $\Delta\%$ de 80,35. Ou seja, o aumento de tal uso para condicionamento reflete o aumento da necessidade de conforto térmico nas moradias do país.

Diante da constatação de que tanto aumenta o consumo de energia elétrica como também aumenta a necessidade de condicionamento ambiental, a análise do orçamento das famílias brasileiras demonstra que as famílias beneficiadas pelo PMCMV, situadas nas menores classes de rendimento, são aquelas para as quais a energia elétrica tem relevante peso na composição do orçamento. Isso porque a despesa com energia elétrica é o maior gasto dessas famílias, consumindo mais de um terço da parcela do orçamento dedicada a serviços e taxas.

Deste modo, a realização de intervenções pós-ocupação nas unidades residenciais do referido programa tanto pode minimizar o desconforto térmico dos moradores quanto ter efeitos sobre as despesas com energia elétrica. Uma vez que, na medida em que tais intervenções minimizam o desconforto térmico, diminui a necessidade de condicionamento térmico ambiental. E, possivelmente, diminuirá o consumo de energia elétrica.

A análise da composição dos orçamentos da parcela da população já citada também permite observar o peso que o aluguel tem em tais orçamentos e a importância para a melhoria das condições de vida de tais famílias quando recebem a casa própria. Tal melhoria pode ocorrer na medida em que as despesas alocadas com o aluguel podem ser transferidas para a aquisição de outros bens e serviços, diversificando a aquisição de tal segmento da população do país.

Em contrapartida, é necessário buscar projetos que resultem em moradias com mais eficiência energética. Isso porque pode ser mais oneroso para tais famílias “sair do aluguel” e ter que destinar maior parcela do orçamento as despesas com energia elétrica voltada para condicionamento ambiental.

De modo a analisar se ocorre algum tipo de relação entre o desenho das políticas habitacionais que fornecem as diretrizes ao PMCMV e se a implementação de tal programa pode estar contribuindo para a ausência do conforto térmico, o trabalho prossegue examinando o processo de elaboração da política de habitação no Brasil. Em tal exame foi observada a divergência entre a agenda estabelecida e definição de alternativas que compõem a formulação de políticas públicas. Tal divergência gera como resultado o distanciamento da política habitacional dos

objetivos definidos na agenda estabelecida e, conseqüentemente dos objetivos que caracterizam tal política habitacional.

Além de tal divergência, há o papel hegemônico do setor privado no citado programa identificado na literatura já mencionada, o que dificulta o processo regulatório, afrouxando os controles característicos da regulação (fiscalização, por exemplo), tais como o uso de critérios estabelecidos em normas técnicas.

Em contextos nos quais as atividades são repassadas para iniciativa privada, como no caso das habitações de interesse social no Brasil, aumenta função reguladora do Estado e pode ocorrer o risco da captura do agente regulador.

Então, dado o risco da captura já mencionado, aliado ao afrouxamento dos controles da regulação, é possível observar indícios da captura do agente público na medida em que o agente regulador não cumpre suas funções de mediar os interesses do coletivo (sociedade) face aos interesses do agente privado.

Tais indícios surgem quando, em situação na qual a função mediadora deve ser desempenhada pelo agente público, há preponderância dos interesses do setor privado. Tais interesses são orientados para a maximização do lucro, face à redução dos custos e aumento da escala de produção. E tal escala é obtida com projetos de implantação de edificações cuja concepção projetual é orientada para os interesses de maximização do lucro e não para proporcionar conforto térmico aos moradores.

Na medida em que o agente público afrouxa os instrumentos de regulação, são implantados projetos de habitação social que não consideram as diretrizes construtivas que proporcionem conforto térmico aos usuários. Desse modo, a forma como a política habitacional é implementada pode contribuir para a produção de unidades habitacionais com falta de conforto térmico. E conseqüentemente, afetar o planejamento energético do país, na medida em que promove a produção de unidades habitacionais com menor eficiência energética.

Uma vez abordadas tais questões, o estudo de caso foi desenvolvido de modo a examinar a problemática do conforto térmico em edificações do PMCMV já implantadas e examinar a hipótese de ausência de conforto térmico nas unidades habitacionais de tal programa.

Como parte da abordagem metodológica utilizada, foram realizadas visitas ao condomínio Ismael Silva, nas quais foi identificado que a entrada, guarita de acesso e central de correspondências se encontram em mal estado de conservação e com vegetação necessitando de poda; blocos em mal estado de conservação; não há

padronização no fornecimento de gás as unidades habitacionais (tanto pode ser pela rede geral como através do uso de botijões de gás); identificação de manchas de umidade nas paredes externas das unidades térreas da maioria dos blocos; falta projeto de paisagismo, com elementos vegetais que gerem áreas sombreadas em todo o interior do condomínio; a ausência de mobiliário para diferentes funções como se sentar, apoiar, descansar; são observados espaços vazios; apenas uma área de lazer combinando uma quadra com salão de festas; nos blocos localizados na área próxima a um muro de contenção existente ao longo da parte posterior do condomínio é identificado problema de drenagem; muro de contenção em mal estado de conservação; a falta de privacidade dos ambientes internos das unidades localizadas no térreo.

O exame das motivações para escolha do terreno, o desenho arquitetônico e a planta de implantação dos blocos denotam que tais motivação não atendem a critérios técnicos mas a diretrizes políticas dos gestores do Estado e da Prefeitura no período da implantação. Que não foram consideradas as possíveis consequências de tais escolhas nas condições de vida dos moradores das unidades habitacionais. Não foram introduzidos elementos durante a concepção projetual que possivelmente poderiam mitigar os efeitos indesejados da escolha do terreno e da planta de implantação dos blocos.

A análise da planta de implantação e o estudo da incidência solar demonstraram que a maior parte das edificações não está implantada com a orientação recomendada pelas normas e orientações técnicas estabelecidas. E como consequência, recebem grande intensidade de radiação solar. Tal orientação, combinada com a não observação das diretrizes construtivas para a Z8, resulta em edificações com ambientes internos com maiores temperaturas que proporcionam desconforto térmico. Por sua vez, tais ambientes demandam mais eletricidade para o processo de arrefecimento, o que se traduz em maior consumo de energia e aumento dos gastos com aquisição de energia elétrica.

Considerando o diagnóstico elaborado, o emprego de técnicas de arrefecimento passivo utilizadas pela arquitetura bioclimática podem ser uma alternativa interessante para a formulação de tais propostas de intervenção pós-ocupação, na medida em que toma partido de condicionantes climáticos locais, podendo reduzir o consumo de eletricidade.

Por outro lado, ambientes já construídos também podem tomar partido de tais técnicas de arrefecimento na medida em que, dentre tais técnicas há alternativas para controle da quantidade de radiação que atinge o interior das edificações e técnicas que arrefecem o calor absorvido e aquelas que dissipam o calor.

No entanto, as possíveis propostas de intervenção também devem considerar que as edificações implantadas possuem um sistema construtivo que não permite intervenções nas dimensões das aberturas localizadas nas envoltórias externas e a instalação de elementos arquitetônicos nas fachadas tais como marquises, varandas ou sacadas.

Assim, tais propostas devem envolver a combinação de estratégias bioclimáticas com diretrizes construtivas mencionadas e limitações impostas pelo sistema construtivo utilizado nesse empreendimento. Para tanto, podem ser utilizadas diferentes técnicas de arrefecimento passivo para proteção das aberturas, minimizando a absorção do sol pelas superfícies externas e vegetação no ambiente externo. Ou seja, sombreamento das aberturas, pintura das superfícies e projeto de paisagismo.

Desse modo, é recomendável a instalação de *brise-soleils* como proteção externa. Para as fachadas orientadas para o norte, os *brises* horizontais são mais eficientes; para as fachadas orientadas a leste ou oeste, os verticais são mais eficientes. As coberturas (telhados) devem ser pintadas com tinta refletiva na cor branca; as fachadas dos blocos devem ser pintadas com diferentes cores, em tonalidades mais claras e seguindo o esquema do círculo das cores. Deve ser desenvolvido de projeto de paisagismo com uso de mobiliário e manejo adequado das espécies, com o uso de vegetação de diferentes tipos e tamanhos, incluindo árvores com grandes copas que possam produzir sombreamento, considerando as listas de espécies favoráveis ou desfavoráveis para arborização urbana.

A análise das conversas com os moradores sobre as possíveis intervenções possibilitou identificar regularidade nas respostas a respeito de diversos pontos abordados no questionário utilizado, tais como sensação de desconforto térmico nas unidades residenciais, uso de ventiladores, entre outros.

A regularidade identificada nas respostas dos moradores sobre o ambiente interno das moradias confirma a hipótese de ausência de conforto térmico no interior das unidades habitacionais, cujos indícios são observados na literatura

mencionada, corroborando as consequências geradas pela orientação inadequada da maioria dos blocos do referido condomínio.

Ou seja, confirmam o efeito (desconforto térmico) que pode ser gerado pela orientação dos blocos conforme abordado na análise da planta de implantação e estudo da insolação realizados em capítulo anterior desse trabalho. Por outro lado, também corroboram o posicionamento inadequado dos cômodos de maior permanência, ocasionado pelo formato da edificação usado em tal programa, quando o vento é percebido na cozinha.

De outro modo, a regularidade das respostas dos moradores sobre o uso de ventiladores corrobora a necessidade de medida de condicionamento térmico ativo, uma vez que uma dessas medidas já é colocada em prática pelos próprios moradores com o uso de ventiladores.

No que diz respeito às possíveis intervenções, as respostas confirmam a necessidade de sombreamento das aberturas mencionadas no capítulo anterior, também confirmando a hipótese de ausência de conforto térmico das citadas unidades residenciais; que a troca de cor dos blocos é aceita, pois a percepção é que pode melhorar o local; que o uso de vegetação é aceito, desde que sejam realizados alguns ajustes do tipo de vegetação e no desenho do plantio; O uso de árvores com copas que proporcionem o sombreamento dos ambientes é aprovado e a percepção deles é que tal estratégia pode melhorar a vida tanto no interior do condomínio quanto na Praça central do Conjunto Habitacional Ismael Silva – Zé Ketí.

A regularidade das respostas sobre o uso de vegetação no exterior do condomínio, aliada a percepção dos moradores de que é impossível ficar dentro de casa por causa do calor, que não há local sombreado no condomínio que os permita ficar com conforto fora de suas casas também confirma, novamente, a hipótese de ausência de conforto térmico no local em questão.

Por outro lado, os moradores também percebem o uso da vegetação de diferentes modos, tais como: oportunidade para terem privacidade nos ambientes internos dos apartamentos térreos, meio para proporcionar uma visão ordenada do interior do condomínio.

O uso de mobiliário também é aceito, desde que atenda às necessidades decorrentes da forma como os ambientes próximos aos blocos são usados pelos moradores de cada edificação. Na consulta sobre tal elemento, a reação de alguns moradores sobre as sugestões do tipo de mobiliário usado em possíveis

intervenções, permitiu a compreensão de que esse tipo de possível intervenção não deve ser realizado sem antes consultar os moradores dos blocos próximos aos espaços cujo uso poderá ser modificado. Assim, poderão ser evitados conflitos que dificultam a convivência no local.

Outros temas que surgem com certa frequência é a dificuldade dos moradores em fazer frente a outras despesas que envolvem a nova moradia e o uso da expressão “eles” para descrever situações que envolvem definição de regras externas aquele local e na administração do condomínio, principalmente nos assuntos que envolvem debates sobre o destino que será dado às áreas vazias no interior do condomínio, fornecimento de energia elétrica, entre outros. Além desses aspectos, também é identificada a demanda de alguns moradores por mais serviços que envolvam educação, cultura, formação profissional e geração de renda.

Assim, ao longo do desenvolvimento deste trabalho foi possível estabelecer abordagem metodológica que permitiu examinar a problemática do conforto térmico em unidades habitacionais e no ambiente externo do Condomínio Ismael Silva, na cidade do Rio de Janeiro tanto através do uso de técnicas bioclimáticas como pela percepção dos moradores desse local. Deste modo, foi possível estabelecer um conjunto de estratégias bioclimáticas que podem contribuir para o desenvolvimento de intervenções pós-ocupação em condomínios do PMCMV das fases I e II, para melhorar o desconforto térmico dos moradores, reduzir o consumo de energia elétrica de tais unidades e o impacto da despesa com aquisição de eletricidade nos orçamentos das famílias mais pobres do país.

A experiência adquirida durante a pesquisa de campo reforça as lições aprendidas, demonstrando a necessidade de combinar intervenções de cunho técnico com consultas que levem em consideração a vivência da população que mora em tais conjuntos habitacionais. E assim, minimizar o risco de que tais intervenções venham a gerar ainda mais insatisfação entre os moradores.

Por outro lado, o trabalho desenvolvido permitiu observar que, diante da ausência de instrumentos de fiscalização, a produção de moradias pelo PMCMV, possivelmente, pode resultar em edificações que não proporcionam conforto térmico aos moradores, aumentando o consumo de energia elétrica. E, conseqüentemente, aumentando o impacto energético de tal programa, conforme já mencionado.

6.1 Sugestões para futuras pesquisas neste tema

Diante da identificação da necessidade de combinar estratégias passivas de arrefecimento com o uso de outras medidas de condicionamento térmico ativo para melhorar o conforto térmico das citadas moradias, torna-se importante o desenvolvimento de estudos voltados para o uso de fontes energéticas renováveis que possam fornecer energia para essas habitações, como uma estratégia de transição energética que também possa beneficiar a população mais pobre do país.

Face aos indícios de captura do agente regulador, é recomendável desenvolver estudos sobre o arcabouço institucional do setor de habitação, de modo a compreender como se processam as relações em tal arcabouço, de que forma o risco da captura pode ser tipificado e possíveis mecanismos de prevenção a tal situação que permitam plena execução da função reguladora pelo Estado.

Considerando que os empreendimentos do PMCMV no estado do Rio de Janeiro e em outras unidades da federação tenham desenhos arquitetônicos não peculiares como o do condomínio Ismael Silva, sugere-se a realização de semelhante exercício ao que foi realizado neste trabalho em outros condomínios com planta de implantação (rua-estacionamento) típica do referido programa. E assim, observar se os resultados da planta de implantação padrão do PMCMV são semelhantes àqueles encontrados neste estudo de caso e se a estratégia metodológica adotada pode ser replicada em outras realidades.

Por fim, também é recomendável o desenvolvimento de estudos complementares que tenham como objetivo simular o custo da implantação do conjunto de estratégias pós-intervenção propostos ao longo do trabalho apresentado.

Referências bibliográficas

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3** Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro. 2005.
- AGARWALA, A.N.; SINGH, S.P. (Orgs.). **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Contraponto: Centro Internacional Celso Furtado, 2010.
- ALWETAISHI, M; ALZAED, A; SONETTI, G.; SHRAHILY, R; JALIL, L. Investigation of school building microclimate using advanced energy equipment: Case study. **Environmental Engineering Research**, República da Coréia, v. 23, n. 1, p. 10-20, jul. 2017. Disponível em: <<http://eeer.org/upload/eeer-23-1-10.pdf>>. Acesso em novembro de 2023.
- AMOEDO, M.N. **O espaço apropriado – um estudo acerca do conjunto Ismael Silva e Zé Ketí na cidade do Rio de Janeiro**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitectura. Universidade do Porto. Portugal. 2019.
- ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.
- ARAÚJO, João Lizardo de. Regulação de monopólios e mercados: questões básicas. In **Diálogos da Energia – Reflexões sobre a última década: 1994-2004**. João Lizardo de Araújo (org.). Rio de Janeiro: Editora Sette letras, 2005
- ASSIS, A.P.S.R. **Onde e como você mora: “uma análise do direito à moradia a partir das ZEIS instituídas em Montes Claros / MG para abrigar os empreendimentos imobiliários do PMCMV”**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Minas Gerais. 2018.
- BALDWIN, R. and CAVE, M. **Understanding regulation: theory, strategy and practice**. Oxford University Press, 1999.
- BARBOSA, A.L.N.H. Tendências na alocação do tempo no Brasil: trabalho e lazer. **Revista Brasileira de Estudos de População**. Belo Horizonte. 2018.
- BARLETTO, M.; SOUZA, R.M.; CAMPOS, M;L;. A importância das metodologias participativas na análise do trabalho técnico social do programa minha casa minha vida. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v.12, n.1, p. 94-105, jan./abr. 2020.
- BAVARESCO, M. V.; CUCHIVAGUE, H. Y. O.; SCHINAZI, A.; GHISI, E. Aspectos impactantes no desempenho energético de habitações de interesse social brasileiras: revisão

de literatura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 263-292, jan./mar. 2021. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-862120210001005>.

BERLEZE, A., SILVOSO, M. Avaliação da satisfação do usuário do PMCMV sob o enfoque do conforto ambiental. In: **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 17., 2018, Foz do Iguaçu.

BONDUKI, N. Política nacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula. **Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo**, n. 1, pp. 70-104. 2008.

_____. **Origens da habitação social no Brasil: arquitetura, lei do inquilinato e difusão da casa própria**. FAPESP. 2017

BORGHERO, L.; CLÈRIES, E.; PÈAN T.; ORTIZ, J.; SALOM, J. Comparing cooling strategies to assess thermal comfort resilience of residential buildings in Barcelona for present and future heatwaves. **Building and Environment**. Volume 231, 2023, 110043, ISSN 0360-1323, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110043>.

BOURDIEU, P. **A Distinção: crítica social do julgamento**. São Paulo: Edusp; Porto Alegre: Zouk, 2008.

BRANDÃO, D.Q. Disposições técnicas e diretrizes para projetos de habitações sociais evolutivas. **Ambiente Construído**, V.11, n. 2, pp. 73-96. 2011.

BRASILEIRO, A.; MORGADO, C.; LUZ, C. Conjunto do PMCMV no RJ: razões da (in)eficiência energética no decorrer de sua vida útil. **XIV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**. Balneário Camboriu, 2017.

BREGMAN, Daniel. Algumas questões sobre a captura regulatória. **Seminário internacional Reestruturação e Regulação do Setor de Energia Elétrica e Gás Natural**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <<http://www.nuca.ie.ufrj.br.com.br>> Acesso em 15 de julho. 2011

CABEZA, Eliane Rocha de La Osa e CAL, Arianne Brito Rodrigues. O risco de captura nas agências de regulação dos serviços públicos: uma abordagem à luz da teoria econômica. **VI Congresso Brasileiro de Regulação**, Abar, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <<http://www.workoutenergy.com.br>> Acesso em 15 de julho. 2011.

CAPELLA, A. C. N. **Formulação de Políticas Públicas**. Brasília: Enap, 2018.

- CARVALHO, C; PATRÍCIO, N; SCHETT, N. A importância das áreas de uso comum em projetos de habitação social: o caso Programa Minha Casa Minha Vida. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v.3, n.2, pp. 24-3. 2014.
- CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CÂMARA DE INFRAESTRUTURA E CÂMARA DE POLÍTICA ECONÔMICA. Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial: Análise e Avaliação do Papel das Agências Reguladoras no Atual Arranjo Institucional Brasileiro. Presidência da República. Brasília, 2003.
- CHING, F.D.K.; SHAPIRO, I.M. **Edificações sustentáveis ilustradas**. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- CORBELLA, O. D.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos**. Rio de Janeiro: 2 Edição. Editora Revan, 2009.
- COHEN, C. ; UCHÔA, C. Consumo de Energia em um contexto de crescimento do produto interno bruto (PIB) acompanhado de redução da pobreza - Brasil 2003 a 2009, XIV CBE - **XIV Congresso Brasileiro de Energia**, Rio de Janeiro. 2012.
- _____. Análise das fontes de energia elétrica dos domicílios, planejamento da oferta e impactos sobre o bem-estar – Brasil – 2008 – 2009, XV CBE - **XV Congresso Brasileiro de Energia**, Rio de Janeiro. 2013.
- CORRAR, L. J., PAULO, E., FILHO, J. M. D. (Coords.). **Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. FIECAP. Editora Atlas, São Paulo. 2007.
- COHEN, C. ; UCHÔA, C.; PEDREIRA, N., **Setor Residencial, Matriz Energética do Estado do Rio de Janeiro – 2017 – 2031**. COPPE/UFRJ, SEDEIS do Rio de Janeiro. 2018.
- DELAQUA, V. A importância das paletas de cores em um projeto de arquitetura. ArchDaily Brasil. Abril. 2022. <<https://www.archdaily.com.br/br/942017/a-importancia-das-paletas-de-cores-em-um-projeto-de-arquitetura>> ISSN 0719-8906. Acessado 25 Fev 2024.
- DOMINGOS, R.M.A. **Análise comparativa do custo-benefício de medidas de eficiência energética e geração fotovoltaica em habitações de interesse social**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2020.

ELIAN, M.; ROSSI, A. Tipologias habitacionais urbanas sustentáveis: o caso do conjunto habitacional do Instituto de Aposentadoria e pensões dos Comerciantes de Coelho Neto, no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono**. Lisboa. 2013.

FERREIRA, A.R. **Programas de combate ao déficit habitacional brasileiro**. Monografia. Departamento de Ciências Econômicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

FERREIRA, G. G., CALMON, P., FERNANDES, A. S. A., & ARAÚJO, S. M. V. G. Política habitacional no Brasil: uma análise das coalizões de defesa do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social versus o Programa Minha Casa, Minha Vida. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 11, 2019. e20180012. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.A004>

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Atlas da Eficiência Energética - Brasil 2022 – Relatório de indicadores**. Rio de Janeiro: EPE, 2023a. Disponível em <[http:// Publicações \(epe.gov.br\)](http://Publicações(epe.gov.br))>.

_____. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2023 – ano base 2022**. Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro : EPE, 2023b. Disponível em <[http:// Publicações \(epe.gov.br\)](http://Publicações(epe.gov.br))>

_____. **Estudos do Plano Decenal de Expansão de energia 2032 – Demanda e Eficiência Energética**. Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos. Ministério das Minas e Energia: EPE, 2023c. Disponível em <<http://www.epe.gov.br>>

FROTA, A.B; SCHIFFER, S. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

FURTADO, B.A.;LIMA NETO, V.C.; KRAUSE, C. **Estimativas do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010)**. Nota Técnica nº 1/DIRUR. Brasília: IPEA, 2013.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, M. F. C. C. O uso da cor na arquitectura contemporânea : qualificação do espaço arquitectónico em edifícios escolares. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa. Lisboa. Portugal. 2016.

GONÇALVES, H; GRAÇA, J.M. Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal. Lisboa: Tipografia Peres, 2004.

GRALA DA CUNHA, Eduardo. *Brise-soleil*: da estética à eficiência energética. *Arquitextos*, São Paulo, ano 11, n. 131.07, Vitruvius, abr. 2011 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.131/3844>>.

GREGORIO, A.S.; PEINADO, H.S. Análise dos requisitos de conforto térmico presentes em certificações ambientais de edificações com aplicabilidade em projetos de habitações populares. **XV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído / XI encontro Latino- Americano de Conforto no Ambiente Construído**. João Pessoa, 18 a 21 de setembro de 2019.

GRISOTTO, D. **Morar murado: o dia a dia em um condomínio fechado da faixa 1 do Programa Minha Casa Minha Vida em Piracicaba (SP)**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 2018.

HEYWOOD, H., **101 Regras básicas para edificações e cidades sustentáveis**. São Paulo: Gustavo Gili, 2017.

HELLER, E. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão**. 5ª Edição. São Paulo: Olhares, 2021.

HU, M.; ZHANG, K.; NGUYEN, Q.; TASHIZEN, T. The effects of passive design on indoor thermal comfort and energy savings for residential buildings in hot climates: A systematic review. *Urban Climate*, Volume 49, 2023, 101466, ISSN 2212-0955, <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101466>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios 2015**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares – 2017/2019**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm.

JUNIOR, Helder q. Pinto; PIRES, Melissa Cristina Pinto. Assimetria de informações e problemas regulatórios. ANP, 2000. Disponível em <http://www.ppge.ufrgs.br/giacomo/arquivos/eco02036/pintojr-pires-2000.pdf>.

Acesso em 16 de julho. 2012.

KRAUSE, C.; BALBIM, R. e LIMA NETO, V. C. *Minha Casa Minha Vida, Nosso Crescimento: onde fica a Política Habitacional? Texto para discussão 1853*. Rio de Janeiro, IPEA, agosto. 2013.

KOURY, A.P.; BONDUKI, N.G.; MANOEL, S.K. Análise tipológica da produção de habitação econômica no Brasil: 1930 – 1964 .In: 5o Seminário DOCOMOMO Brasil, 5, 2003, São Carlos. **Anais do Quinto Seminário DOCOMOMO - Arquitetura e Urbanismo Modernos: Projeto e Preservação**, disponível em <http://www.docomomo.org.br/seminarios%205%20S%20Carlos%20sumario%20trabalhos.htm>

[org.br/seminarios%205%20S%20Carlos%20sumario%20trabalhos.htm](http://www.docomomo.org.br/seminarios%205%20S%20Carlos%20sumario%20trabalhos.htm)

KOWALTOWSKI, D.C.C; GRANJA, A.D.; MOREIRA, D.C.; PINA, S.A.M.; OLIVA, C.A.; CASTRO, M.R. As pesquisas sobre “Minha Casa Minha Vida” e o conforto ambiental. **XIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído** e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído. ENCAC/ELACAC. 2015.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: 3ª Edição. Editora: Eletrobrás/Procel, 2014.

LELIS, D.C. **Representações e trajetórias em um condomínio popular do programa minha casa, minha vida na baixada fluminense**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2017.

LINKE, C.; SERRA, B.; GARREFA, F.; ARAÚJO, D.C.; VILLA, S.B.; NADALIN, V.G.; KRAUSE, C. Inserção urbana de habitação de interesse social: um olhar sobre mobilidade social cotidiana e uso do solo. **Texto para discussão 2176**. Rio de Janeiro, IPEA, fevereiro de 2016.

LOPES, I.C.; ABDALLA, J.G.F.; ZAMBRANO, L.M.A. Práticas sociais e o modo de uso efetivo pelo habitante – avaliação empírica em empreendimento MVMV. **IV Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**. ANTAC. Universidade Federal de Viçosa – 20 a 21 de agosto de 2015.

MARCOLINI, M.P. **Avaliação do impacto de técnicas arrefecimento passivo no conforto térmico no interior de edifícios em climas quentes e húmidos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. Portugal. 2023.

MARICATO, E. O Ministério das Cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. **Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise**, pp 211-220. IPEA. Fev. 2006.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ª Edição. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, M.S.; ROMANINI, A.; MUSSI, A.Q.; FOLL, D. Projeto de habitações flexíveis de interesse social. **Oculum Ensaios**, pp. 301-310. Jul./dez. 2013.

MEULAN, J. C. de O.; TONIETO, T.; SANTOS, R. F.; SIQUEIRA, J. A. C. Os conceitos da arquitetura bioclimática e sua relação com a eficiência energética nas edificações. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2020. DOI: 10.48075/ijerrs.v2i1.26006. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/26006>>. Acesso em novembro de 2023.

Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Cadernos Minha casa + Sustentável**. 2017.

NEVES, L. **Arquitetura Bioclimática e a Obra de Severiano Porto: Estratégias de Ventilação Natural**. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, SP. 2006.

NUNES, R.P.; MATTE, J.; MACHADO, V.C.; MIRI, D.H.; CHAIS, C.; GANZER, P.P.; MILAN, G.S.; OLEA, P.M. Gestão de condomínios em habitações de interesse social. **Accounting and Management**, v.14, n.1, p. 110-127, 2020.

ORTIZ, H.; BAVARESCO, M. **Metodologia para elaboração do “Mapa de Tipologias e Sistemas Construtivos”**. Secretaria Nacional de Habitação, Ministério das Cidades, MDR, Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, 2019, 79p. Relatório Final.

PADILHA, J.C.; GIACOMELLI, B.; BENCHE, F.; MANTOVANI, P.R.A.; ECKERT, N.H.; NOGUEIRA, B.T.M.V. Estratégias de mitigação do efeito das ilhas de calor em centros urbanos. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e urbanismo no Brasil**. Santa Maria, 2018.

PASCHOALIN, D.M. **O horizonte da conversação: concepções do processo projetual arquitetônico**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2012.

PEARCE, D.; BARBIER, E.; MARKANDYA, A. **Sustainable development: economics and environment in the third world**. Printed in Great Britain by Billing & Sons Ltd, 1990.

PEIXOTO, N.C. **Estratégias de arquitetura bioclimática para a melhoria das condições de conforto e eficiência energética de um hotel em Nova Friburgo – RJ, Brasil**. Dissertação de mestrado. Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, 2021.

- PEDREIRA, N. M. S. **Cenários de consumo de energia domiciliar no estado do Rio de Janeiro: a contribuição da efficientização para uma reflexão sobre a pobreza energética**. 114 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- PEREIRA JR., A. O.; ARAGAO NETO, R. M.; UCHÔA, C. B. E.; MARIANO, J. B.; Análise de Sustentabilidade Energética do Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Energia, 2017, Rio de Janeiro. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Energia**, 2017.
- PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 8ª Edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- PINTO, E. C.; CARDOSO JUNIOR, J. C.; LINHARES, P. T. (Org.). **Estado, instituições e democracia: desenvolvimento**. Brasília: Ipea, 2010.
- PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Plano Diretor de Arborização Urbana da cidade do Rio de Janeiro (PDAU)**. Meio Ambiente. Parques e Jardins. 2015. 448p.
- RAMALHO, Pedro Ivo Sebba. Regulação e agências reguladoras: reforma regulatória da década de 1990 e desenho institucional das agências no Brasil. In **Regulação e Agências Reguladoras – Governança e Análise de Impacto Regulatório**. Pedro I. S. Ramalho (org.). Brasília: ANVISA, 2009. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 16 de julho. 2012.
- RIBEIRO, A.M.; VIANA. R. M.; SALIS, R.M. Déficit habitacional no Brasil em 2007 e 2008: notas metodológicas e principais resultados. **Geografias – Artigos Científicos**. Belo Horizonte, v. 9, nº 1, jan./junho. 2013.
- ROLNIK, R. et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 17, n. 33, pp. 127-154, maio 2015.
- ROSHAN, G.; OJI, R.; ATTIA, S. Projecting the impact of climate change on design recommendations for residential buildings in Iran. **Building and Environment**, Volume 155, 2019, Pages 283-297. Disponível em : < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013231930215X>>. Acesso em novembro de 2023.

RONCHI, P. **Expansão urbana e o Programa Minha Casa, Minha Vida na região metropolitana da Grande Vitória**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Humanas e Naturais. Universidade Federal do Espírito Santo. 2014.

RUPP, R. F.; VÁSQUEZ, N. G.; LAMBERTS, R. A review of human thermal comfort in the built environment. **Energy and Buildings**, Volume 105, 2015, Pages 178-205, ISSN 0378-7788, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.07.047>.

Disponível em: <
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778815301638>>. Acesso em novembro de 2023.

SACHS, J. **A riqueza de todos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

SCHAEFFER, R.; COHEN, C.; ALMEIDA, M.R.; ACHÃO, C.C.; CIMA, F.M. Energia e Pobreza: problemas de desenvolvimento energético e grupos sociais marginais em áreas rurais e urbanas do Brasil. In **Serie Recursos Naturales e Infraestructura**, pp1-54. CEPAL . Santiago de Chile, setembro, 2003.

SCHUMPETER, J. **A instabilidade do capitalismo**. In Clássicos da literatura econômica: textos selecionados de macroeconomia. 3ª Edição. Brasília: IPEA, 2010.

SEN, A.K. **Desenvolvimento com liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, D.C. **Participação vazia: formação, traços e resultados – um estudo de psicologia social sobre o Programa Minha Casa Minha Vida**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social. Universidade de São Paulo. 2017.

SORGATO, M.; VERSAGE, R.; LAMBERTS, R. **Sombrear ou não sombrear janelas. Nota Técnica N° 02/2011**. Publicada em 07 de jul.2011. Disponível em : www.labeee.ufsc.br/publicacoes/notas-tecnicas/

TAFNER, P; CARVALHO, M.M. **Curso de estatística elementar**. Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2002.

TESLUK, Bruna. **Estudo de conformidades das marquises de concreto na região central de Campo Mourão-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

TROTTA, C.C.G. **Habitar para além da habitação: práticas cotidianas nas áreas de uso comum no conjunto Ismael Silva – Ké keti do Programa Minha**

Casa Minha Vida. Dissertação de mestrado. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2019.

UCHÔA, C. Evidências da captura por objetivo divergente de agente envolvido no processo regulatório - Concessionária Light – 2001 a 2011, XIV CBE - **XIV Congresso Brasileiro de Energia**, Rio de Janeiro. 2012.

_____. **Introduzindo a perspectiva do estilo de vida no debate sobre a assim chamada nova classe média no Brasil.** Tese de Doutorado – PPGE/UFF. Niterói, 2014.

UCHÔA, C.; PEREIRA JR., A.; COHEN, C.; GROTTA, C.; WEISS, M.; FERREIRA, D.; SANTOS, L.; PEDREIRA, N. Análise do padrão de consumo de energia por classe de renda nos domicílios do Brasil – 2008-2009. In: Congresso Brasileiro de Energia, 2017, Rio de Janeiro. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Energia**, 2015.

UCHÔA, C.; COHEN, C.; PEDREIRA, N. Por uma abordagem sustentável para o consumo de energia elétrica pelos domicílios no estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Energia, 2017, Rio de Janeiro. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Energia**, 2017

UCHÔA, C.; CALILI, R.; LOUZADA, D. Contribuições da arquitetura para redução do consumo de energia em habitações de interesse social: Condomínio Refazenda – Niterói – RJ. IX CBENS - **IX Congresso Brasileiro de Energia Solar**. Florianópolis. 2022.

VEBLEN, T. B. **A teoria da classe ociosa: um estudo econômico das instituições.** São Paulo: Abril Cultural, 1988.

VELLOSO, C.M. PMCMV – Faixa 1: O que motiva as famílias a deixarem sua tão sonhada casa própria ? **Arq. urb**, n. 25, pp 25-41, maio-agosto. 2019.

VIANA, R.M.; SOUZA, C.C.A. ; FRANCO, M.P.V.; SOUZA, L.M.; MIRANDA-RIBEIRO, A. Carências habitacionais no Brasil e na América Latina: o papel do ônus excessivo com aluguel urbano. **Caderno de Geografia**, v.29, n.56, 2019.

VIANNA, M. P. **Habitação e modos de vida em vilas operárias.** USP- Monografia Final, 2004. Disponível em: [mono_Monica\(usp.br\)](http://mono_Monica(usp.br)). Acesso em: fev 2024.

VILLA, S.B.; ONO, R.; FRANÇA, A. J. L. F.; ORNSTEIN, S. W. **Procedimentos metodológicos.** In Avaliação Pós-Ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática. Rosaria Ono et al. (orgs.). São Paulo: Oficina de textos, 2018.

VISCUSI, VERNON E HARRINGTON (1997). **Economics of regulation and antitrust**. Cambridge, MIT press, 3d. Edition. Pages 307-349, 351-411.

APÊNDICE 1 – CARTAZ



APÊNDICE 2 – REPRESENTAÇÃO 3D – PRIMEIRO CONJUNTO DE IMAGENS – CONDOMÍNIO ISMAEL SILVA



Figura 60 – Vista perspectivada com troca de cores dos blocos – Visão geral



Figura 61 – Vista perspectivada blocos 20 e 21- frente do condomínio – cores e vegetação



Figura 62 – Vista perspectivada blocos 25, 24, 23 e 22 - frente do condomínio – cores e vegetação



Figura 63 – Vista perspectivada entrada blocos 25, 24, 23 e 21 – rua-estacionamento– cores e vegetação



Figura 64 – Vista perspectivada entrada blocos 12, 14, 15 – rua-estacionamento– cores, vegetação e mobiliário



Figura 65 – Vista perspectivada entrada blocos 14,15,16- rua estacionamento - cores e vegetação



Figura 66 – Vista perspectivada área entre blocos 12 e 14 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 67 – Vista perspectivada área entre blocos 19 e 20 – cores e vegetação



Figura 68 – Vista perspectivada área ao lado bloco 20 – cores e vegetação

APÊNDICE 3 – REPRESENTAÇÃO 3D – CONJUNTO DE IMAGENS DE POSSÍVEIS INTERVENÇÕES COMINADAS COM SUGESTÕES DOS MORADORES



Figura 69 – Vista perspectivada entrada bloco 12 - rua estacionamento - cores e vegetação



Figura 70 – Vista perspectivada rua-estacionamento- cores, vegetação e mobiliário



Figura 71 – Vista perspectivada blocos 16, 17, 18, 19 – rua- estacionamento - cores, vegetação e mobiliário



Figura 72 – Vista perspectivada blocos 14, 15 e 16 – rua- estacionamento - cores e vegetação



Figura 73 – Vista perspectivada área lateral e entrada bloco 14 - rua estacionamento - cores e vegetação



Figura 74– Vista perspectivada frente bloco 17 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 75 – Vista perspectivada área entre blocos 12 e 14 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 76– Vista perspectivada área lateral bloco 15 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 77 – Vista perspectivada churrasqueira - áreas entre blocos 13, 14 – vegetação, mobiliário



Figura 78 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 15 e 16 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 79 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 19 e 20 – cores e vegetação



Figura 80 – Vista perspectivada churrasqueira - área ao lado bloco 20 – cores e vegetação

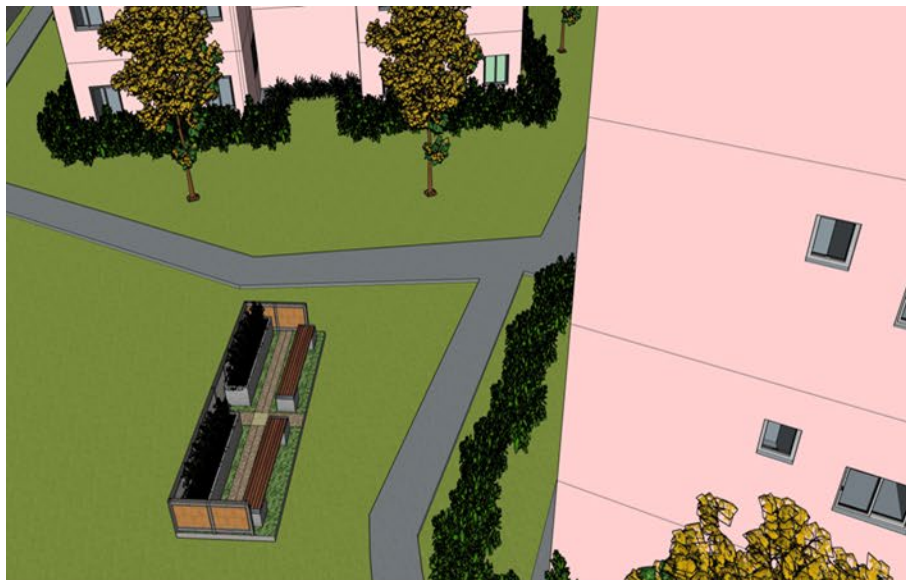


Figura 81 – Vista perspectivada área bloco 19 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 82 – Vista perspectivada área bloco 20 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 83 – Vista perspectivada churrasqueira - área entre blocos 03 e 05 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 84 – Vista perspectivada área infantil entre blocos 03, 05 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 85 – Vista perspectivada parque – área entre blocos 08, 07 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 86 – Vista perspectivada parque - área entre blocos 02 e 04 – cores, vegetação e mobiliário



Figura 87 – Vista perspectivada quadra de esportes- área entre blocos 09 e 08– cores e vegetação



Figura 88 – Vista perspectivada área lazer – blocos 07, 08, 09 – cores e vegetação