

**FACULDADE CAPIXABA DE NOVA VENÉCIA - MULTIVIX
BACHARELADO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**ILUMINAÇÃO NATURAL: ANÁLISE PÓS OCUPACIONAL DE
SUA APLICAÇÃO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE
SOCIAL NO MUNICÍPIO DE MONTANHA - ES**

GABRIEL DE SOUSA SANTOS

**NOVA VENÉCIA
2018**

ILUMINAÇÃO NATURAL: ANÁLISE PÓS OCUPACIONAL DE SUA APLICAÇÃO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE MONTANHA - ES

GABRIEL DE SOUSA SANTOS

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, apresentado à Faculdade Brasileira - MULTIVIX, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Washington Catrinque dos Santos

**NOVA VENÉCIA
2018**

ILUMINAÇÃO NATURAL: ANÁLISE PÓS OCUPACIONAL DE SUA APLICAÇÃO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE SOCIAL NO MUNICÍPIO DE MONTANHA - ES

GABRIEL DE SOUSA SANTOS

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, apresentado à Faculdade Brasileira - MULTIVIX, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em ____ de _____ de ____

COMISSÃO EXAMINADORA

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho
Washington Catrinque dos Santos
Faculdade Brasileira - MULTIVIX
Orientador

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho
Carolina Oliveira Wagemacker
Faculdade Brasileira - MULTIVIX
Examinador

Especialista em Design de Interiores
Lícia Souza Cani
Faculdade Brasileira - MULTIVIX
Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os meu professores, desde a pré-escola até aqui, pois o conhecimento é a ferramenta de transformação mais poderosa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela capacidade de aprender.

Aos meus pais e familiares, por todo amor, carinho, compreensão e suporte emocional.

Aos meus amigos, por todo companheirismo e diversão.

Ao meu orientador, por todo empenho e dedicação.

Ao mundo, você é meu!

RESUMO

A iluminação natural é um recurso gratuito e renovável, desta forma, não deve ser negligenciado em produtos da arquitetura. Neste sentido, o presente trabalho propõe um estudo de caso de planta tipo residencial de interesse social, no município de Montanha, estado do Espírito Santo, região que possui características climáticas tropicais. Tem-se por objetivo avaliar a exploração da iluminação natural em edificações já ocupadas, de mesmo modelo, reproduzido em larga escala apesar de abrigar famílias com diferentes necessidades, a fim de propor diretrizes para o melhor beneficiamento deste recurso, em diversas frentes. Para isto, a metodologia busca contextualizar os temas iluminação natural e arquitetura de interesse social, para embasar o estudo das características lumínicas ambientais e deste modelo de arquitetura aplicada ao contexto montanhense, a fim de relacionar teoria e elementos construtivos com o bom aproveitamento da iluminação natural, a partir de pesquisa de campo, levantamento fotográfico, arquitetônico e documental. Após o diagnóstico, segue elaboração de diretrizes, guia sugestivo de intervenções positivas, que favoreçam o controle ambiental passivo, para o melhor aproveitamento da iluminação natural. Os resultados encontrados neste estudo, são em primeiro lugar, base avaliativa da produção arquitetônica de interesse social do município de Montanha - ES, e em segundo, modelo sugestivo de boas práticas para a utilização mais racional da iluminação natural.

Palavras-chave: iluminação natural; arquitetura social; conforto.

ABSTRACT

Natural lighting is a free and renewable resource, so it should not be overlooked in architectural products. In this sense, the present work proposes a case study of a residential type of social interest, in the city of Montanha, Espírito Santo state, which has tropical climatic characteristics. The objective is to evaluate the exploitation of natural light in already occupied buildings, of the same model, reproduced in large scale, despite housing families with different needs, in order to propose guidelines for the best use of this resource on several fronts. For this, the methodology seeks to contextualize the themes of natural lighting and architecture of social interest, to support the study of environmental light characteristics and this model of architecture applied to the mountain context, in order to relate theory and constructive elements with the good use of natural lighting, from field research, photographic survey, architectural and documentary. After the diagnosis, guidelines was developed, a guide to positive interventions that favor passive environmental control, in order to make better use of natural light. The results found in this study are, firstly, the evaluation base of the architectural production of social interest of the city of Montanha -ES, and second, a suggestive model of good practices for the more rational use of natural light.

Keywords: natural lighting; social architecture; comfort.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estímulo físico e percepção da luz.....	17
Figura 2 – Espectro visível da luz.....	18
Figura 3 – Variação da luminosidade da matiz.....	19
Figura 4 – Cores primárias e misturas da cor luz (esquerda) e cor pigmento (direita).	19
Figura 5 – Síntese das cores.....	20
Figura 6 – Sombras.....	20
Figura 7 – Estruturas do olho.....	21
Figura 8 – Histologia da retina.....	22
Figura 9 – Radiação solar.....	23
Figura 10 – Kasbah, Argélia.....	25
Figura 11 – Assentamento indígena Pueblo Bonito, Novo México.....	26
Figura 12 – Orientação da fachada e trajetória solar.....	30
Figura 13 - Localização geográfica do município montanhense.....	35
Figura 14 - Pluviosidade média do município montanhense.....	36
Figura 15 - Temperatura média do município montanhense.....	37
Figura 16 – Região Capixaba alvo de disputas litigiosas com o estado de Minas Gerais.	38
Figura 17 – Limites distritais.....	39
Figura 18 - Circunscrição, em vermelho, das quadras de implantação das residências estudadas.....	41
Figura 19 - Comissão de acompanhamento das obras.....	43
Figura 20 - Curso de pintura em emborrachado.....	43
Figura 21 - Entrega das unidades habitacionais.....	43
Figura 22 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.....	44
Figura 23 – Planta baixa do protótipo Alvorada.....	46
Figura 24 – Fachadas do protótipo Alvorada.....	47
Figura 25 – Projeto Casa Popular Eficiente.....	49
Figura 26 – Projeto Casa Popular Eficiente.....	50
Figura 27 – Características do céu.....	85
Figura 28 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.....	85

Figura 29 – Fachadas, amostragem 01.....	86
Figura 30 – Cozinha, amostragem 01.	87
Figura 31 – Corredor e banheiro, amostragem 01.	87
Figura 32 – Sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 01.....	87
Figura 33 – Características do céu.....	89
Figura 34 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.	89
Figura 35 – Fachadas, amostragem 02.....	90
Figura 36 – Cozinha, amostragem 02.	91
Figura 37 – Banheiro, amostragem 02.....	91
Figura 38 – sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 02.	92
Figura 39 - Características do céu.	93
Figura 40 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.	93
Figura 41 – Fachadas, amostragem 03.....	94
Figura 42 – Cozinha, amostragem 03.	95
Figura 43 – Banheiro, amostragem 03.....	95
Figura 44 – Sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 03.....	96
Figura 45 – Acabamentos de forro, piso e parede, amostragem 01.....	98
Figura 46 – Acabamentos de forro, parede e piso, amostragem 02.....	98
Figura 47 – Acabamentos de forro, parede e piso, amostragem 03.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação da acuidade visual em função da idade.	22
Tabela 2 – Níveis de iluminação em lux.	24
Tabela 3 – Grau de refletância de superfícies.	29
Tabela 4 – Percentual de aproveitamento para iluminância externa de 10.000 Lux.	48
Tabela 5 – Levantamento de refletâncias das superfícies internas.	50
Tabela 6 – Problemáticas e diretrizes resolutivas.	99

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNH	Banco Nacional de Habitação
CADUNICO	Cadastro Único para Programas Sociais
COHAB	Companhias de Habitação Popular
DA	Autonomia de Iluminação Natural
ES	Espírito Santo
FEHAB	Fundo Estadual de Habitação de Interesse Social do Estado do Espírito Santo
GEPETCS	Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão Tecnológica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Idurb	Instituto de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Estado do Espírito Santo
NBR	Norma Brasileira
NIS	Número de Identificação Social
ONG	Organização Não Governamental
OSB	Oriented Strand Board
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PVA	Acetato de Polivinila
PVC	Policloreto de Vinila
SEDURB	Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano
UDT	Iluminância Útil de Iluminação Natural
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 LUZ NATURAL E ARQUITETURA DE INTERESSE SOCIAL	17
1.1 PROPRIEDADES FÍSICAS DA LUZ	18
1.2 FISIOLOGIA DA LUZ.....	21
1.3 LUZ NATURAL	23
1.3.1 Utilização da luz natural ao longo da história humana	24
1.3.2 Luz natural e saúde	27
1.3.3 Luz natural para os trópicos	27
1.3.4 Estratégias para o bom aproveitamento da luz natural	28
1.3.5 As aberturas e a luz natural	30
1.4 FOTOMETRIA E GRANDEZAS LUMÍNICAS.	31
1.4.1 Índices lumínicos desejáveis para iluminação natural e artificial	32
1.5 ARQUITETURA DE INTERESSE SOCIAL	33
1.5.1 Arquitetura de interesse social no Espírito Santo	34
2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO	35
2.1 CARACTERÍSTICAS GEOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE MONTANHA	35
2.2 HISTÓRIA DO MUNICÍPIO MONTANHENSE	37
2.3 PERFIL ATUAL DO MUNICÍPIO DE MONTANHA	40
2.4 LOTEAMENTO COHAB.....	41
2.5 UNIDADES HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL EM MONTANHA -	42
ES	
3 ESTUDOS DE CASO	45
3.1 PROTÓTIPO UFRGS: CASA ALVORADA	45
3.2 PROTÓTIPO UFSM: CASA POPULAR EFICIENTE	49
4 ANÁLISE DO OBJETO EM ESTUDO	52

4.1	FICHA 01: PERFIL SOCIOECONÔMICO E QUALIFICAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL	52
4.1.1	Amostragem ficha 01	52
4.1.2	Resultados	83
4.2	FICHA 02: ANÁLISE TÉCNICO-PERCEPTIVA DA ILUMINAÇÃO NATURAL	84
4.2.1	Amostragem ficha 02	84
4.2.2	Resultados	97
5	DIRETRIZES.....	99
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
	BIBLIOGRAFIA	105

INTRODUÇÃO

A iluminação natural é um recurso gratuito e renovável, devendo ser privilegiado no contexto de produção arquitetônica. Neste sentido, este trabalho consiste em um estudo de caso de planta tipo residencial de interesse social, no âmbito da iluminação natural, em Montanha, município do extremo norte do estado do Espírito Santo, que possui características climáticas tropicais. Este modelo, reproduzido em 53 unidades habitacionais implantadas no Loteamento COHAB e organizadas em 3 quadras, no bairro Maria Zélia, encontram-se ocupadas e possuem orientação cartográfica diversa de sua fachada principal, atendendo diferentes perfis familiares.

A relevância deste trabalho justifica-se pela grande importância da iluminação natural para a realização de tarefas diariamente, para a manutenção da salubridade de ambientes residenciais e para a racionalização energética. Esta afirmativa é atestada por Corbella e Yannas (2009), que dispõem que o homem é melhor adaptado à iluminação natural do que a sintética, ela é saudável e o seu melhor aproveitamento é uma atitude positiva e sustentável.

Dito isto, a adequada exploração deste recurso natural torna-se ainda mais indispensável para a arquitetura de interesse social, visto que, por motivos socioeconômicos, os consumidores desta arquitetura necessitam de uma edificação mais racional. Segundo Maricato (1987) a casa própria traz segurança à classe trabalhadora, que muitas vezes enfrenta o risco do desemprego e possui baixos salários, que podem ser até mesmo insuficientes para suprirem as suas necessidades básicas.

Também, segundo Corbella e Yannas (2009) frente aos problemas ambientais ocasionados pelo uso inadequado dos recursos naturais, subutilização dos conhecimentos técnicos do conforto ambiental e valorização da iluminação artificial em detrimento da natural, por parte da construção civil, sobretudo após a II Guerra Mundial, faz-se necessário um contra movimento, que busque a integração do ambiente construído com o natural de forma sustentável, a fim de que as futuras

gerações recebam como herança um planeta menos poluído, de uma humanidade mais consciente.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a produção arquitetônica de interesse social do município de Montanha - ES, ao mesmo tempo que, sugerir boas práticas de utilização mais racional da iluminação natural.

Para além do objetivo geral, este trabalho possui cinco objetivos específicos a saber: o primeiro é contextualizar o tema “iluminação natural”, abordando suas características físicas, sua importância, as condicionantes para o seu bom aproveitamento e as normas técnicas que regem o bom desempenho lumínico de ambientes residenciais, assim como contextualizar o tema “arquitetura de interesse social”, discorrendo um pouco sobre a sua história a nível Brasil e a nível municipal, suas características, sua importância e seus paradigmas frente, muitas vezes, a apertados orçamentos.

O segundo consiste em caracterizar o objeto em estudo, tendo em vista os aspectos geoclimáticos, históricos, socioeconômicos e atuais do município montanhense e bairro de implantação das residências, bem como caracterizar as edificações, observando a orientação cartográfica, entorno, programa de necessidades, distribuição funcional, esquadrilhas, portas e janelas, memorial, adequação às normas técnicas e outras condicionantes que influenciam a percepção lumínica, visto que estes interferem diretamente na qualidade da iluminação natural.

O terceiro busca estudar protótipos arquitetônicos de interesse social, produzidos e analisados tecnicamente por instituições de ensino e pesquisa, a fim de construir repertório comparativo e para uma melhor compreensão de processos de análise. Os protótipos escolhidos são: Casa Alvorada, edificação produzida e analisada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS; Casa Popular Eficiente, edificação produzida e analisada pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.

O quarto busca analisar tecnicamente as edificações em estudo, observando acabamentos, entorno, aberturas e posição cartográfica do bem, além de construir a

imagem social da família beneficiária, e creditar a avaliação pessoal do morador quanto a iluminação natural, com o intuito de gerar dados qualitativos.

O quinto busca propor diretrizes para o melhor beneficiamento da iluminação natural, revisando características das edificações que influenciam a percepção lumínica, como a orientação cartográfica, entorno, esquadrias (portas e janelas), acabamentos, adequação às normas técnicas e outras condicionantes, a fim de favorecer o controle ambiental passivo.

Para que os objetivos gerais e específicos sejam alcançados, a metodologia consiste em criar base teórica sobre a iluminação natural e arquitetura de interesse social, para iniciar o estudo das características lumínicas ambientais e deste modelo de arquitetura aplicada ao contexto montanhense, a fim de relacionar teoria e prática com o bom aproveitamento da iluminação natural, a partir de levantamento documental, estudos de caso e entrevistas, levantamentos fotográfico e arquitetônico *in loco* de amostragem residencial. Após o diagnóstico, tendo por base a reflexão crítica dos resultados encontrados na etapa avaliativa e toda revisão bibliográfica e conhecimentos técnicos do autor, apreendidos ao longo do curso de bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, prosseguirá a elaboração de diretrizes, guia de boas práticas para o controle ambiental passivo.

O capítulo 1, tendo por base os autores Oscar Corbella, Mariana Lima e outros, explana os aspectos físicos da luz, a fisiologia da visão e a percepção humana, assim como a iluminação natural, sua importância e condicionantes para obtenção do conforto lumínico, aplicados ao contexto climático tropical e normas brasileiras, contribuindo para a contextualização do tema chave deste trabalho. Ainda no mesmo capítulo, seguirá contextualização do tema arquitetura de interesse social tendo por base os autores Alex Abiko e Sheila Ornstein.

O capítulo 2, caracteriza o modelo residencial em estudo, assim como o município montanhense e o bairro de implantação das habitações, com base na autora Euflasina Oliveira, documentos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Montanha e outros.

O capítulo 3, estuda protótipos residenciais de interesse social a saber, Casa Alvorada e Casa Popular Eficiente, com base em publicações científicas das universidades federais do Rio Grande do Sul e de Santa Maria respectivamente.

O capítulo 4, analisa amostragem de residências de interesse social do município de montanha, com base em pesquisa de campo que inclui: entrevistas, levantamento fotográfico e Arquitetônico.

O capítulo 5, propõe diretrizes para o controle ambiental passivo, no âmbito da iluminação natural, tendo por base os resultados encontrados na etapa avaliativa, revisão bibliográfica e conhecimentos técnicos do autor, apreendidos ao longo do curso de bacharelado em Arquitetura e Urbanismo.

1 LUZ NATURAL E ARQUITETURA DE INTERESSE SOCIAL

Para Lima (2010), os espaços projetados pela arquitetura e urbanismo, são, em sua maioria, para a realização de tarefas humanas, desta forma, é imprescindível uma boa iluminação que garanta uma adequada acuidade visual, visto que a visão é o sentido mais poderoso, correspondendo a 85% da percepção do homem, assim, o espaço bem iluminado permite a execução precisa de atividades, de forma confortável.

A sistemática visual depende de atributos físicos e perceptivos. Os atributos físicos, dizem respeito aos estímulos físicos da luz que atuam sobre as estruturas oculares, enquanto que os perceptivos, são as sensações geradas pela interpretação dos estímulos físicos pelo cérebro, como demonstra a Figura 01 (LIMA, 2010).

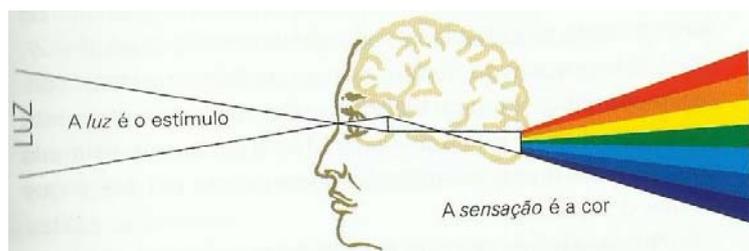


Figura 1 – Estímulo físico e percepção da luz.
Fonte: PEDROSA, 2012, p.19

Segundo Corbella e Yannas (2009), o homem é melhor ambientado com a luz natural do que com a artificial, sendo assim, é importantíssimo tomar partido deste recurso. Diferentemente da luz sintética, a luz natural permite a observação rica de cores e contrastes, é importante para a saúde e sua variação ao longo do dia permite a observação da passagem do tempo e aspectos das condições climáticas, desta forma, a iluminação artificial deve ser encarada como recurso complementar à arquitetura.

Para Corbella e Corner (2011), existem muitos parâmetros para guiar e adequar a luz aos projetos de arquitetura, em acordo com o tipo de atividade a ser realizada no espaço, a precisão exigida pelas tarefas e idade dos usuários. Deve-se conhecer também as características ambientais do local de implantação da edificação e utilizar ferramentas computacionais para obter um melhor diagnóstico e propor a solução mais adequada.

Tendo em vista, portanto, que o lugar de morar deve ser confortável, segundo Abiko e Ornstein (2002), especialmente a arquitetura de interesse social enfrenta um grande obstáculo, de conseguir alinhar qualidade com redução dos custos. Para isto a produção civil deve organizar melhor a cadeia produtiva, industrializando processos, criando e revisando normas técnicas e outros.

1.1 Propriedades físicas da luz

Para Lima (2010), a luz é um tipo de radiação eletromagnética visível, cujo espectro perceptível ao homem, possui frequências que variam entre 380 e 780nm (nanômetro). Dentro deste intervalo, o espectro visível divide-se em faixas, ou comprimentos de ondas, correspondentes às cores: violeta, azul, verde, amarelo, alaranjado e vermelho (Figura 02). As cores conhecidas como quentes, como o vermelho e o amarelo, possuem menor comprimento de onda, estando na faixa entre 780 e 570nm, enquanto que as cores com maior comprimento de onda, conhecidas como frias, como o violeta e o verde, estão na faixa compreendida entre 380 e 560nm.

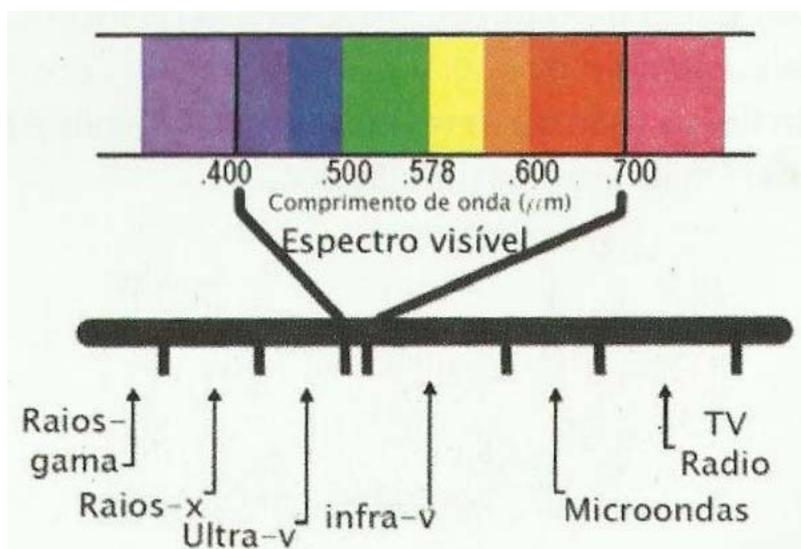


Figura 2 – Espectro visível da luz.
Fonte: LIMA, 2010, p. 4

Existem cores com maior e menor capacidade de refletirem luz, mais ou menos luminosas, cores claras são mais reflexivas se comparadas às cores escuras. O ser humano é capaz de diferenciar nove escalas de luminosidade de um mesmo

comprimento de onda, denominado matiz, sendo assim, uma mesma cor pode ter uma ampla variação de tons, como pode ser observado na Figura 03 (LIMA, 2010).

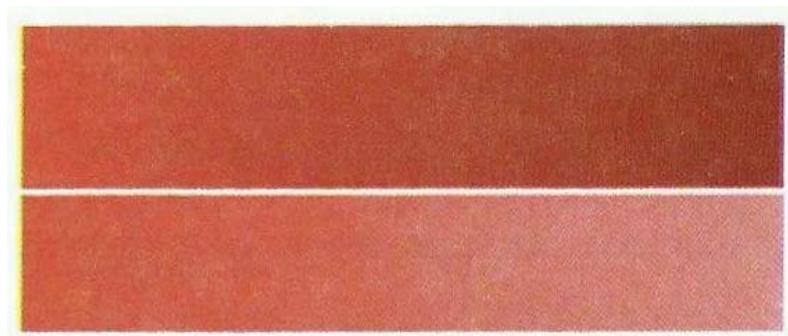


Figura 3 – Variação da luminosidade da matiz.
Fonte: LIMA, 2010, p.6

Não se deve confundir cor luz e cor pigmento, pois estas possuem características físicas diferentes, como a variação de cores primárias. A cor luz, gerada por uma fonte luminosa, tem como suas cores primárias o vermelho, verde e azul, enquanto que a cor pigmento, como as tintas, possui como cores primárias o magenta, ciano e amarelo. Além disto, a mistura das cores luz é do tipo aditiva, gerando o branco, enquanto que a mistura de cores pigmento é do tipo subtrativa, gerando o preto, como demonstrado na Figura 04 (LIMA, 2010).

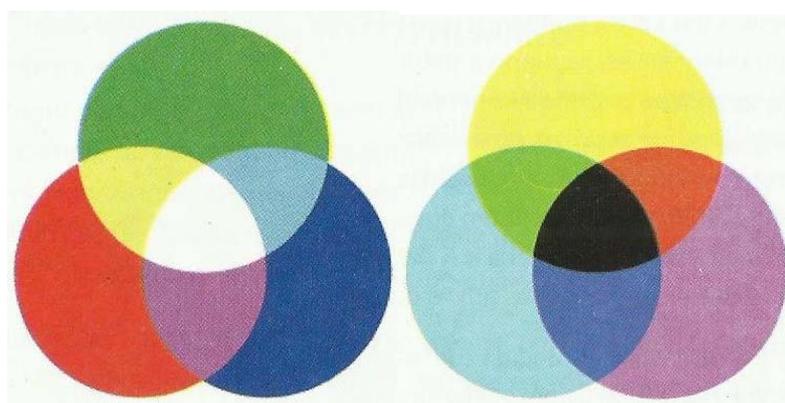


Figura 4 – Cores primárias e misturas da cor luz (esquerda) e cor pigmento (direita).
Fonte: LIMA, 2010, p.7 e 9

Quando a luz solar bate em um corpo, este absorve os comprimentos de onda que possui e reflete o que não possui, gerando a cor do objeto (Figura 05). Corpos pretos, por possuírem todos os comprimentos de onda, não refletem cor, absorvem, já corpos

brancos, por não possuírem nenhum comprimento de onda, refletem todas as cores (LIMA, 2010).

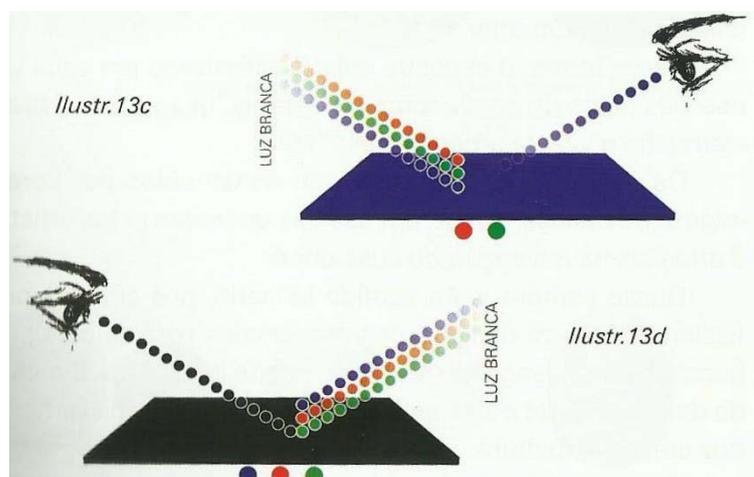


Figura 5 – Síntese das cores.
Fonte: PEDROSA, 2012, p.31

A observação da capacidade reflexiva e absorptiva das cores é importantíssima, segundo Corbella e Corner (2011), para a escolha da cor, visando a melhor difusão da luz natural em ambientes internos, cores claras, favorecem uma melhor distribuição da luz.

Segundo Lima (2010), outras importantes propriedades da luz para a percepção visual são sua trajetória retilínea e sua incapacidade de atravessar corpos opacos, gerando sombras, o que permite a identificação do formato dos objetos (tridimensionalidade) e sua posição no espaço, se apoiados, suspensos, pertos ou distantes (Figura 06).

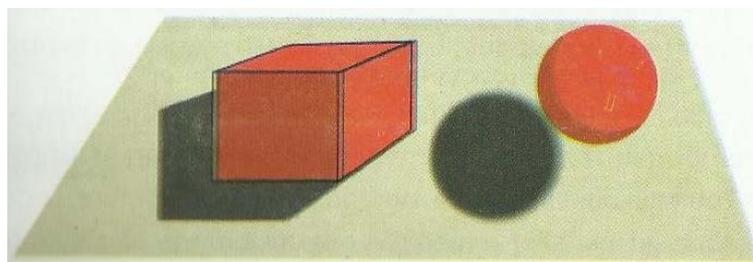


Figura 6 – Sombras.
Fonte: LIMA, 2010, p.49

1.2 Fisiologia da luz

Segundo Guyton (2006), o olho humano pode ser comparado a uma câmera fotográfica, possuindo um sistema de lentes, composto pela córnea, humor aquoso, cristalino e humor vítreo, um diafragma, que corresponde à íris, e um filme, que corresponde à retina, onde a imagem é focalizada de cabeça para baixo pelo sistema de lentes, mas o cérebro é treinado para vê-la na posição correta (Figura 07).

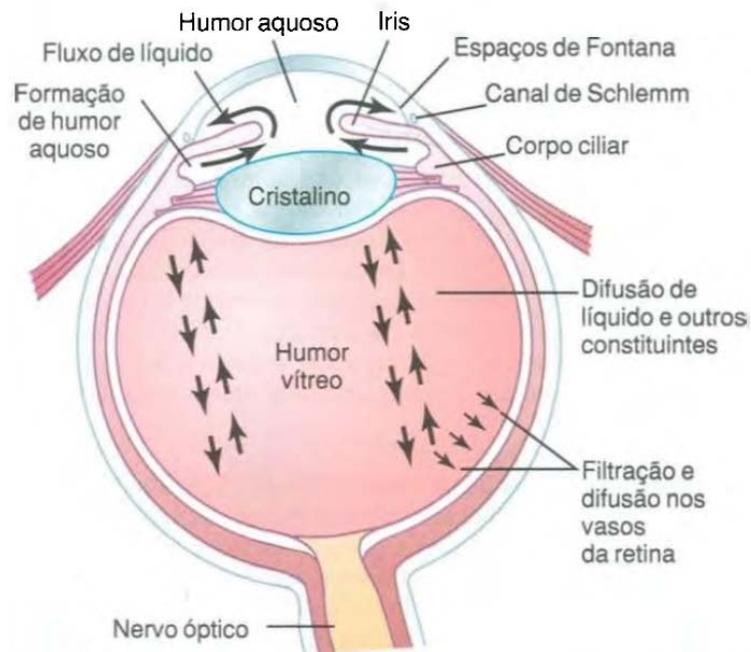


Figura 7 – Estruturas do olho.
Fonte: GUYTON, 2006, p.623

A retina é a estrutura sensível do olho, onde localizam-se células fotorreceptoras, cones e bastonetes, responsáveis respectivamente pela visão colorida e preto-e-branco (Figura 08). Quando estimuladas, estas células mandam sinais pela rede de neurônios até o córtex cerebral, produzidos pela decomposição de substâncias sensíveis à luz, rodopsina nos bastonetes e pigmentos coloridos dos cones (GUYTON, 2006). Lima (2010), comenta que os bastonetes são acionados quando os níveis de iluminação são baixos, visão escotópica, enquanto que os cones estimulam-se em altos níveis lumínicos, visão fotópica.

O olho é capaz de adaptar-se às várias condições lumínicas impostas a ele, em espaços com intensa iluminação, as pupilas se contraem, diminuindo a passagem da

luz, já em ambientes escuros, elas se dilatam, para permitir a passagem de toda luz possível. Esta adaptação acontece também com as células fotorreceptoras ao passarem de ambientes com pouca luz, para ambientes com muita e vice-versa: o tempo de adaptação dos cones é menor, de aproximadamente 10 minutos, enquanto que os bastonetes precisam de 30 minutos (LIMA, 2010).

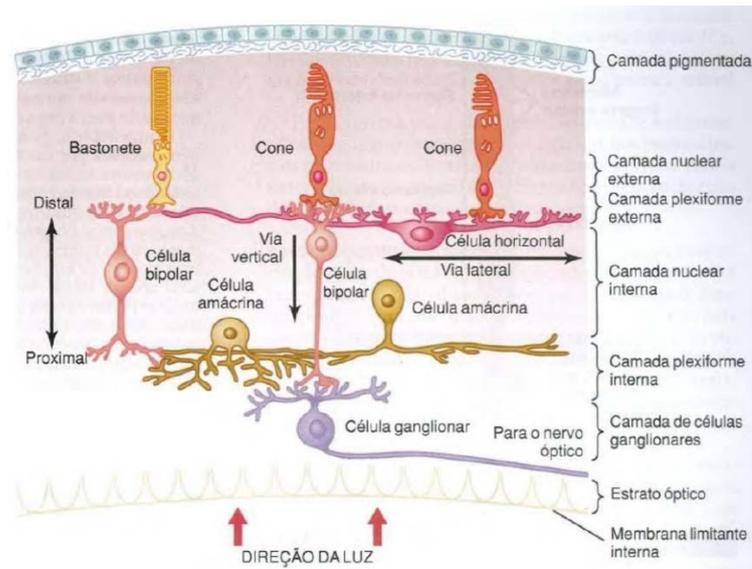


Figura 8 – Histologia da retina.
Fonte: GUYTON, 2006, p.627

O processo fisiológico de envelhecimento causa alterações na acuidade visual, prejudicando a percepção das imagens de forma bem definida, por diminuir a percepção de contrastes, tamanho e distância e por alterar o tempo de adaptação do olho às condições de iluminação, como pode ser observado na Tabela 01 (LIMA, 2010).

Tabela 1 - Variação da acuidade visual em função da idade.

IDADE	ACUIDADE VISUAL
20 anos	100%
30 anos	96%
40 anos	90%
50 anos	84%
60 anos	75%
70 anos	60%

Fonte: PILOTTO (1980, p.36 apud LIMA, 2010, p.17), intervenção do autor 2018.

1.3 Luz natural

Para Corbella e Corner (2011), em torno de 50% da radiação solar que chega à superfície terrestre, sensibiliza o olho, sendo percebida como luz. Os índices dessa energia variam em função de fatores como: latitude, período do ano, período do dia, porcentagem de céu encoberto por nuvens e poluição atmosférica.

A luz natural pode ser do tipo (Figura 09):

Direta – luz provinda diretamente do sol (quando interceptada produz sombras e contrastes; quando entra pelas aberturas, produz “manchas” solares no chão ou nas paredes.

Difusa – luz provinda da abóbada celeste (não considerando o Sol).

Refletida – luz refletida pelo entorno (chamada também de Albedo) (CORBELLA e CORNER, 2011, p.30).

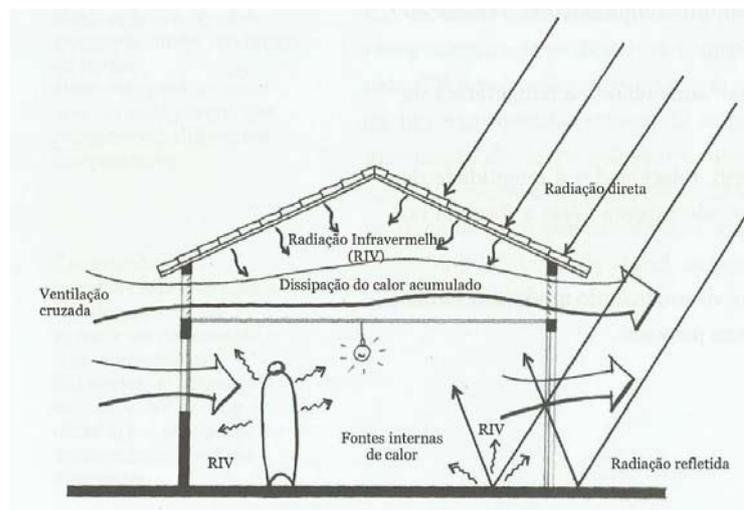


Figura 9 – Radiação solar.

Fonte: CORBELLA e CORNER, 2011, p.25

É importante observar que em um projeto deve-se evitar a luz direta, pois a mesma causa ofuscamento, alto contraste e em regiões tropicais, o ganho térmico da edificação é indesejável (CORBELLA e CORNER, 2011).

Segundo Lima (2010) e Corbella e Yannas (2009), os níveis de iluminação, medidos em lux, em um dia de céu aberto chega a valores correspondentes a 100.000 lux, enquanto que em um dia de céu encoberto por nuvens chega a 30.000 lux. Em um projeto deve-se buscar o aproveitamento mínimo de 1% da iluminação exterior, o que já garante níveis adequados para a realização de tarefas, assim sendo, em dias de

céu aberto, no interior, o valor desejado será 1000 lux e em dias de céu encoberto 300 lux. Valores de referência para níveis de iluminação em lux, seguem na Tabela 02:

Tabela 2 – Níveis de iluminação em lux.

CONDICIONANTES	ILUMINAÇÃO (LUX)
Céu aberto	100.000
Céu encoberto por nuvens	20.000
Área de trabalho bem iluminada	1000
Iluminação de ruas	20 à 40
Lua cheia	0,25

Fonte: MANUAL OSRAM (pag. 73 apud 75 LIMA, 2010), intervenção do autor 2018.

Segundo Corbella e Corner (2011, p.30), para se alcançar níveis satisfatórios de iluminação natural em projetos, alguns parâmetros devem ser observados:

1. O fluxo luminoso: energia radiante visível, provinda de uma fonte de luz, medida em lumens;
2. A iluminância (ou iluminamento ou nível de iluminação): distribuição do fluxo luminoso sobre uma superfície, medida em lux/m² (unidade de lux). Existe determinado nível de luz para cada tarefa, que varia com a idade da pessoa, a velocidade e a precisão e a reflexão do fundo da tarefa (NBR 5413);
3. A luminância: medida do brilho de uma superfície (em unidades NIT);
4. O contraste: melhora a visão até certos limites que, se ultrapassados, passam a prejudicar o olho devido ao processo de adaptação, causando fadiga e danos de ordem psicológica; por outro lado, a inexistência de contraste dificulta a leitura e observação;
5. O ofuscamento: é o desconforto causado por um grande brilho;
6. A acuidade visual: habilidade para distinguir pequenos detalhes.

1.3.1 Utilização da luz natural ao longo da história humana

Para Bittencourt (2004), desde a pré-história, o homem busca abrigos que lhe sejam mais confortáveis. Sem conhecimento técnico, tiravam proveito da inércia térmica, pois o fluxo lento da energia calorífica proveniente do sol, conferia ao abrigo estabilidade térmica para enfrentar o calor do dia e o frio da noite.

Os islâmicos desenvolveram uma forma típica de construir, para enfrentar o clima severo das regiões desérticas. As edificações possuem pátios internos, paredes grossas, poucas aberturas para o interior e cores claras, já as aglomerações urbanas

organizam-se em torno de estreitas ruas, promovendo o sombreamento das mesmas e das paredes das edificações, buscando evitar a insolação direta, como observado na Figura 10 (BITTENCOURT, 2004).



Figura 10 – Kasbah, Argélia.

Autor: Serge Maini.

Disponível em: <whc.unesco.org/en/documents/133038>

No sudoeste dos estados Unidos, região atual do Arizona, Colorado e Novo México, desenvolveu-se uma civilização indígena, chamada Pueblos, que construíam suas moradias de forma escalonada e aglomerada, como uma colmeia (Figura 11). Os materiais utilizados, espessura das paredes e poucas aberturas, garantiam uma inércia térmica para enfrentar as mudanças bruscas de temperatura do dia e da noite, e a implantação junto a uma encosta e orientação cardinal do aglomerado, voltado para o sul, favorecia a insolação durante o inverno, proteção parcial contra os raios solares de verão e proteção contra os ventos de inverno (BITTENCOURT, 2004).



Figura 11 – Assentamento indígena Pueblo Bonito, Novo México.

Autor: Stephen Plog.

Disponível em: <<https://news.nationalgeographic.com/2017/02/chaco-canyon-pueblo-bonito-room-33/>>

Vitrúvius (século I), citado por Bittencourt (2004, p.18), demonstrava grande preocupação com a edificação e sua relação com o clima, motivo pelo qual escreveu um dos textos mais antigos sobre conforto ambiental, onde fez a seguinte afirmação:

“Ora, se é verdade que a diversidade de regiões, depende do aspecto do céu, e produz efeitos diferentes sobre as pessoas que aí nascem, que são de um tipo diferente, tanto no que concerne a estrutura do corpo como na forma do espírito, está fora de dúvida que é uma escolha de grande importância a adequação dos edifícios à natureza e ao clima de cada região, o que não é difícil, posto que a natureza nos ensina a maneira que devemos seguir.”

No Brasil, a arquitetura de aldeias indígenas aparentemente não apresenta preocupação com a orientação solar, as ocas são principalmente de uso noturno, pois a vida acontece ao ar livre, entretanto, os materiais tipicamente empregados na construção dos abrigos, apresentam um bom isolamento térmico, garantindo ao interior da edificação temperaturas, durante a noite, mais altas do que a do exterior, por preservar o calor produzido, isto tem relevante importância pelo fato de, culturalmente, as tribos utilizarem praticamente nenhuma roupa (BITTENCOURT, 2004).

No período colonial, a arquitetura portuguesa sofreu modificações adaptativas ao clima brasileiro, às casas de fazenda foram acrescentadas grandes varandas, que sombreavam as paredes externas das construções, diminuindo o ganho térmico (BITTENCOURT, 2004).

1.3.2 *Luz natural e saúde*

Segundo Bittencourt (2004), o sol é fonte vital, e as ondas eletromagnéticas produzidas por ele, que podem ser infravermelho, luz visível e ultravioleta, desencadeiam processos biológicos tanto bons quanto ruins: o infravermelho, por sua característica calorífica, aumenta a vasodilatação dos tecidos, com consequente aumento circulatório local, acelerando os processos de defesa do organismo contra infecções; a luz visível, além de ser responsável pela iluminação natural, é importante para os processos fotossintéticos realizados por vegetais, algas e bactérias, garantindo a manutenção e continuidade dos ciclos biológicos na Terra; o ultravioleta tem ação bactericida maior que a luz visível, sua ação tem efeitos curativos sobre ferimentos, por funcionar como um germicida e estimular a divisão celular, respiração e quebra de moléculas de glicose.

A exposição excessiva à radiação solar, sobretudo por causa do seu espectro ultravioleta, causa danos à saúde como câncer de pele, por estimular o acúmulo e decomposição de moléculas de colesterol em substâncias cancerígenas, eliminação de substâncias reguladoras do ciclo menstrual pela urina, inflamações da córnea (BITTENCOURT, 2004).

1.3.3 *Luz natural para os trópicos*

Segundo Corbella e Yannas (2009, p.50), diferentemente das construções das zonas temperadas, de clima mais ameno e céu pouco iluminado, que possuem grandes fachadas envidraçadas para melhor aproveitamento lumínico e calorífico da radiação solar, em regiões tropicais é necessário proteger as aberturas, que não necessitam possuir grandes áreas, contra a ação direta dessa energia. O autor exemplifica a cadeia de erros em projetos inadequados ao clima tropical da seguinte forma:

[...] primeiro, se projetam grandes aberturas envidraçadas; depois, tentando proteger o ambiente interno da excessiva radiação solar que entra por elas, colocam-se vidros de cores escuras (correto em princípio, pois a radiação que penetra é menor, porque o vidro de cor escura absorve grande parte dessa energia); porém, ao absorver mais energia, o vidro se esquenta de mais, enviando grande parte desse calor para dentro do edifício, aquecendo o ambiente interno. Além disso, a intensidade da luz cai muito e seu espectro muda, razão pela qual durante a maior parte do dia precisar-se-á de luz artificial, que finalmente ficará acesa todo o dia. Conclusão: tirou-se uma parte do calor que vem do sol, mas no seu lugar agora há energia radiada

pelos vidros quentes e pelas luminárias, que aquecem de igual maneira o ambiente. E ainda aumentou-se o consumo de energia elétrica [...].

A radiação também gera calor, portanto, nos trópicos, que possuem a temperatura ambiental mais alta, são fundamentais as proteções contra a insolação direta, evitando que ela entre, e seja absorvida pelo chão e paredes internas da edificação, transformando-se em energia calorífica, causando o desconforto térmico. Não somente por causa do ganho térmico, mas a luz visível também deve ser filtrada, evitando o ofuscamento visual e contraste exagerado e, com equilíbrio, a iluminação artificial deve ser introduzida em caráter complementar, evitando gastos energéticos desnecessários (CORBELLA e YANNAS, 2009).

1.3.4 Estratégias para o bom aproveitamento da luz natural

Segundo Corbella e Yannas (2009), como estratégia projetual para o uso adequado da energia luminosa natural, deve-se estudar as possíveis aberturas, que favoreçam da melhor forma o ganho lumínico, sem exagerado ganho térmico, determinando o seu tamanho. Também é importantíssimo buscar a melhor implantação da construção a partir da análise das trajetórias do sol, com o auxílio de diagramas solares, Heliódón (estudo das sombras), programas computacionais e a experiência empírica. Outrossim, deve-se conhecer o tipo de céu local, adequando às características do projeto como forma e dimensão dos ambientes, cor das superfícies internas e tarefa a ser realizada no ambiente, segundo o que é determinado em normas e observando as idades dos usuários. O autor considera ainda:

As estratégias para conseguir uma boa iluminação natural são:

- organização dos espaços interiores compatível com a forma e a melhor orientação, como discutido anteriormente;
- estudo da localização, forma e dimensões das aberturas;
- estudo da geometria e cores das superfícies internas, de maneira a conseguir uma distribuição homogênea da luz no interior;
- bom projeto das partes fixas e móveis dos elementos que controlarão a entrada da luz e da radiação direta;
- decisão sobre o controle da iluminação, passivo ou ativo, manual ou computadorizado;
- conhecimento das propriedades térmicas e lumínicas dos materiais transparentes utilizados;
- conhecimento da sensibilidade às cores decorrentes da cultura e costumes locais (CORBELLA e YANNAS, 2009, p.51).

Neufert (1900-1986), descreve graus de refletância para algumas cores e materiais, importante nas decisões de projeto para o bom aproveitamento da luz, segundo a tabela 03.

Tabela 3 – Grau de refletância de superfícies.

COR SEGUNDO CLARIDADE		MATERIAL SEM PINTURA		PAVIMENTO DE FOLHAS OU PLACAS	
Vermelho	0,1-0,5	Concreto apar.	0,25-0,5	Escuro	0,1-0,15
Amarelo	0,25-0,65	Alvenaria apar.		Médio	0,15-0,25
Verde	0,15-0,55	Tijolo vermelho	0,15-0,3	Claro	0,25-0,4
Azul	0,1-0,3	Tijolo amarelo	0,3-0,45		
Marrom	0,1-0,4	Arenito	0,5-0,6		
Branco (méd.)	0,7-0,75	Madeira			
Cinza	0,15-0,65	Escuro	0,1-0,2		
Preto	0,05-0,1	Médio	0,2-0,4		
		Claro	0,4-0,5		

Fonte: Neufert (1900-1986), intervenção do autor 2018.

Para Corbella e Corner (2011), o emprego adequado da iluminação natural diminui o consumo da energia elétrica, portanto, gera economia. Além disto, as lâmpadas aumentam a carga térmica do ambiente, por serem fonte de calor.

Para se tomar o partido arquitetônico mais adequado, na fase de estudo preliminar, devem ser observados a finalidade da edificação, se residencial, comercial ou mista, o período de ocupação, se diurno, noturno, ou integral (CORBELLA e CORNER, 2011).

Quanto à implantação, deve-se consultar os diagramas solares ou software, para a previsão das fachadas com maior incidência solar, os períodos de insolação e a projeção das sombras. Fachadas leste ou oeste recebem mais insolação, enquanto que a fachada norte é mais insolada no inverno, como demonstra a figura 12 (CORBELLA e CORNER, 2011).

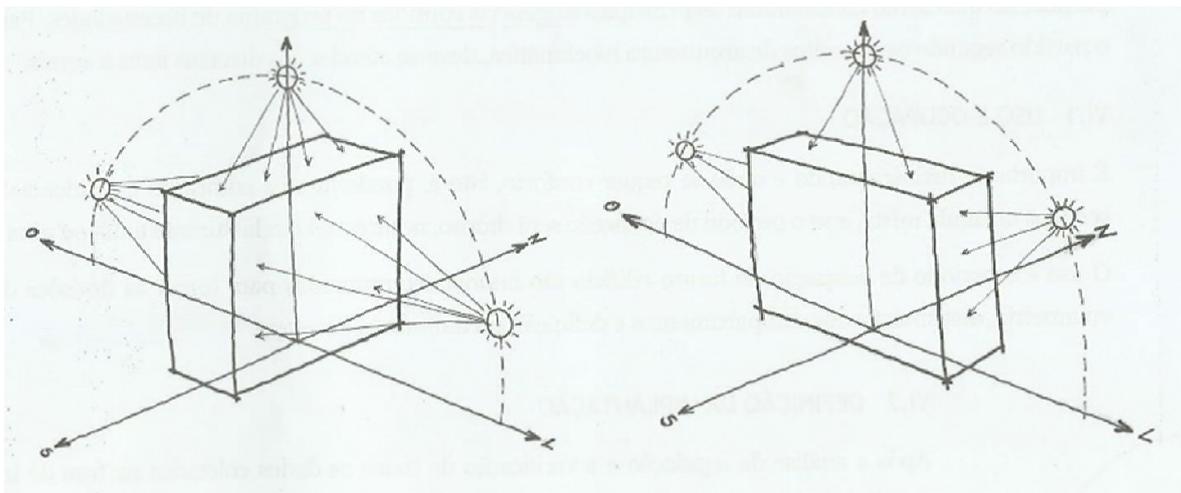


Figura 12 – Orientação da fachada e trajetória solar.
Fonte: Corbella e Corner, 2011, p.78

1.3.5 As aberturas e a luz natural

Segundo Neufert (1900-1986), as aberturas cumprem importante papel nas edificações, as janelas propiciam a iluminação e ventilação natural, permitem o contato visual com o meio externo, além de participarem da composição estética da fachada. Outros modelos de aberturas como as zenitais, vitrines e básculas, cumprem parcialmente estas funções.

O mesmo autor comenta que para construções residenciais, a área mínima da janela deve corresponder entre 1/8 e 1/10 da área do ambiente de permanência, e para áreas de trabalho, adotar a dimensão da largura como sendo 1/10 da soma de todas as larguras das paredes do cômodo. Ainda no ambiente de trabalho, que possua pé direito superior a 3,5 m, a altura da janela deve corresponder a 30% da altura da parede. Os peitoris das esquadrias devem permitir contato visual com o exterior, com altura máxima de 1,25 m.

Comparando a origem da iluminação natural, de acordo com a posição da abertura, se lateral ou zenital, a iluminação lateral, através de janelas, não é uniforme e exige grandes dimensões destes elementos para a obtenção de níveis satisfatórios de iluminância, enquanto que aberturas zenitais podem ser 5,5 vezes menores para atender as mesmas exigências, isto é explicado pelo fato de que a incidência da luz sobre sistemas zenitais é de 100%, enquanto que em elementos laterais, na linha do horizonte, é da ordem de 33,3% (NEUFERT, 1900-1986).

Há uma grande quantidade de sistemas de abertura lateral, como os de abrir, de correr, basculantes, pivotantes, guilhotina, etc.; da mesma forma, os sistemas zenitais são variados, lanternim, shed, claraboia, dentre outros, a fim de atender uma infinidade de exigências projetuais (NEUFERT, 1900-1986).

1.4 Fotometria e grandezas lumínicas.

Segundo Moreira (1999), fotometria equivale a uma metodologia para mensurar grandezas lumínicas, como: fluxo luminoso, intensidade luminosa, iluminâncias, luminâncias, dentre outras. Para isto, são utilizados aparelhos denominados fotômetros, que antigamente avaliavam uma grandeza visualmente, de acordo com uma amostra, como o fotômetro de mancha de óleo, cintilação, de Bunsen, Lummer-Brodhum e outros. Atualmente, estes equipamentos são do tipo fotoelétricos, permitindo a leitura a partir de fotocélulas, de forma simplificada e precisa, como os luxímetros e luminancímetros.

As células fotoelétricas transformam a energia luminosa em elétrica, de três formas diferentes, fotoemissão, efeito fotovoltaico e fotocondução. Na fotoemissão, há movimento de elétrons de um eletrodo fotossensível para outro, gerando corrente elétrica. As diferenças de tensão, que variam de acordo com o fluxo luminoso incidente, podem ser quantificadas. A célula é composta por dois eletrodos, sendo um polo positivo e um negativo, ligados em série com uma fonte de tensão e resistor, protegidos por um bulbo de vidro no vácuo ou em gás inerte. Células fotoemissivas são aplicadas em esquemas sonoros de projetores cinematográficos e fotômetros de alto custo (MOREIRA, 1999).

No efeito fotovoltaico, a exposição de eletrodos à luz, gera uma diferença de potencial entre eles, ou seja, cria um desequilíbrio de cargas, enquanto um está carregado positivamente, o outro negativamente. As células fotovoltaicas são amplamente empregadas, como em luxímetros portáteis, por transformar energia luminosa em elétrica, sem a necessidade de baterias ou polarizadores (MOREIRA,1999).

Na fotocondução, a luz atua sobre um corpo, alterando sua resistividade à corrente elétrica, estes dispositivos podem ser do tipo fotorresistores, como exemplo relé fotoelétrico para automatização da iluminação pública, e de junção, sensores, leitor de código de barras, bons luxímetros (MOREIRA,1999).

Quanto às grandezas lumínicas, temos: o fluxo luminoso, definido como um fluxo de energia, capaz de estimular a retina do olho humano, gerando sensação, sua unidade de medida é o lúmen (lm); a intensidade luminosa, como a quantidade de fluxo luminoso que se propaga em uma determinada direção, circunscrito em um ângulo sólido (ângulo tridimensional), tendo por unidade a candela (cd); a iluminância sendo a quantidade de fluxo luminoso que incide sobre uma unidade de área, tendo por efeito a iluminação, e sua unidade de medida é o lux; A luminância que é a intensidade luminosa refletida por uma área de superfície, em uma determinada direção, a unidade de medida é a candela por metro quadrado (cd/m^2) (MOREIRA,1999).

1.4.1 Índices lumínicos desejáveis para iluminação natural e artificial

Segundo a ABNT NBR 15575-1 (2013), para sala de estar, dormitório, copa / cozinha e área de serviço, os níveis mínimos de iluminância natural devem ser maiores ou iguais a 60 lux, intermediários maiores ou iguais a 90 lux e superiores maiores ou iguais a 120 lux. Não há valores mínimos fixados e exigidos para banheiros, corredores, escadas e garagens, mas assumem-se como intermediários níveis maiores ou iguais a 30 lux e superiores maiores ou iguais a 45 lux.

A ABNT NBR 5413 (1992), que trata da iluminação artificial para interiores, divide em classes A, B, C, os níveis de iluminância de acordo com a precisão das tarefas a serem realizadas: A classe A, para áreas de pouca permanência e atividades simples, varia

de 20 a 500 Lux; a classe B, para locais de trabalho, entre 500 e 2000 Lux; a classe C, para tarefas de alta precisão, indica 2000 a 20000 Lux. Ainda a mesma NBR dá valores a serem adotados para iluminação em ambientes residenciais: Iluminação geral de salas, 100 à 200 Lux; áreas de trabalho em cozinhas de 200 à 500 Lux; Iluminação geral de quartos, 100 à 200 Lux; Iluminação geral de garagens, escadas, despensas e hall, 75 à 150 Lux; Iluminação geral de banheiros, 100 à 200 Lux.

1.5 Arquitetura de interesse social

Segundo Abiko e Ornstein (2002), a moradia de qualidade é de difícil acesso para grande parte da população, que acaba se submetendo à condições precárias de viver, fato este agravado pelo fim do Banco Nacional de Habitação (BNH), no ano de 1986. Na ocasião, a responsabilidade federal em garantir moradia, é assumida por estados e municípios, entretanto, o grande desequilíbrio financeiro entre estes, desafia os estados e governo federal a equilibrar a distribuição dos recursos.

Os mesmos autores comentam também que uma tendência atual é a participação de órgãos não governamentais, setor privado, ONGs e comunidades, de forma voluntária, na oferta de moradia e outros bens e serviços, o que não exclui o papel e responsabilidades do Estado, este passa a ser um facilitador.

O sucesso de empreendimentos habitacionais depende de estudos socioeconômicos, análise ambiental, bom projeto, equipar a área de implantação com infraestrutura, constante monitoramento da ocupação, dentre outros. A não observância, descumprimento e/ou insuficiente atenção a estes pontos, acarretam aumento dos custos para todos os envolvidos, impactos ao meio ambiente e prejuízos à qualidade de vida. Dentre os prejuízos abióticos cita-se: erosões, deslizamentos, alagamentos, contaminação do solo e água, poluição atmosférica, poluição sonora; danos ao meio biótico: desmatamento e contaminação da vegetação, diminuição e perturbação da fauna local; danos antrópicos: sobrecarga da infraestrutura, maior consumo de recursos, aumento do tráfego e outros (ABIKO e ORNSTEIN, 2002).

1.5.1 Arquitetura de interesse social no Espírito Santo

Segundo a Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (2018), a habitação Social no Estado Capixaba, evoluiu desde a criação da Companhia de Habitação de Vitória, com a fundação do BNH, posteriormente ampliada para todo o estado, surgindo a COHAB-ES. Com função administrativa, de forma indireta, ligada à Secretaria de Estado do Bem Estar Social, a produção da COHAB-ES atende empreendimentos habitacionais, através do programa Nossa Casa, e de infraestrutura, espalhados em 45 municípios do estado.

Em 2007, foi criada a Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano, responsável por gerenciar as questões da habitação, tornando a COHAB-ES um ente executor, mas em 2009, com a criação Idurb-ES, veio à extinção a COHAB-ES. Em 2016, o Idurb é extinto, e suas funções passam a ser de uma subsecretaria da SEDURB (SEDURB, 2018).

O programa Nossa Casa, criado em 2012 e gerenciado pela SEDURB, com recursos do FEHAB, busca aumentar a oferta de habitações às famílias de baixa renda, com o intuito de diminuir o déficit habitacional capixaba, através de dois subprogramas: PEHU, de atuação em áreas urbanizadas; PEHR, de atuação em áreas rurais (SEDURB, 2018).

2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO

O levantamento teórico explanado no capítulo anterior, norteia o processo de caracterização e estudos seguintes, desta forma, para uma melhor compreensão das habitações de interesse social em análise, sobretudo no âmbito da iluminação natural, foram levantadas características geoclimáticas, históricas e atuais do município de Montanha, estado do Espírito Santo. Em ordem decrescente, são estudados na sequência: em primeiro lugar o bairro de implantação das residências; em segundo lugar o modelo residencial típico às 53 unidades a serem avaliadas.

2.1 Características geoclimáticas do município de Montanha

Segundo Oliveira (1999), Montanha localiza-se no extremo Norte do estado do Espírito Santo, limitando-se ao norte com o estado de Minas Gerais e ao sul, leste, noroeste e sudoeste com os municípios capixabas de Pinheiros, Pedro Canário, Mucurici e Ponto Belo, respectivamente (Figura 13). Com coordenadas geográficas 18°07'22" de latitude sul e 41°21'30" de longitude a oeste de Greenwich, encontra-se distante 336 Km de Vitória, capital do estado, e suas principais rodovias de acesso são: ES-130 e ES-209.



Figura 13 - Localização geográfica do município montanhense.
 Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, com alterações do autor.
 Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>

O mesmo autor afirma também que seu território possui relevo de plano a ondulado, com apenas 7,78% de sua área com declividade superior a 30%, e apresenta altitude variada entre 90 a 220m acima do nível do mar, sendo que a cidade sede está a 130m de altitude.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua área é de 1098,928 km² e por divisão territorial é composto por um distrito sede, a cidade de Montanha, e o distrito de Vinhático.

Oliveira (1999) caracteriza o clima da região como tropical, com inverno seco e verão chuvoso, sendo o extremo norte do estado considerado o mais seco, com pluviosidade média de 1100mm (Figura 14) e a temperatura média 22°C. O instituto Jones dos Santos Neves relata temperaturas superiores a 22°C, como pode ser observado na figura 15.

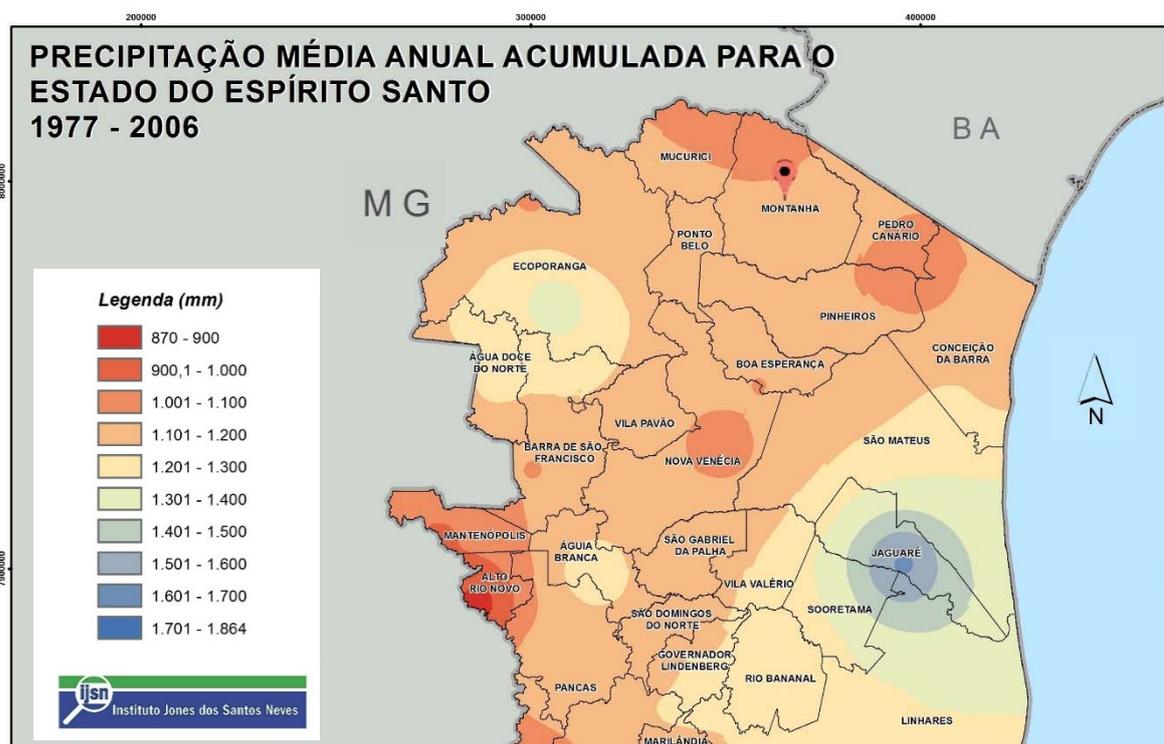


Figura 14 - Pluviosidade média do município montanhense.
 Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, com alterações do autor.
 Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>

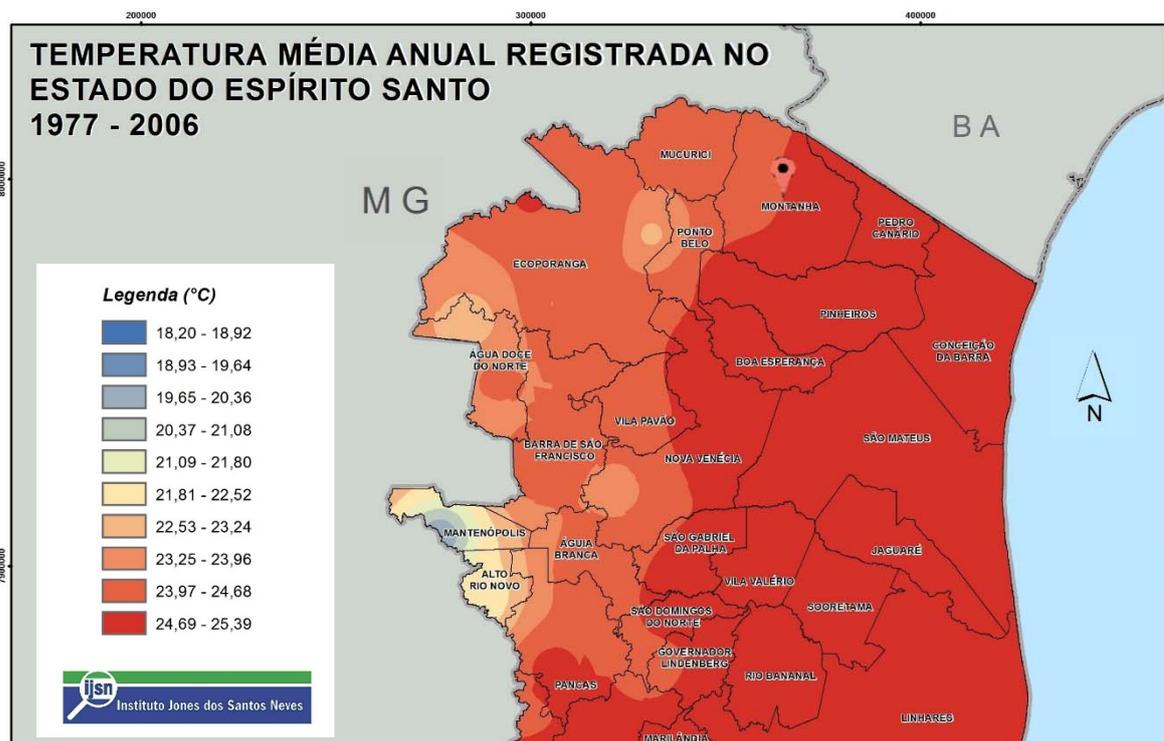


Figura 15 - Temperatura média do município montanhense.
 Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, com alterações do autor.
 Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>

A bacia hidrográfica montanhense não é privilegiada, contando apenas com o rio Itaúnas e poucos córregos como: o Montanha, Dezoito, Joaniz, Barreado, São Geraldo e outros menores. Além disto, o volume de água tem diminuído ao longo dos anos, e por vezes o município enfrenta secas (OLIVEIRA, 1999).

2.2 História do município montanhense

Segundo Oliveira (1999), o Município de Montanha originou-se em região de Mata Atlântica, rica em fauna e flora, conhecida como 'mata de tabuleiros', de tão limpa, permitia o transporte a cavalo em seu interior. No início do Século XX, ainda abrigava tribos de índios das etnias Aimorés e Botocudos, encurralados pelos avanços da colorização mineira, baiana e capixaba. Na década de 40, os últimos grupos são transferidos para assentamentos indígenas em Minas Gerais e sul baiano.

A ocupação e colonização da região se deu sobretudo pela instalação de madeireiras como as: Brasil-Holanda Indústria S/A, Trajano de Medeiros, COBRAICE, Companhia Industrial de Madeira, Cimbarra, Sociedade Indígena de Madeira Ltda, Diaiz, Imal,

Cacique; serrarias e madeireiros independentes, vindos do leste de Minas Gerais, sul da Bahia e descendentes europeus do Espírito Santo. Este período de exploração da madeira marcou a fase áurea, com duração de aproximadamente 40 anos, das décadas de 40 à 70. Com o declínio das reservas de madeira, tanto pela exploração quanto por queimadas acidentais e criminosas, surge como alternativa a criação bovina, visto que o solo era propício ao cultivo de capim (OLIVEIRA, 1999).

A região que compreende o município de Montanha e vizinhos, foi cenário de disputa litigiosa entre Minas Gerais e Espírito Santo, conhecida como Contestado (Figura 16), fato este que levou o governo capixaba, com rapidez, a fundar povoados e eleva-los à categoria de Cidade (OLIVEIRA, 1999).

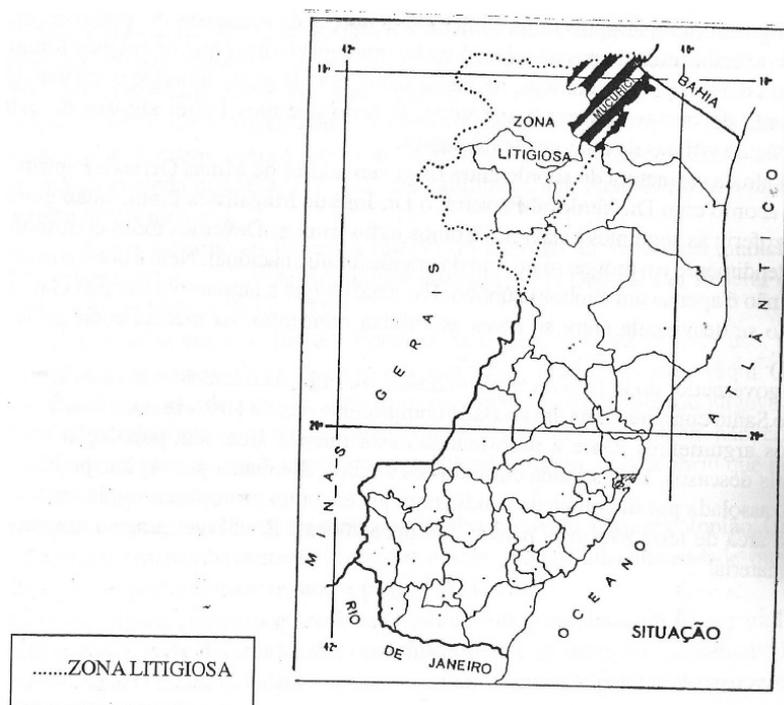


Figura 16 – Região Capixaba alvo de disputas litigiosas com o estado de Minas Gerais.
Fonte: Oliveira, 1999, p.49

Às margens do córrego Montanha (área de vale), local correspondente à cidade baixa, atual bairro Fundão, sucessivas instalações com cobertura de palha eram feitas, principalmente por madeireiros, a primeira data de 1946. Com o passar dos anos, o assentamento cresce e passa a ser chamado Comercinho da Palha. Fixam-se moradores, surgem casas de comércio, feiras livres, há um intenso movimento de carretas transportando madeira e ocorre expansão para o platô (OLIVEIRA, 1999).

Antes de receber o nome Montanha, o distrito chamou-se ainda Governador Jones dos Santos Neves. A razão do nome Montanha não é clara, e há duas possíveis explicações: uma afirma que seria em decorrência da subida para o platô, mais propício à expansão da cidade (as margens do córrego Montanha, área de vale, é cercada por ladeiras muito íngremes); a outra teoria, mais aceita, afirma que o nome seria em homenagem ao córrego Montanha (OLIVEIRA, 1999).

Apesar de experimentar um rápido crescimento, Montanha era distrito de Mucurici, município vizinho, só em 1963, pela Lei Estadual nº 1913, de 28-12-1963, é elevado à categoria de município. Em 1980, ao território montanhense é anexado o distrito de Vinhático, pertencente ao município de Conceição da Barra, pela Lei Estadual nº 3344, de 09-05-1980 (Figura 17). Na ocasião o verdadeiro desejo da população do distrito de Vinhático era a emancipação política (OLIVEIRA, 1999).

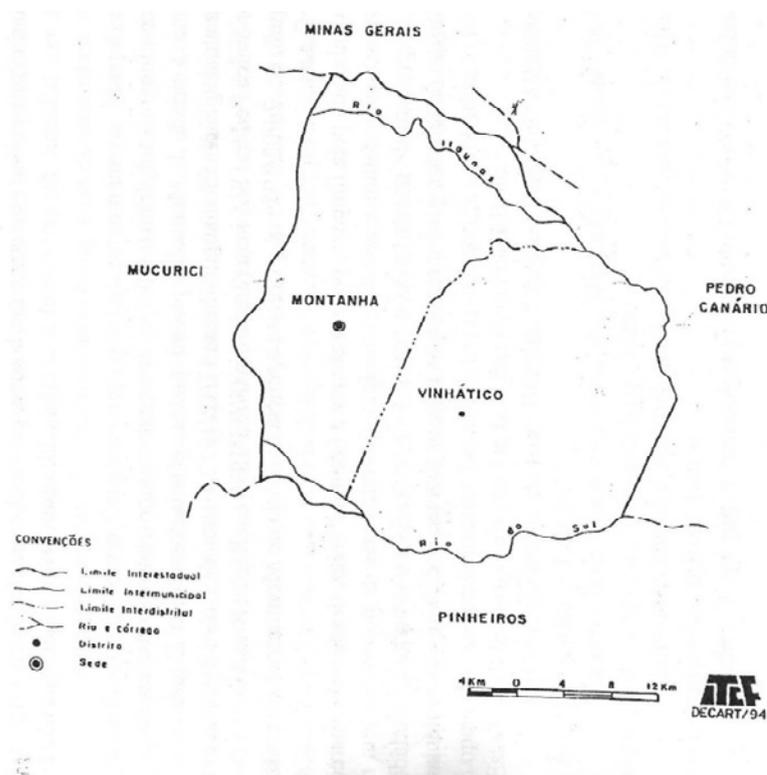


Figura 17 – Limites distritais.
Fonte: Oliveira, 1999, p.88

2.3 Perfil atual do município de Montanha

Segundo Rodrigues et al. (2009/2012), o município possui base econômica voltada para a criação bovina, para corte e leite, além do cultivo de café, cana-de-açúcar, mandioca, mamão, abóbora e eucalipto, favorecidos pelo seu relevo pouco inclinado. Para Oliveira 1999, Montanha não possui setor secundário expressivo e o setor terciário não supre toda a demanda da população. Este fato aponta a pouca opção em termos de fonte de renda para as famílias montanhenses.

Atualmente, segundo IBGE, a população montanhense no último senso, ano de 2010, é da ordem de 17.849, com projeções para 2018 de 18.770. Este dado coloca o município na 40° (quadragésima) posição entre os 78 municípios integrantes do estado capixaba. Quanto a densidade demográfica, é equivalente a 16,24 hab/km², deixando Montanha na 76° (septuagésima sexta) posição.

A respeito da renda desta população, ainda o IBGE aponta o seguinte cenário: em 2016, 14,4% são trabalhadores formais com média salarial de 1,9 salários mínimos, e 37,5% possuem renda per capita de até meio salário mínimo. A incidência da pobreza entre a população é de 60,56 % e o Índice de Gini (indicador que mede a desigualdade, com variação de 0 a 1, sendo 0 representativo da igualdade e 1 da desigualdade) é da ordem de 0,49, segundo dados do censo demográfico do ano 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2002/2003. Os dados referentes à incidência da pobreza e Índice de Gini, deixam o município em 3° e 2° lugar respectivamente, entre os municípios do Espírito Santo, fato este muito preocupante.

Segundo a Prefeitura Municipal de Montanha (2018), é possível levantar, aproximadamente, o déficit habitacional atual a partir do cadastro registrado no CADUNICO, para famílias com renda até 2 salários mínimos. Desta forma, o número de famílias na lista de espera, separadas em 5 grupos é da ordem de: 1352 famílias que não possuem moradia própria; 277 famílias que não possuem moradia própria no distrito de Vinhático; 116 famílias que possuem apenas o lote, entretanto, com dimensões inferiores às exigidas (testada mínima de 10 m); 103 famílias que possuem apenas o lote, entretanto, encontra-se irregular ou não possuem infraestrutura básica;

39 famílias em área de risco. Totaliza-se portanto um déficit habitacional em torno de 1887 famílias.

2.4 Loteamento COHAB

Segundo Rodrigues et al. (2009/2012) e visita local, as residências estudadas localizam-se na extremidade oeste do bairro Maria Zélia, que também está na extremidade oeste do distrito de Montanha, próximas ao parque de exposições agropecuárias do município, em área cedida e parcelada pelo mesmo, intitulada loteamento COHAB, de interesse social pelo DECRETO N° 3557 de 27 de outubro de 2008. As unidades estão implantadas em 3 quadras a saber, E (12 unidades), F (18 unidades) e G (23 unidades), um total de 53 residências como pode ser observado na figura 18. As edificações foram construídas com recursos municipais e estaduais, e em comum apresentam mesma distribuição funcional e tipologia.



Figura 18 - Circunscrição, em vermelho, das quadras de implantação das residências estudadas.
Fonte: Moreira R. S., 2010, com alterações do autor.

Em visita local, foi constatada discordância quanto ao bairro de localização das unidades, considerado pelos moradores como Amazonas, entretanto, este trabalho seguirá os relatórios cedidos pela Prefeitura Municipal, que considera a área pertencente ao bairro Maria Zélia.

A área parcelada é plana, distante 900 m do curso d'água mais perto, possui infraestrutura como rede de abastecimento de água, esgotamento sanitário, rede elétrica, coleta seletiva e projeto urbanístico de pavimentação e arborização (RODRIGUES et al., 2009/2012).

O bairro, com mais de 30 anos, conta com equipamentos públicos a saber, posto de saúde, praças, rodoviária, escola de ensino fundamental, além de supermercados, padaria, bares, parque de exposições agropecuárias, associação de moradores com sede própria e igrejas (RODRIGUES et al., 2009/2012).

2.5 Unidades habitacionais de interesse social em Montanha - ES

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Montanha (2018) e Rodrigues et al. (2009/2012), das 53 casas em análise, 50 são financiadas pelo programa Nossa Casa, enquanto que as outras 3, financiadas com recursos municipais.

A população beneficiada, na ocasião, possuía cadastro no CADUNICO e NIS, com renda familiar de 1 ou 2 salários mínimos, vivendo em moradias alugadas, ou cedidas, ou invadidas, ou em área de risco. Quanto a ocupação, são diaristas, donas de casa, garis, pedreiros, pensionistas, aposentados e outros, com baixa escolaridade e sem necessidades especiais, que exijam adaptações da moradia. Os critérios para a seleção das famílias eram: renda familiar de até 2 salários mínimos; não possuir moradia própria; família com crianças; mãe solteira chefe de família (RODRIGUES et al., 2009/2012).

O trabalho social desenvolvido com a população contemplada pelo benefício, foi dividido em 4 etapas: 1ª etapa, reunião com as famílias para apresentação do projeto, e informações quanto aos direitos e deveres, assim como constituição de comissão para acompanhamento das obras (Figura 19); 2ª etapa, educação sanitária e ambiental, através de palestras, plantio de árvores frutíferas e jardinagem e distribuição de filtros de barro; 3ª etapa, geração de trabalho e renda, a partir de cursos profissionalizantes (Figura 20); 4ª etapa, entrega da moradia, ministração de palestras educativas e arborização (Figura 21), (RODRIGUES et al., 2009/2012).

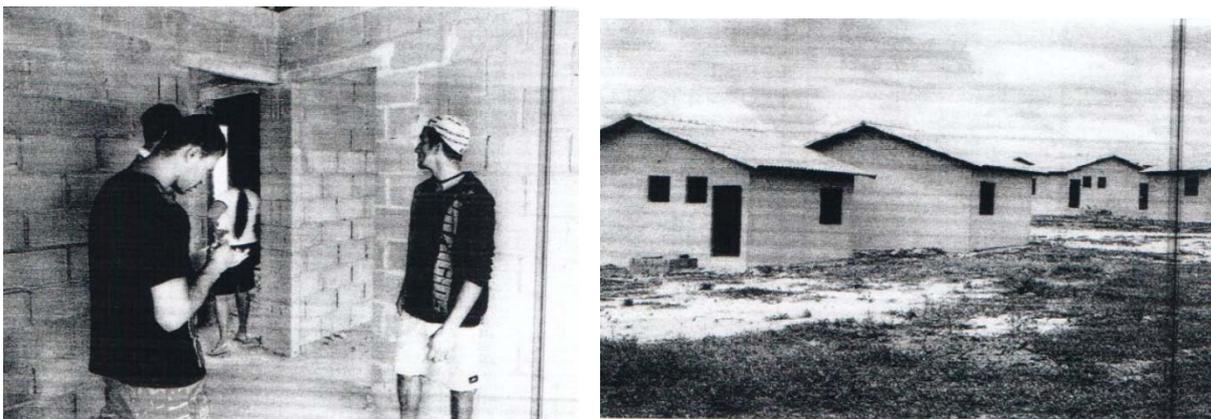


Figura 19 - Comissão de acompanhamento das obras.
Fonte: RODRIGUES et al., 2009/2012.



Figura 20 - Curso de pintura em emborrachado.
Fonte: RODRIGUES et al., 2009/2012.



Figura 21 - Entrega das unidades habitacionais.
Fonte: RODRIGUES et al., 2009/2012.

Segundo Pitanga (2012), em memorial e COHAB (2006), em projeto da edificação (Figura 22), cedido pela Prefeitura Municipal, descreve: casa térrea com 39,20 m², com programa de necessidades contendo 2 dormitórios, um frontal (250 x 340 cm) e

um nos fundos (250 x 330 cm), 1 sala (280 x 340 cm), 1 cozinha (200 x 280 cm), 1 banheiro (120 x 190 cm), circulação (80 x 140 cm) e 1 área de serviço descoberta, totalizando área útil de 35,27 m².

A fundação é do tipo rasa, e a alvenaria em blocos de concreto; a cobertura, em duas águas, com beiral mínimo de 60 cm, possui estrutura em madeira e telhas cerâmicas tipo plan; as esquadrias externas são mistas, em vidro cancelado e aço fosfatizado, e as internas em madeira, sendo portas de 85 x 215 cm, janelas de 120 x 120 cm, básculas 60 x 80 cm. É prevista execução de calçada de proteção, ao redor da edificação, com profundidade de 50 cm (PITANGA et al., 2012).

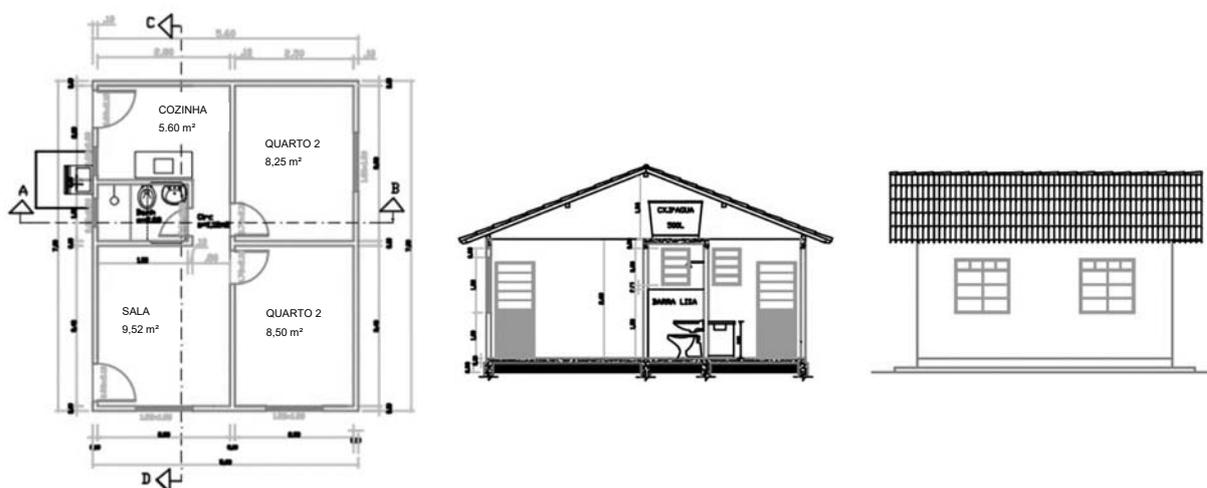


Figura 22 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.
Fonte: COHAB (2006), com intervenção do autor.

Quanto aos acabamentos: piso cerâmico esmaltado popular, assim como o rodapé; soleira em granito cinza; paredes de áreas molhadas, azulejadas até altura de 1,5 m; paredes internas não azulejadas, 2 demãos de pintura látex PVA, sobre selador; paredes externas, 2 demãos de pintura látex acrílica, sobre selador (PITANGA et al., 2012). A planilha orçamentária prevê um custo total por unidade de R\$ 36.000,00 (trinta e seis mil reais), segundo Estado do Espírito Santo (2012).

3 ESTUDOS DE CASO

A complementação do levantamento referencial, se encerra com a descrição de protótipos residenciais de interesse social a saber, Casa Alvorada e Casa Popular Eficiente, com base em publicações científicas das universidades federais do Rio Grande do Sul e de Santa Maria respectivamente, importantes instrumentos de referências, para guiar as análises das unidades habitacionais no município montanhense.

3.1 Protótipo UFRGS: Casa Alvorada

Segundo Sattler (2007), este projeto consiste em um protótipo desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), construído em seu *campus*, com a participação de mestrandos e mais de 30 profissionais das áreas de arquitetura, engenharia civil e agronomia, a fim de suprir uma demanda de unidades habitacionais de baixo custo e baixo impacto ambiental, para a prefeitura de Alvorada, no Rio Grande do Sul, que desejava diminuir o déficit habitacional, gerar empregos, regularizar a produção de habitações sociais, oferecer moradias de qualidade e acessíveis.

A unidade habitacional comporta uma família pequena, totalizando 48,50 m², com seu programa de necessidades constituído por sala e cozinha conjugados, 2 quartos, banheiro acessível, área de serviço e varanda de entrada (Figura 23). A implantação, as técnicas construtivas, os materiais, as aberturas, dentre outros, foram criteriosamente encolhidos para atender os objetivos pré-estabelecidos de controle ambiental passivo e sustentabilidade (SATTLE, 2007).

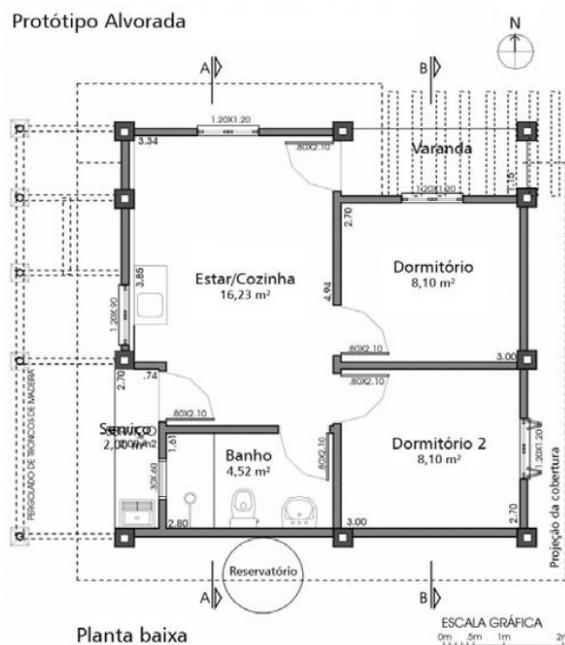


Figura 23 – Planta baixa do protótipo Alvorada.
Fonte: Sattler, 2007, p.319

O memorial da residência descreve: paredes e pilares em tijolo cerâmico maciço vermelho; cobertura em duas águas composta de telha cerâmica romana, chapa *offset* para isolamento térmico e forro de madeira entre as terças, excetuando a varanda com cobertura tipo pergolado; revestimento impermeabilizante em paredes com tijolos aparentes e em paredes argamassadas, pintura epóxi no banheiro e pintura látex PVA em outras, nas cores branco área externa e amarelo interna; piso cimentício com mosaicos cerâmicos; janelas em madeira e vidro e portas externas de madeira maciça; pergolado na fachada oeste em madeira roliça, para sombreamento e apoio da caixa d'água e sistema de captação solar; algumas dessas características podem ser observadas na figura 24. O orçamento de materiais, em consulta a lojas locais, foi da ordem de R\$ 8.609,37 (SATTLE, 2007).



Figura 24 – Fachadas do protótipo Alvorada.

Fonte: Sattler, 2007, p.320

O entorno da edificação recebeu tratamento paisagístico, justificado pela necessidade de integração entre casa e área externa, afim de que funcionem como unidade, melhorando o desempenho da edificação. O projeto paisagístico propõe um jardim utilitário, com hortaliças, plantas medicinais e árvores frutíferas, que atendem ao conforto visual, dado o valor estético das plantas; conforto térmico, pela criação de áreas sombreadas e umidificação do ar; valor produtivo, por diminuir despesas com alimentação e poder gerar renda (SATTLER, 2007).

A edificação é compacta, aproximando-se de um plano quadrado e volume cúbico, o que diminui a área do seu envelope, tornando a casa mais racional economicamente, além de favorecer o conforto térmico, visto que uma menor superfície exposta ao meio externo, favorece menor troca térmica com o meio ambiente (SATTLER, 2007).

As esquadrias utilizadas, em madeira de reflorestamento, adequaram-se à disponibilidade do fabricante, não tendo sido realizado estudo minucioso sobre a relação da área da abertura, com a área do ambiente. Por vezes a proporção dessas medidas foi insatisfatória, segundo o código de obras adotado como parâmetro. Por estes fatores, a avaliação julga prejuízos quanto a iluminação e ventilação natural (SATTLER, 2007).

Com a utilização de ferramentas computacionais, foi possível a avaliação da radiação solar e sombreamento para os solstícios de inverno e verão, e equinócios de outono e primavera, em dias de céu claro, com orientação para os quatro pontos cardeais,

para latitude de aproximadamente 30° Sul, correspondente a Porto Alegre. A fachada norte recebe insolação direta no inverno, parcial na primavera e outono, enquanto que no verão essa energia é obstruída, graças ao beiral de 80cm; a face sul não recebe iluminação direta, e apresenta maior uniformidade desta radiação, entretanto, não há aberturas nesta orientação; a leste, a fachada é insolada durante todo o ano, no período da manhã, tendo sido aplicada veneziana na abertura, para controle da entrada da luz solar; a fachada oeste recebe sol durante todo ano, e a abertura não possui veneziana, entretanto, o pergolado nesta orientação, desde que haja crescimento de trepadeiras, contribuirá para o sombreamento (SATTLER, 2007).

Para iluminância externa a níveis de 10.000 lux, procedeu-se avaliação da iluminação natural utilizando a ferramenta computacional Daylight, que a partir de informações como dimensões do ambiente, e localização e dimensão da abertura, permite o estudo da distribuição da iluminação interna. Para o banheiro, cômodo que apresenta níveis críticos de iluminação, sendo necessário auxílio de iluminação artificial a qualquer hora do dia, verificou-se aproveitamento máximo de apenas 0,27% e mínimo de 0,06% da iluminância externa, deficiência atribuída à dimensão da janela, baixa refletância das paredes e forro (cores escuras) e cobertura da área de serviço com 1,6 m de profundidade. Alterações simuladas destas características, conferiram ganhos significativos, com aproveitamento máximo de 1,13% e mínimo de 0,3% da iluminância externa. Os outros cômodos apresentam valores máximos e mínimos de aproveitamento de iluminância expressos na tabela 04. A grande variação entre valores máximos e mínimos, verificados em um mesmo ambiente, se deve às aberturas laterais, os postos de máxima ocorrem junto à janela, e diminuem à medida que se afastam dela, além de que dificilmente alcançam 500 lux, valor desejado segundo NBR 5413 (1992) (SATTLER, 2007).

Tabela 4 – Percentual de aproveitamento para iluminância externa de 10.000 Lux.

AMBIENTES	MÍN E MÁX. (%)
Sala/Cozinha	0,14 – 9,17
Dormitório	0,15 – 8,34
Dormitório 2	0,18 – 7,49

Fonte: SATTLER, 2007.

3.2 Protótipo UFSM: Casa Popular Eficiente

Segundo GEPETECS (2018), o projeto Casa Popular Eficiente surge da parceria entre as instituições de ensino, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), objetivando a criação de um protótipo alternativo sustentável e de baixo custo (Figura 25), a interdisciplinaridade entre várias áreas de ensino e pesquisa e o ensino pedagógico de tecnologias construtivas de interesse social e sustentáveis ao público.



Figura 25 – Projeto Casa Popular Eficiente.

Fonte: SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017.

Para a construção da edificação foram utilizados: alvenaria em tijolo solo cimento autoportante, cobertura tetra-pak, forro em OSB, piso laminado de PVC, revestimentos ecológicos, esquadrias em madeira e vidro, técnicas para do controle ambiental passivo (tirando partido de recursos naturais, vento, luz solar, vegetação e água da chuva), aproveitamento de águas cinzas e sistema de aquecimento de água e produção de energia elétrica a partir da energia do sol (GEPETECS, 2018).

A residência possui área de 55,40 m², dividida em 1 sala de estar, 2 quartos, 1 cozinha / área de serviço, 1 banheiro, circulação. A fachada principal, com suas aberturas, orienta-se para o norte (acesso à sala de estar), as aberturas dos quartos e banheiro para leste e as aberturas da cozinha para sul, como pode ser verificado na figura 26. As janelas dos quartos e salas contam com proteção solar do tipo veneziana (Figura 25) (SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017).

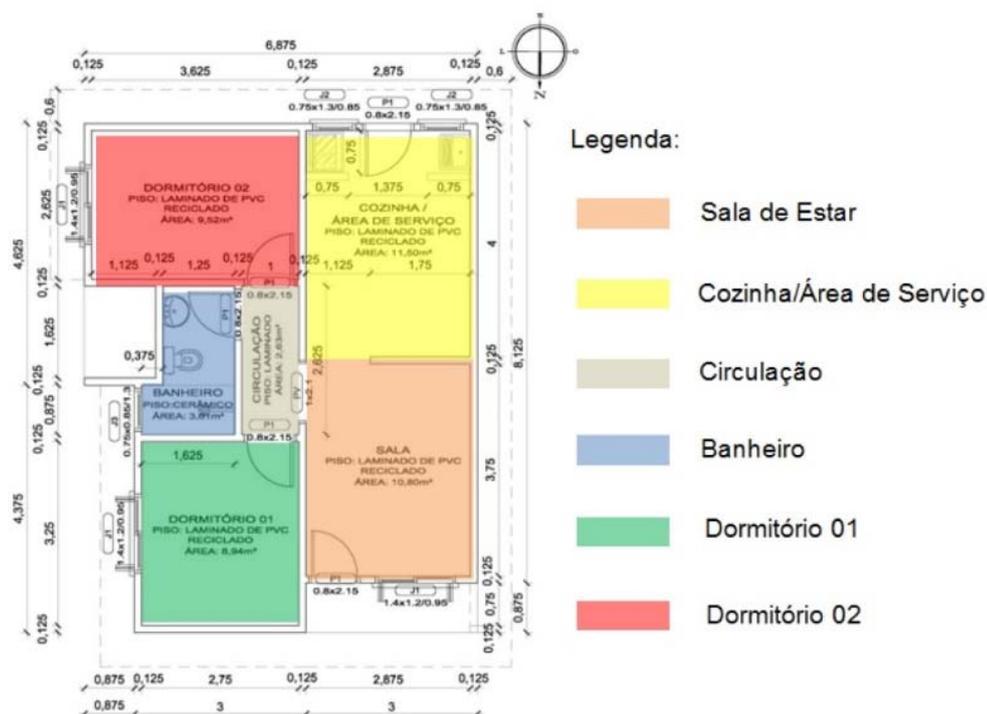


Figura 26 – Projeto Casa Popular Eficiente.
Fonte: SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017.

Para avaliação da iluminação natural procedeu simulação utilizando o software Rhinoceros e plug-ins, a partir de um modelo tridimensional e levantamento das refletâncias das superfícies internas da residência, conforme tabela 05, objetivando o dimensionamento de duas medidas, a iluminância útil de iluminação natural (UDI) e autonomia de iluminação natural (DA), a serem comparadas com parâmetros descritos na NBR 15575-1, anteriormente citados no subcapítulo “1.4.1” (SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017).

Tabela 5 – Levantamento de refletâncias das superfícies internas.

SUPERFÍCIE	REFLETÂNCIA (%)
Tijolo aparente	25
Parede e teto branco	85
Parede com cerâmica clara	67
Piso com cerâmica clara	70
Madeira dos caixilhos	15
Piso PVC	33
Forro OSB	37

Fonte: SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017.

Segundo Reinhart (2006) e Mardaljevic (2005), citados por Souza, Grigoletti e Vaghetti (2017), DA representa a quantidade de horas durante o ano, em porcentagem, em que nas áreas de realização de tarefas, são alcançadas iluminâncias desejadas, enquanto que UDI representa a porcentagem de horas durante o ano, em que locais de tarefa, alcançam iluminâncias dentro da faixa de conforto visual, entre 100 e 2000 lux.

Para DA, os valores estipulados pela NBR 15575-1 (2013) a saber, mínimo 60 lux, intermediário 90 lux e superior 120 lux, para sala, cozinha, quarto e área de serviço, foram alcançados ao centro dos cômodos, com variações negativas em regiões mais profundas dos ambientes e/ou cantos laterais à janela. Banheiro e circulação não apresentaram bons índices de iluminância, apesar de que não há valores mínimos fixados pela mesma NBR (SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017).

Para UDI os ambientes sala, cozinha / área de serviço e quartos apresentaram bom desempenho, com variações indesejáveis próximas à janela (valores superiores a 2000 lux), e regiões mais profundas dos cômodos (valores inferiores a 100 lux). Banheiro e circulação são áreas críticas (SOUZA M. C.; GRIGOLETTI G.; VAGHETTI M. O., 2017).

4 ANÁLISE DO OBJETO EM ESTUDO

A metodologia para análise do objeto em estudo ocorrerá em duas etapas, através de pesquisa de campo, ambas munidas de fichas para entrevista dos beneficiários e avaliação técnica, que contará também com levantamento arquitetônico e fotográfico dos acabamentos, entorno, aberturas e posição cartográfica do bem; a fim de levantar dados qualitativos, que servirão de base para a elaboração de diretrizes de melhoramento das residências, sobretudo no que tange a iluminação natural.

4.1 Ficha 01: perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

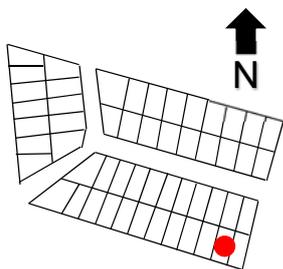
A primeira ficha, intitulada “Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural”, busca construir a imagem social da família beneficiária, além de creditar a avaliação pessoal do morador entrevistado. Este modelo foi aplicado a 30 moradias, dentre as 53 edificadas com o mesmo padrão construtivo. A impossibilidade de fazê-lo nas demais se deve, morador ausente, após 2 tentativas, em viagem, mudou-se temporariamente, residência abandonada. Esta amostra constitui 56,6% do montante total.

As fichas buscam identificar aspectos explícitos e implícitos como: localização da residência, posição cartográfica, aspectos fisiológicos que influenciem na acuidade visual do morador; fatores econômicos que dificultem a implementação de melhorias na residência; acesso a suporte técnico para coordenar ampliações; conhecimento sobre a importância da iluminação natural; período de complementação da iluminação natural com a iluminação artificial; cômodo com iluminação natural mais deficiente; satisfação com a disponibilidade de iluminação natural nos ambientes internos da edificação.

4.1.1 Amostragem ficha 01

A seguir, seguem as fichas “Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural”, uma amostragem correspondente a 56,6% do montante total.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha*

Nº: *S/N*

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Zulmira Breda*

Número de moradores: *2*

Faixa etária: 45-48.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: cônjuges, sendo que o marido trabalha formalmente e a esposa é doméstica. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde, ou quando na realização de alguma tarefa.

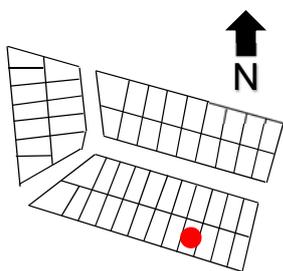
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal e garagem na lateral esquerda.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: por vezes a iluminação natural não atende à necessidade.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha*

Nº: 36

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Maria Aparecida*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 18-38.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filho, sendo que o marido trabalha formalmente, a esposa é doméstica e filho estudante. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde, ou quando na realização de alguma tarefa.

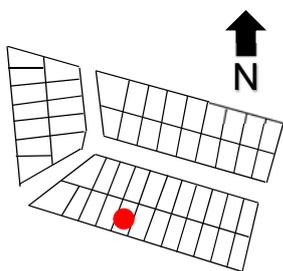
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal e garagem na lateral esquerda, ampliação da cozinha, quarto, closet e banheiro, substituição das esquadrias.

Ambiente considerado menos iluminado: sala, após alteração da posição da janela (abertura para a garagem).

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha*

Nº: 246

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Edeval Fontana Cardoso*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 30-65.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, 2 trabalham formalmente.

Renda não declarada.

Deficiências visuais: uso de óculos.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.

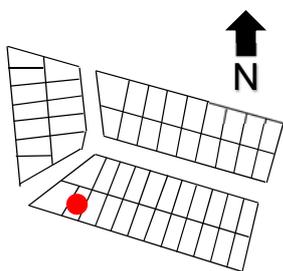
Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Cômodo anexado pós ocupação: varanda lateral esquerda.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

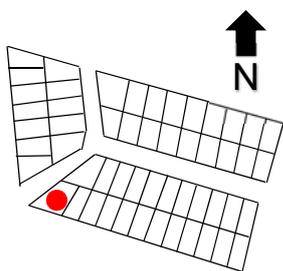
Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha***Nº:** *106***Orientação da fachada principal:** *Sul-sudoeste***Proprietário:** *Sonia Breda de Souza***Número de moradores:** *3*Faixa etária: 12-47.Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais e filhos, nenhum trabalha formalmente.Renda não declarada.Deficiências visuais: uso de óculos.Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.Cômodo anexado pós ocupação: garagem na lateral esquerda.Ambiente considerado menos iluminado: não há.Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha*

Nº: 306

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Gilvanir Pinheiro*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 1-38.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais e filhos, sendo que o marido trabalha formalmente, renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: por vezes durante todo o dia.

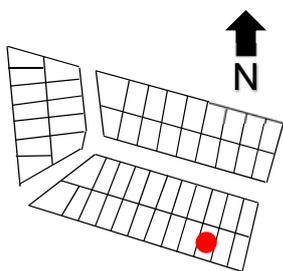
Cômodo anexado pós ocupação: varanda na lateral esquerda.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Aline Cunha*

Nº: 196

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Ancelmo*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 39-20.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais e filho, apenas 1 trabalha formalmente.

Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: não sabe.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: não sabe.

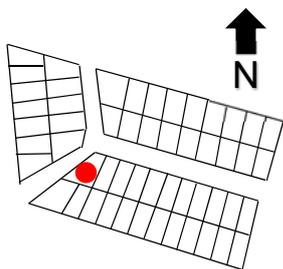
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal, garagem na lateral direita e substituição das esquadrias.

Ambiente considerado menos iluminado: não há.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 26

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Maria Aparecida*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 4 - 46.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: cônjuges com netos, sendo que o marido trabalha formalmente, renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 5:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

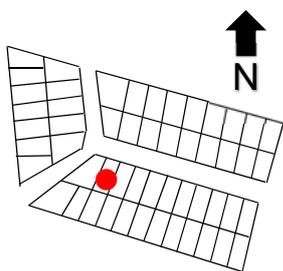
Cômodo anexado pós ocupação: despensa. Obs.: irmã da entrevistada construiu casa no mesmo lote.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 36

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Luís Ribeiro*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 33 - 67.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais e filhos, todos da família trabalham.

Renda não declarada.

Deficiências visuais: uso de óculos.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 5:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 5:00 da manhã às 17:00 da tarde.

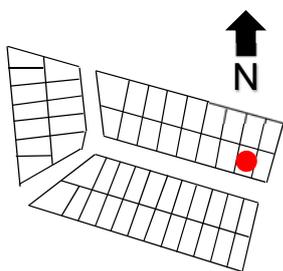
Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: qualidade intermediária.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: *Lote 2 quadra F*

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Naiara*

Número de moradores: *1*

Faixa etária: 30.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: solteira, trabalha formalmente. Renda não declarada .

Deficiências visuais: não possui.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

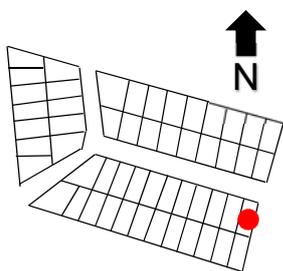
Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 23

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Virginia Conceição*

Número de moradores: 5

Faixa etária: 60 - 20.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, 2 trabalham formalmente e 1 é autônomo, renda não declarada.

Deficiências visuais: não.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

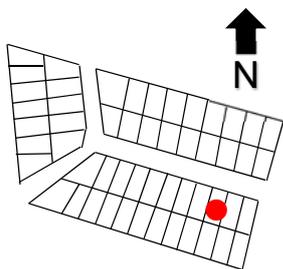
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal, garagem na lateral esquerda e outro bloco inacabado.

Ambiente considerado menos iluminado: cozinha

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: *G 21*

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Jéssica Sena Souza*

Número de moradores: *3*

Faixa etária: 30-8.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filho, pai e mãe possuem trabalho formal. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde, ou quando na realização de alguma tarefa.

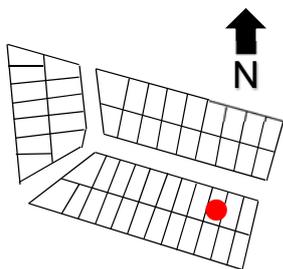
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal, garagem na lateral esquerda e depósito.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 96

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Luciana Caldeira*

Número de moradores: 8

Faixa etária: 65 - 4.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: composição com pais, filhos e netos, sendo que apenas dois possuem trabalho formal. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:30 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 17:30 da tarde, ou quando na realização de alguma tarefa.

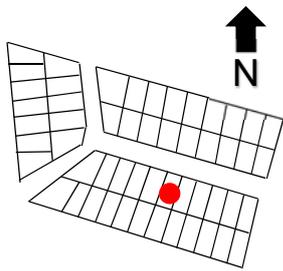
Cômodo anexado pós ocupação: ampliação da cozinha e outro quarto.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto fundos.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 18

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Vagna*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 47 - 15.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, sendo que 2 possuem trabalho formal. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: intermediário.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

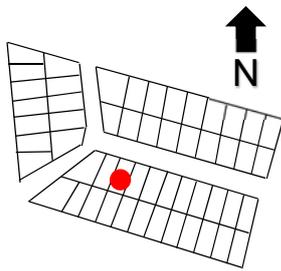
Cômodo anexado pós ocupação: varanda lateral direita.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto fundos

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: *S/N*

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Cleidiane*

Número de moradores: *4*

Faixa etária: 39 - 3.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, sendo que 2 possuem trabalho formal. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

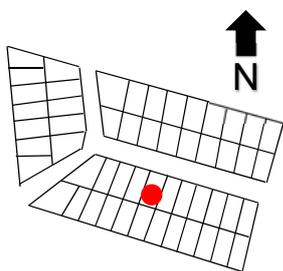
Cômodo anexado pós ocupação: garagem na lateral esquerdam, quarto e depósito.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 66

Orientação da fachada principal: *Norte-nordeste*

Proprietário: *Janicélia*

Número de moradores: 1

Faixa etária: 18.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: solteira, trabalha formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 16:30 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

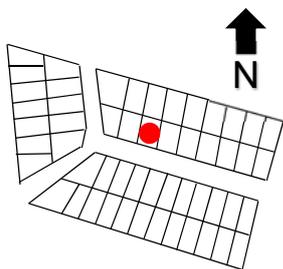
Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto dos fundos.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

N°: 255

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Adriana*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 3 - 33.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, apenas 1 trabalha formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

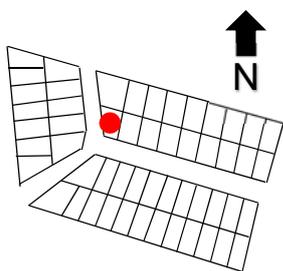
Cômodo anexado pós ocupação: varanda na lateral esquerda.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto frontal

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 303

Orientação da fachada principal: *Sul-sudoeste*

Proprietário: *Eliana Pereira*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 9 - 40.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, apenas 1 trabalha formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:00 da tarde.

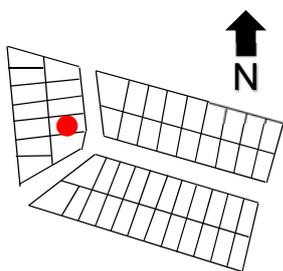
Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

Cômodo anexado pós ocupação: varanda na lateral direita.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

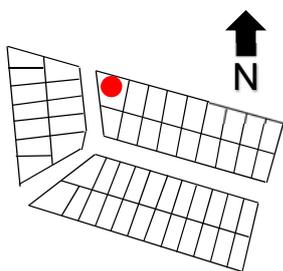
Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

Gabarito, do autor.

Rua: *Valdecir Lourenço Rebonato***Nº:** 11**Orientação da fachada principal:** *Leste-nordeste***Proprietário:** *Adriana***Número de moradores:** 5Faixa etária: 14 - 40.Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos. Renda não declarada.Deficiências visuais: filha com estrabismo e perda de 10% da visão.Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: intermediário.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 17:30 da tarde.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:30 da tarde.Cômodo anexado pós ocupação: retirada da porta de entrada na sala e cômodo inacabado.Ambiente considerado menos iluminado: cozinhaPercepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Valdecir Lourenço Rebonato*

Nº: 37

Orientação da fachada principal: *Norte*

Proprietário: *Marilene Jesus Alves*

Número de moradores: 3

Faixa etária: 4 - 55.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: avó e netos, autônoma. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: sem energia a 1 ano.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: sem energia a 1 ano.

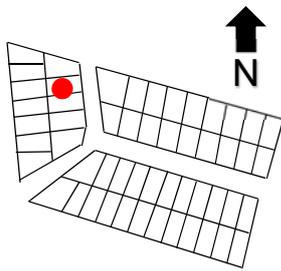
Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Valdecir Lourenço Rebonato*

Nº: 11

Orientação da fachada principal: *Leste-nordeste*

Proprietário: *Evanilda Lima*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 13 - 46.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos. Esposo trabalha formalmente e a entrevistada é autônoma. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:30 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde e quando na realização de tarefas.

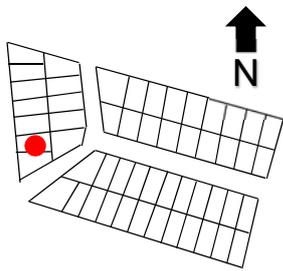
Cômodo anexado pós ocupação: cobertura da área de serviço.

Ambiente considerado menos iluminado: cozinha

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Bruno José Matos Junior*

Nº: 59

Orientação da fachada principal: oeste

Proprietário: *Ivanildo Alves*

Número de moradores: 5

Faixa etária: 11 - 45.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, 1 trabalha formalmente.
Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 18:30 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 18:00 da tarde.

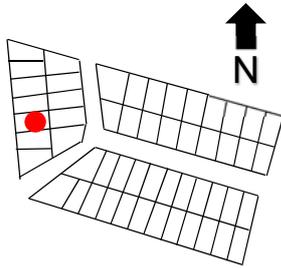
Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.

Ambiente considerado menos iluminado: cozinha

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Bruno José Matos Junior*

Nº: 49

Orientação da fachada principal: *oeste*

Proprietário: *Rosa Alves Pereira*

Número de moradores: 6

Faixa etária: 1 - 51.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais filhos e netos, sendo que o filho possui trabalho formal e o pai autônomo. Renda não declarada.

Deficiências visuais: perda total da visão.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

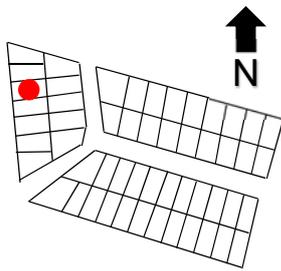
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal e garagem na lateral esquerda, despensa e quarto nos fundos.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Bruno José Matos Junior*

Nº: 29

Orientação da fachada principal: *oeste*

Proprietário: *Gerinaldo Rodrigues*

Número de moradores: 4

Faixa etária: 14 - 45.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

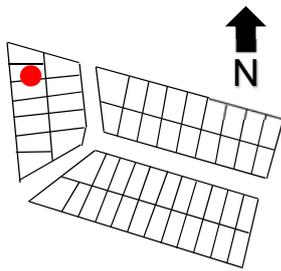
Cômodo anexado pós ocupação: garagem lateral esquerda, varanda e cozinha.

Ambiente considerado menos iluminado: quartos

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeito.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Bruno José Matos Junior*

Nº: 19

Orientação da fachada principal: *oeste*

Proprietário: *Nilzete*

Número de moradores: 2

Faixa etária: 14 - 47.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: mãe com filho, sendo que ela trabalha formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 15:00 da tarde.

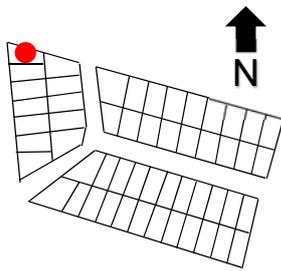
Cômodo anexado pós ocupação: varanda frontal e garagem na lateral direita, substituição das janelas.

Ambiente considerado menos iluminado: não se aplica

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino*

Nº: *quadra E, lote 7*

Orientação da fachada principal: *oeste*

Proprietário: *Eliane pinheiro*

Número de moradores: *8*

Faixa etária: 5 - 40.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, sendo que o marido autônomo e esposa doméstica. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 19:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

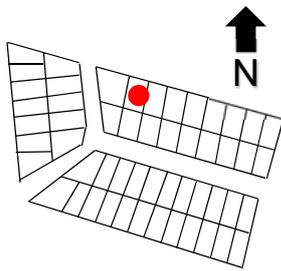
Cômodo anexado pós ocupação: garagem frontal e ampliação da cozinha.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino*

Nº: *49*

Orientação da fachada principal: *Norte*

Proprietário: *Amélia Pereira*

Número de moradores: *4*

Faixa etária: 65 - 28.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais e filhos, 3 trabalham formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.

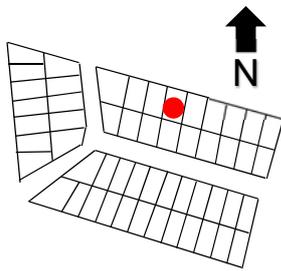
Cômodo anexado pós ocupação: ampliação da cozinha.

Ambiente considerado menos iluminado: quarto dos fundos.

Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino*

Nº: *659*

Orientação da fachada principal: *Norte*

Proprietário: *Sileia batista*

Número de moradores: *5*

Faixa etária: 6 - 32.

Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos, sendo que apenas 1 trabalha formalmente. Renda não declarada.

Deficiências visuais: não possuem.

Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.

Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 17:30 da tarde.

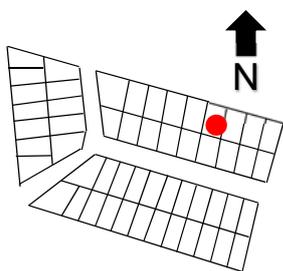
Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.

Cômodo anexado pós ocupação: cobertura da área de serviço.

Ambiente considerado menos iluminado: banheiro

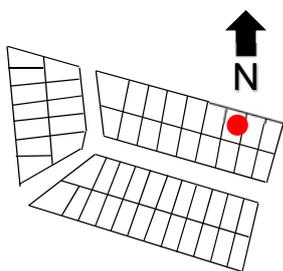
Percepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.

Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

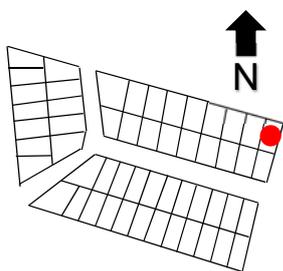
Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino***Nº:** 636**Orientação da fachada principal:** *Norte***Proprietário:** *Nilândia Ribeiro***Número de moradores:** 4Faixa etária: 11 - 34.Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos. Renda não declarada.Deficiências visuais: não possuem.Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 6:00 da manhã às 17:00 da tarde.Cômodo anexado pós ocupação: não se aplica.Ambiente considerado menos iluminado: cozinhaPercepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino***Nº:** *625***Orientação da fachada principal:** *Norte***Proprietário:** *Eliandra***Número de moradores:** *4*Faixa etária: 45-48.Perfil socioeconômico do grupo familiar: pais com filhos. Renda não declarada.Deficiências visuais: não possuem.Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: básico.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 6:30 da manhã às 19:00 da tarde.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: quando na realização de alguma tarefa.Cômodo anexado pós ocupação: cozinha e quarto em pavimento superior.Ambiente considerado menos iluminado: não se aplicaPercepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

FICHA 01: Perfil socioeconômico e qualificação da iluminação natural

Gabarito, do autor.

Rua: *AV. Antônio Paulino***Nº:** *597***Orientação da fachada principal:** *Norte***Proprietário:** *Hosana***Número de moradores:** *1*Faixa etária: 42.Perfil socioeconômico do grupo familiar: renda não declarada.Deficiências visuais: não possuem.Conhecimento sobre a importância da iluminação natural: insuficiente.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu claro: 7:00 da manhã às 18:00 da tarde.Período em que não se utiliza luz artificial em dias de céu nublado: 7:00 da manhã às 17:00 da tarde.Cômodo anexado pós ocupação: cobertura área de serviço.Ambiente considerado menos iluminado: quartoPercepção da qualidade da iluminação para execução de tarefas: boa.Satisfação quanto a iluminação natural: sente-se satisfeita.

4.1.2 Resultados

Quanto a orientação cartográfica da fachada principal, 6 estão para norte, 8 para norte-nordeste, 2 para leste-nordeste, 9 para sul-sudoeste, 5 para oeste. Esta composição variada permite a avaliação das residências em diferentes circunstâncias.

Constata-se que 76,6% da amostra realizaram algum tipo de modificação do embrião da residência, entretanto, nenhum solicitou auxílio técnico. 2 realizaram grandes modificações, anexo com 2 pavimentos e outro, anexo inclui quarto, banheiro e closet. Grande parte das ampliações não apresentam qualidade, o que demonstra níveis de renda baixa, ou grande quantidade de dependentes, que definem os investimentos na moradia.

Levantou-se que 16,6% das famílias são compostas por até 2 moradores, 70% de 3 até 5 moradores e 13,4% acima de 5 moradores. Destes, 1 residência é ocupada por mãe solteira e seu filho, 2 por mulheres solteiras e 1 por idosa sem dependentes.

Tendo por referência Piloto (1980), citado por Lima (2010), a porcentagem das famílias da amostra que possui membros com perda da acuidade visual superior a 10%, por fator de idade, é da ordem de 53,3%, enquanto que para perdas acima de 25% é de 16,6%.

Todos os entrevistados declararam sentir-se satisfeitos com a disponibilidade de iluminação natural, o que demonstra coerência com o grande intervalo de tempo em que afirmam não fazer uso de iluminação artificial em dias de céu claro. Para dias de céu nublado, 66,6% declararam recorrer da iluminação artificial para realizar tarefas e/ou reduziram o intervalo de tempo em que ficam sem utilizá-la. Não foi possível estabelecer o cômodo considerado com a menor disponibilidade de iluminação natural, visto que a amostra possui variada orientação cartográfica da residência, e as ampliações mascaram a realidade.

4.2 Ficha 02: análise técnico-perceptiva da iluminação natural

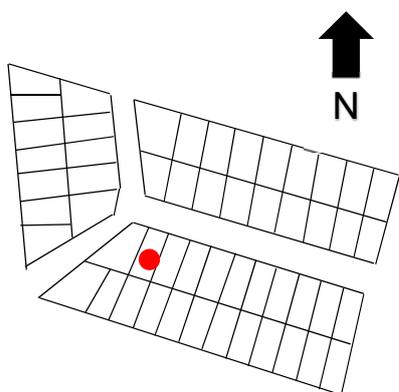
A segunda ficha, intitulada “análise técnico-perceptiva da iluminação natural”, busca levantar características a partir do levantamento fotográfico, arquitetônico e outros, que influenciem na qualidade da iluminação natural no interior das residências ou outros aspectos para o controle ambiental passivo. Este modelo foi aplicado a 3 moradias, dentre as 53 edificadas com o mesmo padrão construtivo, que não possuem ampliações do embrião residencial e com direcionamento cartográfico diferente de sua fachada principal.

As fichas identificam aspectos como: localização da residência e posição cartográfica; data, horário do início do levantamento e características do céu no momento do levantamento; cor e conservação da pintura de fachadas; cobertura; afastamentos, projeção de sombras e pavimentação do entorno; cor e conservação da pintura no interior; tipo, cor e estado de conservação do piso no interior; tipo, cor e conservação do forro no interior; tipo, dimensão, cor e estado de conservação das esquadrias.

4.2.1 Amostragem ficha 02

A seguir, seguem as fichas “análise técnico-perceptiva da iluminação natural”, aplicadas em 3 residências, com orientação de sua fachada principal diversa e que não apresentam ampliações do embrião residencial.

FICHA 02: análise técnico-perceptiva da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *José Elias dos Santos*

Nº: 36

Orientação da fachada principal: *norte-nordeste*

Proprietário: *Luís Ribeiro*

Data: 03/11/2018

Hora: 11:07

Estação do ano: *primavera*

Tipo de céu: *claro, com sol entre nuvens espaçadas*



Figura 27 – Características do céu.

Fonte: Do autor

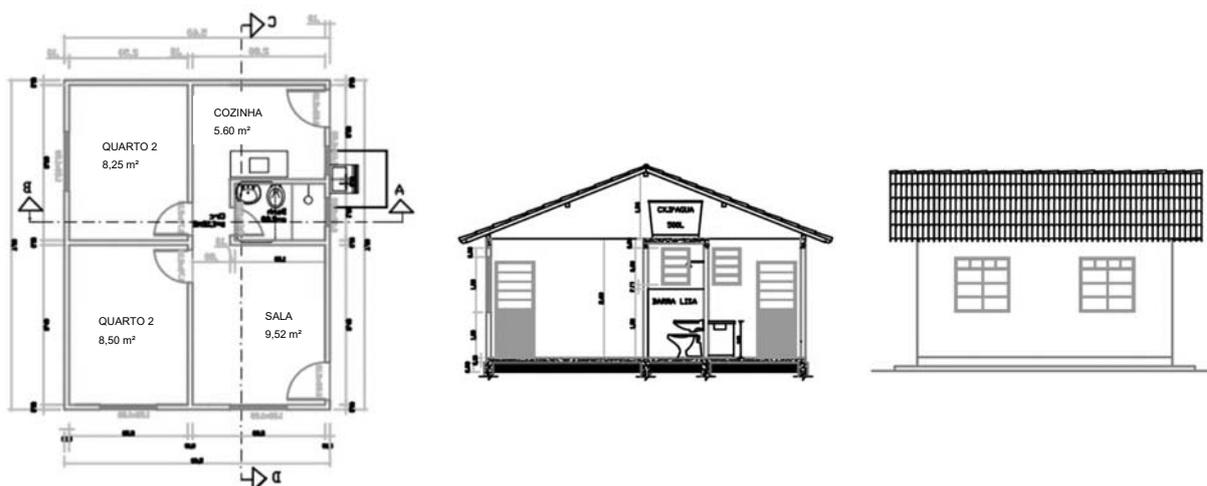


Figura 28 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.

Fonte: COHAB (2006), com intervenção do autor.

FACHADAS



Figura 29 – Fachadas, amostragem 01.

Fonte: Do autor

PINTURA - Cor clara, palha, em bom estado de conservação, excetuando na base, onde o entorno não encontra-se pavimentado, apresentando umidade ascendente.

PROJEÇÃO DE SOMBRAS NAS FACHADAS - No horário analisado, observa-se a projeção de sombras apenas dos beirais, não havendo edifícios com vários pavimentos ou árvores que possam obstruir a passagem da luz solar.

ABERTURAS

Esquadrias das fachadas em metal e vidro impresso, nas dimensões de: portas de abrir 83x213 cm, janelas de correr 120x120 cm e básculas 60x80, sendo que a porcentagem de área envidraçada é da ordem de 30,4%, 78,63% e 64,16%, respectivamente. A cor das estruturas metálicas são cinza, com alguns pontos apresentando oxidação. Quanto as esquadrias internas, em madeira pintada de cinza.

COBERTURA

Em duas águas, com inclinação orientada para a fachada frontal e fundos, estruturada em madeira e vedada por telha cerâmica vermelha, com beiral inferior a 60 cm.

ENTORNO

Apresenta afastamentos frontal de 395 cm, fundos 885 cm, lateral esquerdo 90 cm e lateral direito 360cm; pavimentação em concreto da lateral direita, estendendo-se da

calça até o limite da fachada dos fundos, e demais áreas solo descoberto; composição paisagística com plantas espaçadas, de caráter geralmente utilitário, de pequeno porte, sem a presença de árvores.

INTERIOR



Figura 30 – Cozinha, amostragem 01.

Fonte: Do autor



Figura 31 – Corredor e banheiro, amostragem 01.

Fonte: Do autor

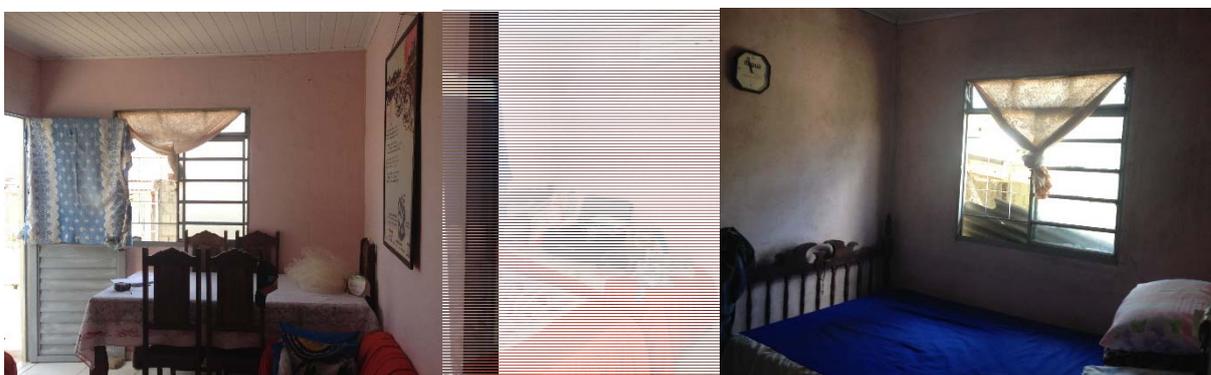


Figura 32 – Sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 01.

Fonte: Do autor

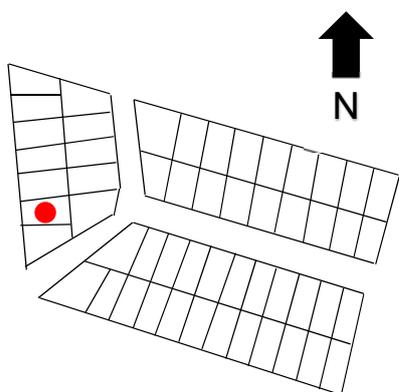
PINTURA - Cor clara, rosa, aplicada sobre superfície irregular, não rebocada, o que causa grande deposição de poeira na superfície, dando uma aparência escurecida, sobretudo em quartos.

REVESTIMENTOS EM PAREDES - *revestimentos cerâmicos esmaltados, populares, branco no banheiro, aplicado do piso ao teto, e branco com motivos desenhados na cozinha, até altura de meia parede, apresentando bom estado de conservação.*

PISO - *Piso cerâmico esmaltado popular, branco e cinza claro, apresenta boa conservação de sua superfície na sala, quartos e banheiro, mas danificado apresentando escurecido e riscos na cozinha.*

FORRO - *Forro em PVC branco, em bom estado de conservação.*

FICHA 02: análise técnico-perceptiva da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: *Bruno José Matos Junior*

Nº: 59

Orientação da fachada principal: *oeste*

Proprietário: *Ivanildo Alves*

Data: 03/11/2018

Hora: 11:32

Estação do ano: *primavera*

Tipo de céu: *claro, com sol entre nuvens espaçadas*



Figura 33 – Características do céu.

Fonte: Do autor

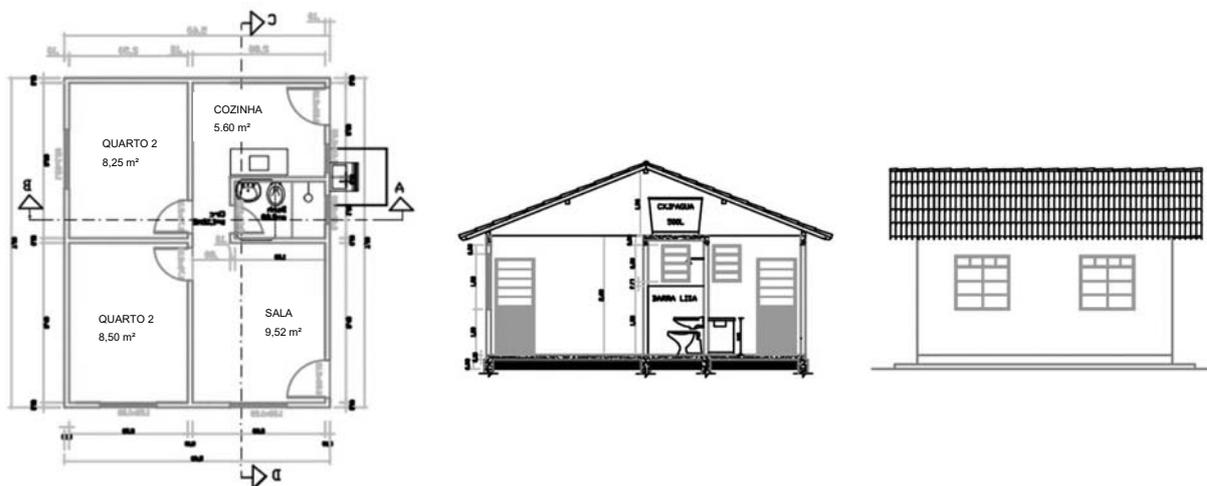


Figura 34 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.

Fonte: COHAB (2006), com intervenção do autor.

FACHADAS



Figura 35 – Fachadas, amostragem 02.
Fonte: Do autor

PINTURA - Cor clara, azul, com alteração da tonalidade e umidade ascendente na base, onde o entorno não encontra-se pavimentado.

PROJEÇÃO DE SOMBRAS NAS FACHADAS - No horário analisado, observa-se a projeção de sombras apenas dos beirais, não havendo edifícios com vários pavimentos ou árvores que possam obstruir a passagem da luz solar.

ABERTURAS

Esquadrias das fachadas em metal e vidro impresso, nas dimensões de: portas de abrir 83x213 cm, janelas de correr 120x120 cm e básculas 60x80, sendo que a porcentagem de área envidraçada é da ordem de 30,4%, 78,63% e 64,16%, respectivamente. A cor das estruturas metálicas são cinza, com alguns pontos apresentando oxidação e vidros quebrados. Quanto as esquadrias internas, em madeira envernizada.

COBERTURA

Em duas águas, com inclinação orientada para a fachada frontal e fundos, estruturada em madeira e vedada por telha cerâmica vermelha, com beiral inferior a 60 cm.

ENTORNO

Apresenta afastamentos frontal de 388 cm, fundos 1070 cm, lateral esquerdo 73 cm e lateral direito 360cm; sem pavimentação, o solo encontra-se exposto; não possui tratamento paisagístico.

INTERIOR

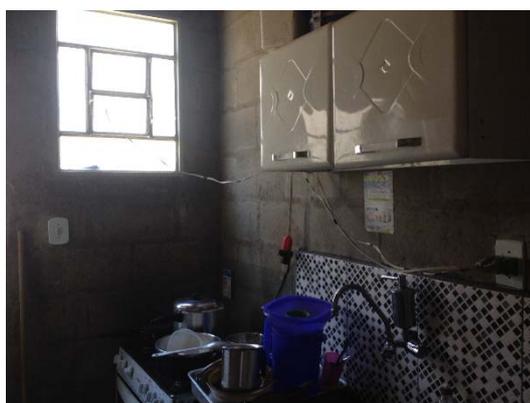


Figura 36 – Cozinha, amostragem 02.
Fonte: Do autor



Figura 37 – Banheiro, amostragem 02.
Fonte: Do autor



Figura 38 – sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 02.
Fonte: Do autor

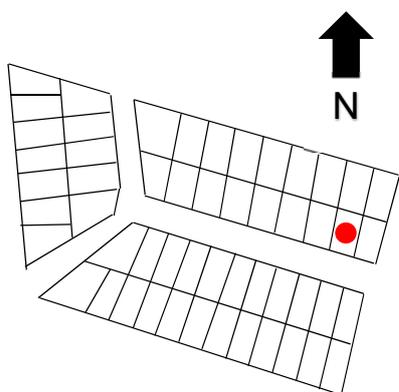
PINTURA - a sala, pintura branca sobre alvenaria não rebocada, enquanto que quartos e cozinha, alvenaria aparente.

REVESTIMENTOS EM PAREDES - *revestimentos cerâmicos esmaltados, populares, branco no banheiro, aplicado do piso ao teto, e xadrez (branco e preto) na cozinha, 1 fiada imediatamente acima da pia, apresentando bom estado de conservação.*

PISO - *Piso cerâmico esmaltado popular, amadeirado, apresenta boa conservação de sua superfície em todos os cômodos.*

FORRO - *Não possui.*

FICHA 02: análise técnico-perceptiva da iluminação natural



Gabarito, do autor.

Rua: José Elias dos Santos

Nº: Lote 2, quadra F

Orientação da fachada principal: sul-sudoeste

Proprietário: Naiara

Data: 04/11/2018

Hora: 13:00

Estação do ano: primavera

Tipo de céu: claro, com sol entre nuvens espaçadas



Figura 39 - Características do céu.

Fonte: Do autor

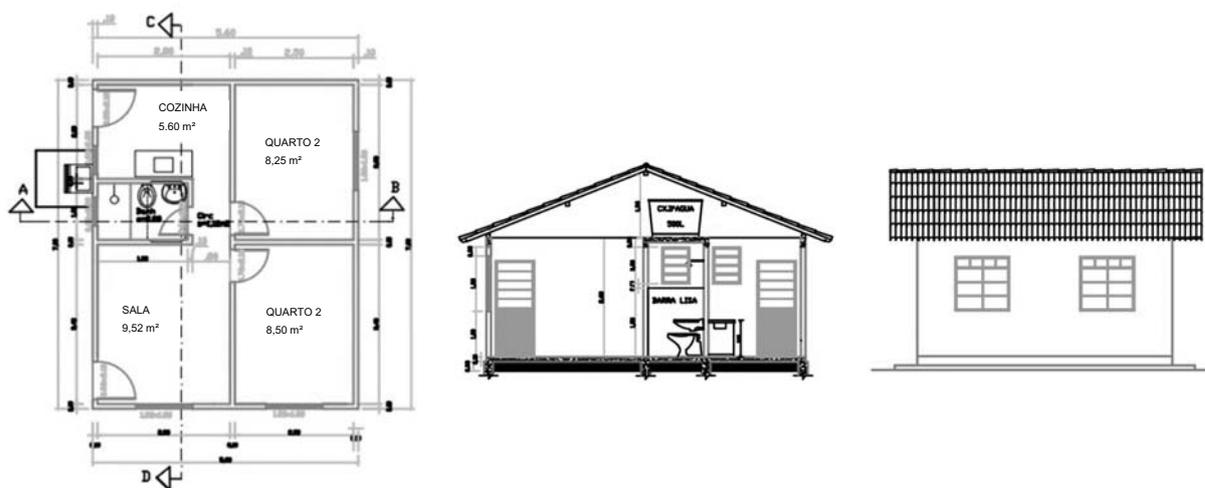


Figura 40 – Planta baixa, corte e fachada de residência de interesse social.

Fonte: COHAB (2006), com intervenção do autor

FACHADAS



Figura 41 – Fachadas, amostragem 03.
Fonte: Do autor

PINTURA - Cor clara, palha, em bom estado de conservação, excetuando na base, que apresenta umidade ascendente.

PROJEÇÃO DE SOMBRAS NAS FACHADAS - No horário analisado, observa-se a projeção de sombras apenas dos beirais, não havendo edifícios com vários pavimentos ou árvores que possam obstruir a passagem da luz solar. A fachada lateral, voltada para o poente, recebe insolação direta.

ABERTURAS

Esquadrias das fachadas em metal e vidro impresso, nas dimensões de: portas de abrir 83x213 cm, janelas de correr 120x120 cm e básculas 60x80, sendo que a porcentagem de área envidraçada é da ordem de 30,4%, 78,63% e 64,16%, respectivamente. A cor das estruturas metálicas são cinza, com alguns pontos apresentando oxidação. Quanto as esquadrias internas, em madeira pintada de cinza.

COBERTURA

Em duas águas, com inclinação orientada para a fachada frontal e fundos, estruturada em madeira e vedada por telha cerâmica vermelha, com beiral inferior a 60 cm.

ENTORNO

Apresenta afastamentos frontal de 407 cm, fundos 605 cm, lateral esquerdo 510 cm e lateral direito 100cm; sem pavimentação, o solo encontra-se exposto; não possui tratamento paisagístico.

INTERIOR



Figura 42 – Cozinha, amostragem 03.
Fonte: Do autor



Figura 43 – Banheiro, amostragem 03.
Fonte: Do autor



Figura 44 – Sala, quarto frontal e quarto dos fundos, amostragem 03.

Fonte: Do autor

PINTURA - cor de tonalidade média, verde, aplicada sobre superfície irregular, não rebocada, o que causa grande deposição de poeira na superfície, além disto, o número de demãos de tinta mostra-se insuficiente para a cobertura da alvenaria.

REVESTIMENTOS EM PAREDES - *revestimentos cerâmicos esmaltados, populares, branco no banheiro, aplicado em quase toda altura da parede, e branco na cozinha, até altura de meia parede, apresentando bom estado de conservação.*

PISO - *Piso cimentício, com pigmento amarelo, apresenta boa conservação de sua superfície em todos os cômodos da residência.*

FORRO - *Forro em PVC branco, em bom estado de conservação.*

4.2.2 Resultados

A análise das fichas, análise técnico-perceptiva da iluminação natural, revela grande variação da percepção lumínica no interior das residências da amostragem, justificada pela variedade de acabamentos utilizados, assim como diferentes orientações da fachada principal; revelam também o não cumprimento de alguns itens do memorial e projeto social.

Todas as residências apresentam infiltração ascendente, mais evidente nas fachadas onde se encerra a inclinação da cobertura, que prejudica a integridade da pintura. Este dano poderia ser minimizado com a execução da calçada de proteção, previsto em memorial (PITANGA et al., 2012).

Quanto a cobertura, as residências apresentam beiral com dimensão inferior a 60 cm, fixado como valor mínimo em memorial, o que prejudica a proteção das aberturas (PITANGA et al., 2012).

A inserção de vegetação no entorno só acontece em uma das amostras, mesmo que aparentemente não planejada, e em nenhuma delas utiliza-se deste artifício para o controle ambiental passivo e atenuação dos raios solares, sobretudo nas fachadas voltadas para o poente. Geralmente insere-se cortinas ou barreiras improvisadas como papelão, lençóis e tapetes. É importante salientar o descumprimento do previsto em projeto social, que firma o plantio de árvores frutíferas e jardinagem (RODRIGUES et al., 2009/2012).

A inexistência de outras plantas tipo prejudicam a compatibilização da implantação, com vista a melhor posição das aberturas. Muitas áreas envidraçadas encontram-se voltadas para o sol poente, com prejuízo de cômodos de alta permanência como as salas.

O melhor comportamento da iluminação natural, no interior, é observado na residência nº 36, à rua José Elias dos Santos, que possui acabamentos com maior refletância (Figura 45), apesar da superfície irregular das paredes, que contribuem para a deposição de poeira. Em oposição, o pior resultado foi encontrado na residência 59,

à rua Bruno José Matos Junior, com acabamentos de superfícies escuras ou alvenaria aparente (Figura 46). A falta de regularidade e/ou qualidade dos acabamentos, se deve ao não cumprimento do fixado em memorial, que prevê paredes rebocadas e pintadas e piso cerâmico (PITANGA et al., 2012).



Figura 45 – Acabamentos de forro, piso e parede, amostragem 01.
Fonte: Do autor



Figura 46 – Acabamentos de forro, parede e piso, amostragem 02.
Fonte: Do autor



Figura 47 – Acabamentos de forro, parede e piso, amostragem 03.
Fonte: Do autor

Quanto as aberturas externas, a proporção de sua área sugerida por Neufert (1900-1986), entre $1/8$ à $1/10$ da área do piso, é superior em todos os cômodos a $1/8$. Se analisada apenas a área envidraçada, o mesmo acontece, com exceção o quarto frontal, entretanto, ainda dentro da faixa de $1/8$ à $1/10$. Este resultado indica dimensão adequada das aberturas.

5 DIRETRIZES

Tendo em vista os resultados encontrados na etapa avaliativa, revisão bibliográfica e conhecimentos técnicos do autor, adquiridos no decorrer do curso de bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, seguem propostas de diretrizes para o controle ambiental passivo, no âmbito da iluminação natural, a partir da delimitação de problemáticas levantadas nas fases de projeto, execução e pós-ocupação de unidades habitacionais de interesse social, produzidas no município montanhense, conforme tabela 06.

Tabela 6 – Problemáticas e diretrizes resolutivas.

PROBLEMÁTICAS	DIRETRIZES
Fase de Projeto	
Escolha equivocada da implantação, quanto ao posicionamento cartográfico, que implica prejuízos no controle ambiental passivo da iluminação.	<i>Estudo minucioso da implantação das edificações, favorecendo o controle ambiental passivo, evitando ofuscamentos e ganhos térmicos pela incidência solar direta no piso e paredes internas.</i>
Padronização do modelo residencial, sem opcionais plantas tipo, que melhor se adaptem às condições impostas por diferentes terrenos.	<i>Disponibilizar mais de um modelo de planta tipo residencial, a fim de encontrar o mais compatível com as condicionantes do terreno, a fim de alcançar o melhor beneficiamento da iluminação natural e outros recursos naturais.</i>
Planta pouco flexível às possíveis ampliações.	<i>Revisão de planta tipo, observando a sua capacidade de ampliação, a fim de atender diferentes perfis familiares, levando em consideração também os prejuízos que dilatações do embrião residencial, possa causar no controle ambiental passivo da iluminação.</i>

Dependência de aberturas laterais para o controle ambiental passivo da iluminação.	<i>Utilização de aberturas zenitais, sobretudo em áreas de trabalho, como a cozinha, a fim de minimizar prejuízos lumínicos, quando na adição de varandas e outras dependências ao redor da edificação.</i>
Baixa permeabilidade da iluminação entre os cômodos sociais da residência.	<i>Posicionamento do banheiro entre os quartos, com ajustes de dimensões, favorecendo maior permeabilidade da iluminação natural entre sala e cozinha, além de permitir o deslocamento das portas dos quartos para uma circulação própria e privada, graças ao recuo do banheiro, favorecendo também a ventilação cruzada, favorecida pela posição de aberturas em paredes opostas.</i>
Ausência de tópico em memorial que pautar a qualidade e alta refletância dos acabamentos	<i>Indicação de acabamentos de qualidade e com alta refletância em memorial</i>
Fase Execução	
Descumprimento do especificado em memorial para acabamentos de paredes.	<i>Cumprimento do especificado em memorial para acabamentos de paredes, observando também a qualidade e a cor do material, que deve ter altos índices de refletância, e conferir se o orçamento encontra-se atualizado, evitando rombos financeiros e obras não finalizadas.</i>
Descumprimento do especificado em memorial para acabamentos de pisos.	<i>Cumprimento do especificado em memorial para acabamentos de pisos, observando também a qualidade e a cor do material, que deve ter altos</i>

	<i>Índices de refletância, e conferir se o orçamento encontra-se atualizado, evitando rombos financeiros e obras não finalizadas.</i>
Descumprimento do especificado em projeto social, quanto ou plantio de árvores frutíferas e jardinagem.	<i>Cumprimento do especificado em projeto social ou outro documento, referente ao tratamento do entorno da edificação, que favoreça o controle ambiental passivo, sobretudo da radiação solar direta.</i>
Fase de Pós-ocupação	
Ausência de projeto de ampliação, colocando em risco o controle passivo da iluminação.	<i>Disponibilizar projeto de ampliação, no ato da entrega da residência ao beneficiário, com vista o planejamento familiar, evitando prejuízos da iluminação natural, quando haver dilatação do embrião residencial.</i>
Ausência de corpo técnico e fiscalização da evolução do embrião residencial e melhorias.	<i>Organização de corpo técnico, em várias áreas de estudo (arquitetura, engenharias, administração, serviço social e outros), em parceria com instituições de ensino e pesquisa, para dar suporte continuado gratuito, quanto ao planejamento familiar, financeiro e de ampliações e melhorias.</i>
Entorno da edificação sem tratamento paisagístico.	<i>Cumprir proposta de jardinagem e plantio de árvores frutíferas, além de desenvolver projeto em parceria com instituições de ensino e pesquisa em áreas diversas (agronomia, engenharia ambiental e paisagismo), na implementação de paisagismo utilitário</i>

	<i>e para controle passivo da iluminação natural, sobretudo as radiações diretas.</i>
Controle passivo da iluminação prejudicado com a expansão do embrião residencial.	<i>Projeto e subsídios para a adição de aberturas zenitais, sobretudo em áreas de trabalho como cozinhas.</i>
Paredes sem acabamento, evidenciando alvenaria, ou acabamento não especificado em memorial.	<i>Cumprimento do especificado em memorial, quanto aos acabamentos de paredes e acabamento dos pisos, observando também a qualidade e a cor do material, que deve ter altos índices de refletância.</i>

Fonte: do autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da iluminação natural aplicada às residências de interesse social, no município de Montanha, Estado do Espírito Santo, descrita ao longo deste volume, por sua natureza avaliativa, fomenta ações que visam melhorias nas fases de planejamento, execução, e pós-ocupação deste modelo de arquitetura, tendo por premissa que a moradia de qualidade é de difícil acesso às populações carentes, apesar de ser um direito fundamental de todo o ser humano, e portanto devem ser sustentáveis.

Para além de um direito fundamental, frente a eminente crise energética e ambiental, faz-se necessário a evolução dos produtos arquitetônicos, agora, estes precisam ter produção, insumos e resultados sustentáveis. É preciso também desmistificar a palavra sustentável, confundida muitas vezes, erroneamente, como algo alternativo, portanto sem qualidade, ou sinônimo de caro; pelo contrário, atitudes sustentáveis podem ser tomadas ainda nas fases de planejamento, de forma simples, com projetos e especificações de materiais de qualidade, portanto, possivelmente sem ônus e quando na fase pós-ocupação, evitariam reposições, modificações equivocadas sem parâmetros técnicos, e declínio progressivo da qualidade da obra, que venham gerar maior consumo de energia e produção de lixo.

A pensar também no agente financiador, a produção arquitetônica habitacional do setor público deve ser exemplar, se comparada às obras icônicas e elefantes brancos que abrigam as repartições e administração pública, tanto quanto, por conta dos tratados ambientais assinados pelo poder executivo brasileiro, como a redução da emissão de carbono, em conferências mundiais. Pelo contrário, os levantamentos e estudos deste trabalho revelam deficiências dos processos produtivos de habitações sociais do município de Montanha - ES, financiados pelo estado capixaba, que por sua vez recebe subsídios federais, desde os mais simples aos mais graves, como descumprimento das especificações de acabamentos descritos em memoriais e orçamentos, que prejudicam o desempenho da edificação, sobretudo o beneficiamento da iluminação natural, recurso gratuito e sustentável.

Atendidos os objetivos gerais e específicos propostos pelo estudo, em um contexto geral, este passa a ter caráter reflexivo, destinado ao arquiteto e urbanista, sobre as práticas sustentáveis, sobretudo o beneficiamento da iluminação natural aplicado à arquitetura de interesse social e sobre o papel transformador que pode ser por ele assumido, perante os desafios impostos por empreendimentos da administração pública. Já em um contexto local, no município de Montanha – ES, aos profissionais que ocupem cadeiras nos setores de obras, incentivando à revisão da produção arquitetônica do município, com vista o melhoramento de práticas sustentáveis.

BIBLIOGRAFIA

ABIKO, Alex Kenya; ORNSTEIN, Sheila Walbe. **Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social**. São Paulo: Habitare/FINEP, 2002. 373 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1**: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BITTENCOURT, Leonardo. **Uso das Cartas Solares: Diretrizes Para Arquitetos**. Maceió: EDUFAL, 2004. 109p.

COMPANHIA DE HABITAÇÃO E URBANIZAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Projeto Arquitetônico**. Vitória: COHAB, 2006.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em Busca de Uma Arquitetura Sustentável Para os Trópicos**: Conforto Ambiental / Oscar Corbella, Simos Yannas. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2009. 308 p. v. 1.

CORBELLA, Oscar Daniel; CÖRNER, Viviane Nayala. **Manual de Arquitetura Bioclimática Tropical**: Para Redução do Consumo Energético. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2015. 111 p. v. 1.

GEPETECS. **Casa Popular Eficiente**. Santa Maria: UFSM, 2018. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/gepetecs/index.php/projetos/casa-popular-eficiente>>. Acesso em: 23 de out. 2018.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1115 p. v. 1.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico: Panorama – Pesquisas - Montanha**. Brasil: Censo, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/montanha/panorama>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

LIMA, Mariana Regina Coimbra de. **Percepção Visual Aplicada à Arquitetura a à Iluminação**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2010. 145 p. v. 1.

MARICATO, Ermínia. **Política Habitacional no Regime Militar / Do Milagre Brasileiro à Crise Econômica**. Rio de Janeiro: Vozes, 1987. 50 p.

MOREIRA, Ramon Silva. **Loteamento COHAB**. Montanha, 2010. 1 mapa.

MOREIRA, Vinícius de Araújo. **Iluminação Elétrica**. 5 reimpr. São Paulo: Blucher, 1999. 189 p.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **DNA Offers Clues to Mysterious Crypt in Ancient Pueblo**. 1 fotografia. 2017. Disponível em: <<https://news.nationalgeographic.com/2017/02/chaco-canyon-pueblo-bonito-room-33/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

NEUFERT, Ernst, 1900-1986. **Arte de Projetar em Arquitetura / Ernst Neufert**; tradução Benelisa Franco. 18ª. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

OLIVEIRA, Euflásina Wand-Del-Rey de, 1962 – **Mucurici e Montanha: a ocupação de parte dos “terrenos desconhecidos” / Euflásina Wand-Del-Rey de Oliveira – Montanha: ed. Do autor, 1999. 204 p. : il.**

PEDROSA, Israel. **O Universo da Cor**. 2 figuras. 5 reimpr. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012. 160 p. Il.

PITANGA, Bruna Mascarenhas Gava et al. **Unidade Habitacional 2/44** / Especificações técnicas. Vitória: SEDURB, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTANHA. **Entrevistas** / Secretaria de Assistência Social. Montanha: 2018

RODRIGUES, Carla Angélica S. Lima et al. **Projeto de Trabalho Técnico Social**. Montanha: Prefeitura Municipal de Montanha, 2009/20012. 9 p.

SATTLER, Miguel Aloysio. **Habitação de Baixo Custo Mais Sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias Sustentáveis**. Porto Alegre: Coleção Habitare/ANTAC, 2007. 488 p. v. 8.

SECRETARIA DE ESTADO DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO - SEDURB. **Habitação de Interesse Social**. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2018. Disponível em: <<https://sedurb.es.gov.br/habitacao-de-interesse-social>>

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Planilha Orçamentária** / Nossa Casa. Vitória: SEDURB, 2012.

SOUZA Matheus Cargnelutti de; GRIGOLETTI Giane; VAGHETTI Marcos Oss. **Avaliações Dinâmicas da Iluminação Natural em Protótipo de Habitação Social**. Santa Maria: ENAC, 2017. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/encac/encac2017_artigos.html> . Acesso em: 24 de out. 2018.

UNESCO. **Kasbah of Algiers**. 1 fotografia. Disponível em: <whc.unesco.org/en/documents/133038>. Acesso em: 13 junho 2018.