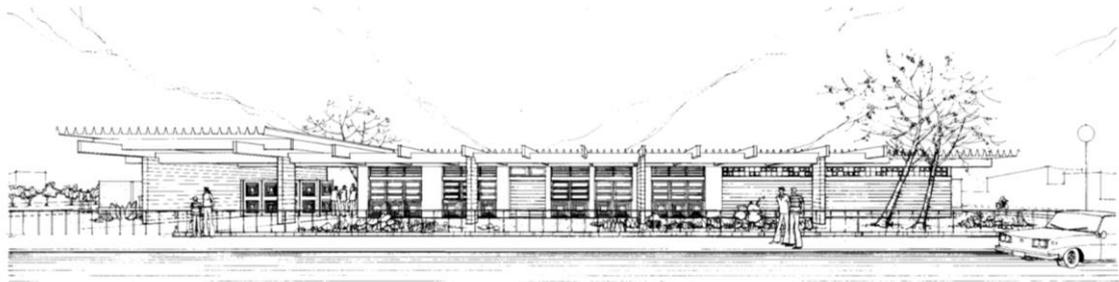




UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO



A OBRA DE SEVERIANO MÁRIO PORTO NA CIDADE DE BOA VISTA:
um olhar com enfoque bioclimático

AYANA DANTAS DE MEDEIROS
PROFA. DRA. CLÁUDIA NAVES DAVID AMORIM

Brasília/DF
Janeiro, 2020

AYANA DANTAS DE MEDEIROS

A OBRA DE SEVERIANO MÁRIO PORTO NA CIDADE DE BOA VISTA:
UM OLHAR COM ENFOQUE BIOCLIMÁTICO

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (PPG FAU UnB), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração:

Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade

Linha de Pesquisa:

Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído

Orientadora:

Profa. Dra. Cláudia Naves David Amorim

Brasília/DF

Janeiro, 2020

Dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Área de concentração em Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade e linha de pesquisa referente à Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído. Título da pesquisa: *A obra de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista: um olhar com enfoque bioclimático.*

APROVADA POR:

Profa. Dra. Cláudia Naves David Amorim
FAU UnB | Orientadora

Profa. Dra. Raquel Naves Blumenschein
FAU UnB | Examinador interno

Prof. Dr. Hugo Massaki Segawa
FAU USP | Examinador externo

Profa. Dra. Joara Cronemberger Ribeiro Silva
FAU UnB | Suplente

Brasília/DF
Janeiro, 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

MEDEIROS, AYANA DANTAS DE

A OBRA DE SEVERIANO MÁRIO PORTO NA CIDADE DE BOA VISTA:
um olhar com enfoque bioclimático.

[Distrito Federal] 2020.

xiv, 150 p., 210 x 297 mm (PPG-FAU/UnB, Mestre, Arquitetura e Urbanismo, 2020).

Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação
em Arquitetura e Urbanismo.

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

1. Arquitetura bioclimática 2. Severiano Mário Porto

3. Iluminação natural 4. Proteção solar 5. Ventilação natural

I. FAU/UnB II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MEDEIROS, A.D. (2020). *A obra de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista: um olhar com enfoque bioclimático*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, xiv, 150 p.

CESSÃO DE DIREITOS

TÍTULO: A obra de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista: um olhar com enfoque bioclimático.

AUTORA: Ayana Dantas de Medeiros.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

INTEGRA

“A natureza cria, o homem transforma”

Severiano Mário Porto

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dirceu e Dacilene, que me encorajam e apoiam incondicionalmente. Com eles, meus primeiros e melhores professores, aprendi sobre o poder transformador da educação;

A minha irmã, Natália, parceira de vida e minha pessoa preferida;

A minha orientadora, profa. Dra. Cláudia Amorim, por prontamente aceitar embarcar nesta pesquisa e por toda colaboração grandemente prestada;

Aos docentes da PPG FAU UnB, na figura do prof. Dr. Caio Frederico, por toda atenção recebida;

A equipe da secretaria de Pós-graduação e da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB, pelos inúmeros auxílios gentilmente atendidos;

A família de Severiano Mário Porto, na pessoa de Paula Porto, pela generosidade em disponibilizar todo material de seu acervo;

Ao NPD FAU UFRJ, na figura de Cláudio Viana e Tomás Urgal, pela prontidão com que atenderam às diversas solicitações, mesmo quando a distância;

A administração do Fórum Sobral Pinto, na pessoa de Jorge Jaworsk, por literalmente abrir as portas para toda e qualquer informação requerida;

Aos ex-alunos, Derick Lucas, Leslie Oliveira, Nathalya Melo, Poliana Pires, pela ajuda e suporte nos momentos de medição;

Aos amigos de mestrado, Carolina Zina, Guilherme Fernandes, Thiago Augusto, Thiago Tavares, Thiago Goes e Renata Maciel, pela parceria dia a dia, na universidade e na vida.

Aos amigos de laboratório, Barbara Souto, Luiz Alexandre e João Costa, por todo suporte.

Aos meus tios, Dora e Derival, aos amigos Lia Guzarelli, Maristela Medeiros, Thiago Kanadani, profa. Msc. Cláudia Nascimento e profa. Dra. Graciete Guerra, pela mão estendida nos primeiros passos dessa jornada;

Aos queridos amigos roraimenses, na pessoa de Bruno Martins e Igor Silveira, de quem recebo total compreensão e incentivo, recarregando minhas energias em cada reencontro.

A Deus, da certeza que hoje tenho, de que estive e estará sempre comigo.

DEDICATÓRIA

*Aos meus amados pais,
realizadores de sonhos.*

RESUMO

Severiano Mário Porto é um ícone da arquitetura brasileira. Eleito homem do ano pela revista francesa *L'Architecture d'aujourd'hui*, em 1987, desenvolveu na Amazônia uma obra com identidade própria, utilizando recursos como integração e aproveitamento do potencial bioclimático local, concepção flexível, otimização de custos, materiais renováveis e técnicas de mão de obra regional. Em bibliografias consagradas da historiografia da arquitetura brasileira, a Região Amazônica é inserida no catálogo de edificações modernistas do país, fazendo alusão ao trabalho de Porto, em Manaus/AM. Contudo, na capital roraimense sua obra permanece pouco estudada. Lá, ele realizou projetos entre 1968 e 1977, em sua maioria institucionais, participando de um importante momento do crescimento da cidade. Esta dissertação tem como objetivo investigar o enfoque bioclimático dos projetos de Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, com especial análise do aproveitamento de iluminação natural, proteção solar e ventilação. O método inclui levantamento documental, seleção de estudos de caso representativos e uso de diagramas para avaliação preliminar de iluminação e ventilação naturais, seguidos de monitoramento *in loco* para análise mais aprofundada da iluminação natural e opinião dos usuários. Por fim, foram utilizadas simulações computacionais para aprofundamento do potencial de aproveitamento da iluminação natural, em um estudo de caso representativo, considerando a concepção original do projeto. Os resultados incluem a identificação de 14 edifícios, dos quais 3 estão parcialmente preservados e 1 em bom estado de conservação. Os resultados relativos à análise com os diagramas evidenciam que as principais estratégias bioclimáticas propostas pelo arquiteto em estudo para este clima local, são: forma das edificações distribuídas em blocos, recortadas e pouco compactas; uso de átrios internos, otimizando o uso de recursos passivos; cobertura com beirais robustos e avanços para sombreamento; esquadrias que permitem várias possibilidades de iluminação e ventilação natural; e utilização de brise-soleil, cobogós, beirais e marquises, pergolados e vegetação como elementos de proteção solar. O monitoramento *in loco* revela problemas relativos as modificações feitas ao projeto original, que diminuem os níveis de iluminação natural. A opinião dos usuários foi, em linhas gerais, de satisfação com o ambiente luminoso, embora necessitando sempre do complemento da iluminação artificial e superestimando a aplicabilidade da luz natural no ambiente de trabalho. As simulações computacionais, no entanto, ao representar o projeto original sem as alterações feitas recentemente, evidenciaram bons índices de aproveitamento para a luz natural. Ao relacionar os dados obtidos, foi possível concluir que os projetos de Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, apresentavam um bom nível de qualidade projetual em termos de iluminação natural e proteção solar que é, na prática, desperdiçado pelas intervenções ocorridas no edifício.

Palavras-chave: Arquitetura bioclimática; Severiano Mário Porto; iluminação natural; proteção solar; ventilação natural

ABSTRACT

Severiano Mário Porto is an icon of Brazilian architecture. Elected man of the year by the French magazine *L'Architecture d'aujourd'hui* in 1987, developed in the Amazon, a design with its own identity, using resources such as integration and use of local bioclimatic potential, with focus on cost optimization, renewable materials and regional labor technicians. In renowned bibliographies of the historiography of Brazilian architecture, an Amazon region does introduce of modernist editions of the country, alluding to the work of Porto, in Manaus/AM. However, in the capital of Roraima state, his work remains poorly studied. There, he carries out projects between 1968 and 1977, mostly institutional, participating in an important moment of growth of the city. This dissertation aims to investigate the bioclimatic focus of projects of Severiano Mário Porto in Boa Vista/RR, with special analysis of the use of daylighting, sun protection and natural ventilation. The method includes documentary survey, selection of representative case studies and use of diagrams for preliminary daylight and natural ventilation assessment, followed by on-site monitoring for further analysis of daylighting and user opinion survey. Finally, computer simulations are performed to deepen the potential of using of daylight in a case study. The results recorded in the identification of 14 architect buildings, of which 3 are preserved and 1 in good condition of preservation, by which these last 4 are selected for this study. The results related to the diagrams evidenced as the main bioclimatic strategies chosen by the architect for this climate: shape of the buildings distributed in blocks, cut and not very compact; use of internal atrium, optimizing the use of passive resources; coverage with robust eaves and advances for shading; frames that allow various possibilities for daylighting and natural ventilation; and use of brise-soleil, cobogós, eaves and marquees, pergolas and vegetation as elements of sun protection. On-site monitoring reveals problems related to changes made to the original design that decrease the level of natural lighting. The opinion of users was generally satisfied with the indoor places, although it is always necessary to complement artificial lighting. The computational simulations, however, show good utilization rates for daylight. By relating the data obtained, it can be concluded that the projects of Severiano Mário Porto in Boa Vista/RR have a level of design quality that is, in practice, wasted

Keywords: Bioclimatic architecture; Severiano Mário Porto; daylighting; shading; natural ventilation.

RESUMEM

Severiano Mário Porto es un ícono de la arquitectura brasileña. Elegido hombre del año por la revista francesa *L'Architecture d'Aujourd'hui* en 1987, desarrolló un trabajo con su propia identidad en la Amazonía, utilizando recursos como la integración y el aprovechamiento del potencial bioclimático local, diseño flexible, optimización de costos, materiales y técnicas renovables. de trabajo regional. En las bibliografías consagradas de la historiografía de la arquitectura brasileña, la Región Amazónica está incluida en el catálogo de edificios modernistas del país, aludiendo a la obra de Porto en Manaus/AM. Sin embargo, en la capital de Roraima su trabajo sigue siendo poco estudiado. Allí realiza proyectos entre 1968 y 1977, en su mayoría institucionales, participando en un momento importante del crecimiento de la ciudad. Esta investigación tiene como objetivo estudiar el enfoque bioclimático de los proyectos de Severiano Mário Porto en Boa Vista/RR, con un análisis especial del uso de iluminación natural, protección solar y ventilación. El método incluye una encuesta documental, la selección de estudios de casos representativos y el uso de diagramas para la evaluación preliminar de la iluminación y ventilación natural, seguido de un monitoreo en el sitio para un análisis adicional de la iluminación natural y la opinión de los usuarios. Finalmente, se realizan simulaciones por computadora para profundizar el potencial de aprovechar la luz natural en un estudio de caso representativo. Los resultados incluyen la identificación de 14 edificios de arquitectos, de los cuales 3 están parcialmente conservados y 1 en buen estado, por lo que estos 4 últimos se eligen para este estudio. Los resultados relacionados con el análisis con los diagramas muestran que las principales estrategias bioclimáticas propuestas por el arquitecto en estudio para este clima local son: la forma de los edificios distribuidos en bloques, cortados y poco compactos; uso de aurículas internas, optimizando el uso de recursos pasivos; cobertura con aleros robustos y avances para sombreado; marcos que permiten diversas posibilidades de iluminación y ventilación natural; y uso de brise-soleil, cobogós, aleros y marquesinas, pérgolas y vegetación como elementos de protección solar.. Sin embargo, el monitoreo en el sitio revela problemas con las modificaciones realizadas al diseño original que disminuyen el nivel de iluminación natural. La opinión de los usuarios generalmente está satisfecha con el entorno de luz, mientras que siempre requiere el complemento de la iluminación artificial y sobreestima la aplicabilidad de la luz natural en el entorno de trabajo. Las simulaciones computacionales, sin embargo, muestran buenas tasas de utilización para la luz del día. Al relacionar los datos obtenidos, se puede concluir que los proyectos de Severiano Mário Porto en Boa Vista/RR tienen un nivel de calidad de diseño que, en la práctica, se desperdicia.

Palabras-clave: Arquitectura bioclimática; Severiano Mário Porto; iluminación natural; protección solar; ventilación natural

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 MOTIVAÇÕES DA PESQUISA	05
1.2 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	08
1.2.1 OBJETIVO GERAL	08
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	08
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	08
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 ANÁLISE DE PROJETOS DE ARQUITETURA	10
2.2 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA	12
2.2.1 ILUMINAÇÃO NATURAL	15
2.2.2 PROTEÇÃO SOLAR E SOMBREAMENTO	19
2.2.3 VENTILAÇÃO NATURAL	20
2.3 SEVERIANO MÁRIO PORTO E O MODERNISMO BRASILEIRO	24
2.4 RECORTE HISTÓRICO, GEOGRÁFICO E CLIMÁTICO	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1 MÉTODOS	32
3.1.1 ESTADO DA ARTE	32
3.1.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL	34
3.1.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	36
3.1.4 ANÁLISE BIOCLIMÁTICA	37
3.2 MATERIAIS	49
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1 ESTADO DA ARTE	56
4.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL	58
4.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	59
4.4 ANÁLISE BIOCLIMÁTICA	68
5. CONCLUSÃO	107
6. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	112
7. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS	113
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	114
ANEXO A	119
ANEXO B	122
ANEXO C	123
ANEXO D	127
ANEXO E	128
APÊNDICE A	129

APÊNDICE B	131
APÊNDICE C	132
APÊNDICE D	136
APÊNDICE E	140
APÊNDICE F	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de parâmetros de qualidade de iluminação	16
Figura 2 - Gráfico da média da radiação solar e temperatura	29
Figura 3 - Caminhos metodológicos	31
Figura 4 - Mecanismos de pesquisa do Estado da Arte	32
Figura 5 - Acervo NPD FAU UFRJ.	35
Figura 6 - Momentos empregados nos diferentes estados de conservação dos estudos de caso	39
Figura 7 - Momentos da análise bioclimáticas e indicadores estudados em cada uma delas	39
Figura 8 - Zoneamento Bioclimático Brasileiro	41
Figura 9 - Exemplo de pergunta desenvolvida sob modelo de escala Likert	47
Figura 10 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (térreo)	51
Figura 11 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (1º andar)	52
Figura 12 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (2º andar)	53
Figura 13 - Planta baixa das salas selecionadas para aplicação do protocolo de monitoramento	54
Figura 14 - Fachada principal da Escola Estadual Gonçalves Dias, Boa Vista/RR.....	61
Figura 15 - Planta de situação da Escola Estadual Gonçalves Dias, Boa Vista/RR	62
Figura 16 - Fachada principal do Colégio Oswaldo Cruz, Boa Vista/RR.....	63
Figura 17 - Planta de situação do Colégio Oswaldo Cruz.....	63
Figura 18 - Fachada da antiga Escola Estadual 31 de Março, Boa Vista/RR.....	64
Figura 19 - Planta de situação da Escola 31 de Março	65
Figura 20 - Fórum Sobral Pinto, Boa Vista/RR	65
Figura 21 - Planta de situação do então Palácio da Justiça, hoje Fórum Sobral Pinto	66
Figura 22 - Espaços internos do Fórum Sobral Pinto.....	67
Figura 23 - Fórum Sobral Pinto, novembro de 1985.....	67
Figura 24 - Carta psicrométrica de Boa Vista/RR	69
Figura 25 - Escola Gonçalves Dias	74
Figura 26 - Espaços internos da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	74
Figura 27 - Envolvória do Fórum Sobral Pinto (a) Fachada Sudoeste; (b) Fachada Nordeste	84
Figura 28 - Escola 31 Estadual de Março e Escola Estadual Gonçalves Dias	85
Figura 29 - Máscara de sombra das salas em análise	86
Figura 30 - Trajetória solar, sala 1 (térreo)	86
Figura 31 - Salas de aula da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	87
Figura 32 - Planta baixa dos edifícios de estudo	88
Figura 33 - Estações de trabalho em ilha com avanço vertical destacados.....	91
Figura 34 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 1).....	94
Figura 35 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 2).....	95
Figura 36 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 3).....	96
Figura 37 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 4).....	97
Figura 38 - Fórum Sobral Pinto: (a) envoltória (b) vista provocada internamente.....	98
Figura 39 - sDA dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto.....	104
Figura 40 - ASE dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto.....	105
Figura 41 - UDI dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto	106
Figura 42 - Exemplo de modelo simulado, sala 1 (NUPEMEC).....	128
Figura 43 - Indicação do tipo de vidro utilizado nas simulações, padrão do próprio programa.....	128
Figura 44 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas da Escola Estadual Gonçalves Dias	140
Figura 45 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas do Colégio Oswaldo Cruz.....	141
Figura 46 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas da Escola Estadual 31 de Março	142
Figura 47 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas do Fórum Sobral Pinto.....	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias mensais de grandezas climáticas da cidade de Boa Vista/RR.....	28
Tabela 2 - Etapas da análise bioclimática	38
Tabela 3 - Critérios para classificação da vista conforme EN 17037:2018	45
Tabela 4 - Indicadores selecionados para análise da simulação computacional de iluminação	49
Tabela 5 - Materiais de cada etapa da análise bioclimática.....	49
Tabela 6 - Levantamento das obras de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista/RR	58
Tabela 7 - Caracterização dos projetos de Severiano Mário Porto em Boa Vista conforme ABNT NBR 14.653-7:2009	60
Tabela 8 - Transmitância térmica, atraso térmico e fator solar admitido para vedações na zona bioclimática 8	68
Tabela 9 - Estratégia de projeto indicadas para o contexto climático de Boa Vista.....	69
Tabela 10 - Refletância medida das superfícies.....	91
Tabela 11 - Níveis de iluminância medidos na tarefa (mesa).....	92
Tabela 12 - Classificação da vista exterior.....	98
Tabela 13 - Estratégias Bioclimáticas válidas para a cidade de Boa Vista/RR	127
Tabela 14 - Produções acadêmicas sobre Severiano Mário Porto.....	131
Tabela 15 - Artigos científicos publicados sobre Severiano Mário Porto	131
Tabela 16 - Levantamento documental das obras de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR	136

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Opinião dos usuários em relação ao ambiente de trabalho	101
Gráfico 2 - Opinião do usuário (quantidade de luz e desconforto em sua área de trabalho).....	102
Gráfico 3 - Avaliação dos usuários em relação a importância e a arquitetura.....	103
Gráfico 4 - Temperatura e Zona de Conforto.....	119
Gráfico 5 - Umidade relativa	119
Gráfico 6 - Radiação média mensal	120
Gráfico 7 - Carta solar de Boa Vista/RR	120
Gráfico 8 - Rosa dos ventos.....	121

1. INTRODUÇÃO

Na história da evolução humana, a relação entre ocupar e organizar o espaço está intrinsicamente conectada com técnicas, formas, materiais, lugar e tantas outras condições que remetem o homem a seu tempo. Nesse contexto, o ato de planejar, desenhar e edificar fazem da arquitetura um grande jogo de estratégias que englobam uma gama de fatores para garantir, cada vez mais, habitabilidade, segurança e bem-estar¹.

Voordt e Wegen (2013) elencam que as funções principais de uma edificação são: organização espacial das atividades, ajuste ao clima e condições naturais, função simbólica (ou cultural) e função econômica. Esse entendimento corrobora com a relevância da aplicação interdisciplinar na arquitetura, sendo ela uma prática técnica e, também, subjetiva.

Os referidos autores complementam que a qualidade arquitetônica de uma edificação inclui função, forma, técnica e custo. Dentro do limiar da qualidade técnica, destaca-se o componente físico, ou a capacidade do edifício em criar um clima interno atraente, seguro e salubre, proporcionando um espaço favorável ao meio ambiente e agradável ao usuário que seja, ainda, energeticamente econômico. Quando recursos naturais e comuns a todo projeto - tais como terreno, construção e materiais - são usados com eficiência e sua disposição é eficaz, é possível certificar que a edificação alcança valor em diversos aspectos.

Nesse contexto, célebres nomes da arquitetura se destacam com trabalhos que apresentam competência no tratamento das soluções encontradas, ao elaborar espaços que potencializam a utilização de recursos naturais e elevam a sensação de contentamento ao usuário. A questão é atual, latente e necessária, esbarrando em temas como a *sustentabilidade*. Segundo Edwards (2013), trata-se de:

¹ Exigências do usuário conforme ABNT NBR 15.575 (2013), que trata do desempenho em edificações habitacionais no Brasil e é, até agora, um dos principais documentos regulamentadores do setor.

(...) a sustentabilidade é considerada o principal argumento para a arquitetura do século XXI. Tendo em vista a sustentabilidade do meio ambiente, nenhuma arquitetura será válida eticamente se evitar este problema. A sustentabilidade possui uma dimensão social e estética. A função da tecnologia é conectar ambas, promovendo avanços sociais e equilíbrio ecológico. Dessa união está surgindo uma nova ordem arquitetônica, uma nova tipologia para vários tipos de edificações (EDWARDS, p. 12, 2013).

Ao aproximar os conceitos de arquitetura e sustentabilidade, vale salientar que o equilíbrio da relação homem e espaço é uma experiência individual e complexa. Nesse sentido, Schmid (2005) discorre sobre quão abrangente pode ser o conceito de conforto, necessitando de uma visão holística sobre diversos aspectos tocantes ao tema, uma vez que se trata não somente de questões ambientais, como também sensoriais.

Na produção arquitetônica, Olgyay (1963) defende que as condições climáticas locais precisam ser relevantes, pois desencadeiam uma série de fenômenos físicos nas edificações e processos fisiológicos na anatomia humana. Já Givoni (1969), elabora um método que analisa as características do clima de um determinado local pelo ponto de vista do conforto humano. Consideradas referências importantes, Olgyay (1963) e Givoni (1969) fundamentam, então, as bases do bioclimatismo, termo que reúne em si uma relação intrínseca entre o fator humano e o ambiente externo, defendendo que a arquitetura bioclimática é aquela que funciona como uma intermediadora entre homem e meio (SERRA, 1989).

Keeler e Burke (2010) apontam que o entendimento da inserção do clima local, a avaliação quanto à implantação, orientação com relação à insolação, ventilação e sombreamento, bem como as relações entre a cobertura e exposição de áreas envidraçadas, por exemplo, são deliberações iniciais relevantes a todo projeto de arquitetura. Estes propósitos, chamados de variáveis de projeto, devem ser encarados com unidade e utilizados como ferramentas para vencer os desafios inerentes a construção.

Para Ghiaus e Allard (2006), a aplicação assertiva de recursos como iluminação natural e ventilação na arquitetura precisa ser planejada, onde é necessário entender os critérios de conforto e clima, percebendo a influência destes elementos no ambiente edificado, já que, ao aplicá-los, é possível provocar variações e comportamentos indesejados no microclima interno.

Nesse contexto, o objetivo do projeto arquitetônico é apresentar soluções que permitam favorecer o uso e permanência dos usuários em uma edificação, de modo a garantir condições ambientais aceitáveis, com potencial para implementar um consumo de energia minimizado, através de propostas de implantação e envoltória (GHIAUS; ALLARD, 2006). A utilização de técnicas passivas na arquitetura pode, concomitantemente, oferecer conforto e reduzir a necessidade de utilização de recursos artificiais. No cenário atual, isso torna-se relevante quando associado a diminuição do consumo de energia elétrica (KEELLER; BURKE, 2010).

Em relação ao aproveitamento de luz natural, Johnsen e Watkins (2010) descrevem que esse é um recurso essencial, prontamente disponível e com grande capacidade de transformar a experiência no espaço interno em algo agradável. Contudo, ressaltam o quão indissociável é analisar seus elementos nas primeiras fases de concepção arquitetônica, não cabendo o papel de, simplesmente, ser um substituto do sistema de iluminação artificial. Complementam, ainda, quanto à necessidade de prever sua influência nas cargas de aquecimento e resfriamento da edificação, o que exige integração de profissionais de distintas especialidades.

Já quanto ao sistema de ventilação natural, Gratia, Bruyère e De Herde (2004) entendem como algo definido também no momento inicial de projeto, quando arquiteto decide qual será a forma do edifício, privilegiando ou não a orientação em relação aos ventos predominantes e/ou utilizando-se de artifícios que privilegiarão a ventilação natural nos ambientes. Os referidos autores comentam que esta é uma decisão primordial já que, uma vez edificado, há grande dificuldade de alterações substanciais.

Com essas prerrogativas é proposto o estudo sobre projetos de autoria do arquiteto brasileiro Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista/RR, capital do estado de Roraima, extremo Norte do Brasil. O arquiteto, que ao longo de seus quase 50 anos de carreira desenvolveu uma arquitetura particular, buscava em seu trabalho dialogar com o clima local, o terreno e seu entorno. Em suas próprias palavras, tinha como objetivo profissional encontrar soluções simples, conduzidas corretamente, integradas ao sítio e bem de acordo com a escala dos problemas (PORTO, 1986).

Na Amazônia, Severiano Mário Porto realizou mais de 200 obras e foi diversas vezes premiado nas décadas de 1970 e 1980. Cereto (2016) assegura que, no diálogo entre sua obra e a cultura local, há um caminho possível para compreender as cidades do norte do país, o que permite refletir sobre o papel do arquiteto na modernidade amazônica e sua contribuição para a qualificação da arquitetura produzida na atualidade. Complementa, ainda, que o trabalho do mencionado arquiteto é atemporal e merece reverência como um importante arquiteto moderno na história da arquitetura brasileira.

Em Boa Vista/RR, Severiano Mário Porto desenvolve projetos entre 1968 e 1977, participando de um importante momento de crescimento da cidade. Segundo Ramalho (2010), os projetos edificados na cidade supracitada, nesse período, corroboram com um diálogo simbólico e estético do momento vivido e são marcas na identidade local. Assim, esta dissertação visa entender as propostas arquitetônicas de Severiano Mário Porto para o contexto climático local, com o intuito de catalogar as estratégias bioclimáticas utilizadas em edifícios selecionados para estudo de caso, assim como avaliar a qualidade agregada aos espaços, nos termos de aproveitamento de iluminação e ventilação natural, aliados a proteção solar, tão necessária para o cenário tropical.

1.1 MOTIVAÇÕES DA PESQUISA

Segundo Seabra (2011), dentre as razões que determinam a realização de um trabalho, é possível destacar aquelas de ordem intelectual e as de ordem prática. As primeiras relacionam-se ao desejo de conhecer, à paixão. As de ordem prática, à necessidade de fazer algo de maneira mais eficiente.

É certo que uma pesquisa científica como esta é, grandemente, focada no nos resultados alcançados e seus desdobramentos. Contudo, para além dos dados brutos, as circunstâncias que garantem potencial investigativo acerca dos projetos de Severiano Mário Porto, na cidade de Boa Vista/RR, englobam tanto aspectos considerados de ordem prático, quanto intelectual.

Penteado, Zein e Yamashiro (1983) afirmam que, ao sair da agitação cultural do Rio de Janeiro para trabalhar no Norte do país, Severiano Mário Porto encontrou uma arquitetura que pertence à tradição brasileira de adaptação de postulados ao sítio e, na ausência de preconceitos com materiais, temas, locais, aliada à pesquisa responsável de caminhos e propostas, produziu resultados variados e adequados a cada circunstância. Para esses autores, sua experimentação, com limitações e otimismo, sem ufanismo, mas com consistência, nos indica ao que pode ser um arquiteto brasileiro e ressaltam que Porto oferece não só modelos arquitetônicos a seguir, mas também um perfil de arquiteto, através do exemplo de sua atuação.

Em *Arquitetura Moderna Brasileira*, Ficher e Acayaba (1982) inserem a Região Amazônica no catálogo de edificações modernistas do país, fazendo referência ao trabalho desenvolvido por Severiano, em Belém/PA e Manaus/AM. Na primeira edição de *Arquiteturas do Brasil: 1900-1990*, publicada em 1998, Segawa (2010) também inclui o referido arquiteto dentro do cenário nortista, ao tratar de projetos no estado do Amazonas, e caracteriza Porto como um dos "arquitetos peregrinos, nômades e migrantes", fazendo alusão aos profissionais formados no centro-sul do Brasil e mobilizados para atuar em demais localidades do país.

Contudo, apesar da reconhecida relevância, o legado arquitetônico de Severiano Mário Porto é difundido em poucas pesquisas de pós-graduação em arquitetura e exposto em trabalhos que investigam, quase que essencialmente, o contexto amazonense, com recorte na área da historiografia da arquitetura brasileira². Os projetos do mencionado arquiteto, executados em pequenas e médias cidades da Amazônia Ocidental, permanecem sobre lacunas de pesquisa.

Durante as décadas de 1970 e 1980 os projetos de Severiano Mário Porto, na Amazônia, ganharam notoriedade. Segawa (1989) expõe que, em algum momento da década de 80, as obras dele foram o conjunto de projetos mais conhecidos de um arquiteto brasileiro contemporâneo na América Latina e Europa, ao lado das produzidas por Niemeyer.

Em levantamento realizado junto ao Índice de Arquitetura Brasileira³, é possível verificar um considerável número de artigos sobre os projetos de Severiano Mário Porto em periódicos especializados em arquitetura de 1960 a 1990. Alguns projetos de Porto receberam, inclusive, prêmios e menções honrosas, como em 1982 quando, ao conceder o prêmio IAB/RJ⁴, a comissão julgadora faz o seguinte parecer:

O júri se sente gratificado diante desse trabalho. É raro o prazer de admirar uma arquitetura tão bem realizada, com tal integração de material, linguagem, criatividade e resultados. O júri chama atenção para o domínio dos arquitetos sobre o material e a linguagem coerente com a Amazônia e desvinculada de estereótipos. (Prêmio IAB/RJ 1982 *apud* PROJETO 1983, p. 37)

O reconhecimento de seus projetos também se deu em âmbito internacional. Ao apresentar o trabalho de Severiano Mário Porto, o editorial dedicado à sua obra, na revista francesa *L'Architecture D'aujourd'hui* (1987), ressalta os desafios da construção outrora enfrentados abaixo do Equador, onde seria "extremamente difícil tentar evitar o erro de arquiteturas importadas

² Vide Apêndice B.

³ Vide Apêndice A.

⁴ Em 1982, Severiano Mário Porto e Mário Emílio Ribeiro (sócio) ganharam o prêmio IAB/RJ, na categoria melhor obra construída, pelo projeto da Pousada na Ilha de Silves/AM.

de regiões onde o clima e as condições socioeconômicas são muito diferentes. Na Amazônia, essas dificuldades são adicionadas às relacionadas com o fornecimento de materiais e a qualidade da execução". No entanto, segundo a referida publicação, Porto exerce uma concepção inicial madura, que antecipa o desenvolvimento de projetos com rigor absoluto, entrelaçando design e projeto, com detalhes, coordenação e um domínio notável do canteiro de obras, encontrando soluções adequadas.

Nestes termos, para além da importância documental, e tratando-se das motivações pelas quais justifica-se investigação quanto as obras de Severiano Mário Porto, sob o ponto de vista de análise projetual, Guerra (2016) aponta que, dentro do escopo da arquitetura ecológica, onde as decisões de projeto estão apoiadas mais claramente em argumentos bioclimáticos do que culturais, Severiano Mário Porto é o primeiro arquiteto brasileiro a se destacar, desenvolvendo uma arquitetura que antecipa diversas questões que serão posteriormente denominadas sustentáveis. Para o aludido autor, a prática projetual do referido arquiteto é, em si, um interessante objeto de estudo, tendo em vista suas peculiaridades.

No recorte de análises a respeito do aproveitamento de iluminação natural, proteção solar e sombreamento e ventilação natural, vale destacar as afirmações de Bittencourt e Cândido (2010) e de Tregenza e Mardaljevic (2018), cujos primeiros discorrem sobre o potencial perdido acerca de soluções passivas de ventilação natural em regiões tropicais e os segundos apontam sobre a importância de estudos sobre questões de iluminação natural e os avanços nela ocorridos, ressaltando a necessidade de estudá-la em diferentes condições, climas e ambientes.

Nesse sentido, e no esforço de unir a arquitetura de Severiano Mário Porto com os preceitos bioclimáticos, este trabalho realizou análises em um recorte específico, com investigações multidisciplinar, estudando projetos do passado sob prerrogativas do presente, em um caminho entre o entendimento histórico e a visão tecnológica.

1.2 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a arquitetura de Severiano Mário Porto no contexto da cidade de Boa Vista/RR, buscando identificar as estratégias bioclimáticas de projeto com foco em aproveitamento de iluminação natural, proteção solar e ventilação natural.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Documentar as obras de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista/RR, evidenciando seu estado de conservação atual;
- b) Analisar qualitativamente os aspectos bioclimáticos presentes nas obras analisadas, em especial relativos à iluminação natural, proteção solar e ventilação;
- c) Avaliar o grau de atendimento da arquitetura às exigências do usuário, especificamente quanto à iluminação natural;
- d) Especular a respeito do potencial de aproveitamento da iluminação natural, em um estudo de caso representativo;
- e) Elaborar uma relação entre os elementos de proteção solar empregados na arquitetura de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista/RR e a manutenção (ou não) da qualidade da iluminação e vista exterior.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em capítulos: o primeiro, corresponde à introdução do trabalho; o segundo, à elaboração de conceitos importantes e discussões em seu universo; o terceiro, relacionado aos métodos e materiais utilizados na pesquisa; o quarto, sobre os resultados alcançados; e o quinto com as conclusões gerais. Por fim, são citadas as limitações de pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

No capítulo 1, onde é realizada a introdução do trabalho, faz-se uma contextualização da questão de arquitetura, sustentabilidade e bioclimatismo, com momentos onde são elaborados assuntos que tangenciam a pesquisa e

inseridos subsídios para algumas reflexões, propostas no âmbito desta dissertação. Apresenta-se, ainda, os motivos que justificam a importância deste trabalho e seus objetivos.

No capítulo 2, correspondente a fundamentação teórica, discute-se acerca da análise de projetos de arquitetura, onde têm-se conceitos relacionados a arquitetura bioclimática, com especial aprofundamento nas questões que envolvem iluminação natural, proteção solar e ventilação natural. Faz-se, ainda, uma breve apresentação do arquiteto autor dos projetos estudados nesta pesquisa, bem como uma apresentação sobre aspectos relevantes sobre a cidade de Boa Vista/RR.

No capítulo 3, relativo ao método e materiais, há descrição do processo de pesquisa realizado e são apresentadas as ferramentas de análise propostas. O objetivo é sistematizar os passos de pesquisa da mesma forma como exposto no capítulo 4, onde estão dispostos os respectivos resultados de cada um desses momentos.

Por fim, no capítulo 5 estão discorridas as principais conclusões da pesquisa, bem como discutido o cruzamento de dados dos resultados alcançados e antepostos. Em um breve momento final, são citadas algumas questões que limitaram a realização do trabalho e fica sugerido momentos de pesquisa e/ou trabalhos futuros, que podem utilizar aspectos tratados nesta dissertação como base.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir, estão elaborados alguns conceitos e reflexões acerca de elementos que presentes no desenvolvimento desta dissertação. Realiza-se uma apresentação de ideias fundamentais, baseadas na busca por um entendimento que possibilite a compreensão das discussões pretendidas.

2.1 ANÁLISE DE PROJETOS DE ARQUITETURA

Unwin (2013) defende que a arquitetura, como qualquer disciplina criativa, é uma aventura mais bem explorada pelo desafio de praticá-la. Para o referido autor, é possível buscar inspiração na análise daquilo que outros fizeram e, por meio dessa análise, tentar entender as maneiras encontradas para vencer desafios.

O estudo e a compreensão de projetos de arquitetura se dão como uma ferramenta de análise espacial sobre soluções encontradas, que podem auxiliar no entendimento do potencial arquitetônico de um projeto, evidenciando o que, inclusive, pode ser replicado, como modelo eficaz para um determinado contexto.

Moreira (2007) afirma que, no início da década de 1960, o projeto arquitetônico foi influenciado por aplicações científicas que introduziram uma grande quantidade de informações na solução de problemas complexos e, a partir de então, diversos projetistas desenvolveram métodos de pesquisa, síntese e avaliação para auxiliar no entendimento da arquitetura elaborada. O mesmo autor elenca alguns tipos de análise e conclui lembrando que cada tipo de estrutura colabora com apreciação do projeto arquitetônico, ressaltando a importância do pensamento objetivo.

Ao realizar um recorte em caminhos aplicados nesta dissertação, é possível resgatar algumas prerrogativas sobre a análise de projetos de arquitetura, sendo eles: a utilização de diagramas morfológicos, simulações computacionais e análise de iluminação natural em edificações.

Amorim (2007) apresenta diagramas morfológicos como instrumentos de avaliação qualitativa de projetos de arquitetura, e sua utilização tem como principal objetivo a composição de um repertório de tipologias arquitetônicas, que se pode aplicar tanto nas fases iniciais do projeto como em casos onde a edificação esteja concluída, a fim de constatar eventuais aspectos que ainda podem ser otimizados. Sejam em formas de esquemas, desenhos, figuras, símbolos, entre outros, a representação e os resultados de diagramas morfológicos se caracterizam por comprimir, e tornar legível, uma determinada quantidade de informações e variáveis. Essa é uma forma de explorar um caráter representativo aos projetos verificados.

Acerca de outra forma de análise projetual, Hensen e Lamberts (2011) tratam de simulações computacionais de projetos de arquitetura. Estes autores asseguram que simulações são ferramentas de análise úteis, capazes de verificar o desempenho de uma edificação, avaliar o impacto ambiental dela e, assim, auxiliar na tomada de decisão.

Sobre este assunto, Clarke e Hensen (2015) alertam que prever com exatidão o funcionamento dos sistemas, ajuda no entendimento e compreensão dos fenômenos físicos que ocorrem no ambiente construído, servindo como instrumento didático e de robustez investigativa, com fim de aproximação da simulação com o real. Para os mencionados autores, a construção de um modelo para simulação computacional deve ser baseada em princípios pré-determinados e exigem, como insumos, a geometria do edifício, os critérios de conforto, os dados de entrada do clima local e a especificação de detalhes que causarão variações nos resultados.

Ao tratar da análise de iluminação natural em projetos de arquitetura, Tregenza e Mardaljevic (2018), por sua vez, apontam que este não é um caminho unilateral. Pelo contrário, antecipam como vertentes evidentes de estudo: a disponibilidade de luz natural; os modelos de simulação computacional; a demanda de iluminação no interior dos ambientes; a questão do ofuscamento; o emprego de novas tecnologias; a relação da iluminação com a envoltória; e as exigências do usuário.

2.2 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Em busca da compreensão sobre a arquitetura bioclimática, Serra (1989) entende que esta é a prática arquitetônica que funciona como intermediadora entre o homem e o meio, buscando conforto para os usuários através da adaptação do espaço construído aos condicionantes climáticos locais, em uma relação de respeito e interatividade.

Romero (2015), por sua vez, percebe a busca por uma arquitetura bioclimática como uma etapa atual do movimento climático-energético e uma forma de desenho lógico que reconhece a persistência do existente, culturalmente adequado ao lugar e aos materiais locais, utilizando-se da própria concepção arquitetônica como elemento de conexão. Para alcançar este objetivo, o mencionado autor afirma que é preciso introduzir uma concepção sensorial polivalente como uma possibilidade de modelar os espaços.

Ainda conforme Romero (2015), a publicação de Olgyay (1963), intitulada *Design with Climate*, foi um dos primeiros textos de fácil compreensão a desenvolver racionalmente um método que leva em consideração as variáveis do lugar. Olgyay (1963) relata que mensurar os efeitos do ambiente na atividade humana é um caminho de investigação que pode mostrar, através de métodos que verificam causas e efeitos - negativos e positivos - a relação indissociável entre o clima e a sensação de bem-estar humano, já que, na complexidade do ambiente construído, os elementos que o compõe agem diretamente sobre o corpo.

O referido autor entende, também, que na arquitetura o clima deve ser um elemento presente na escolha da implantação de um edifício, bem como sua orientação solar, o estudo do entorno, a questão dos efeitos provocados pela ventilação natural (ou ausência desta) e o tratamento das condições térmicas dos materiais empregados.

Para Olgyay (1963) os processos provocados pelo clima, no corpo humano, são estímulos de caráter físico e psicológico, sendo reações

instintivas, que visam alcançar um equilíbrio biológico. O estado onde alcança-se esse equilíbrio pode ser chamado de zona de conforto e, nele, o homem realiza um gasto mínimo de energia para se ajustar ao ambiente.

Para Serra (2004), conforto é um somatório de fatores provenientes de diferentes escalas, divididos em: parâmetros ambientais (relacionados com a caracterização do clima de um determinado lugar), parâmetros específicos (propriedades inerentes de um espaço, como aspectos térmicos, acústicos e lumínicos) e parâmetros genéricos (questões sazonais, do tempo, de cultura e de gênero).

Nesse sentido, Lamberts, Dutra e Pereira (2014) discutem quanto a necessidade de considerar conforto como um conjunto de condições ambientais que permitem ao ser humano sentir bem-estar térmico, visual, acústico e antropométrico, além de garantir a qualidade do ar e conforto olfativo. A isto tudo, dá-se o nome de conforto ambiental. Os referido autores certificam que, ainda assim, o ser humano é biologicamente adaptável, capaz de se utilizar de mecanismos como vestimenta, arquitetura e tecnologia, para atingir condições ideais de permanência.

Segundo a *American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve o ser humano. Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e o suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente conforto térmico. Em geral, define-se como temperatura de conforto aquela que provoca uma sensação térmica neutra (ASHRAE 55, 2013).

Já em relação ao comportamento luminoso, entende-se como conforto lumínico o ajuste dos níveis absolutos e relativos de brilho das superfícies às tarefas visuais em um ambiente. Geralmente, as fontes luminosas não servem para ser vistas, mas para iluminar objetos, procurando ver sem ferir os olhos e sem sofrer estresse visual (SCHMID, 2005).

Olgyay (1963) elenca que os principais elementos do ambiente climático que afetam o conforto humano, são: temperatura do ar, radiação solar,

movimentação dos ventos e umidade. Givoni (1969) acrescenta, ainda, a necessidade de verificar os índices de precipitação em uma caracterização climatológica. Contudo, ressalta: para muitas aplicações, as condições extremas e sua frequência podem ser de maior importância do que a condição média.

Givoni (1992) estabelece métricas para o ser humano alcançar o estágio de conforto, a saber: através do cruzamento entre temperatura e umidade, o encontra-se um intervalo que indica as estratégias bioclimáticas eficientes para uma determinada condição local, no decorrer dos meses do ano. Com esse embasamento, o referido autor apresenta os mapas bioclimáticos, definido como:

Os mapas bioclimáticos facilitam a análise das características climáticas de um determinado local pelo ponto de vista do conforto humano, através dos resultados do gráfico psicrométrico pela combinação simultânea de temperatura e umidade. Eles também podem especificar diretrizes de projeto de construção para maximizar as condições de conforto interno quando não há qualquer artifício mecânico (GIVONI, p. 11, 1992).

No Brasil, a ABNT NBR 15.220:2005 discorre sobre o desempenho térmico de edificações e, em sua parte 3, apresenta o Zoneamento Bioclimático Brasileiro⁵. Esta regulamentação divide o país em 8 zonas e o mapeamento acontece ao levar em consideração condições climáticas locais, semelhantes entre si, em demais áreas no território nacional.

O referido documento estabelece, ainda, diretrizes construtivas para cada zona bioclimática. Apresenta como parâmetros o tamanho de aberturas para ventilação, proteção solar, vedações externas (tipo de parede e cobertura) e estratégias de condicionamento térmico passivo para as zonas bioclimáticas. As indicações previstas na ABNT NBR 15.220-3:2005 auxiliam no aproveitamento do potencial local de uma edificação, englobando aquecimento (ou resfriamento) solar passivo, inércia térmica, resfriamento

⁵ O Zoneamento Bioclimático Brasileiro encontra-se em revisão. Contudo, não há previsão para a publicação da norma atualizada.

evaporativo, sombreamento e ventilação natural. Vale salientar que estas informações não detêm caráter normativo, e sim orientativo.

2.2.1 ILUMINAÇÃO NATURAL

A iluminação natural é um atributo de projeto desejado em praticamente toda arquitetura. Dado que, a interação entre luz natural e forma é uma contribuição chave para a experiência arquitetônica de um espaço, é improvável, explicitamente, desconsiderá-la, desde que seja uma intenção projetual (GALASIU; REINHART, 2008).

Iluminar um ambiente e torná-lo mais interessante está entre as principais razões pelas quais os arquitetos tentam aplicar a iluminação natural em seus projetos (VEITCH, 2006). Devido à expectativa de que a saúde humana responde melhor aos estímulos provocados pela exposição à luz natural, há uma forte preferência pelo aproveitamento da luz do dia, contudo, os níveis satisfatórios de iluminamento são variáveis e individuais (GALASIU; VEITCH, 2006).

Conhecer o clima e a disponibilidade de luz natural para um edifício é essencial para projetar seu aproveitamento, já que a oferta de luz solar varia em intensidade e qualidade ao longo do dia e, o quanto essa variação é desejável e tolerável dependerá, diretamente, do uso particular de um espaço (VEITCH, 2006). Entender as condições de entorno, como a presença ou ausência de obstrução externa, também é importante. Nos trópicos, onde o nível de luz natural disponível ao longo de todo o ano é alto, a ênfase do projeto deve potencializar o uso da luz natural, evitando o superaquecimento e restringindo a entrada de radiação solar direta (JOHNSEN; WATKINS, 2010).

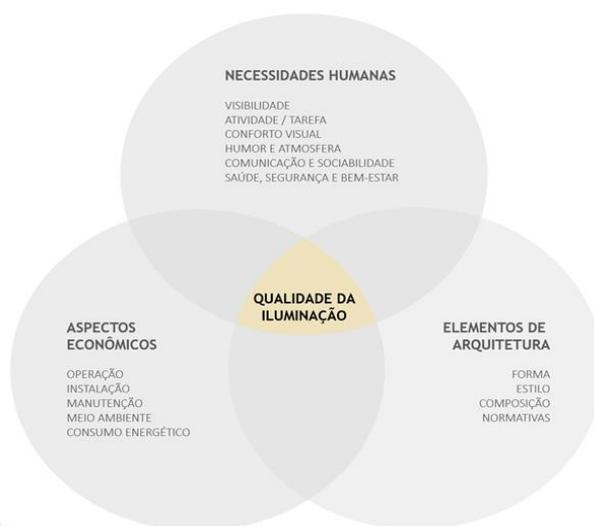
Em uma análise holística, Veitch e Galasiu (2012) destacam considerações contemporâneas para o ambiente luminoso, como: o fato do bem-estar humano depender da exposição e regulação diária à luz e ao escuro; o padrão ideal de exposição à luz e ao escuro; e os limites em que a luz natural e o controle dela devem acontecer e como esse processo varia de acordo com aspectos individualizados (como idade e diferenças culturais). Os mesmos

autores comentam, ainda, que o aproveitamento da luz natural depende de como as aberturas afetam espacialmente os ambientes e comprometem sua função, ao lidar com questões como privacidade, vista e sensação (ou necessidade) de enclausuramento.

Existe um amplo consenso sobre os importantes componentes de um sistema de iluminação. Para proporcionar uma boa condição luminosa, alguns aspectos devem ser considerados como: quantidade, qualidade e sua distribuição (TREGENZA; MARDALJEVIC, 2018). Dentre os elementos de uma análise de iluminação, iluminância, luminância, distribuição de luminância, uniformidade, contraste e ofuscamento são variáveis essenciais. O embate entre iluminação direta e indireta e o uso da luz natural também são elementos que contribuem para a qualidade luminosa dos espaços (VEITCH; NEWSHAM; 1996).

Veitch (2006) expõe o entendimento do *Illuminating Engineering Society* (IESNA), que vê a qualidade da iluminação na confluência de três dimensões: atendimento das necessidades humanas, aspectos econômicos e elementos de arquitetura. A referida autora certifica que a visibilidade é uma parte essencial da iluminação, contudo não é o único propósito do ambiente luminoso. Na Figura 1 segue o modelo de parâmetro para o entendimento de qualidade da iluminação.

Figura 1 - Modelo de parâmetros de qualidade de iluminação



Fonte: IESNA *apud* VEITCH (2006) - adaptado pela autora

Fernandes, Amorim e Sousa (2013) afirmam que a qualidade da iluminação afeta os aspectos visuais (para cumprir a tarefa visual), emocionais (para criar atmosferas), biológicos (para apoiar e estimular as pessoas) e de orientação (para sentir-se seguro). Ao realizar uma revisão de literatura, os autores apontam aspectos básicos para a avaliação da qualidade de iluminação, sendo eles:

- a) Aspectos de projeto: iluminância e uniformidade, ofuscamento psicológico, ofuscamento fisiológico, reprodução das cores, temperatura de cor, contraste, sombreamento, modelagem e iluminação natural;
- b) Aspectos individuais: aceitação, satisfação, bem-estar, ativação, ritmo circadiano, hierarquia de percepção, flexibilidade, individualidade; conceitos mentais (expectativas);
- c) Aspectos criativos: elementos da arquitetura, zoneamento, posicionamento, caráter, qualidade visual e estética da luminária e contrastes.

Nesse contexto, algumas normativas brasileiras que merecem destaque são: ABNT NBR 15.215:2005 e ABNT NBR ISO/CIE 8995:2012. A ABNT NBR 15.215:2005 trata das condições de iluminação natural. Este documento apresenta conceitos básicos dos estudos luminotécnicos; discorre sobre a compatibilização entre sistemas naturais e artificiais de iluminação; caracteriza tipos de céu, fator de luz diurna; e estipula métodos de simulação computacional. Já a ABNT NBR ISO/CIE 8995:2012 é uma regulamentação que padroniza a condição de iluminação nos ambientes internos de trabalho. Em seu conteúdo, há uma listagem com diversos tipos de ambiente e o nível de iluminância ideal em cada um deles. Além disso, apresenta requisitos como uniformidade, índice de reprodução de cor e ofuscamento.

Já sobre padrões internacionais, é possível citar a norma europeia EN 17037:2018, que trata das condições de iluminação natural em edificações e estabelece método de avaliação e parâmetros quanto a qualidade da iluminação natural em ambientes internos. No referido documento, os critérios

para avaliação da luz do dia em edifícios são: provisão de luz natural; avaliação da vista exterior; exposição à luz solar e; proteção contra o ofuscamento.

A mencionada norma apresenta um método de classificação do valor estético da vista exterior, correlacionado com complexidade, manutenção e aspecto temporal. Para uma boa composição, os elementos da vista geralmente apreciados não devem ser fragmentados e deve ser garantido um equilíbrio e proporção visual. Além disso, informações como localização, tempo, clima, natureza e fluxo de pessoas também são importantes.

Para Veitch (2006) os benefícios do contato visual com o exterior são muitos e vão desde a percepção da passagem do tempo à diminuição da sensação de confinamento e isolamento, até a recuperação psíquica dada ao alívio visual provocado pela vista. Ainda que os sistemas artificiais tenham melhor potencial de garantir condições ideais para o desempenho de tarefas, a iluminação natural, de fato, torna o ambiente mais atraente.

Contudo, Tregenza e Mardaljevic (2018) alertam que ao dimensionar o tamanho das janelas para qualquer fim, seja o contato visual ou, até mesmo, na esperança de reduzir o consumo de eletricidade, é necessária atenção para não provocar justamente o efeito contrário. Isso ocorre quando o design da fachada exige o uso frequente de bloqueadores internos para controle de ofuscamento ou desconforto visual, tais como películas e persianas.

Nesse cenário, a *International Energy Agency*, da *Solar Heating & Cooling Technology Collaboration Programme* (IEA-SHC), organização que desde 1977 promove a aplicação de todos os aspectos da energia solar, térmica e luminosa, elabora pesquisas no sentido de desenvolver estratégias eficientes no uso combinado de iluminação artificial e natural, as quais, segundo o escopo das investigações, devem oferecer melhores condições de iluminação para o ser humano. Destacam-se os estudos das *Task 50* (sobre soluções avançadas de iluminação para o retrofit de edificações) e *Task 61* (sobre soluções integradas de iluminação natural e artificial), onde há investigações no campo da integração de iluminação natural e artificial com sistemas de controle, combinados com atividades que podem contribuir significativamente para

redução do consumo de eletricidade e as emissões de CO₂. Estas iniciativas estão diretamente alinhadas com metas governamentais internacionais de eficiência energética e sustentabilidade (IEA, 2016).

2.2.2 PROTEÇÃO SOLAR E SOMBREAMENTO

Koenigsberger et al (1973) indicam que edifícios em climas tropicais são tipicamente de construção leve, com grandes aberturas para garantir a ventilação e fluxo de ar, geralmente com largos beirais suspensos ou outros dispositivos de sombreamento. O referido autor pondera que a luz solar direta deve ser evitada por razões térmicas.

Nessa perspectiva, a sombra é um dos recursos mais eficazes para combater o desconforto causado pela radiação nas regiões tropicais úmidas, e uma boa estratégia é utilizar o telhado como um verdadeiro guarda-sol (HERTZ, 1998). Para este autor, em locais de clima quente e úmido, todas as aberturas e janelas precisam de um sistema que evite a entrada direta do sol e o uso de técnicas para dar sombra ao telhado. Isto é eficiente e de fácil implementação, tanto pelos recursos da paisagem circundante, como pelos instrumentos oferecidos pela própria arquitetura.

Santamouris (2005) comenta que as aberturas voltadas para o ambiente externo precisam de sombra contra o ofuscamento do sol e do céu, independentemente do ângulo da direção da luz proveniente deles. Galasiu e Veitch (2006) corroboram com essa afirmação ao tratar do sombreamento como um elemento-chave no controle do ofuscamento e superaquecimento, ambos afetando o bem-estar dos ocupantes e o consumo de energia do edifício.

Esse controle solar lida com a redução permanente ou temporal da radiação solar transmitida através dos componentes de construção. Os referidos autores afirmam que em climas quentes, dominados pela necessidade de resfriamento, os dispositivos de controle solar devem reduzir tanto quanto possível os ganhos solares, além de admitir luz natural e contato visual suficientes com o exterior. Isto pode acontecer com a combinação de

esquadrias com dispositivos de sombreamento externo ou interno ou, ainda, utilizando-se de envidraçamento de transmitância variável.

Koenigsberger *et al* (1973) afirmam que a grande luminosidade do céu provoca ofuscamento e por essa razão, a visão da abóbada celeste deve, também, ser limitada por bloqueadores como dispositivos arquitetônicos ou, até mesmo, através da vegetação. Os aludidos autores estabelecem requisitos específicos para o projeto de dispositivos de sombreamento, a saber: permitir a visão do céu e do nível da rua (dentro de cerca de 15°); excluir a vista de superfícies excessivamente brilhantes iluminadas pelo sol e; proporcionar a reflexão da luz natural incidente sobre o teto, que deve ser de cor clara.

Vale, ainda, salientar sobre o que Galasiu e Veitch (2006) discorrem: os controles integrados para iluminação e sombreamento são mais aceitos quando há um grau de controle fornecido aos ocupantes e gerentes de instalações, havendo necessidade de que sejam de simples e fáceis manuseio. Afirma, ainda, que quando o dispositivo de sombreamento é disponível e operado manualmente pelos usuários, as pessoas geralmente estabelecem um padrão do qual raramente é novamente manipulado.

Nesse sentido, a ABNT NBR 15.220:2005 estabelece como diretriz construtiva para o contexto climático de Boa Vista/RR ambientes internos com área de aberturas para ventilação superior a 40% da área de piso, grandes e sombreadas. Isto expõe a arquitetura ao dilema levantado por Hertz (1998); Santamouris (2005); e Galasiu e Veitch (2006): ao mesmo tempo em que deve-se permitir o ingresso da iluminação e ventilação natural no edifício, é preciso controlar a entrada da radiação solar direta.

2.2.3 VENTILAÇÃO NATURAL

Conforme Graça e Linden (2016), a ventilação é qualificada como natural quando não há consumo de energia elétrica em sua produção. Ela pode ser definida como higiênica, quando tem por objetivo proporcionar um ambiente limpo e saudável aos usuários de uma edificação, ou ainda para resfriamento,

quando há intuito de promover o equilíbrio da estrutura edificante com condições ideais de conforto térmico aos ocupantes.

Bitencourt e Cândido (2010) afirmam, ainda, que a ventilação natural é usada com finalidades complementares como: manter a qualidade do ar nos ambientes internos, remover a carga térmica adquirida pela edificação (em decorrência dos ganhos de calor externos e internos) e promover o resfriamento fisiológico dos usuários.

Givoni (1992) entende que a ventilação natural pode melhorar o conforto no ambiente construído das seguintes maneiras:

- a) por efeitos diretos, fornecendo uma maior velocidade do ar interior ao permitir a entrada do vento, aumentando, assim, a sensação de refrigeração dos ocupantes. Este fato acontece pela diferença de pressão estática ou dinâmica dos fluidos, ocasionada pela morfologia, estrutura e/ou aberturas do edifício (em função da diferença de densidade do ar). Estes efeitos se dão, principalmente, por ventilação cruzada e efeito chaminé;
- b) por efeitos indiretos, que acontece através da ventilação do edifício com o resfriamento de sua própria estrutura, ocorrido predominantemente à noite que, durante o dia seguinte, tem sua massa arrefecida reduzindo a taxa de temperatura interna. Esta estratégia é denominada resfriamento convectivo noturno.

Santamouris (2005) discorre que as técnicas de resfriamento passivo, em edifícios, são eficazes e podem contribuir significativamente para diminuição da carga térmica. Além disso, podem resultar em bons níveis de conforto térmico e qualidade do ar interno, bem como na redução do consumo energético. Este autor conclui que, nesses termos, sistemas passivos e técnicas eficientes foram projetados e testados por diversos estudos com embasamento e metodologia consolidada.

Gratia, Bruyère e De Herde (2004) discorrem que a implantação e envoltória são, por si só, componentes de interesse crítico quando se trata de aproveitamento da ventilação. A orientação pode influenciar no resfriamento

ou superaquecimento da condição térmica interna e o sombreamento pode amenizar a carga térmica acumulada e a viabilidade da ventilação natural para resfriamento dependerá dos ganhos internos.

Acerca da forma como a morfologia de um edifício influencia na condição de aproveitamento de ventilação, por sua planta e altura, Graça e Linden (2016) discutem que, em altura, há influência na ventilação com o efeito de acúmulo de pressão e em planta a velocidade e direção dos ventos predominantes afetam o fluxo de indução do ar. Além disso, os referidos autores comentam que a relação de uma edificação com o entorno afeta a distribuição da pressão dos ventos sobre sua própria estrutura incidindo, assim, sobre a taxa de ventilação resultante.

Ao tratar da utilização de ventilação natural em climas quentes e úmidos, Hertz (1998) comenta que, nesse contexto, a velocidade dos ventos costuma se apresentar muito limitada. Assim, a mais notável característica da arquitetura tradicional nessas localidades é a influência da ventilação, de modo a aproveitar qualquer brisa, utilizando balcões, tetos altos, janelas grandes, varandas e portais. O resultado é uma construção de colunas, vigas e demais materiais com pouca inércia térmica.

Grande parte do território brasileiro é constituído por regiões com clima tropical. Nessa condição, as estratégias bioclimáticas de projeto arquitetônico se concentram em controlar os ganhos de calor nas construções, bem como remover a carga térmica delas. Assim, Bittencourt e Cândido (2010) entendem que a ventilação natural se constitui como a estratégia bioclimática mais eficiente para remover a carga térmica acumulada no interior dos ambientes, além de produzir resfriamento fisiológico nos usuários, devido às perdas térmicas por convecção proporcionadas pelas correntes de ar em contato com a pele. Os aludidos autores alertam que, a utilização de sistemas de ar condicionado em edificações que poderiam ser naturalmente ventiladas representa uma das maiores fontes de desperdício de energia em regiões tropicais.

Koenigsberger et al (1973); Hertz (1998); e Ghiaus e Allard (2006) indicam que o sistema de ventilação cruzada é essencial para climas quentes e úmidos. Os referidos autores observam que, ao utilizar a ventilação cruzada o projeto arquitetônico deve zelar, principalmente, pela permeabilidade da passagem dos ventos, onde é preciso atenção ao posicionamento das aberturas, no intuito de otimizar o insuflamento e o direcionamento do fluxo de ar no interior do ambiente, além de minimizar o impacto na velocidade do vento.

Para Gratia, Bruyère e De Herde (2004), esse tipo de ventilação (ventilação cruzada) favorece as trocas de calor por convecção e evaporação, contribui para o conforto térmico dos usuários e minimizando a utilização de dispositivos mecânicos de refrigeração o que, conseqüentemente, diminui o consumo de energia elétrica. Os autores afirmam que um adequado aproveitamento da ventilação cruzada contribui para obtenção da flexibilidade requerida pelos usuários, mas deve ser criteriosamente estudado o tipo, tamanho, forma, localização e tipologia das esquadrias, somados aos mecanismos de direcionamento, controle e saída do fluxo de ar.

De acordo com a ABNT NBR 15.220:2005 as diretrizes construtivas que tratam das questões de ventilação e ambiente térmico para o contexto climático de Boa Vista/RR são:

- a) ventilação cruzada permanente, sendo admitido que esta será insuficiente para garantir boas condições de bem-estar durante as horas mais quentes do ano;
- b) desumidificação de ambientes para amenizar a sensação térmica, através de renovação de ar interno por meio da ventilação dos ambientes;
- c) trabalhar com a orientação dos ventos predominantes da região e entorno, o que pode alterar significativamente a direção dos ventos;
- d) utilizar vedações externas com paredes e coberturas leves refletoras.

2.3 SEVERIANO MÁRIO PORTO E O MODERNISMO BRASILEIRO

A produção arquitetônica no Brasil carrega, em si, as marcas de uma nação colonizada. É na arquitetura moderna que a brasilidade se faz marcante no traço. Cavalcanti (2006) entende que os arquitetos modernos brasileiros conquistaram a posição de dominantes, desde a década de 1940, ao vencerem o debate com seus oponentes neocoloniais, na construção de monumentos estatais para o Estado Novo; devido a instauração de um serviço de patrimônio responsável pela constituição de um capital simbólico nacional; e graças ao incentivo de projetos de moradias econômicas, através da implantação de uma política de habitação popular no país.

Telles (1983) *apud* Guerra (2010) faz uma provocação ao comparar o entendimento do conceito de moderno europeu e o contexto brasileiro. No velho mundo, a arquitetura se impõe como um olhar para o futuro, através de formas puras, como sinal de progresso e racionalidade. Contudo, no Brasil, essa realidade era nascente. O desafio, então, foi em produzir uma arquitetura para lidar com nossa identidade tropical, marcada pela presença da natureza, com interior sensível e imensa superfície de território virgem. Telles (1983) afirma que:

O modernismo brasileiro se propunha a enfrentar a dispersividade típica do sujeito moderno ali onde ainda não aparecera de todo, enfrentando a ausência, um vazio manifesto na impossibilidade da individuação do real brasileiro – sociabilidade marcada por uma dissolvência, densidade rarefeita pela extensão do território, resíduo da tradição colonial em que a presença da técnica e sua lógica abstrata apenas conseguiram emergir, aqui e ali no horizonte da industrialização. (Telles, 1983 *apud* Guerra, p. 24, 2010)

Bruand (2008) afirma, categoricamente que, a posição de destaque ocupada pelos arquitetos brasileiros, no século XX, é um somatório de talentos individuais que encontraram aqui condições propícias para sucesso no meio econômico e social, e favorecidos, ainda, pela geografia. A diversidade que os cenários brasileiros provocavam era, por si só, um componente que agregava a uma arquitetura de maior liberdade criativa.

Lee (1998) aponta que a Faculdade Nacional de Arquitetura (FNA), da antiga Universidade do Brasil (hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) foi, desde a década de 1940, centro formador de profissionais de grande importância para a arquitetura moderna e contemporânea brasileira. Concomitantemente, se tornou ainda um importante pólo irradiador da arquitetura no Brasil. Esse fenômeno se intensifica a partir da década de 1950, com o surgimento de novos núcleos de desenvolvimento nacional, quando um grupo considerável de profissionais foi buscar, em outras cidades, espaços de atuação profissional.

É nesse contexto que está inserida a vida e obra de Severiano Mário Vieira de Magalhães Porto. Mineiro, criado em Niterói/RJ e formado em 1954 em arquitetura pela antiga FNA, Severiano Mário Porto se destaca na produção arquitetônica amazônica com características marcantes em projetos que aproveitam ao máximo as potencialidades locais e levam em conta técnicas e tecnologias contemporâneas, de maneira a buscar alternativas sustentáveis adequadas e adaptadas ao meio ambiente e à sociedade nativa da região (LEE, 1998).

O arquiteto mineiro chegou ao Norte do país através de Arthur Cezar Ferreira Reis, amigo que, em 1964, foi nomeado governador do Estado do Amazonas. Reis o convida para desenvolver projetos e fiscalizar obras em Manaus, capital do Amazonas, e, em 1965, Severiano Mário Porto aceita o convite, sendo o primeiro arquiteto transferido para o Amazonas, onde sua produção credenciou-o com um dos mais importantes arquitetos brasileiros no último quartel do século XX (ZEIN, 1986 *apud* SEGAWA, 2010).

Ao discorrer sobre a arquitetura de Severiano Mário Porto, Segawa (2010) afirma que as peculiaridades ambientais da Amazônia foram capazes de induzir a formulação de uma arquitetura específica, necessariamente em diálogo com o meio. Para o referido autor, no caso de Severiano, esse diálogo não nasceu de uma imposição teórica, mas é resultado de uma visão pragmática que fora depurada ao longo do tempo.

Guerra (2016) defende que Severiano Mário Porto produziu uma obra com identidade própria, utilizando recursos como integração e aproveitamento do potencial bioclimático local, concepção flexível, otimização de custos, materiais renováveis e técnicas de mão de obra regional. Trazia em seus projetos aspectos de uma arquitetura que se adapta ao clima, com adequações da construção ao meio e aplicação de soluções de conforto ambiental, destacando-se o uso da ventilação natural como elemento principal, através de uma disposição cartesiana dos volumes construídos, tangenciados por passadiços contínuos, cobertos e abertos para os pátios. O referido autor aponta que, na arquitetura de Porto, o destaque que Severiano promove ao uso da ventilação natural, dentro de um cenário de clima tropical, vem de encontro com uma prática projetual responsável, já que a ventilação natural mostra-se como um importante elemento de projeto no cenário brasileiro, assim como a iluminação natural.

Reconhecido internacionalmente, Severiano Mário Porto foi eleito homem do ano pela revista francesa *L'Architecture d'aujourd'hui*, em 1987, que, ao lado de Niemeyer e Lino Bo Bardi, estabeleceram-no como “um dos grandes representantes da fantástica arquitetura tropical”. O trabalho do referido arquiteto é, para além de um expoente da arquitetura modernista nacional, uma arquitetura de vanguarda. Com altíssima relevância para a região Norte do Brasil, o chamado “arquiteto da Amazônia” trabalha a capacidade de introduzir técnicas e materiais regionais, obtendo grande qualidade projetual em seu diferenciado trabalho.

2.4 RECORTE HISTÓRICO, GEOGRÁFICO E CLIMÁTICO

Sede política, administrativa e econômica do estado de Roraima, Boa Vista está localizada à margem direita do Rio Branco e possui uma extensão territorial de 5.687km², com uma população estimada de, aproximadamente, 375.374 habitantes (IBGE, 2019).

Apesar da recente criação do estado, a cidade tem sua origem ainda no século XIX, e sua gênese se dá com a transferência do antigo povoado de São

Joaquim para as margens do Rio Branco. Lá, é instalada a Fazenda Boa Vista e, em 1830, foi determinado a fundação da Freguesia de Nossa Senhora do Carmo. Em 1890, o vilarejo ganha caráter de cidade e é desmembrado do município de Moura/AM. Quando, em 1943, é criado o território federal do Rio Branco (o nome *Roraima* só foi atribuído por volta de 1962), tornou-se capital do território (ainda vinculada ao estado amazonense) e com a extinção do território e a criação do estado de Roraima (instituído pela Constituição de 1988), Boa Vista foi elevada a uma das mais jovens capitais do país.

A cidade é marcada por um traçado radial concêntrico, projetado por Darcy Aleixo Derenusson que, em 1944, foi responsável pela elaboração de um Plano Urbanístico para a capital. As obras foram executadas nos anos seguintes e tratavam da organização espacial urbana, sendo preciso realizar projetos arquitetônicos para diversos órgãos públicos que seriam instalados na capital do então território. Após 1964, o governo militar intervém na região com uma forte política de incentivo de ocupação das zonas de fronteiras brasileiras e são adotadas medidas estratégicas que impulsionam tal processo.

Staevie (2011) sustenta que o interesse na criação e ocupação do território de Roraima, se deu da necessidade de preencher um espaço de fronteira ainda pouco ocupado onde, tanto a vinda de pessoas de outros estados para ocupar cargos na administração pública, quanto os próprios projetos e obras da nova capital, estimularam uma expansão urbana significativa. É neste contexto que está inserida a obra de Severiano Mário Porto na capital roraimense.

Boa Vista/RR faz parte da subdivisão de Fronteira de Integração da Porção Ocidental da Amazônia, encontra-se na mesorregião Norte de Roraima, dentro da microrregião que leva seu nome. Apesar de estar na Região Amazônica, está inserida em uma zona de lavrado, o que garante o predomínio de uma vegetação rasteira. O lavrado é denominado como uma região de savanas e trata-se de um ecossistema único, com elevada importância para a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, fazendo parte do

grande sistema de áreas abertas estabelecido entre Brasil, Guiana e Venezuela, com mais de 60.000 km² (INPA, 2008).

A referida cidade apresenta 2 estações bem definidas: seca (verão) – de outubro a março; e chuvosa (inverno) – de abril a setembro. Boa Vista/RR encontra-se, ainda, em grande proximidade com a linha do Equador, com latitude 02°82' sul e longitude 60°67' oeste. Sua altitude fica a 90 metros em relação ao nível do mar e o clima é caracterizado como Equatorial (também chamado de Clima de Floresta Tropical), tendo como principal característica as elevadas taxas de temperatura média e umidade relativa, sendo predominantemente quente e úmido.

A análise dos dados climáticos da cidade (INMET, 2016), referentes ao período entre 1990 e 2010, apresentam os seguintes indicadores:

Tabela 1 - Médias mensais de grandezas climáticas da cidade de Boa Vista/RR

MESES INDICADORES CLIMÁTICOS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA	unid.
Temperatura mínima	23,72	24,24	22,97	23,25	22,91	23,08	22,97	23,23	23,99	24,31	23,65	23,38	23,48	°C
Temperatura máxima	32,24	33,08	30,85	30,64	30,64	30,34	31,18	32,58	33,79	34,15	32,78	32,31	32,05	°C
Temperatura média	27,80	28,06	26,13	26,13	25,90	25,91	26,18	27,08	28,17	28,73	27,43	27,22	27,06	°C
Umidade relativa	66	65	79	86	86	84	81	76	71	68	75	74	75,92	%
Direção dos Ventos	50	50	60	80	190	50	60	80	60	70	60	70	73,33	<i>graus</i>
	NE	NE	NE	L	S	NE	NE	L	NE	NE	NE	NE	NE	<i>sentido</i>
Velocidade dos Ventos	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	m/s
Precipitação	29	64	265	353	166	435	330	140	123	42	152	98	183,08	mm
Nebulosidade	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,52	0-1

Fonte: Autora, com base no arquivo climático INMET (2016), via *Climate Consultant 6.0*

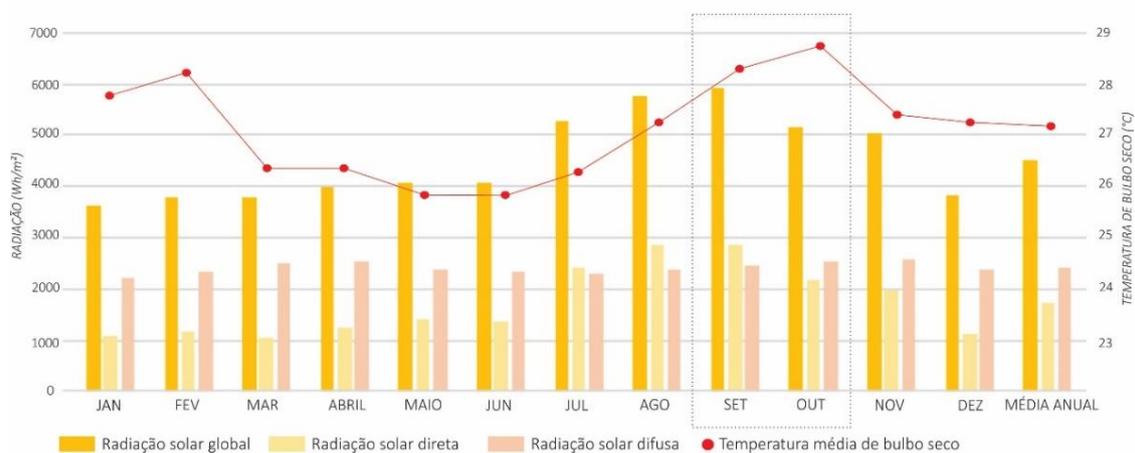
Conforme a Tabela 1, a temperatura média, que fica em torno de 27°C, varia ao longo do ano, mas sem grandes alterações, sendo a diferença entre elas inferior a 3°C. Outubro é o mês mais quente e apresenta um dos menores índices em relação à precipitação (chuvas). Já junho é o período mais ameno, com uma das menores taxas de temperatura média e maior índice de precipitação ao longo do ano.

A direção predominando dos ventos apresenta orientação Nordeste - Leste. Verifica-se com maior velocidade no começo do ano (janeiro e fevereiro),

mantendo-se regular, com exceção de abril e maio, quando segundo a interpretação dos dados, são praticamente nulos. Hertz (1998) defende que esta é uma condição característica de climas quente e úmido.

A predominância da condição de céu é parcialmente encoberto e, em relação à exposição solar, tanto a carta solar⁶ quanto os níveis de radiação solar (Figura 2) da cidade permitem constatar que há pouca diferença ao longo do ano, sendo alta e constante. A insolação anual média encontra-se em torno de 4.525,3 Wh/m³. Julho, agosto, setembro e outubro são os períodos críticos onde, nos dois últimos, há ainda elevada temperatura média.

Figura 2 - Gráfico da média da radiação solar e temperatura



Fonte: Autora, com base nos dados gerados via *Climate Consultant 6.0*, com arquivo climático INMET (2016)

Boa Vista/RR apresenta uma típica condição de cidade quente e úmido, o que impõe a arquitetura desafios no intuito de vencer o contexto climático local. Hertz (1998) analisa que o problema mais difícil de solucionar, sem equipamentos mecânicos de ar condicionado, é a desumidificação. Segundo o referido autor, a maneira mais eficaz de produzir conforto é controlar a radiação solar e promover a ventilação, em vez de tentar, inutilmente, reduzir a umidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A realização deste estudo permeia mecanismos de investigação que compreendem diferentes frentes. Isto ocorreu ao perceber que, para atingir os

⁶ Vide Anexo A

objetivos desejados, seria necessário desde o acesso e tratamento de dados primários, até a complexidade de validar o exercício de uma arquitetura. Nesse sentido, determinaram-se etapas que visam alcançar resultados isolados, cada um com foco no momento de pesquisa que o envolve, como base para análise e elaboração de conclusões com cruzamento de dados, com atenção aos elementos bioclimáticos presentes nos projetos selecionados de Severiano Mário Porto, na cidade de Boa Vista/RR, especialmente aqueles relacionados a iluminação natural, proteção solar e sombreamento e ventilação natural.

Essencialmente, essa é uma pesquisa de caráter hipotético-dedutivo. Esse tipo de investigação parte de um problema diagnosticado na realidade empírica, onde é levantada uma hipótese(s) ou conjectura(s) que, por sua vez, é testada pela experimentação para chegar a determinadas conclusões (OLIVEIRA, 2016). A hipótese levantada foi de que havia um viés bioclimático na arquitetura produzida por Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR, ainda não estudado.

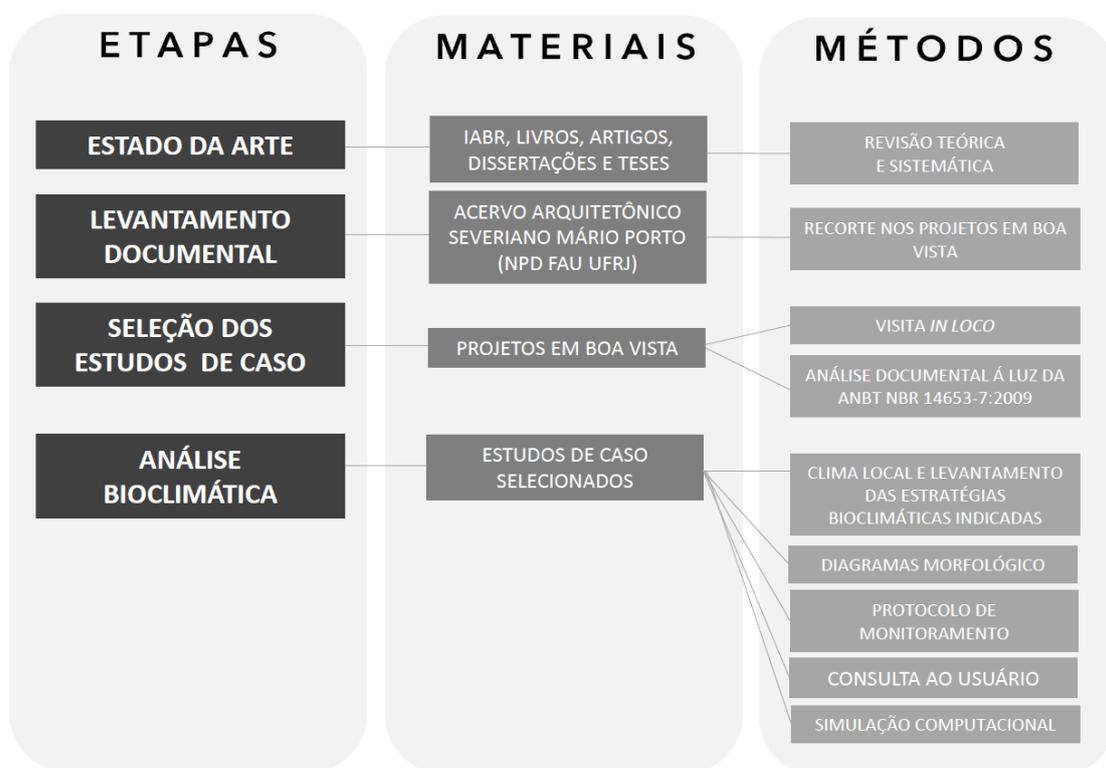
Quanto à abordagem, trata-se de um estudo qualitativo e quantitativo. Para Sampieri, Collado e Lucio (2013) o foco de uma pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar fenômenos que são explorados a partir de um recorte, em um ambiente natural e em relação ao contexto. Assim, visa compreender a perspectiva de indivíduos sobre fenômenos que os rodeiam, aprofundando em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como percebem subjetivamente sua realidade. Essa abordagem, segundo Oliveira (2016), facilita descrever a complexidade de problemas e hipóteses, bem como analisar a interação entre variáveis, compreender e classificar determinados processos e, ainda, oferece contribuições em processos de mudança.

Já a pesquisa quantitativa, para Fonseca (2002) codifica resultados, focando na objetividade, considerando que a realidade pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações

entre variáveis. O supracitado autor defende que a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Seguindo as premissas de Oliveira (2016); e Silveira e Córdova (2009), esse é, ainda, um trabalho com natureza de pesquisa aplicada, objetivo exploratório e são considerados os seguintes caminhos metodológicos: estado da arte, levantamento documental, seleção dos estudos de caso e análise bioclimática. Na Figura 3, estão expostas as etapas pesquisa, objetos e análises pretendidas:

Figura 3 - Caminhos metodológicos



Fonte: Autora

A seguir, estão apresentadas cada uma das etapas de investigação:

3.1 MÉTODOS

3.1.1 ESTADO DA ARTE

A primeira fase desta pesquisa foi determinada pelo estado da arte. Esse é o momento de expor, resumidamente, as principais ideias já discutidas e consolidadas por outros autores que trataram do problema (GEHARDT; SILVEIRA, 2009). Nesses termos, foram adotados os caminhos de revisão teórica e revisão sistemática, no intuito de garantir o embasamento necessário ao trabalho, bem como elucidar os momentos futuros. A Figura 4 apresenta os tipos de revisão adotados e os assuntos pesquisados:

Figura 4 - Mecanismos de pesquisa do Estado da Arte



Fonte: Autora

Inicialmente, realizou-se o momento de revisão teórica onde buscou-se pelos assuntos essencialmente tratados neste estudo, tais como arquitetura bioclimática, iluminação natural, proteção solar e sombreamento e ventilação natural. A revisão teórica confere a busca pelo conjunto de princípios e definições que servem para dar organização lógica a aspectos selecionados da realidade empírica. As proposições de uma teoria são consideradas leis se já foram suficientemente comprovadas e hipóteses se constituem ainda problema de investigação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Neste estágio de pesquisa, houve consulta em bases de dados virtuais, sendo Periódicos Capes, *Science Direct* e *Research Gate* as principais fontes, com as seguintes palavras-chave: "*bioclimatic*"; "*daylighting*"; e "*natural ventilation*". Ao mesmo passo, pesquisou-se em bibliografias específicas e consagradas, como Olgyay (1963) e Givoni (1969; 1992). Vale salientar o

esforço em procurar autores atualizados acerca dos assuntos explorados nesta dissertação.

Já com o intuito de embasamento específico sobre a obra de Severiano Mário Porto, realizou-se uma revisão sistemática de publicações com esse tema. Siddaway, Wood e Hedges, (2019) entendem que revisões sistemáticas são caracterizadas por métodos criteriosos, transparentes e replicáveis de pesquisa. Afirmam que isso envolve uma pesquisa abrangente, para localizar todos os trabalhos relevantes publicados e não publicados que abordam uma ou mais questões de pesquisa, através de uma apresentação minuciosa dos resultados, capaz de integrar suas principais características.

Para acessar periódicos mais antigos, foi utilizado o Índice da Arquitetura Brasileira (IABR), importante instrumento de documentação que cataloga artigos publicados em revistas nacionais, pertencentes à coleção da Biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), dedicadas à arquitetura, planejamento urbano, arquitetura paisagística, desenho industrial, comunicação visual, tecnologia da arquitetura, entre 1950 e 1995. No intuito de rastrear publicações mais recentes, utilizaram-se, ainda, bases de dados virtuais supracitadas - Periódicos Capes, *Science Direct* e *Research Gate*, com as palavras-chave "Severiano Porto" e "Severiano Mário Porto"⁷ exploradas.

No recorte das pesquisas de pós-graduação já desenvolvidas sobre o referido arquiteto, foi consultada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como visitados repositórios digitais de universidades brasileiras, como a Base Minerva⁸ e Lume⁹.

⁷ Alguns pesquisadores se referem ao arquiteto em estudo como *Severiano Porto* e outros como *Severiano Mário Porto*. Sendo seu nome composto, em entrevista a arquiteta Paula Porto (neta de Severiano), foi questionado quanto a maneira correta de chamá-lo. Paula comentou que ambas as formas são aceitas por sua família.

⁸ Base de dados que cataloga todas as Bibliotecas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

⁹ Repositório digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

3.1.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL

Esta etapa baseia-se na documentação direta e/ou indireta de uma ou várias fontes. Pode ser confundida com a bibliográfica, mas em linhas gerais, se diferencia por ser uma análise de vertente única, enquanto a bibliográfica parte da contribuição de vários autores sobre um determinado assunto. Oliveira (2016) afirma que se caracteriza pela busca de informações em documentos que ainda não receberam tratamento científico, recorrendo a materiais que carecem de procedimentos analíticos, ou seja, consulta a fontes primárias.

Nesses termos, a documentação da obra de Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, deu-se por meio de consulta e levantamento de dados junto ao acervo técnico do referido arquiteto, em uma coleta quantitativa e catalográfica. O acervo de Severiano Mário Porto é parte integrante do arquivo do Núcleo de Pesquisa e Documentação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NPD FAU UFRJ). O NPD FAU UFRJ foi fundado em abril de 1982 e sua criação foi um esforço pioneiro no Brasil, no que se refere à coleta, sistematização e análise da arquitetura, seguindo critérios técnicos de tratamento de suas fontes primárias documentais e da análise histórica e teórica de tal acervo (MARTINS, 2003 *apud* VIANA, 2012).

O NPD FAU UFRJ possui um acervo composto por arquivos de expoentes da arquitetura brasileira, assim como coleções herdadas pela Escola Nacional de Belas Artes (ENBA) e Faculdade Nacional de Arquitetura (FNA). Além do acervo de Severiano Mário Porto, também lá estão os registros de importantes arquitetos, como: Affonso Eduardo Reidy, Sérgio Bernardes, Francisco Bologna, MMM Roberto, Morales de los Rios, Rolf Werner Hüther, Ulysses Burlamaqui, Gastão Bahiana, Aldary Henriques Toledo, Stélio Alves de Souza, dentre outros.

Para Viana (2012), juntamente com uma política de convencimento e persuasão, ícones da arquitetura brasileira encontram no NPD FAU UFRJ um “lugar de memória” para conservação e acesso a seus arquivos. Segundo o aludido autor, Severiano Mário Porto repassou, em meados dos anos 2000, a

custódia de todo o acervo de seu escritório, ao núcleo. Lá, permanece em manutenção e estudo continuado.

Vale salientar a organização do material. Os arquivistas do NPD FAU UFRJ são categóricos em reforçar que isso é uma característica marcante do acervo de Severiano Mário Porto, desde o ato do repasse e é de grande ajuda nessa etapa de pesquisa. Essa organização era uma constante na prática profissional do referido arquiteto¹⁰ graças à parceria profissional com Mário Emílio Ribeiro¹¹, que coordenava as atividades do escritório de longe, na cidade do Rio de Janeiro. Na Figura 5, o acervo do NPD FAU UFRJ onde, sobre a mesa, estão caixas com alguns dos projetos de Severiano Mário Porto, na cidade de Boa Vista/RR.

Figura 5 - Acervo NPD FAU UFRJ.
Sobre a mesa, caixas com projetos de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR



Fonte: Autora, julho de 2018

¹⁰ Segundo a neta do arquiteto, Paula Porto.

¹¹ Arquiteto e colega de turma de Severiano Mário Porto, na FNA. Tornaram-se sócios e durante o desenvolvimento de muitos dos projetos de Porto, na Amazônia, coordenava as atividades na sede do escritório, no Rio de Janeiro.

Entre maio e junho de 2018 realizou-se contato direto com o NPD FAU UFRJ, que disponibilizou a listagem oficial dos projetos de Porto no estado de Roraima. Essa etapa da pesquisa resultou no levantamento das obras de Severiano Mário Porto, na cidade em estudo, com a atualização de informações como: endereço (alguns logradouros já não apresentam a nomenclatura atual); nome fantasia (alguns projetos continham identificação genérica, como “Escola de 1º Grau” que fora identificado como a atual “Escola Estadual 31 de Março”); e estado de conservação (sob critérios detalhados no item 3.1.3 desta pesquisa), após verificações *in loco*.

Em julho do mesmo ano, deu-se uma visita técnica ao NPD FAU UFRJ, onde foi coletada grande parte das fontes primárias utilizadas nesta pesquisa. Pranchas técnicas, cadernos de encargos, livros, documentos de projetos e arquivos digitais foram alguns dos materiais disponíveis para acesso direto. Ainda no Rio de Janeiro, aconteceu o encontro com Paula Porto, arquiteta e neta de Severiano, que prontamente aceitou o convite para uma conversa¹².

3.1.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

Realizada consulta ao acervo do arquiteto e identificadas suas obras em Boa Vista/RR, iniciou-se a seleção dos estudos de caso. O objetivo desta etapa foi perceber as edificações que apresentam melhor estado de conservação, em relação ao projeto original, para uma análise representativa.

Para tanto, utilizou-se como instrumento a ABNT NBR 14653-7:2009, que discorre sobre a Avaliação de Bens de Patrimônios Históricos e Artísticos. Esse documento apresenta conceitos, métodos e procedimentos gerais para avaliação de bens com interesse patrimonial¹³.

A mencionada norma discorre sobre os seguintes parâmetros:

¹² Vide Apêndice C.

¹³ Apesar do não tombamento dos projetos de Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, o instrumento foi considerado pertinente tendo em vista a intenção de estudar os projetos em seu estado original, ou o mais próximo disso.

- a) Classifica os bens de acordo com o estado de preservação e integridade, a saber: preservado, restaurado ou descaracterizado;
- b) Classifica os bens de acordo com sua concepção original em: preservado, restaurado, reconstruído, adaptado ou descaracterizado.

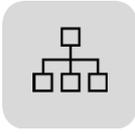
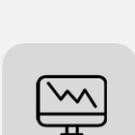
É estabelecido como um imóvel preservado aquele onde é mantido sua substância com a desaceleração do processo natural pelo qual ele se degrada. Já restaurado, aquele que passou por processo de restabelecimento da sua substância, a um estado anterior conhecido. Trata-se como reconstruído o imóvel reestabelecido, com o máximo de exatidão, ao estado anterior conhecido ou projetado (distingue-se pela introdução de materiais diferentes, sejam novos ou antigos, no elemento existente). Já o imóvel adaptado é aquele adequado a uma nova destinação, sem o comprometimento de sua significação cultural. O documento não especifica o contexto em que pode ser empregado o termo descaracterizado, contudo adota-se, para esta pesquisa, como um imóvel sem qualquer condição de preservação e/ou adequação em conformidade com seu estado original.

Vale comentar, ainda, as classificações disponíveis pela ABNT NBR 14653-7:2009 segundo a natureza do bem (imóvel isolado, agrupamento de edificações, conjunto arquitetônico, paisagístico e/ou urbanístico e sítios) e tipologia (residencial, industrial, comercial e de serviços e institucional).

3.1.4 ANÁLISE BIOCLIMÁTICA

Ciente da abrangência do tema estudado, adotaram-se caminhos multimétodos no intuito de planejar a análise bioclimática empírica dos projetos selecionados. Na Tabela 2, seguem indicados os instrumentos previstos para emprego em cada momento de análise:

Tabela 2 - Etapas da análise bioclimática

MOMENTOS	INSTRUMENTOS
 CLIMA LOCAL E LEVANTAMENTO DAS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS INDICADAS	INMET 2016 NBR 15.220:2005 <i>Climate Consultant</i> ProjetEEE
 DIAGRAMAS MORFOLÓGICOS	AMORIM (2007) SALLES (2016)
 PROTOCOLO DE MONITORAMENTO	Protocolo IEA Task 50 (2016) Protocolo IEA Task 61 (2019)
 CONSULTA AO USUÁRIO	Protocolo IEA Task 61 (2019)
 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ILUMINAÇÃO	Interface Design Builder Software Radiance NBR 15.215:2005 NBR ISO/CIE 8995:2012 EN 17037:2018

Fonte: Autora

Para todos os estudos de caso, realizou-se a caracterização do clima local e o levantamento das estratégias bioclimáticas indicadas, bem como aplicado diagramas morfológicos, para identificação das estratégias desenvolvidas no projeto original. Para o estudo de caso considerado em melhor estado de preservação avaliou-se, ainda, quanto às condições de iluminação através de protocolo de monitoramento, consulta ao usuário e simulação computacional de iluminação.

A Figura 6 apresenta os momentos de análise empregados a cada grupo de estudo de caso:

Figura 6 - Momentos empregados nos diferentes estados de conservação dos estudos de caso

PROJETOS PARCIALMENTE PRESERVADOS



PROJETO PRESERVADO



Fonte: Autora

Conforme supracitado, essa pesquisa tem peculiar interesse em investigar o aproveitamento da iluminação natural e ventilação natural, empregados em projeto, como indicadores de bioclimatismo. Os parâmetros de iluminação natural acompanham todas as etapas de análise, já o estudo de aproveitamento da ventilação natural é avaliado, apenas, na caracterização do clima local e identificação das estratégias bioclimáticas indicadas e nos diagramas morfológicos. A Figura 7 auxilia no entendimento dos indicadores avaliados em cada momento da análise bioclimática:

Figura 7 - Momentos da análise bioclimáticas e indicadores estudados em cada uma delas



Fonte: Autora

A seguir, são detalhados os distintos momentos da análise bioclimática:

3.1.4.1 CLIMA LOCAL E LEVANTAMENTO DAS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS INDICADAS



A caracterização das condições locais começa pela ambientação com o clima de Boa Vista/RR, através da leitura dos dados climáticos obtidos pelo último levantamento do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016). A compreensão destes dados deu-se com a ferramenta *Climate Consultant*.

Desenvolvido pelo Departamento de Arquitetura e Urban Design da Universidade da Califórnia, o *Climate Consultant* é um programa que utiliza dados climáticos (formato EPW) das 8760 horas do ano, disponibilizados por estações meteorológicas em todo o mundo. O referido software gera gráficos que auxiliam na organização e representação de informações das condições locais, mostrando os atributos do clima e seu impacto na forma construída.

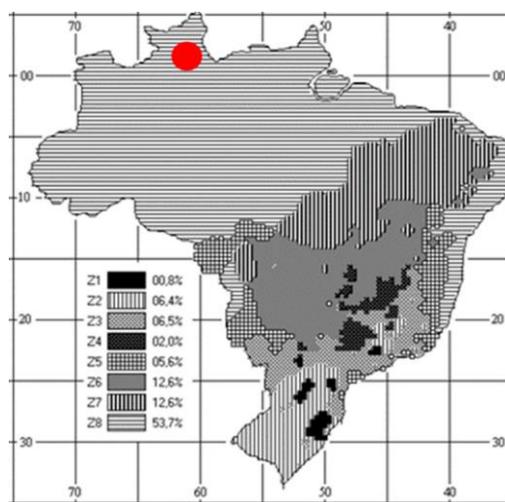
O *Climate Consultant* assume que o conforto térmico humano pode ser definido, principalmente, pela temperatura e umidade do bulbo seco, através de diferentes metodologias de análises. Assim, foi adotado o modelo padrão para entendimento de conforto térmico já configurado no programa, baseado na ASHRAE 55. Esse modelo baseia-se nos indicadores de temperatura do bulbo seco, vestimenta, atividade metabólica, velocidade do ar, umidade e temperatura radiante média. Para ambientes internos, assume-se que a temperatura média está próxima da temperatura do bulbo seco e a zona de conforto é calculada usando o modelo PMV¹⁴, também conforme configuração padrão software.

Paralelamente, houve consulta a regulamentação nacional que trata das questões bioclimáticas. Basicamente, a ABNT NBR 15.220:2005 é o documento embasador. Ela discorre sobre o Desempenho Térmico de Edificações e, na parte 3, apresenta o Zoneamento Bioclimático Brasileiro (Figura 8), dividindo o

¹⁴ Índice que prevê o valor médio de um grande grupo de pessoas, segundo uma escala de sensações de 7 pontos, sendo determinado quando a atividade (taxa metabólica) e vestimentas (resistência térmica) são conhecidas, e os parâmetros físicos são medidos, tais como: temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade do ar e umidade do ar (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

país em 8 zonas, estabelecendo diretrizes construtivas para cada uma delas. Essas diretrizes auxiliam no aproveitamento do potencial local e englobam estratégias de aquecimento solar passivo, inércia térmica, resfriamento evaporativo, sombreamento e ventilação natural.

Figura 8 - Zoneamento Bioclimático Brasileiro



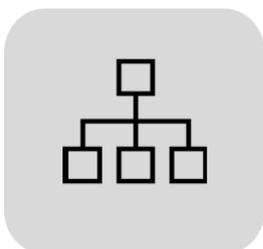
Fonte: ABNT NBR 15.220-3:2005, com destaque para Boa Vista/RR (adaptado pela autora)

O conjunto de recomendações e estratégias que o documento supracitado apresenta, trata das características térmicas de materiais, elementos e componentes construtivos, estabelecendo métodos de cálculo e parâmetros recomendáveis para cada zona. Apesar de ser destinada ao desempenho de habitações, na ausência de instrumentos normativos para outras tipologias, foi utilizado como parâmetro para verificação nas edificações contempladas por este trabalho.

Por fim, deu-se, ainda, acesso a plataforma ProjetEEE e verificadas as soluções passivas apresentadas para a cidade de Boa Vista/RR. ProjetEEE é um ambiente virtual desenvolvido pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LABEE/UFSC) em parceria com o extinto Ministério de Meio Ambiente (MMA). Na mencionada plataforma, estão apresentados dados de caracterização climática de mais de 400 cidades brasileiras, com indicação das estratégias de projeto mais apropriadas a cada região e detalhamentos de aplicação prática. Através do ProjetEEE é possível ter acesso ao programa Analysis Sol-Ar (também desenvolvido pelo LABEEE/UFSC), que permite a manipulação da carta solar e

da rosa dos ventos, com dados de latitude e longitude da localidade pretendida. No ProjetEEE é permitido, ainda, consultar propriedades térmicas de uma variedade de componentes construtivos e disponibilizado o cálculo de transmitância térmica de componentes sugeridos¹⁵.

3.1.4.2 DIAGRAMAS MORFOLÓGICOS



Para identificação das estratégias bioclimáticas nos estudos de caso selecionados, foi proposta a metodologia de Amorim (2007) e Sales (2016), baseado em diagramas morfológicos, como ferramentas de análise projetual. O primeiro, com foco na iluminação natural; e o segundo, na ventilação natural.

Os diagramas morfológicos¹⁶ são divididos em 3 momentos, a saber: entorno, edifício e ambiente. Avaliam desde a implantação às condicionantes próprias do espaço interno. Através de peças técnicas, como planta de implantação, situação, planta baixa e cortes, é possível desenvolver o preenchimento do documento que resulta em um relatório que apresenta as soluções arquitetônicas encontradas.

Inicialmente, resgata-se a caracterização do clima local e realiza-se consulta a diversas informações do levantamento documental de cada projeto, tais como: planta baixa, cortes e detalhamentos técnicos. Posteriormente, é elaborada a carta solar de cada edificação, bem como consultadas imagens de satélite e fotografias. Esses documentos permitem apreciar a condição de exposição solar de cada fachada, verificar a condição do edifício em relação ao entorno e analisar os elementos arquitetônicos externos e internos relevantes da edificação.

No item ambiente, onde é previsto o entendimento mais detalhado de um recinto específico, são realizadas análises, onde, sequencialmente, foi

¹⁵ Informações contidas na descrição da plataforma, disponível em: <<http://projeteee.mma.gov.br/sobre-o-projeteee/>>, acesso em 06/06/2019.

¹⁶ Vide Anexo B.

aplicado protocolo de monitoramento, consulta aos usuários e simulação computacional de iluminação, no intuito de verificar as condições de iluminação natural. Cada etapa será detalhada nos itens 3.1.4.3, 3.1.4.4 e 3.1.4.5 desta dissertação.

3.1.4.3 PROTOCOLO DE MONITORAMENTO



A verificação *in loco*, da condição de iluminação proposta, é determinada através das diretrizes dos Protocolos de Monitoramento da *International Energy Agency* (IEA 2016; IEA 2019)¹⁷. Segundo IEA (2019), protocolos são instrumentos com crédito e embasamento, onde são coletados e disponibilizados uma grande quantidade de informações, no intuito de resumir essas informações de maneira objetiva e fácil leitura.

Esses protocolos são parte integrante de pesquisas da IEA-SHC *Task 50* e *Task 61*. O "*Monitoring protocol for lighting and daylighting retrofits*" - *Task 50* (IEA, 2016) e o "*A monitoring protocol to evaluate user-centred integrated solution*" - *Task 61* (IEA, 2019) discorrem sobre uma série de procedimentos para verificação da condição de iluminamento de um ambiente e, nesta dissertação, serão aplicadas as dimensões de estudo em *fotometria* e *usuário*. Os supracitados documentos estabelecem mecanismos de medição *in loco* que possuem uma estrutura comum.

A dimensão fotométrica inclui aspectos ambientais e espaciais da iluminação. De acordo com pesquisas consolidadas, os indicadores avaliados são: iluminância e vista exterior (IEA, 2019). Este protocolo sugere a aplicação das medições tanto com luz natural quanto artificial, no intuito de aproximar os resultados medidos da situação real de uso. Nesta pesquisa, foram coletados

¹⁷ As referidas pesquisas são trabalhos que têm como base o esforço colaborativo de pesquisas internacionais, conduzidas por especialistas de países membros da União Europeia e nações convidadas, focados em estudar a integração entre iluminação natural e artificial.

dados para as seguintes análises: refletância das superfícies¹⁸, iluminância média, iluminância na tarefa, uniformidade e qualidade da vista exterior.

Para a verificação da iluminância média o protocolo propõe que seja elaborado um *grid*, que divide o ambiente em estudo em pequenas áreas de medição. O método consiste em uma linha de pontos de medição que deve ser desenhada a partir do eixo central da janela, em direção ao fundo da sala. A primeira medição é feita à 0,5m da janela, e em seguida, de 1,0m em 1,0m (IEA, 2018). A obtenção da iluminância, deve ser determinada a 0,80m de altura do chão, com o auxílio de um luxímetro¹⁹. Essas medições em *grid* auxiliam na análise dos níveis de distribuição de iluminância, iluminância na tarefa e uniformidade da luz no ambiente interno. Simultaneamente, realiza-se a medição da iluminância global difusa externa, a cada cinco minutos. Essa medição acontece em ambiente externo, sem obstrução da radiação solar direta, ao sombrear a célula do luxímetro externo com um pequeno disco cinza e registrando a condição de céu durante as medições.

Já na verificação da qualidade da vista exterior, o protocolo de monitoramento supracitado indica a utilização do método proposto pela EN 17037:2018, onde o valor estético da cena dentro da visão do usuário está relacionado com complexidade, manutenção, aspecto temporal, entre outros. A composição pode ser examinada através de uma foto da vista tirada dos pontos de referência dentro do ambiente. Para uma boa composição, os elementos geralmente apreciados não devem ser fragmentados, e deve ser garantido um equilíbrio entre os lados esquerdo e direito da imagem. Além disso, informações como localização, tempo, clima, entorno e fluxo de pessoas também são importantes.

São os critérios de classificação previstos pela EN17037:2018:

¹⁸ Por meio de amostras com uso do Espectrômetro ALTA II

¹⁹ Modelo Politerm 1332 Lux Meter

Tabela 3 - Critérios para classificação da vista conforme EN 17037:2018

NÍVEL DE RECOMENDAÇÃO PARA VISUALIZAÇÃO	ÂNGULO DE VISÃO HORIZONTAL (ALCANCE)	DISTÂNCIA EXTERNA DA VISTA	Nº DE CAMADAS VISTAS
MINIMO	$\geq 14^\circ$	$\geq 6,0$ m	Pelo menos a camada de paisagem (natural e/ou urbana) está incluída
MÉDIO	$\geq 28^\circ$	$\geq 20,0$ m	A camada paisagem e uma camada adicional estão incluídas na mesma abertura da vista
ALTO	$\geq 54^\circ$	$\geq 50,0$ m	Todas as camadas são incluídas na mesma abertura de exibição (céu, paisagem e solo)

Fonte: Autora, com base nos parâmetros da EN 17037:2018

Por fim, o protocolo (IEA 2016; IEA 2019) sugere análises para entendimento da dimensão do usuário (consulta aos usuários), apresentados a seguir.

3.1.4.4 CONSULTA AOS USUÁRIOS



Para Orstein *apud* Voordt e Wegen (2013), a arquitetura sempre tem como primeiro paradigma o atendimento às expectativas dos seus usuários, desde os aspectos básicos de habitabilidade, até a fruição estética que esse abrigo pode proporcionar ao ser humano. O referido autor comenta que trata-se de um eterno desafio profissional para os projetistas, que por vezes priorizam valores estético-formais em detrimento do desempenho do ambiente construído e de sua qualidade funcional.

Em relação ao conforto lumínico, as normativas brasileiras determinam variáveis de nível de iluminamento adequado para os ambientes de trabalho. Contudo, o entendimento da percepção do usuário é uma vertente personificada e subjetiva destes conceitos. Neste sentido, a consulta aos usuários pretendida, por esta pesquisa, visa entender o que circunda a compreensão e o comportamento do ocupante na relação homem, espaço e iluminação, por meio de aplicação de questionários.

Rheingantz *et al* (2009) afirmam que questionários podem ser entendido como instrumentos de pesquisa que contém uma serie ordenada de perguntas, relacionadas com um determinado assunto ou problema, que devem ser respondidas por escrito, sem a presença do pesquisador. Tem grande utilidade quando o intuito é descobrir regularidades entre grupos de pessoas, por meio da comparação de respostas relativas a um conjunto de questões. Em avaliação de desempenho, a análise dos resultados obtidos com a aplicação de questionários, possibilita identificar o perfil dos respondentes e verificar sua opinião acerca dos atributos ambientais analisados.

Na análise das respostas dos usuários, Zeisel (2006) afirma que deve ser dada especial atenção ao efeito que os ambientes provocam nas pessoas, pois ele é alterado pelas experiências ambientais já vivenciadas por elas. Por sua vez, tanto os ambientes quanto as mudanças que neles ocorrem, afetam as ações e comportamentos das pessoas.

O questionário aplicado nesta pesquisa foi baseado nos estudos da IEA-SHC, o *Questionnaire Task 61 - Annex 77*, de 26 de abril de 2018. Este material é fruto de um amplo e contínuo estudo. O documento²⁰ foi traduzido e, posteriormente, submetido a alterações para melhor correlação com o tema eixo deste estudo. Foi, ainda, adequada sua abordagem conforme Günther (2003). Desse modo, o questionário resultante compõem-se de 50 itens, divididos em 4 seções, a saber: a seção 1, consiste nos dados gerais do respondente; a seção 2, sobre o clima social e físico; a seção 3, aborda a experiência do usuário com a iluminação; e a seção 4²¹, sobre o interesse do usuário para com o espaço. Foi composto por 4 páginas, com predomínio de questões de resposta objetiva e algumas subjetivas, de resposta opcional.

Nas seções de 2 a 4 predomina o uso de questões em escala de *Likert*, uma escala linear de 1 a 5²², onde em cada extremo de classificação há

²⁰ O Anexo C apresenta o referido documento.

²¹ A seção 4 não é original conforme IEA (2019). Trata-se de uma seção específica no intuito de desenvolver uma pesquisa paralela, sobre o reconhecimento da arquitetura moderna na cidade de Boa Vista/RR.

²² Adotou-se perguntas com escala de 1 a 7, mantendo o padrão original IEA (2019).

conceitos opostos. Desta forma, as notas entre esses dois extremos representam uma gradação. Em específico, o conceito 3²³ representa um grau intermediário, um sentido de neutralidade entre os conceitos. A Figura 9 apresenta um exemplo de uma questão deste tipo, onde em uma extremidade (nota 1) há o conceito “Sempre”, enquanto no oposto (nota 5), “Nunca”. A nota 3 representa um conceito neutro (nem sempre - nem nunca), enquanto as notas 2 e 4 representam, parcialmente, tendência ao conceito de que estão mais próximos.

Figura 9 - Exemplo de pergunta desenvolvida sob modelo de escala Likert

35. Você trabalha usando apenas a luz das janelas (natural)?

Sempre Nunca Prefiro não responder

Fonte: Autora, com base no questionário IEA (2019)

Rheingantz *et al.* (2009) sugere que antes de aplicar um questionário é recomendável fazer um pré-teste com o objetivo de avaliar a adequação deste instrumento no seu todo, quanto ao tamanho, clareza e adequação da redação das perguntas. Nestes termos, foram realizadas aplicações de questionários piloto no Centro de Apoio do Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT UnB) e na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (FAU UnB). Só então, foi aplicado no estudo de caso desta dissertação, no Fórum Sobral Pinto, na cidade de Boa Vista/RR.

3.1.4.5 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ILUMINAÇÃO



A simulação computacional de iluminação, nesta dissertação, dá suporte para verificação das condições de iluminação natural no estudo de caso em melhor estado de preservação, realizada nos mesmos ambientes onde foi aplicado o protocolo de monitoramento (item 3.1.4.3). A geometria simulada foi aquela prevista no projeto original, respeitando as

²³ No caso das respostas com gradação de 1 a 7, o índice intermediário encontra-se na escala 4.

condições de projeto elaboradas por Severiano Mário Porto. Seus resultados, dão suporte às discussões dos dados gerados, tanto pelo protocolo de monitoramento quanto pelas respostas dos usuários, frente ao potencial de utilização de luz natural disponível internamente no edifício, verificada via simulação.

A modelagem deu-se com auxílio da interface gráfica *DesignBuilder*, versão 6.0, com simulação computacional de iluminação, desenvolvida pelo programa *Radiance*. Os dados de entrada foram: arquivo climático da cidade de Boa Vista/RR; padrão de ocupação de uso (tipologia e horário de funcionamento); orientação e dimensionamento dos ambientes (área de piso e pé direito); refletância das superfícies; área envidraçada (aberturas de luz); tipo de vidro das esquadrias; tipo de proteção solar das esquadrias; e desenho de volumetria com potencial de sombreamento dos ambientes simulados. O detalhamento dos dados de entrada utilizados na simulação desta pesquisa consta no Anexo E.

Para calibrar os resultados da simulação computacional de iluminação natural, foram adotados os parâmetros das normas que tratam da questão de iluminação, referenciados na fundamentação teórica, sendo elas: ABNT NBR 15.215:2005, ABNT NBR ISO/CIE 8995:2012 e EN 17037:2018.

Por meio da simulação computacional de iluminação, tinha-se por objetivo de avaliar três indicadores: *Spacial Daylight Autonomy (sDA)*, *Annual Sun Exposure (ASE)* e *Useful Daylight Illuminance (UDI)*. O sDA apresenta a porcentagem de horas ocupadas com valores acima de 500 lux (valor entendido como ideal para os tipos de ambiente em estudo - escritório, conforme ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013). Já o ASE avalia a porcentagem de horas com potencial de ofuscamento, com valores acima de 2.000 lux. O UDI, por sua vez, apresenta o percentual de horas entre 100 lux e 2.000 lux, resultando no total de horas em que há potencial para o aproveitamento da luz natural.

A Tabela 4 ilustra os indicadores apontados e seus parâmetros:

Tabela 4 - Indicadores selecionados para análise da simulação computacional de iluminação

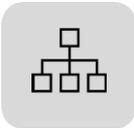
INDICADORES		PARÂMETROS
sDA	<i>Spacial Daylight Autonomy</i>	sDA > 500 lux
ASE	<i>Anual Sun Exposure</i>	ASE > 2.000 lux
UDI	<i>Useful Daylight Illuminance</i>	100 lux < UDI < 2.000 lux

Fonte: Autora

3.2 MATERIAIS

Verificadas as etapas de pesquisa, faz-se necessário apresentar os objetos da análise bioclimática. A Tabela 5 auxilia nesse entendimento:

Tabela 5 - Materiais de cada etapa da análise bioclimática

MOMENTOS		INSTRUMENTOS
	CLIMA LOCAL E LEVANTAMENTO DAS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS INDICADAS	Contexto climático da cidade de Boa Vista/RR
	DIAGRAMAS MORFOLÓGICOS	Estudos de caso selecionados
	PROTOCOLO DE MONITORAMENTO	Estudo de caso em melhor estado de conservação (SALA 1, SALA 2, SALA 3 e SALA 4)
	CONSULTA AO USUÁRIO	Estudo de caso em melhor estado de conservação
	SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ILUMINAÇÃO	Estudo de caso em melhor estado de conservação (SALA 1, SALA 2, SALA 3 e SALA 4)

Fonte: Autora

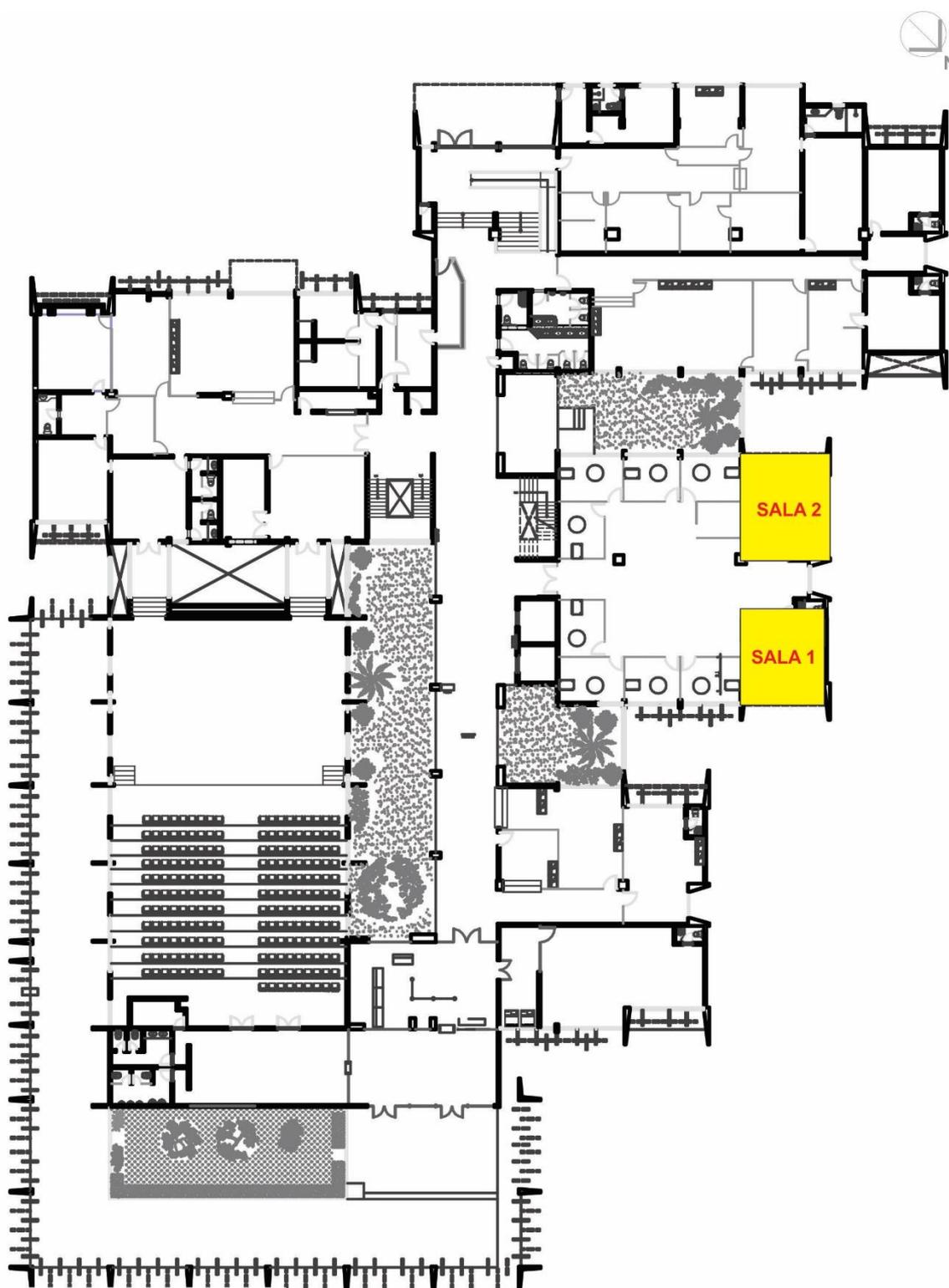
Os diagramas morfológicos foram aplicados nos estudos de caso selecionados de acordo com a descrição do item 3.1.3.

Já os procedimentos de medição *in loco*, previstos no protocolo de monitoramento e descritos no item 3.1.4, foram aplicados em um estudo de caso representativo, dotado de melhor condição de conservação. Neste caso, realizaram-se 2 medições, conforme previsto pelos documentos da IEA (2019), ocorridas de igual maneira, para comparação e validação dos dados. A primeira medição aconteceu em agosto de 2019, entre os dias 28 e 29; e a segunda medição em janeiro de 2020, entre os dias 02 e 03. Todas realizaram-se entre 10h e 11:30h da manhã dos referidos dias.

As medições aconteceram em 4 salas distintas, tendo como critérios de escolha destes ambientes os seguintes parâmetros: orientação; tipo de proteção solar; uso e número de ocupantes; e manutenção da forma em relação ao projeto original.

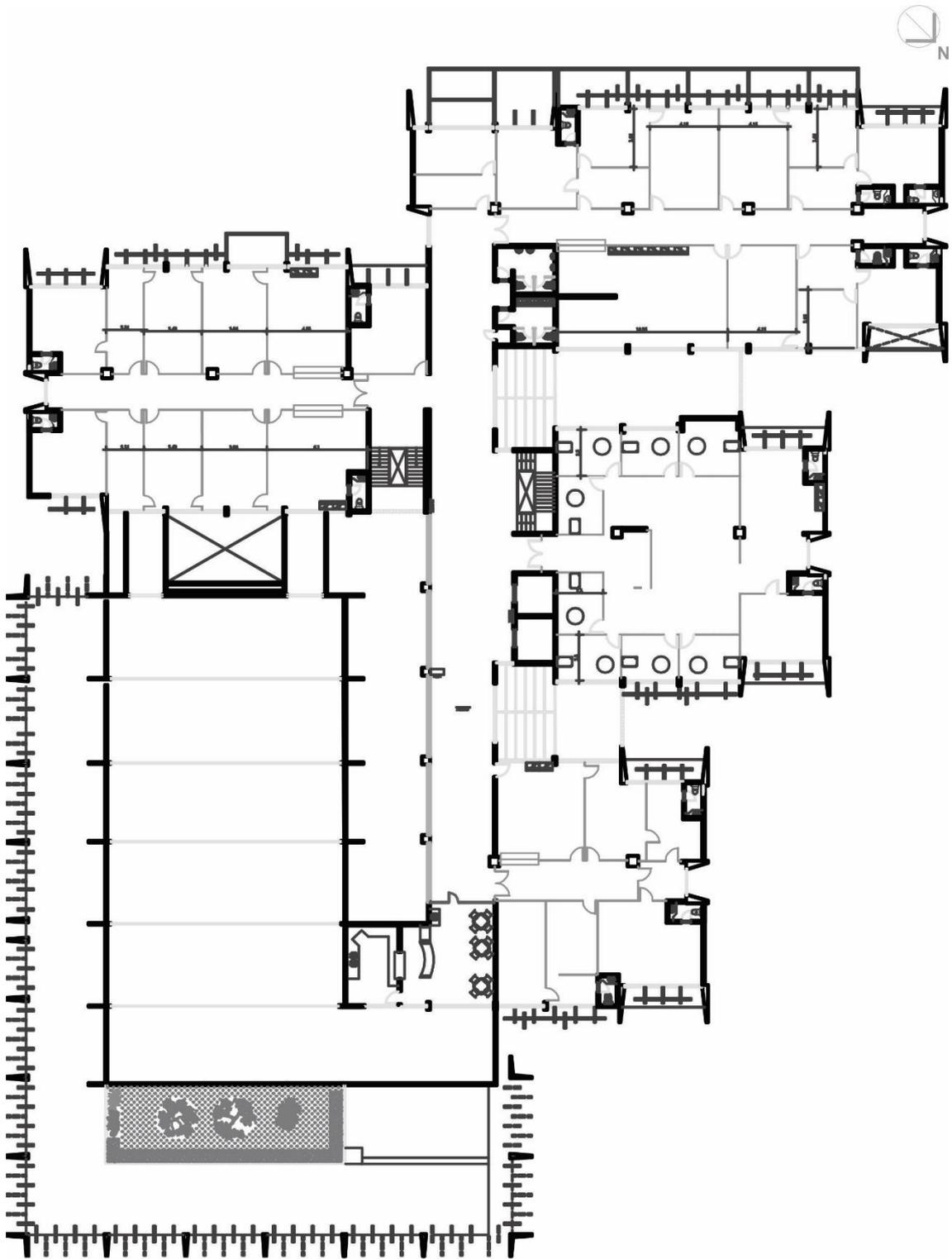
Nas Figuras 10, 11 e 12, seguem representadas as plantas baixa do edifício onde foi aplicado o protocolo de monitoramento, com destaque para as salas onde deu-se as medições *in loco*. O prédio se desenvolve em térreo, 1º andar e 2º andar (conforme nomenclatura original).

Figura 10 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (térreo)



Fonte: Autora, com base em arquivos via TJRR

Figura 11 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (1º andar)



Fonte: Autora, com base em arquivos via TJRR

Figura 12 - Planta baixa do Fórum Sobral Pinto (2º andar)



Fonte: Autora, com base em arquivos via TJRR

Seguem, na Figura 13, expostas as plantas baixas dos ambientes de medição, com suas principais informações técnicas:

Figura 13 - Planta baixa das salas selecionadas para aplicação do protocolo de monitoramento



Fonte: Autora.

As salas 1 e 3 tem orientação Nordeste, assim como os ambientes 2 e 4 Sudoeste. As duas primeiras estão localizadas no térreo do edifício e funcionam como apoio à serviços de atendimento ao público, de ocupação permanente. A sala 1 tem abertura (janelas) voltada para área externa ao edifício e a sala 2, aos átrios internos do prédio. Os ambientes 3 e 4, por sua vez, estão instalados no 2º andar da edificação, onde funcionam serviços cartoriais. Possuem ocupação mais elevada, sendo ambas orientadas para espaços externos ao prédio.

Externamente, apenas a sala 3 dispensa proteção solar nas esquadrias, mesmo que contendo um robusto pilar estrutural nos cantos. As demais, todas possuem, em sua envoltória brises verticais e horizontais externos, que se repetem por toda a fachada do edifício.

Internamente, apenas a sala 3 não conta com persianas como bloqueadores de luminosidade, tendo sido sua retirada um pedido dos próprios usuários do ambiente, em reforma ocorrida no edifício.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados e discussões segue a organização das etapas de pesquisa previstas no capítulo de Materiais e Métodos (item 3). Isso ocorre em virtude das diferentes abordagens e objetivos de cada uma delas (etapas) e, ainda, no intuito de promover uma melhor compreensão de cada um dos mecanismos de pesquisa aplicados.

4.1 ESTADO DA ARTE

O resultado da revisão teórica sobre arquitetura bioclimática, iluminação natural, proteção solar e sombreamento e ventilação natural está exposto na Fundamentação Teórica desta pesquisa (item 2.2). Já em relação à revisão sistemática realizada, acerca de publicações sobre Severiano Mário Porto, os resultados acompanham as diferentes bases de dados consultadas.

No Índice da Arquitetura Brasileira (IABR) foram encontrados 57 periódicos com as palavras chave “Severiano Porto” e “Severiano Mário Porto”. A maioria destas publicações encontram-se em revistas especializadas em arquitetura datados da década de 1980, com especial atenção a Revista Projeto que, em sua edição nº 83, de 1986, traz na capa um editorial dedicado aos projetos de Porto. Em vários outros documentos, inclusive na referida edição, é possível verificar entrevistas com o próprio arquiteto o que, em muito auxilia, no entendimento de sua visão sobre arquitetura. O Apêndice A apresenta a listagem de todas as publicações levantadas no IABR, organizadas por ano, periódico, edição e título.

Em relação aos trabalhos recentemente publicados, ao ser consultadas bases de dados virtuais, foi possível identificar uma considerável redução na produção de artigos sobre Severiano Mário Porto. Foram catalogados apenas 5 artigos, de 2006 a 2014: Neves (2006), no *Passive Low Energy Architecture* (PLEA); Maciel e Lamberts (2007), no periódico *Building and Environment*; Fracalossi, no ambiente virtual *Archdaily*; Cereto (2016), na Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da Universidade Federal do

Amapá (PRACS UNIFAP); e Henriques (2014), na plataforma *Vitruvius*. No Apêndice B consta a lista com os referidos resultados.

Ao comparar publicações recentes e mais antigas, é possível perceber que a obra de Severiano Mário Porto foi produzida e reconhecida enquanto o arquiteto ainda estava em plena atuação (décadas de 1970, 1980 e 1990). Essa importância se perde com o tempo, e a queda no número de publicações corroboram para essa afirmação. Tal fato reforça a importância da continuidade de estudos sobre o tema que esta dissertação trata.

Quanto às pesquisas de pós-graduação desenvolvidas sobre a arquitetura do referido arquiteto, seguem os resultados: na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), constam somente as pesquisas de Favilla (2003) e Neves (2006). Porém, é de domínio público o material desenvolvido por Lee (1998), Lima (2004; 2017) e Viana (2012), disponível na Base Minerva. Há, ainda, estudos em andamento, como o de Cereto (2016), a verificar na Base Lume.

Com elevada qualidade, as pesquisas apresentam recortes específicos, a saber: Lee (1998) e Lima (2004; 2017) trabalham com uma apresentação da vida e obra do referido arquiteto, em um recorte que busca inseri-lo na historiografia da arquitetura brasileira. Favilla (2003) elaborou uma discussão sobre o Regionalismo Crítico e a arquitetura de Severiano, apresentando-o como um expoente desse movimento no país. Já Neves (2006) é, possivelmente, quem mais se aproxima do trabalho realizado nesta dissertação, através da análise com métodos prescritivos das estratégias de ventilação natural, utilizadas nos projetos de Severiano Mário Porto, na cidade de Manaus/AM. Por fim, Viana (2012) realizou uma pesquisa sobre arquivologia da arquitetura, utilizando o acervo de Severiano Mário Porto como objeto de estudo. Também no Apêndice B há listagem dos supracitados documentos.

O levantamento deste material corrobora com as motivações em estudar a arquitetura de Severiano Mário Porto, através do viés da arquitetura bioclimática, pouco explorado nas pesquisas já realizadas. Além disso, vale destacar que nenhum dos trabalhos tratou do contexto roraimense.

4.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL

Conforme o acervo de Severiano Mário Porto, disponibilizado pelo NPD FAU UFRJ, o aludido arquiteto desenvolveu 17 projetos no estado de Roraima, sendo 14 deles na cidade de Boa Vista. Os registros originais estavam desatualizados e desprovidos de qualquer caracterização do estado atual das edificações. Para tanto, foi realizado um levantamento *in loco* das obras, na cidade objeto deste estudo, e caracterizado a tipologia de cada edificação, conforme a ABNT NBR 14653-7:2009. O resultado segue na Tabela 6:

Tabela 6 - Levantamento das obras de Severiano Mário Porto na cidade de Boa Vista/RR

ANO (PROJETO)	REGISTRO (NPD)	NOME DO PROJETO	NATUREZA	TIPOLOGIA
1968	68R	Departamento de Correios e Telégrafos Endereço: Praça do Centro Cívico, 176 - Centro	Imóvel isolado	Comercial e de serviços
1974	60R	Escola Estadual Gonçalves Dias Endereço: Av. Getúlio Vargas, 4333 - Canarinho	Imóvel isolado	Institucional
	61R	Colégio Oswaldo Cruz Endereço: Av. Getúlio Vargas, 5364 - Centro	Imóvel isolado	Institucional
1975	72R	Praça da Bandeira Endereço: Av. Getúlio Vargas, s/n - Centro	Imóvel isolado	Institucional
	73R	Rádio Difusora Endereço: Av. Capitão Ene Garcez, 888 - Centro	Imóvel isolado	Comercial e de serviços
1976	63R	Conjunto Residencial do Governo Endereço: Av. Getúlio Vargas, 2098 - Canarinho	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial
	69R	Escola Estadual 31 de Março Endereço: Rua Fábio Magalhães, 230 - 31 de Março	Imóvel isolado	Institucional
	71R	Fórum Sobral Pinto Endereço: Praça do Centro Cívico, 666 - Centro	Imóvel isolado	Institucional
1977	58R	ASTER Endereço: Av. Duque de Caxias c/ Rua Bento Brasil	Imóvel isolado	Comércio e de serviços
	59R	Banco de Roraima Endereço: Praça do Centro Cívico - Centro	Imóvel isolado	Comércio e de serviços
	62R	Conjunto Residencial Bairro São Vicente Endereço: Av. Getúlio Vargas c/ Rua Bento Brasil - São Vicente	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial
	67R	Conjunto Residencial, Centro Comercial e Centro Social Mecejana Endereço: -	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial, Comercial e de serviços
	70R	Mercado/Prefeitura Boa Vista Endereço: -	Imóvel isolado	Institucional
	76R	Rodoviária Internacional de Boa Vista Endereço: Av. das Guianas, 1523 - 13 de Setembro	Imóvel isolado	Institucional

Fonte: Autora

Além das edificações na capital, Severiano Mário Porto realizou projetos para o interior do estado de Roraima. Há documentado o projeto de um reservatório construído, em 1975, e uma residência, sem data registrada, no município de Caracaraí/RR; além disso, um posto de serviço, datado de 1983, na cidade de Mucajaí/RR.

Entre 1968 e 1977, Severiano Mário Porto desenvolveu uma série de projetos para o estado setentrional brasileiro. Com características de uma arquitetura própria de seu tempo, ao realizar um cruzamento histórico pelos apontamentos de Staevie (2011), entende-se que essas são construções que visavam suprir as demandas administrativas do, então, Território de Roraima.

A maior parte dos projetos são institucionais, como escolas, bancos e edifícios públicos e, conforme Nascimento *et al.* (2016), trata-se de uma arquitetura representativa, que traz em si uma linguagem de transição entre a arquitetura moderna e contemporânea.

4.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

O estado atual das edificações projetadas por Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, foi o principal critério para escolha dos estudos de caso. O recorte desta pesquisa visa analisar os projetos construídos e em melhor estado de conservação e/ou preservação, em relação ao projeto original, isto é, aquelas edificações preservadas e/ou parcialmente preservadas, a partir dos critérios indicados na ABNT NBR 14653-7:2009.

A ABNT NBR 14.653-7:2009 não estabelece um intervalo conceitual entre bens preservados e reconstruído. Foi considerado, então, como parcialmente preservadas aquelas edificações que mantêm o caráter original do projeto, bem como sua envoltória e sistemas construtivos, mas que, em algum momento, passaram por processo de reforma, incluindo ampliação da estrutura física. No caso das escolas registradas na Tabela 7, por exemplo, houve a construção de ginásios poliesportivos e novos blocos de salas de aula.

Tabela 7 - Caracterização das edificações projetadas por Severiano Mário Porto, na cidade de Boa Vista/RR, conforme ABNT NBR 14.653-7:2009

NOME DO PROJETO	PRESERVAÇÃO E INTEGRIDADE	DE ACORDO COM A CONCEPÇÃO ORIGINAL
Departamento de Correios e Telégrafos	Descaracterizado	Adaptado
Escola Estadual Gonçalves Dias	Preservado	Parcialmente preservado
Colégio Oswaldo Cruz	Preservado	Parcialmente preservado
Praça da Bandeira	Descaracterizado ²⁴	Descaracterizado
Rádio Difusora	Restaurado	Adaptado
Conjunto Residencial do Governo	Descaracterizado	Descaracterizado
Escola Estadual 31 De Março	Preservado	Adaptado
Fórum Sobral Pinto	Preservado	Preservado
Aster	Descaracterizado ²⁵	Descaracterizado
Banco de Roraima	<i>projeto não executado</i>	<i>não construído</i>
Conjunto Residencial Bairro São Vicente	Descaracterizado	Descaracterizado
Conjunto Residencial, Centro Comercial e Centro Social Mecejana	Descaracterizado	Descaracterizado
Rodoviária Internacional De Boa Vista	Descaracterizado	Adaptado

Fonte: Autora

No geral, os estudos de caso selecionados mantêm a essência do que foi pensado pelo referido arquiteto, mesmo que em diferentes escalas. Dos 4 estudos de caso escolhidos, 3 são de tipologia escolar e 1 trata-se de edificação institucional de uso público, dotado de melhor estado de preservação.

Devido ao uso, tempo e demandas por novas tecnologias, as intervenções incidentes sobre ele estão relacionadas, principalmente, a instalação de equipamentos de condicionamento de ar e serviços de

²⁴ Edificação demolida em 2015.

²⁵ Edificação demolida em 2010.

manutenção no espaço interno. Essa observação faz-se relevante para determinar o tipo de análise bioclimática possível em cada estudo de caso.

A seguir, uma breve descrição dos estudos de caso selecionado:

A) ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS

Uma das primeiras escolas de segundo grau do estado de Roraima, a Escola Estadual Gonçalves Dias (Figura 14) está localizada na Avenida Getúlio Vargas, bairro Canarinho, área relativamente central de Boa Vista/RR e ocupada nos anos 70, dotada de boa infraestrutura. Com uma instalação térrea robusta, se desenvolve em um terreno em declive que, alguns quarteirões depois, alcança a margem direita do Rio Branco.

Figura 14 - Fachada principal da Escola Estadual Gonçalves Dias, Boa Vista/RR



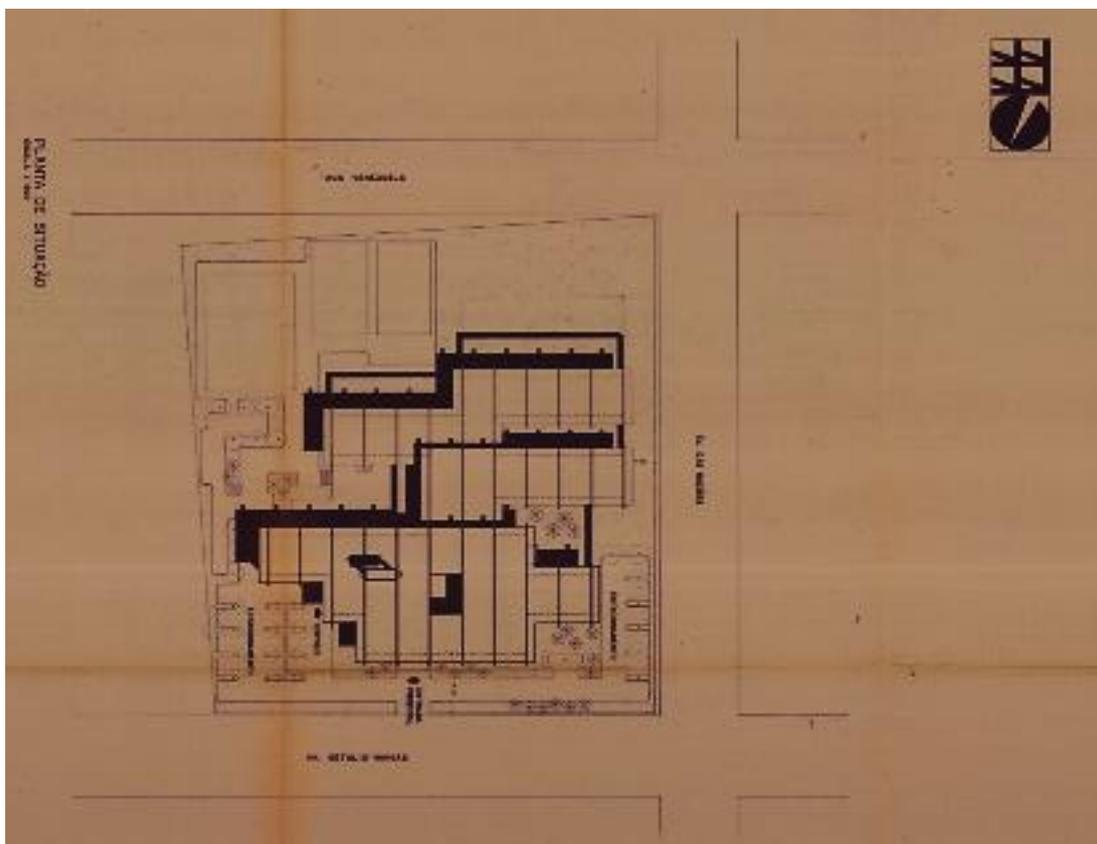
Fonte: Autora, janeiro de 2019

Inaugurada em 1977, esta escola foi sede do antigo magistério, e hoje recebe os ensino fundamental e médio, em uma ocupação predominantemente diurna. Durante o período letivo é frequentada por alunos, professores e auxiliares técnicos e administrativos, sendo utilizada com frequência para eventos diversos, aos finais de semana.

Na Figura 15 é apresentada a planta de situação original do acervo de Severiano Mário Porto. No canto superior direito, percebe-se a indicação do

Norte e um desenho de setas que, na legenda técnica do material produzido pelo escritório do referido arquiteto, significava a indicação da orientação dos ventos predominantes. Essa indicação estará presente em outros desenhos aqui expostos.

Figura 15 - Planta de situação da Escola Estadual Gonçalves Dias, Boa Vista/RR



Fonte: Severiano Mário Porto Arquitetos Associados LTDA (Acervo NPD)

O projeto é marcado por uma composição de blocos de salas de aula, distribuídos de modo a aproveitar a tipologia do terreno, através de seus desníveis. Essa composição resulta em uma morfologia que recorta a planta baixa e provoca jardins que adentram a edificação, descompactando-a.

B) COLÉGIO OSWALDO CRUZ

Localizada em frente à Praça da Bandeira (também desenhada originalmente por Severiano Mário Porto), o projeto do Colégio Oswaldo Cruz (Figura 16) é datado de 1974, assim como a Escola Estadual Gonçalves Dias, e apresenta aspectos construtivos e arquitetônicos semelhantes. Também implantada na Avenida Getúlio Vargas, bairro Centro, nos anos 2000 passou

por uma ampliação, com a construção de um novo bloco de salas de aula, no centro do edifício.

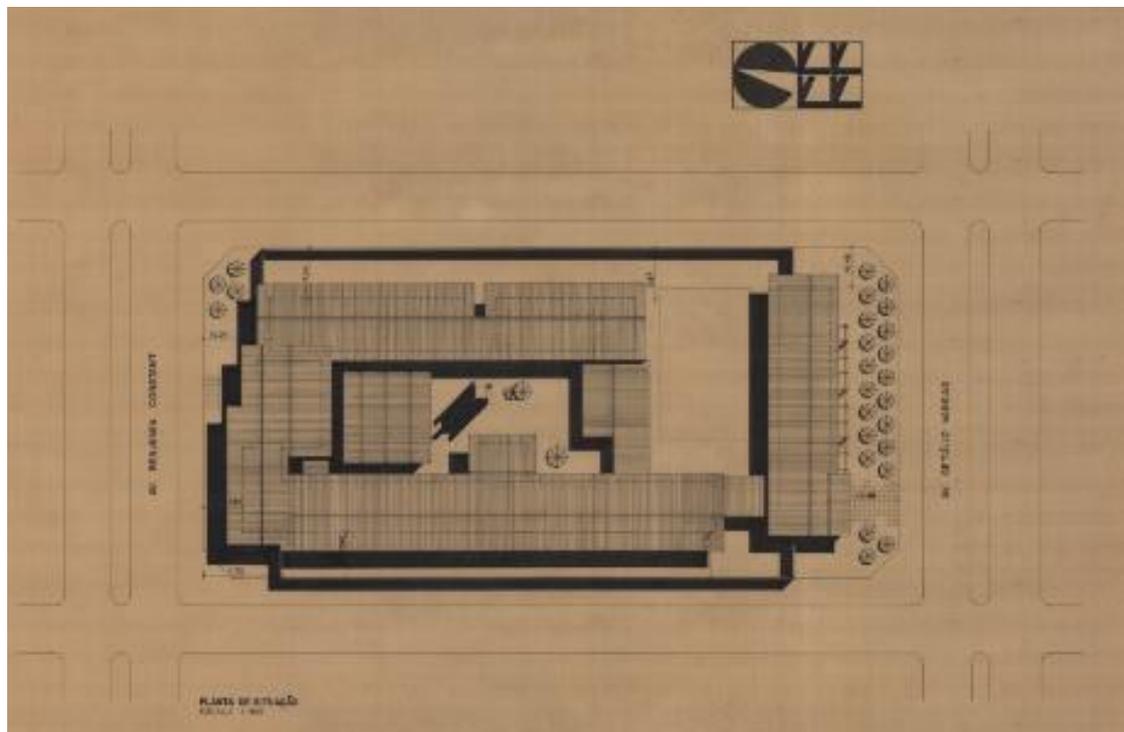
Figura 16 - Fachada principal do Colégio Oswaldo Cruz, Boa Vista/RR



Fonte: Autora, janeiro de 2019

A Figura 17 - Planta de situação do Colégio Oswaldo Cruz apresenta a planta de situação do projeto:

Figura 17 - Planta de situação do Colégio Oswaldo Cruz



Fonte: Severiano Mário Porto Arquitetos Associados LTDA (Acervo NPD)

C) ESCOLA ESTADUAL 31 DE MARÇO

Antiga escola de primeiro grau, a Escola Estadual 31 de Março (Figura 18), localizada no bairro homônimo, diferentemente dos outros estudos de caso está inserida em uma área predominantemente residencial de Boa Vista/RR. Até 2015, funcionava como escola mas, recentemente, foi desativada e cedida ao Corpo de Bombeiros do estado, que hoje utiliza suas instalações como centro de formação profissional.

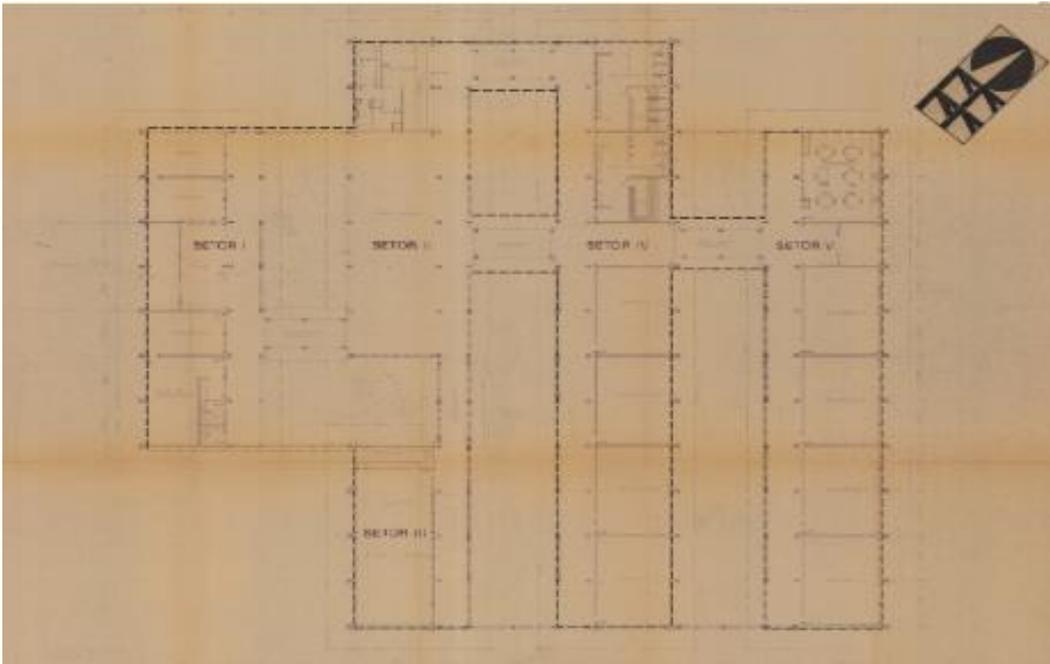
Figura 18 - Fachada da antiga Escola Estadual 31 de Março, Boa Vista/RR



Fonte: Autora, janeiro de 2019

A Figura 19 apresenta a planta baixa do projeto original da Escola Estadual 31 de Março:

Figura 19 - Planta de situação da Escola 31 de Março



Fonte: Severiano Mário Porto Arquitetos Associados LTDA (Acervo NPD), adaptado pela autora

D) FÓRUM SOBRAL PINTO

Edifício emblemático da cidade de Boa Vista/RR, o Fórum Sobral Pinto (Figura 20) abriga, hoje, parte do judiciário estadual, e está estrategicamente localizado no traçado urbano da cidade, situado na Praça Joaquim Nabuco, popularmente conhecida como Praça do Centro Cívico, para onde convergem todas as grandes vias da capital.

Figura 20 - Fórum Sobral Pinto, Boa Vista/RR

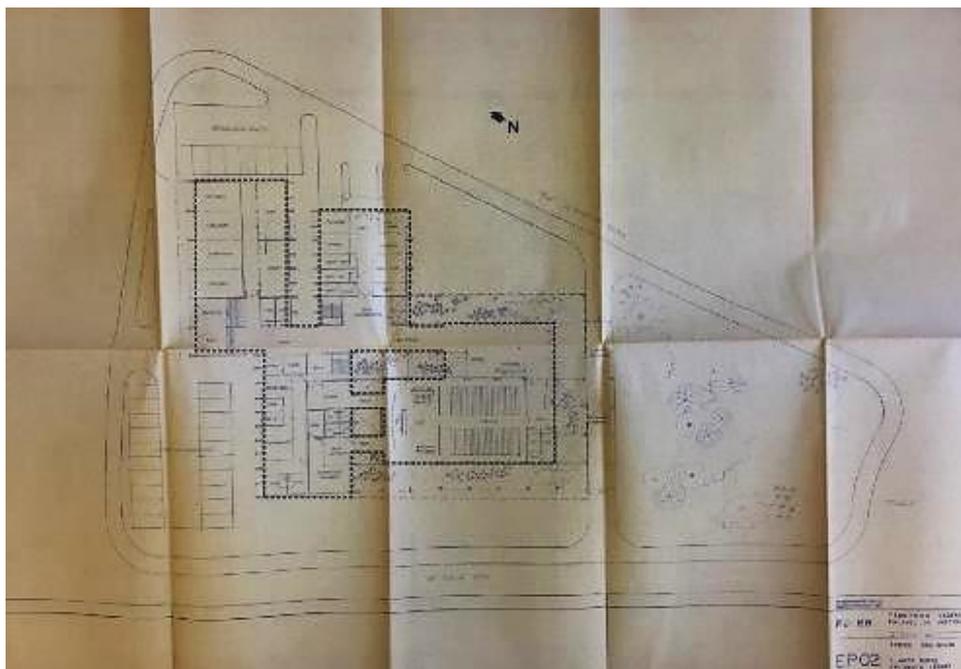


Fonte: Autora, janeiro de 2019

Sua construção foi prevista no Plano Urbanístico de Derenusson, mas seu projeto e inauguração acontecem, somente, em 1979. Originalmente o edifício era sede do judiciário local (onde se encontravam todas as varas jurídicas de instâncias estaduais), e abrigava, ainda, a sede da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB - seccional local), o Cartório Civil, o Cartório de Registro de Imóveis, o Tribunal Regional Eleitoral e a única agência do Banco do Brasil na cidade, na época. Com o tempo e a demanda crescente, outras edificações passaram a dar suporte na estrutura do judiciário roraimense e, hoje, estão no Fórum Sobral Pinto apenas varas cíveis (6 totais), 2 varas da família, 2 varas da fazenda e 1 juizado, 3 juizados genéricos, além da parte administrativa e de suporte do próprio prédio. Segundo dados da administração, o número de usuários (funcionários fixos) do edifício está em torno de 260 pessoas.

Conforme a administração do referido edifício, a última reforma aconteceu em 2005, onde houveram reparos no forro, piso e sistemas hidráulicos. Realizou-se, ainda, substituição das luminárias, serviços de manutenção e pintura, e realizadas atualizações tecnológicas, com a ampliação da rede de condicionamento de ar. Na Figura 21 segue a planta de situação do projeto (nas Figuras 10 a 12, já foi retratada a planta baixa atual da edificação):

Figura 21 - Planta de situação do então Palácio da Justiça, hoje Fórum Sobral Pinto



Fonte: Severiano Mário Porto Arquitetos Associados LTDA (Acervo NPD), adaptado pela autora

O edifício em estudo se desenvolve em 4 pavimentos: subsolo, térreo, 1º andar e 2º andar (nomenclatura utilizada pelas peças técnicas originais). O projeto vence sua verticalidade, através da utilização de elementos vazados, Figura 22 (a) e (b), e átrios internos, Figuras 22 (b) e (c), que servem como ambientes de circulação, que permite a inserção de vegetação dentro da edificação.

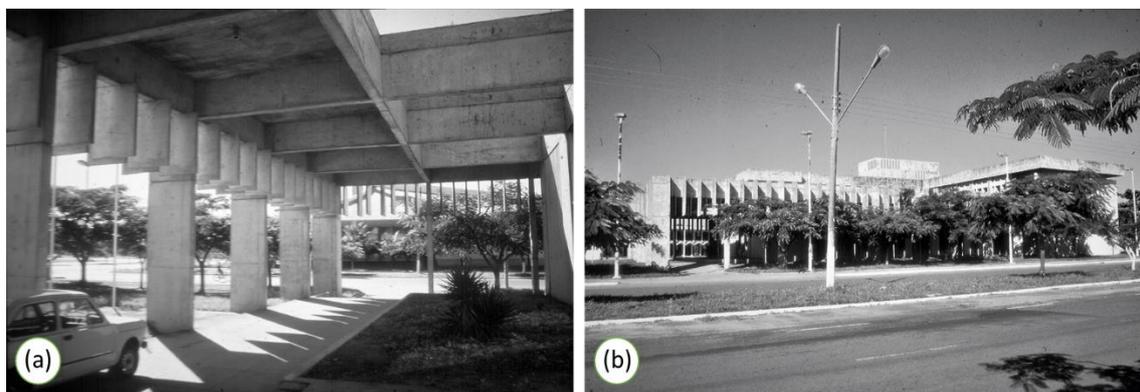
Figura 22 - Espaços internos do Fórum Sobral Pinto: (a) escadas; (b) jardim interno e; (c) circulação interna



Fonte: Autora, janeiro de 2019

A edificação possui uma envoltória marcada pelo concreto aparente. Uma característica própria é a presença de brises de concreto que realizam o contorno de, praticamente, todo o edifício, e promovem o sombreamento das esquadrias, conforme possível verificar na Figura 23.

Figura 23 - Fórum Sobral Pinto, novembro de 1985: (a) entrada do edifício e (b) vista lateral



Fonte: Acervo pessoal da família de Severiano Mário Porto

4.4 ANÁLISE BIOCLIMÁTICA

4.4.1 CLIMA LOCAL E LEVANTAMENTO DAS ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS INDICADAS

De acordo com o Zoneamento Bioclimático Brasileiro, previsto pela ABNT NBR 15.220:2005, a cidade de Boa Vista/RR está inserida na Zona Bioclimática 8. No recorte geográfico da referida norma, esta zona compreende mais de 53% do território nacional e é constituída de demais cidades, como Rio de Janeiro/RJ, Belém/PA e Salvador/BA.

Além das diretrizes construtivas previstas pela referida norma e supracitadas na Fundamentação Teórica (item 2) desta dissertação, o documento indica grandes aberturas para edificações inseridas nessa zona. A normativa calcula que, neste âmbito, têm-se áreas de abertura efetiva maior que 40% da área de piso do ambiente.

São estabelecidos, ainda, indicadores de transmitância térmica, atraso térmico e fator solar, para o contexto bioclimático de Boa Vista/RR, conforme Tabela 8:

Tabela 8 - Transmitância térmica, atraso térmico e fator solar, admitidos para vedações na zona bioclimática 8

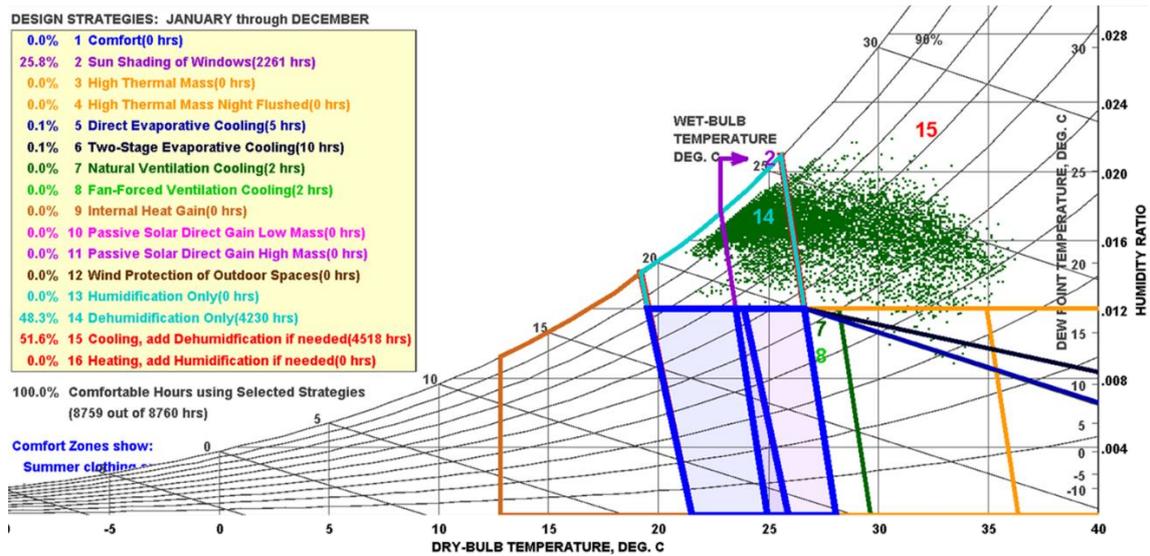
VEDAÇÕES EXTERNAS	TRANSMITÂNCIA TÉRMICA (U)	ATRASO TÉRMICO (Φ)	FATOR SOLAR (FSO)
Paredes leve refletoras	$U \leq 3,6$	$\Phi \leq 4,3$	$FSO \leq 4,0$
Cobertura leve refletora	$U \leq 2,3 \cdot FT^{26}$	$\Phi \leq 3,3$	$FSO \leq 6,5$

Fonte: ABNT NBT 15.220-3:2005

A carta psicrométrica da referida cidade, baseada nos mapas bioclimáticos de Givoni (1992) e produzida com o auxílio do *Climate Consultant*, apresenta-se conforme Figura 24:

²⁶ Fator de correção da transmitância aceitável para as coberturas da zona 8.

Figura 24 - Carta psicrométrica de Boa Vista/RR



Fonte: *Climate Consultant*, adaptado pela autora

A partir da Figura 24, é percebe-se que a zona de conforto da cidade, em estudo, está inserida dentro das estratégias de inércia térmica, sombreamento de esquadrias, desumidificação e resfriamento por ventilação natural e forçada, admitindo o emprego de equipamentos mecânicos para resfriamento e desumidificação. Conforme já previsto na ABNT NBR 15.220:2005, as análises revelam, que nas condições extremas do Norte do Brasil (com níveis de umidade e temperatura elevadas), admite-se o uso de equipamentos de condicionamento de ar para atingir uma zona de conforto térmico, tendo em vista que em 80% das horas do ano a cidade de Boa Vista/RR encontra-se em situação de desconforto térmico (PROJETEEE, 2019), o que corrobora com a indicação.

A Tabela 9 expõe o quantitativo da aplicabilidade das propostas apresentadas, para cada estratégia sugerida pelo *Climate Consultant*.

Tabela 9 - Estratégia de projeto indicadas para o contexto climático de Boa Vista/RR

ESTRATÉGIA DE PROJETO	HORAS DE CONFORTO AO ANO	HORAS DE CONFORTO AO ANO
Refrigeração e desumidificação por meios mecânicos, se necessário	4518 horas	51.6%
Desumidificação	4230 horas	48.0%
Sombreamento de esquadrias	2261 horas	25.8%
Resfriamento evaporativo	15 horas	0.02%

Resfriamento por ventilação natural	2 horas	0.002%
Resfriamento por ventilação forçada	2 horas	0.002%

Fonte: *Climate Consultant 6.0*, adaptado pela autora

Ao acessar o *ProjetEEE*, levantou-se o quantitativo da efetividade das estratégias propostas por esta plataforma (ventilação natural, sombreamento e inércia térmica para resfriamento), onde foi apresentado que: a ventilação natural é aplicável em 54% das horas do ano; e inércia térmica para resfriamento em 9%. A desumidificação não é calculada e o índice de sombreamento é semelhante ao estipulado pelo *Climate Consultant*, em torno de 26% das horas do ano.

Resumidamente, a caracterização do clima local e identificação das principais estratégias bioclimáticas para o contexto boa-vistense são: sombreamento, ventilação natural e técnicas de resfriamento passivo, desumidificação e inércia térmica para resfriamento. No Anexo D consta um levantamento das escolhas de projeto que podem auxiliar na obtenção de tais elementos.

4.4.2 DIAGRAMAS MORFOLÓGICOS

A aplicação dos diagramas morfológicos teve, para este estudo, o intuito de auxiliar na identificação das estratégias bioclimáticas utilizadas nos projetos selecionados. Os resultados obtidos com os diagramas morfológicos, permitiram elencar alguns elementos comumente presente nos projetos de Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, com destaque no aproveitamento da iluminação natural, proteção solar e sombreamento e ventilação natural.

A seguir, são apresentados os diagramas morfológicos de cada estudo de caso selecionado nesta pesquisa:

A) ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS

Segue o resultado do diagrama morfológico da Escola Estadual Gonçalves Dias:

ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS

edificação institucional

diagrama morfológico

CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA LOCAL

Latitude e longitude: 02°82'S e 60°67'N
Altitude: 90 metros
Insolação anual: 4.252,3 Wh/m³
Temperatura média anual: 27,06°C
Média mensal (máx.): 32,05°C
Média mensal (mín.): 23,48°C
Ventos: NE/L

CARTA SOLAR

áreas verdes descobertas (paisagismo)
áreas de circulação abertas (corredores)
ambientes internos (salas de aula, administração, banheiros e laboratórios)

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Av. Getúlio Vargas, 4333 - Canarinho
BOA VISTA (RR)

PLANTA-BAIXA

CORTE

FOTOGRAFIAS DA FACHADA

FACHADA NO

FACHADA NO

FACHADA SE

LABORATÓRIO

SALA DE AULA

SALA MULTIMÍDIA

ILUMINAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	A - Desenho urbano		A2 - Grandes quarteirões		A7 - Fachada principal com orientação intermediária		
	B - Refletâncias das fachadas		B3 - Baixa				
	C - Especularidade das fachadas		C3 - Baixa				
	D - Ângulo máximo de incidência de sol na base do edifício		D4 - Ângulo de 90°				
EDIFÍCIO	E - Forma e Planta Baixa		E4 - Edifício com pátio interno ou átrio				
	F - Taxa de abertura nas fachadas		F2 - Entre 25 e 50% de aberturas				
	G - Distribuição das aberturas nas fachadas		G2 - Fachadas não uniformes com relação a orientação solar				
	H - Proteções solares		H3 - Cobogós		H4 - Beirais e marquises		H6 - Vegetação
	I - Aberturas Zenitais		I5 - Poço de luz				
	J - Mecanismos de ventilação natural		J2 - Cruzada adjacente				
	L - Planta baixa		L3 - Bilaterais (janelas grandes de um lado e venezianas acima de 2.1m na superfície oposta)				
AMBIENTE	M - Posição do coletor de luz		M1 - Centro do plano lateral				
	N - Área do coletor de luz		N4 - Abertura lateral acima de 30%				
	O - Forma do coletor de luz		O2 - Janela intermediárias				
	P - Controle da entrada de luz		P3 - Beirais ou toldos		P4 - Brises (venezianas)		
	Q - Controle de ventilação natural		Q3 - Janelas pivotantes (eixo na horizontal)		Q4 - Aberturas com lamelas		
	R - Controle e integração da iluminação artificial		R1 - On/off manual				

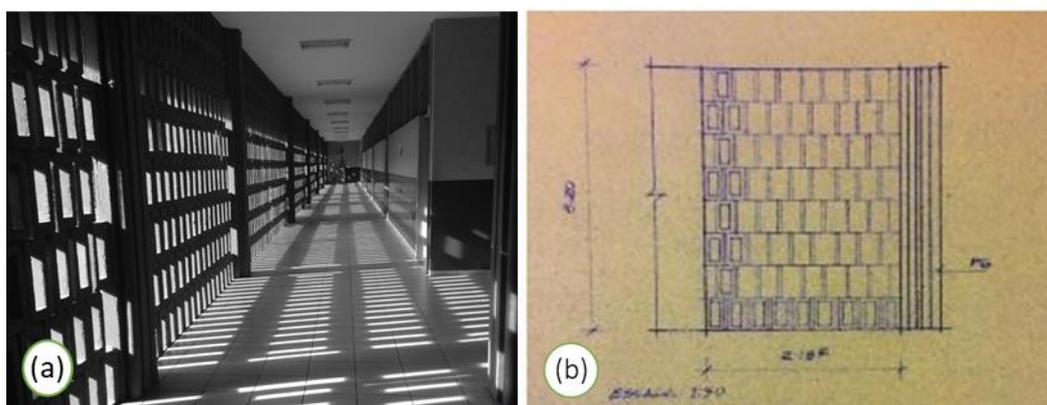
VENTILAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	1.1 - Tipo de entorno no qual o projeto está inserido		C - Entorno urbano		
	1.2 - Altura média das edificações próximas ao projeto		B - Edificações até 2 pavimentos		
	1.3 - Densidade de ocupação do entorno		C - Entorno denso		
	1.4 - Tipo de vegetação presente no entorno		B - Entorno com vegetação de pequeno, médio e grande porte		
	1.5 Atividades prejudiciais à qualidade do ar		D - Estradas ou lotes não pavimentadas		
PROJETO	2.1 - Dimensões de altura e afastamento do projeto em relação ao entorno	Altura estimada do edifício: 7,6 metros Afastamento do projeto em relação a edificações vizinhas: - Lateral direita: 44,8 metros - Lateral esquerda: 8,6 metros - Fundos: 41,8 metros			
	2.2 - Orientação das fachadas do projeto	Orientações intermediárias (NO - principal, NE, SO e SE)			
AMBIENTE	3.1 - Tipo de ambiente analisado	Escritório (Sala de aula)			
	3.2 - Dimensões do ambiente	Pé direito: 3,75 metros Largura: 7,35 metros Profundidade: 7,35 metros			
	3.3 Distribuição das janelas no ambiente		Janela posicionada em duas paredes opostas		
	3.4 - Altura da janela em relação ao piso do ambiente em função a cada abertura no recinto analisado		Janela média		Janela alta
	3.5 - Tamanho das janelas		Área de entrada: 10,8 m ² Altura (solo): 0,98 m		Área de saída: 4,04 m ² Altura (solo): 2,1 m

O projeto da Escola Estadual Gonçalves Dias é fortemente caracterizado pela organização da edificação no terreno, que apresenta uma morfologia pouco compactada. Isso, de pronto, permite a entrada de iluminação e ventilação natural, ao gerar pátios internos, através de poços de iluminação. Muitos desses espaços estão, inclusive, privilegiados com vegetação, que realiza uma inserção adicional ao meio.

Outra característica marcante desta edificação, são as paredes de elementos vazados (Figura 25) que protegem as fachadas Noroeste, formando corredores que isolam, de alguma maneira, a luz e o calor excessivo de adentrar às salas de aula. Também os beirais colaboram como bloqueadores solares, tendo 2 metros de profundidade; e permitem um alto ângulo de sombreamento, muito indicado para o contexto climático local.

Figura 25 - (a) Corredor na fachada Noroeste da Escola Gonçalves Dias; (b) Detalhamento dos elementos vazados



Fonte: Autora; Severiano Mário Porto Arquitetos Associados LTDA (Acervo NPD)

O jogo de esquadrias apresenta sua importância: ao elaborar um desenho com lamelas pivotantes (eixo horizontal), venezianas e superfícies translúcidas acima da altura das venezianas, é possível entender a intenção em provocar uma arquitetura dinâmica e permeável, que possibilita a entrada de luz e vento nos espaços. As Figuras 26 (a), 26 (b) e 26 (c) ilustram a robustez das esquadrias desenvolvidas por Severiano Mário Porto para esse projeto.

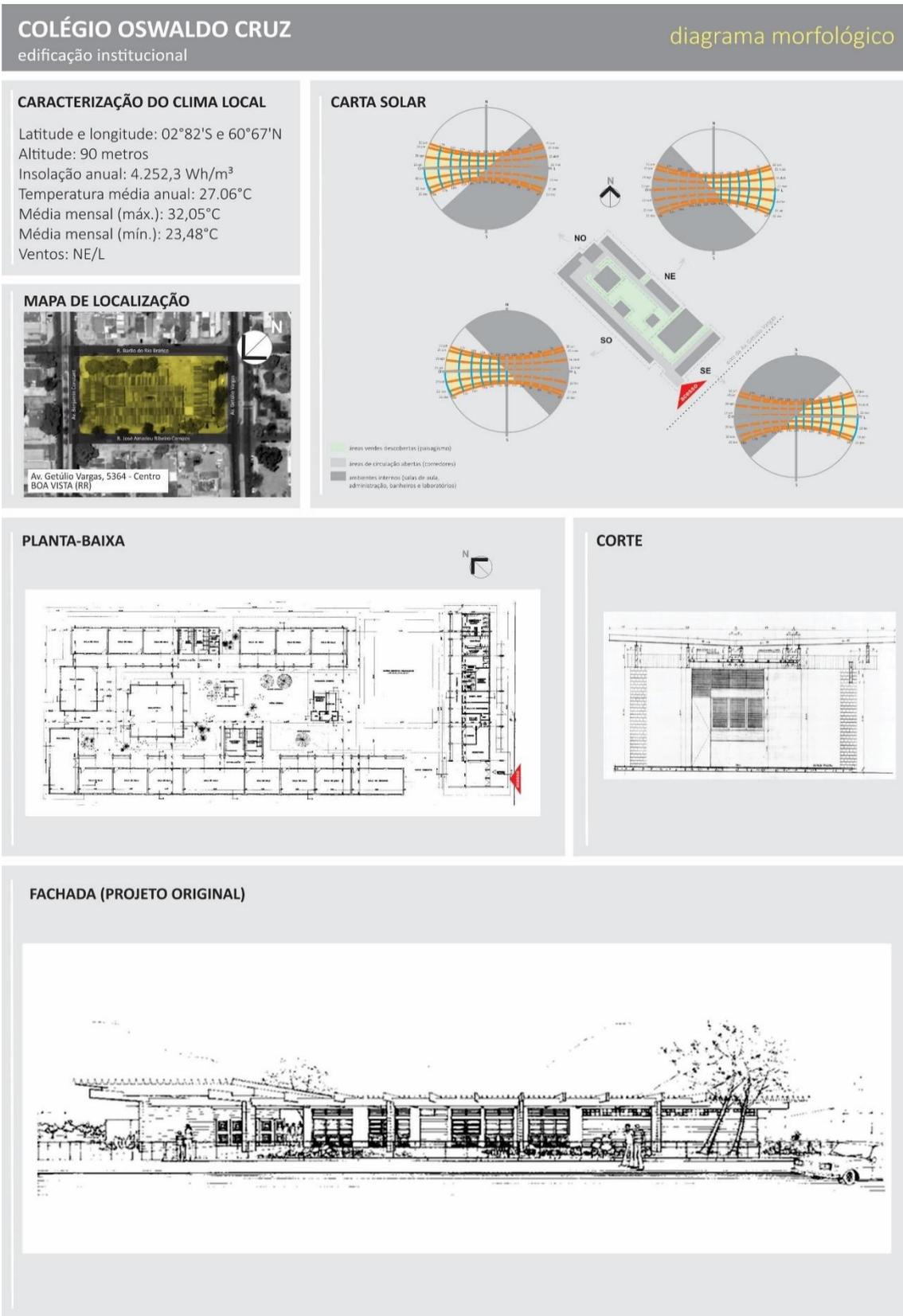
Figura 26 - Espaços internos da Escola Estadual Gonçalves Dias (a) e (b) salas de aula; (c) laboratório



Fonte: Acervo pessoal da família de Severiano Mário Porto

B) COLÉGIO OSWALDO CRUZ

Segue o resultado do diagrama morfológico do Colégio Oswaldo Cruz:



ILUMINAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	A - Desenho urbano		A2 - Grandes quarteirões		A7 - Fachada principal com orientação intermediária		
	B - Refletâncias das fachadas		B3 - Baixa				
	C - Especularidade das fachadas		C3 - Baixa				
	D - Ângulo máximo de incidência de sol na base do edifício		D4 - Ângulo de 90°				
EDIFÍCIO	E - Forma e Planta Baixa		E4 - Edifício com pátio interno ou átrio				
	F - Taxa de abertura nas fachadas		F2 - Entre 25 e 50% de aberturas				
	G - Distribuição das aberturas nas fachadas		G2 - Fachadas não uniformes com relação a orientação solar				
	H - Proteções solares		H3 - Cobogós		H4 - Beirais e marquises		H6 - Vegetação
	I - Aberturas Zenitais		I5 - Poço de luz				
	J - Mecanismos de ventilação natural		J2 - Cruzada adjacente				
	L - Planta baixa		L3 - Bilaterais (janelas grandes de um lado e venezianas acima de 2.1m na superfície oposta)				
AMBIENTE	M - Posição do coletor de luz		M1 - Centro do plano lateral				
	N - Área do coletor de luz		N4 - Abertura lateral acima de 30%				
	O - Forma do coletor de luz		O2 - Janela intermediária				
	P - Controle da entrada de luz		P3 - Beirais ou toldos		P4 - Brises (venezianas)		
	Q - Controle de ventilação natural		Q3 - Janelas pivotantes (eixo na horizontal)		Q4 - Aberturas com lamelas		
	R - Controle e integração da iluminação artificial		R1 - On/off manual				

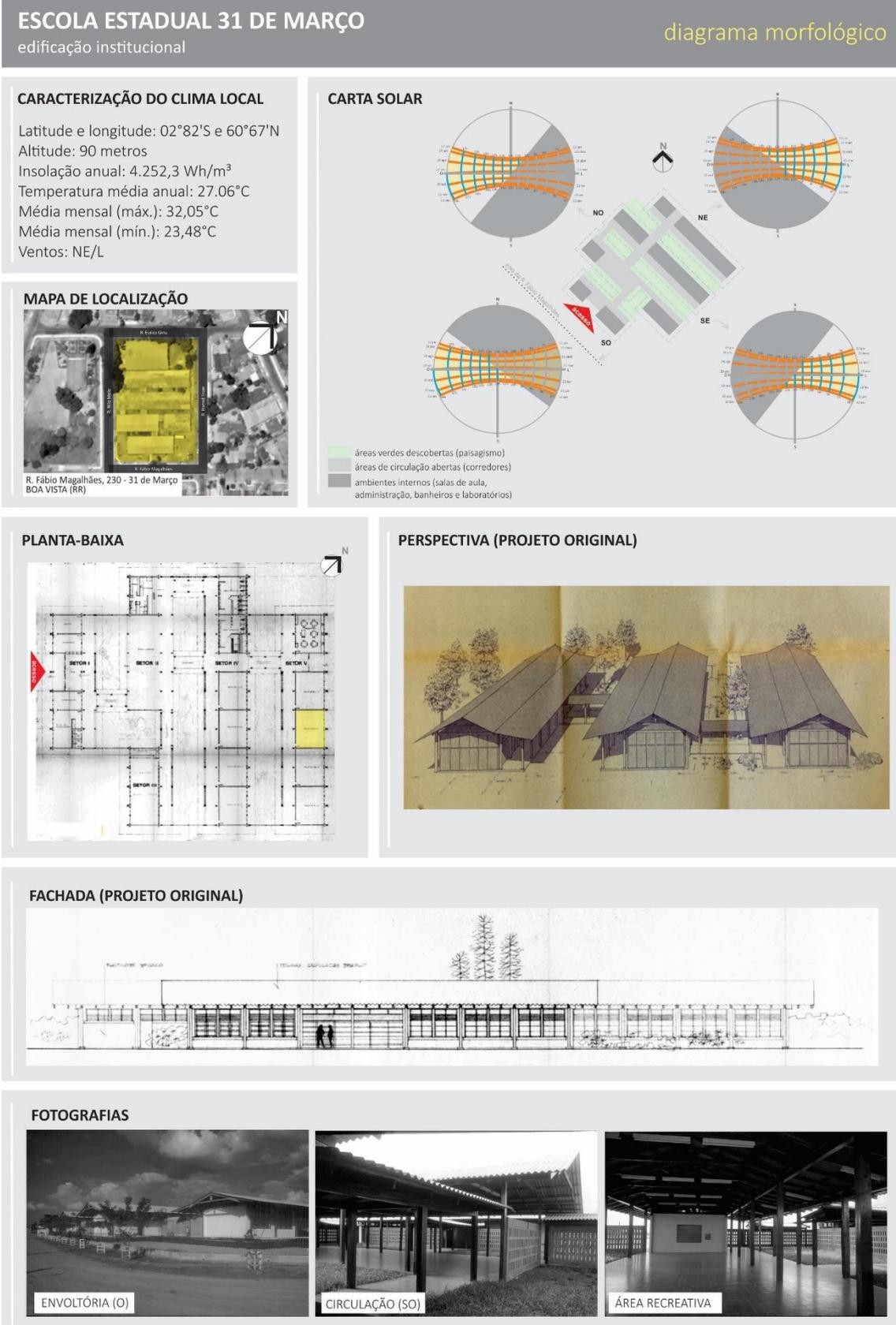
VENTILAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	1.1 - Tipo de entorno no qual o projeto está inserido		C - Entorno urbano		
	1.2 - Altura média das edificações próximas ao projeto		B - Edificações até 2 pavimentos		
	1.3 - Densidade de ocupação do entorno		C - Entorno denso		
	1.4 - Tipo de vegetação presente no entorno		B - Entorno com vegetação de pequeno, médio e grande porte		
	1.5 Atividades prejudiciais à qualidade do ar	<i>nenhuma das opções previstas no dígrama de Sales (2016)</i>			
PROJETO	2.1 - Dimensões de altura e afastamento do projeto em relação ao entorno	Altura estimada do edifício: 5,5 metros Afastamento do projeto em relação a edificações vizinhas: - Lateral direita: 26,7 metros - Lateral esquerda: 24,3 metros - Fundos: 41,8 metros			
	2.2 - Orientação das fachadas do projeto	Orientações intermediárias (SE - principal, SO, NE e NO)			
AMBIENTE	3.1 - Tipo de ambiente analisado	Escritório (Sala de aula)			
	3.2 - Dimensões do ambiente	Pé direito: 3,20 metros Largura: 7,87 metros Profundidade: 6,44 metros			
	3.3 Distribuição das janelas no ambiente		Janela posicionada em duas paredes opostas		
	3.4 - Altura da janela em relação ao piso do ambiente em função a cada abertura no recinto analisado		Janela média		Janela alta
	3.5 - Tamanho das janelas		Área de entrada: 6,80 m ² Altura (solo): 1,10 m		
		Área de saída: 7,34 m ² Altura (solo): 1,10 m			

Ao analisar o diagrama morfológico do Colégio Oswaldo Cruz, é possível verificar vários dos elementos replicados por Severiano Mário Porto, a saber: forma pouco compactada, beirais generosos, elementos vazados, vegetação e jogo de esquadrias dinâmico. A composição arquitetônica resultante produz, também como no diagrama anterior, uma forma que gera permeabilidade interna de luz e vento na edificação, desta vez por meio de um átrio central.

C) ESCOLA ESTADUAL 31 DE MARÇO

Segue o resultado do diagrama morfológico da antiga Escola Estadual 31 de Março:



ILUMINAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	A - Desenho urbano		A1 - Pequenos quarteirões irregulares		A7 - Fachada principal com orientação intermediária		
	B - Refletâncias das fachadas		B3 - Baixa				
	C - Especularidade das fachadas		C3 - Baixa				
	D - Ângulo máximo de incidência de sol na base do edifício		D4 - Ângulo de 90°				
EDIFÍCIO	E - Forma e Planta Baixa		E4 - Edifício com pátio interno ou átrio				
	F - Taxa de abertura nas fachadas		F2 - Entre 25 e 50% de aberturas				
	G - Distribuição das aberturas nas fachadas		G2 - Fachadas não uniformes com relação a orientação solar				
	H - Proteções solares		H3 - Cobogós		H4 - Beirais e marquises		H6 - Vegetação
	I - Aberturas Zenitais		I5 - Poço de luz				
	J - Mecanismos de ventilação natural		J2 - Cruzada adjacente				
	L - Planta baixa		L3 - Unilateral				
AMBIENTE	M - Posição do coletor de luz		M1 - Centro do plano lateral				
	N - Área do coletor de luz		N3 - Abertura lateral de 15 a 30%				
	O - Forma do coletor de luz		O2 - Janela intermediária				
	P - Controle da entrada de luz		P3 - Beirais ou toldos		P4 - Brises (venezianas)		
	Q - Controle de ventilação natural		Q3 - Janelas pivotantes (eixo na horizontal)		Q4 - Aberturas com lamelas		
	R - Controle e integração da iluminação artificial		R1 - On/off manual				

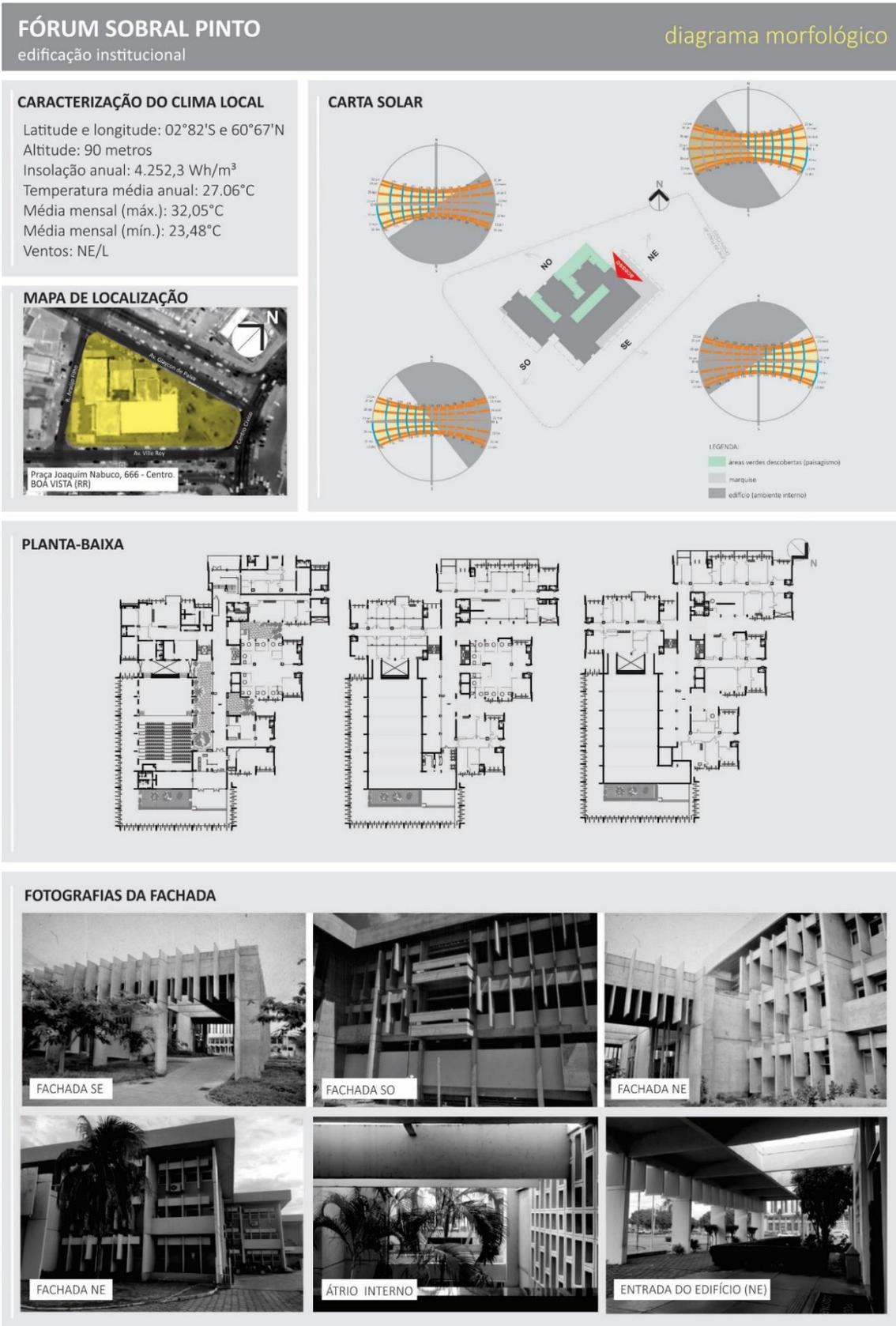
VENTILAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	1.1 - Tipo de entorno no qual o projeto está inserido		C - Entorno urbano		
	1.2 - Altura média das edificações próximas ao projeto		B - Edificações até 2 pavimentos		
	1.3 - Densidade de ocupação do entorno		C - Entorno denso		
	1.4 - Tipo de vegetação presente no entorno		B - Entorno com vegetação de pequeno, médio e grande porte		
	1.5 Atividades prejudiciais à qualidade do ar	<i>nenhuma das opções previstas no digrama de Sales (2016)</i>			
PROJETO	2.1 - Dimensões de altura e afastamento do projeto em relação ao entorno	Altura estimada do edifício: 5,4 metros Afastamento do projeto em relação a edificações vizinhas: - Lateral direita: 20 metros - Lateral esquerda: 30,8 metros - Fundos: 38,2 metros			
	2.2 - Orientação das fachadas do projeto	Orientações intermediárias (SO - principal, SE, NO e NE)			
AMBIENTE	3.1 - Tipo de ambiente analisado	Escritório (Sala de aula)			
	3.2 - Dimensões do ambiente	Pé direito: 3,2 metros Largura: 8,4 metros Profundidade: 7,2 metros			
	3.3 Distribuição das janelas no ambiente		Janela posicionada em uma parede		
	3.4 - Altura da janela em relação ao piso do ambiente em função a cada abertura no recinto analisado		Janela média		Janela alta
	3.5 - Tamanho das janelas		Área de entrada: 4,6 m ² Altura (solo): 1,10 m		
		Área de saída: 2,1 m ² Altura (solo): 0 m			

Projeto realizado após a experiência das duas primeiras escolas supracitadas, a antiga Escola Estadual 31 de Março reproduz o efeito da planta baixa pouco compactada, a utilização de elementos vazados, a elaboração de beirais robustos, e a aplicação de um jogo de esquadrias dinâmico. Nesse projeto, o arquiteto resgata a organização pavilhonar da planta baixa, o que utiliza inicialmente na Escola Estadual Gonçalves Dias e, posteriormente, replica em outros projetos na cidade de Boa Vista/RR (como a sede da ASTER e a Rodoviária Internacional de Boa Vista).

D) FÓRUM SOBRAL PINTO

Segue o resultado do diagrama morfológico do Fórum Sobral Pinto:



ILUMINAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	A - Desenho urbano		A2 - Grandes quarteirões		A7 - Fachada principal com orientação intermediária
	B - Refletâncias das fachadas		B3 - Baixa		
	C - Especularidade das fachadas		C3 - Baixa		
	D - Ângulo máximo de incidência de sol na base do edifício		D4 - Ângulo de 90°		
EDIFÍCIO	E - Forma e Planta Baixa		E4 - Edifício com pátio interno ou átrio		
	F - Taxa de abertura nas fachadas		F2 - Entre 25 e 50% de aberturas		
	G - Distribuição das aberturas nas fachadas		G2 - Fachadas não uniformes com relação a orientação solar		
	H - Proteções solares		H2 - Brises	H3 - Cobogós	H4 - Beirais e marquises
			H5 - Pér-golados	H6 - Vegetação	
	I - Aberturas Zenitais		I5 - Poço de luz		
	J - Mecanismos de ventilação natural		J2 - Cruzada adjacente		
AMBIENTE	L - Planta baixa		L3 - Unilateral		
	M - Posição do coletor de luz		M1 - Centro do plano lateral		
	N - Área do coletor de luz		N4 - Abertura lateral acima de 30%		
	O - Forma do coletor de luz		O2 - Janela horizontal		
	P - Controle da entrada de luz		P3 - Beirais ou toldos		P4 - Brises
			Q - Controle de ventilação natural		Q3 - Janelas pivotantes (eixo na horizontal)
	R - Controle e integração da iluminação artificial		R1 - On/off manual		

VENTILAÇÃO NATURAL

ESPAÇO URBANO	1.1 - Tipo de entorno no qual o projeto está inserido	 C - Entorno urbano
	1.2 - Altura média das edificações próximas ao projeto	 B - Edificações entre 3 e 6 pavimentos
	1.3 - Densidade de ocupação do entorno	 C - Entorno denso
	1.4 - Tipo de vegetação presente no entorno	 B - Entorno com vegetação de pequeno, médio e grande porte
	1.5 Atividades prejudiciais à qualidade do ar	<i>nenhuma das opções previstas no dígrama de Sales (2016)</i>
PROJETO	2.1 - Dimensões de altura e afastamento do projeto em relação ao entorno	<p>Altura estimada do edifício: 20 metros</p> <p>Afastamento do projeto em relação a edificações vizinhas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lateral direita: 41,6 metros - Lateral esquerda: 50,5 metros - Fundos: 23,4 metros
	2.2 - Orientação das fachadas do projeto	Orientações intermediárias (NE - principal, NO, SE e SO)
AMBIENTE	3.1 - Tipo de ambiente analisado	Escritório (SALA 1)
	3.2 - Dimensões do ambiente	<p>Pé direito: 2,64 metros</p> <p>Largura: 4,9 metros</p> <p>Profundidade: 3,7 metros</p>
	3.3 Distribuição das janelas no ambiente	 Janela posicionada em uma parede
	3.4 - Altura da janela em relação ao piso do ambiente em função a cada abertura no recinto analisado	 Janela média
	3.5 - Tamanho das janelas	 Área de entrada: 3,6 m ² Altura (solo): 0,9m  Área de saída: 2,1 m ² Altura (solo): 0m

No edifício do Fórum Sobral Pinto, além de aplicar soluções já presentes nos projetos escolares investigados, Severiano Mário Porto explora com maior riqueza alguns elementos de implantação e fachada. Isto desperta valor tanto do ponto de vista de qualidade projetual, como de representatividade da edificação, já que ela está localizada em um dos principais endereços da capital roraimense, a Praça Joaquim Nabuco.

Na envoltória do Fórum Sobral Pinto, os brises representam não só uma solução de proteção solar e sombreamento como garantem, ainda, um importante elemento de volumetria e ritmo estético. Presentes em praticamente todas as esquadrias com orientação às fachadas externas, esses brises são lâminas verticais de concreto armado com pouco mais de 2 metros de altura e 90 centímetros de profundidade que, com o suporte de demais elementos horizontais, além da cobertura e do autosombreamento da própria edificação, representam uma intenção de projeto responsável para com a questão da incidência solar direta. A Figura 27(a) ilustra os referidos elementos:

Figura 27 - Envoltória do Fórum Sobral Pinto (a) Fachada Sudoeste; (b) Fachada Nordeste



Fonte: Autora

O diagrama morfológico auxilia na compreensão de que o projeto do Fórum Sobral Pinto é, dos estudos de caso selecionados, o com maior diversidade de soluções para proteção solar. Além dos demais elementos comuns aos projetos supracitados, aqui também utiliza-se a aplicação de pergolados entre os blocos. A Figura 27(b) auxilia neste entendimento.

Também neste projeto está inserido na sua morfologia um átrio central que, como os demais projetos escolares, representa a possibilidade de entrada de luz e ventos na edificação. Já os elementos vazados, funcionam não só como elementos de proteção solar, como vedação da própria estrutura, sendo um componente que auxilia o edifício a vencer a verticalidade, provocada pelos pavimentos, presentes junto aos acessos e escadas.

4.4.2.1 ANÁLISE GERAL DOS DIAGRAMAS MORFOLÓGICOS:

Elaborados os diagramas morfológicos dos 4 estudos de caso selecionados, são os elementos comuns aos projetos analisados: edifícios com fachadas de baixa refletância e especularidade, altas taxas de abertura nas fachadas (entre 25% e 50%); fachadas não uniformes em relação à orientação solar; espaços internos com ventilação cruzada adjacente e utilização de janelas pivotantes (rotacionando no eixo vertical); e *brise-soleil*, cobogós, beirais e marquises, pergolados e vegetação como elementos de proteção solar.

Analisando de forma isolada cada elementos, verifica-se, que na cobertura todos são edifícios com beirais robustos, com mais de 2 metros, onde a própria marquise provocada por esse avanço, funciona como um elemento horizontal de proteção solar. A Figura 28(a) representa a questão do sombreamento ocasionado pelos beirais.

Também esse é um elemento recorrente nos projetos de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR: os elementos vazados. Nas escolas, Porto elabora corredores onde utiliza-se desse artifício como estrutura e, para além da proteção solar há, ainda, a função de delimitação espacial, a verificar na Figura 28(b). Os cobogós de Severiano Mário Porto garantem, inclusive, identidade a seus projetos com a repetição de padrões estéticos.

Figura 28 - (a) Escola 31 de Março: fachada principal da edificação, na orientação Sudoeste; (b) Escola Estadual Gonçalves Dias: corredor com parede de elementos vazados na orientação Noroeste.

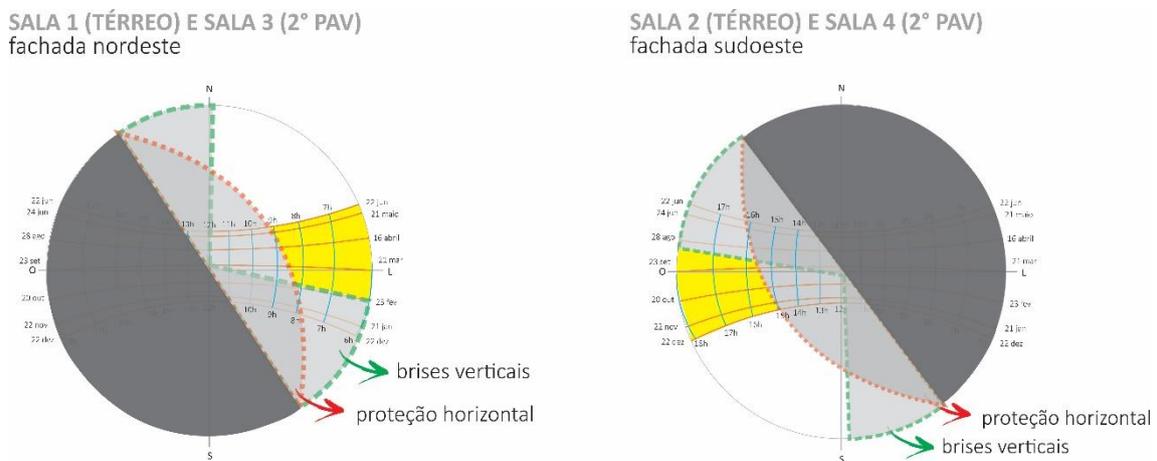


Fonte: (a) Acervo pessoal da família de Severiano Mário Porto; (b) Autora.

Tratando-se dos brises, a fim de ilustrar a possibilidade de proteção solar e sombreamento com recursos presentes nos projetos de Porto para Boa Vista/RR, foi realizada a máscara de sombra dos elementos encontrados no

estudo de caso do Fórum Sobral Pinto, tendo como análise as 4 salas anteriormente indicadas. Os resultados estão expostos na Figura 29:

Figura 29 - Máscara de sombra das salas em análise

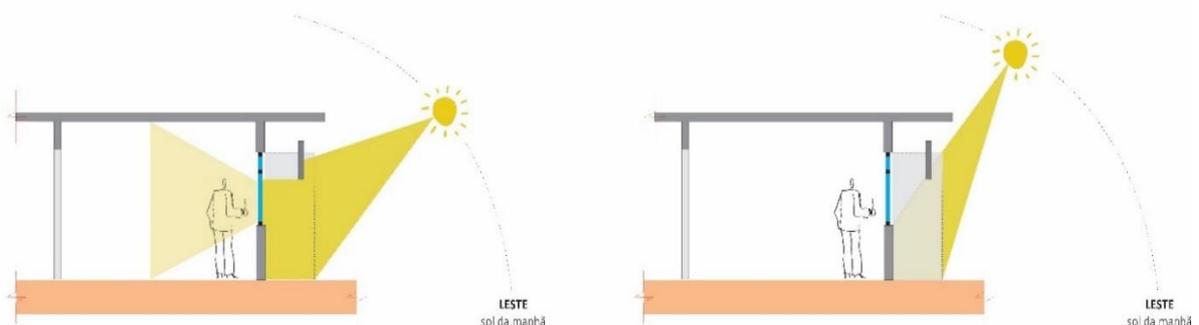


Fonte: Autora

É possível perceber que as soluções encontradas, tanto horizontal quanto vertical, proporcionam proteção nos momentos em que a trajetória solar encontra-se mais crítica (próximo ao meio-dia). É certo que a exposição ao sol no contexto boa-vistense é, com frequência, excessiva, mas as estruturas demonstram alcançar bons ângulos de sombreamento, permitindo a penetração do calor e luz solar até às 09 horas da manhã na fachada Nordeste (o que é um excelente resultado tendo em vista a tipologia da edificação e seu horário de funcionamento); e após às 15 horas na fachada sudoeste, sendo esta uma orientação mais crítica.

A Figura 30 representa um corte transversal na sala 1 (fachada Nordeste) frente a exposição solar:

Figura 30 - Trajetória solar, sala 1 (térreo)

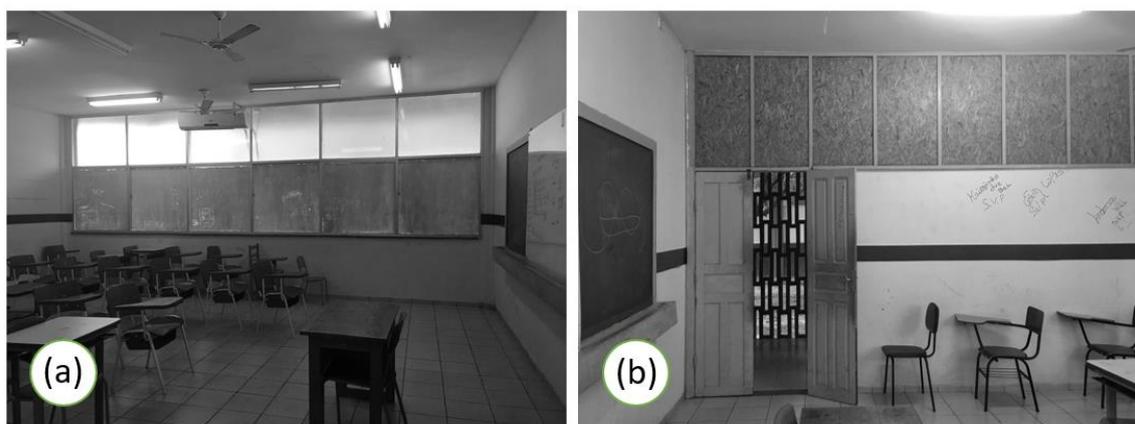


Fonte: Autora

Em relação às esquadrias, há uma notável intenção projetual no aproveitamento de iluminação e ventilação natural nas escolhas de Severiano Mário Porto, ao detalhar portas e janelas em madeira, desenhadas de modo a otimizarem a entrada de luz e circulação dos ventos com a utilização de venezianas, superfícies translúcidas, aberturas pivotantes e com lamelas. Nas salas de aula, a distribuição das esquadrias de modo bilateral, em faces opostas e com diferentes alturas, auxilia na ventilação cruzada, indicada para o contexto climático local.

Contudo, em visita recente às instalações de uma das escolas em análise, foi possível perceber que não há manutenção das esquadrias projetadas pelo referido arquiteto e presentes na construção do edifício, o que ignora toda e qualquer intenção original de projeto; e desperdiça a qualidade originalmente agregada a esses espaços. A Figura 31 ilustra esta realidade:

Figura 31 - Salas de aula da Escola Estadual Gonçalves Dias: (a) no lugar de janelas com lamelas pivotantes e venezianas, fechamento com material acrílico e pintura; (b) no lugar de venezianas fixas de madeira, com chapas de compensado.

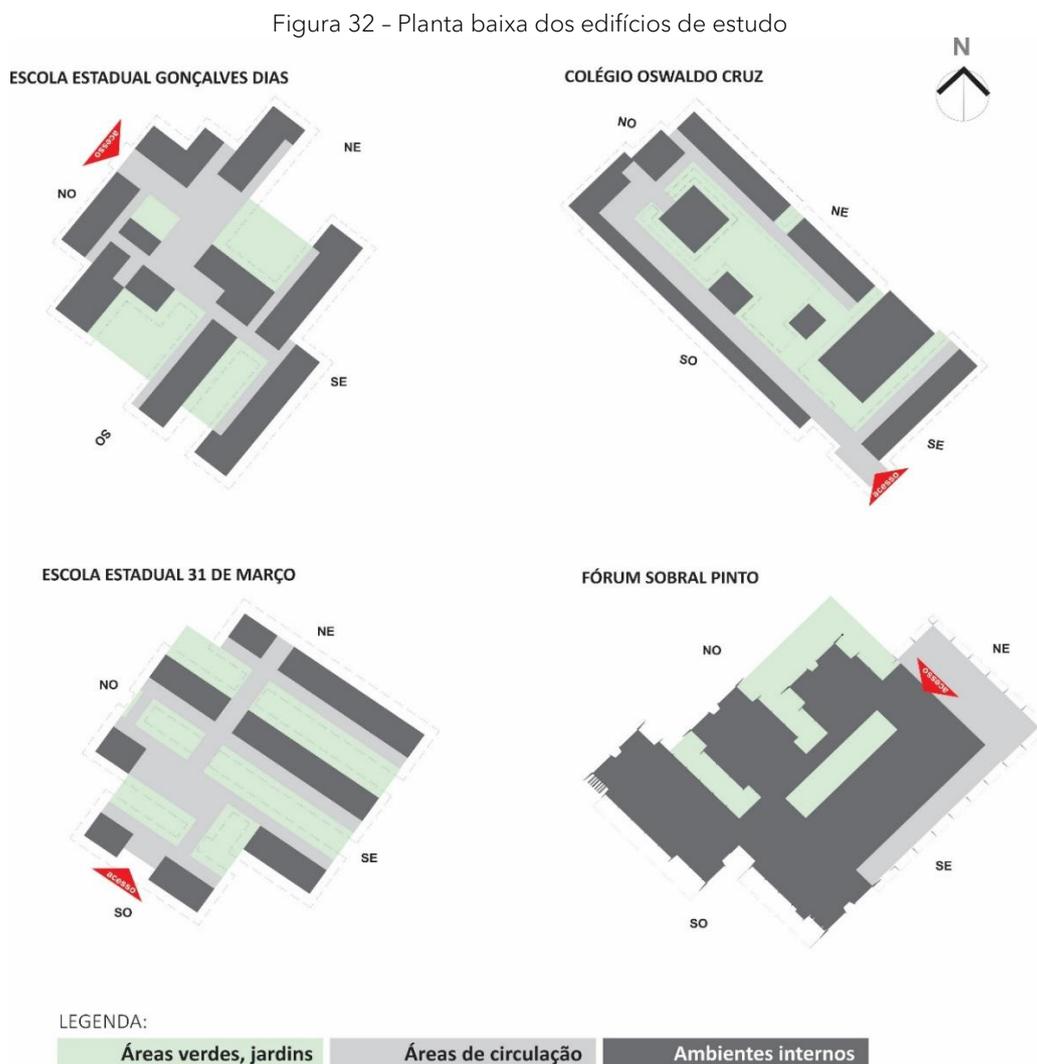


Fonte: Autora, outubro de 2018

Conforme informações da direção da escola, a escolha das vedações se deu em função da dificuldade de manutenção de estruturas de madeira; da necessidade de climatização das salas de aula; da não orientação recebida pela secretaria de obras do governo estadual, no ato da troca das esquadrias; e da falta de recursos financeiros para investir em elementos com maior qualidade.

Percebidos isoladamente alguns artifícios de projeto utilizados por Severiano Mário Porto, em Boa Vista/RR, é certo destacar que o arquiteto empregou um repertório de soluções mistas, na busca em vencer os impasses de uma construção no contexto quente e úmido amazônico.

Algo expressivo é, ainda, a decisão de provocar uma arquitetura pouco compactada, onde a planta baixa é recortada, composta por uma arquitetura que se organiza em volumes deslocados, pavilhonar. Optar por essa morfologia pode ter sido algo intencional, do ponto de vista da replicabilidade dos projetos escolares, mas, em termos de análise projetual, resulta no dinamismo de edificações com múltiplas superfícies e na criação de átrios centrais, que funcionam como poço de luz e entrada de ar. Na Figura 32, verifica-se tal fato:



Fonte: Autora

Também na Figura 32, é possível verificar outro fato preponderante: as implantações que privilegiam uma orientação intermediária (Noroeste, Sudeste, Sudoeste e Nordeste). É certo afirmar que isto desvia as estruturas dos eixos de insolação solar direta preeminentes, mas é possível, ainda, que haja respaldo não apenas na decisão do arquiteto, mas também acerca de estudos de viabilidade de acesso às vias urbanas de maior fluxo.

Mantendo a análise sobre a orientação dos edifícios, percebe-se o uso recorrente de “fachadas cegas”, sempre perpendiculares à orientação principal. Com este efeito, o arquiteto distribui as aberturas nas fachadas voltadas para a orientação principal ou em sua face oposta. No Fórum Sobral Pinto, maior edificação dentre os estudos de caso em análise e o único em altura, o fechamento das fachadas Noroeste, dá-se com elementos vazados e as aberturas estão somente distribuídas nos eixos Nordeste e Sudoeste.

Nos edifícios da Escola Estadual Gonçalves Dias e Fórum Sobral Pinto também a implantação, aliada a morfologia das edificações, proporciona uma melhor condição de aproveitamento da ventilação natural (predominante a Leste e Nordeste, no contexto de Boa Vista/RR). O mesmo não acontece nos demais estudos de caso, apesar de válido destacar outros elementos com notória preocupação relacionada a questão da ventilação natural, conforme anteposto.

Por fim, em todos os projetos desenvolvidos por Porto e analisados como estudos de caso, a vegetação está presente nos átrios centrais provocados pela morfologia. Nas peças técnicas dos projetos originais é possível perceber, inclusive, esta preocupação, desde os momentos de estudo preliminar, o que ajuda a compreender que são, também, premissas projetuais.

4.4.3 PROTOCOLO DE MONITORAMENTO

Para sistematização dos dados da aplicação do Protocolo de Monitoramento IEA (2016;2019) nas 4 salas supracitadas (item 3.2), vale comentar sobre algumas informações obtidas com a administração do edifício, relevantes para a compreensão dos dados e a elaboração das conclusões deste trabalho.

A primeira delas é de que todas as janelas, do edifício Fórum Sobral Pinto, receberam película adesiva com bloqueio de 50% da radiação solar direta. Foi solicitado formalmente informações mais detalhadas, junto a administração do poder judiciário do Estado de Roraima (órgão responsável pelas reformas e custeios administrativos do edifício), sem retorno. Esta aplicação foi realizada em reforma ocorrida nos anos 2000 e interfere rigorosamente no nível de luminosidade obtido através das medições *in loco*.

Outro comentário a destacar é que a organização interna (mobiliário e layout) das salas é flexível, não seguindo qualquer previsão de uso. Aliás, não consta nas peças técnicas originais verificadas junto ao NPD FAU UFRJ, a disposição de layout, que supostamente pudera ser desenvolvida no ato do projeto. Em conversas ocorridas com a administração e os usuários do edifício, é frequente a narrativa de que a disposição do layout das salas é dinâmica, variando de acordo com as demandas de serviço de cada setor.

Algo igualmente relevante é que, nas salas investigadas, o próprio mobiliário bloqueia a abertura e visão das janelas. Este mesmo mobiliário, inclusive, é um fator que compromete o acesso a luz natural e uma melhor condição de iluminação nas estações de trabalho. As mesas, em formato de ilha (Figura 33), possuem um avanço vertical de, aproximadamente, 30 cm, o que provoca sombra sobre muitos dos planos de horizontais. Contudo, proporcionam privacidade e não é objeto de queixas entre os usuários.

Figura 33 - Estações de trabalho em ilha com avanço vertical destacados: (a) sala 1, (b) sala 2



Fonte: Autora, agosto de 2019

Em relação às medições *in loco*, estão apresentados na Tabela 10 os resultados obtidos quanto às refletâncias das superfícies. Verifica-se que o piso e a cor de uma das paredes com pintura em tinta acrílica (cor bege) não estão em conformidade com a indicação da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013, norma brasileira de iluminação em ambientes de trabalho. Contudo, as demais superfícies passíveis de medição, alcançam uma performance desejável.

Tabela 10 - Refletância medida das superfícies

SUPERFÍCIE	MATERIAL	REFLETÂNCIA MEDIDA	NÍVEL RECOMENDADO ABNT ISO/CIE 8995-1:3013
Piso	Piso cerâmico 45x45 cor branca	0,6	0,1 - 0,5
Parede 1	Divisória PVC cor bege (tipo 1)	0,65	0,3 - 0,8
Parede 2	Pintura em tinta acrílica cor bege	0,88	0,3 - 0,8
Parede 3	Divisória PVC cor bege (tipo 2)	0,63	0,3 - 0,8
Parede 4	Pintura em tinta acrílica cor verde	0,74	0,3 - 0,8

Fonte: Autora

Quando medidos os níveis de iluminância no plano de trabalho (ou iluminância na tarefa), são os dados expostos na Tabela 11:

Tabela 11 - Níveis de iluminância medidos na tarefa (mesa).

AMBIENTE E ORIENTAÇÃO	ESTAÇÃO DE TRABALHO	NATURAL		NATURAL E ARTIFICIAL	
		MEDIÇÃO 1	MEDIÇÃO 2	MEDIÇÃO 1	MEDIÇÃO 2
SALA 1 (NE)	1A	125	46	520	555
	1B	92	36	520	604
SALA 2 (SO)	2A	12	0	537	670
	2B	5	1	500	626
	2C	3	0	430	446
SALA 3 (NE)	3A	26	60	720	579
	3B	156	82	950	550
	3C	47	68	547	360
	3D	200	67	600	484
	3E	56	56	486	350
	3F	188	91	580	410
	3G	15	30	280	290
	3H	17	21	380	415
SALA 4 (SO)	4A	14	38	318	325
	4B	11	34	593	588
	4C	17	36	570	475
	4D	13	30	560	365
	4E	150	268	360	610
	4F	54	110	450	640
	4G	70	160	630	735
	4H	52	110	320	260
	4I	120	133	230	286

Fonte: Autora

De acordo com a ABNT NBR ISO/CIE 8995:2013, em ambientes do tipo escritório, independente da fonte luminosa, deve haver uma iluminância em torno de 500 lux, no plano de trabalho. Assim, índices abaixo deste valor foram considerados insuficientes quando medida incidência de luz natural e artificial, sobre as mesas dos usuários. Na Tabela 11, estão marcados na cor vermelha os pontos que não atingiram tais requisitos.

Os dados da Tabela 11 permitem, ainda, verificar que as estações de trabalho nas salas com orientação Nordeste, alcançam, levemente, condições mais desejáveis em relação às salas à Sudoeste. Ainda de acordo com as duas medições, dos 22 pontos verificados, apenas 2 estações de trabalho apresentaram valores suficientes nas condições de iluminação natural e natural e artificial combinadas (3B e 4G). Apesar de localizadas em salas com orientações opostas, ambas as estações encontravam-se na mesma disposição: de costas para a janela e a menos de 3m de distância da abertura.

Por sua vez, os resultados das medições em *grid* (Figuras 34 a 37), previstas pelos documentos da IEA (2016; 2019), apresentam dados muito abaixo dos níveis recomendados pelas normativas de iluminação. Nas salas 1 e 2, os níveis de iluminação natural são praticamente nulos, quando não acionada a iluminação artificial, não havendo qualquer condição de utilização desses ambientes sem energia elétrica. Quando combinadas, a iluminação natural e artificial, oferece uma boa média de iluminância e, até, atingem bons níveis de uniformidade (conforme ABNT NBR ISO/CIE 8995:2013 o aceitável é, em média, 0.5).

As Figuras 34 e 35 apresentam os resultados das medições em *grid* no plano horizontal das salas 2 e 3:

Figura 34 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 1)

SALA 1

MEDIÇÃO 1: Em ext. = 15.780 lux

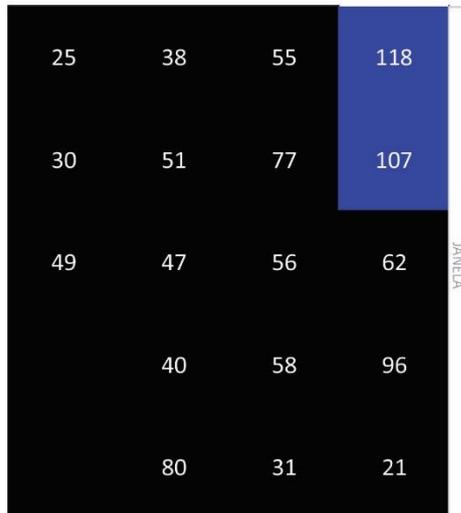
MEDIÇÃO 2: Em ext. = 13.460 lux

CONDIÇÃO DE CÉU: parcialmente encoberto



MEDIÇÃO 1 (AGO/19)

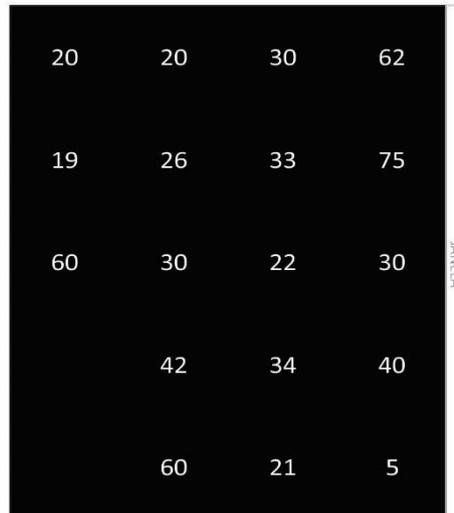
APENAS LUZ NATURAL



Em = 57,83 lux
U= 0,36

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

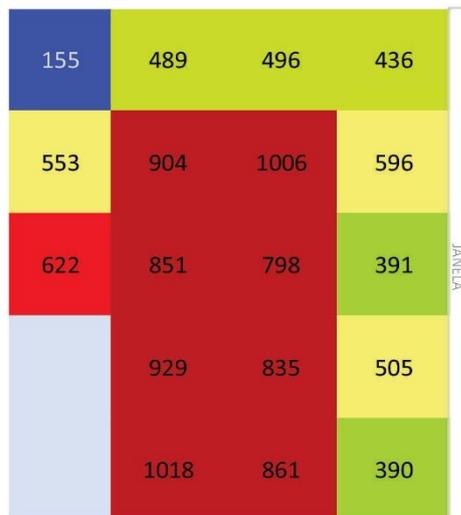
APENAS LUZ NATURAL



Em = 39,94 lux
U= 0,14

MEDIÇÃO 1 (AGO/19)

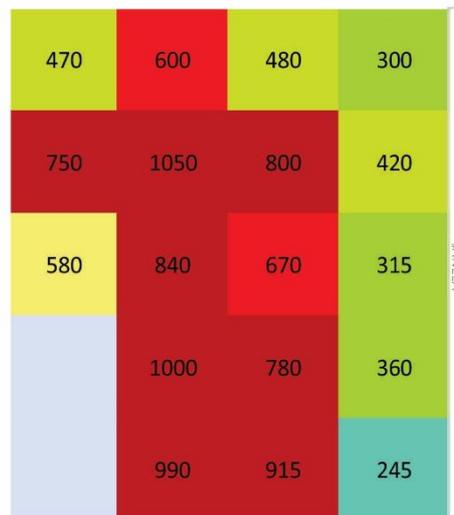
LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



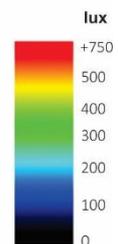
Em = 657,5 lux
U= 0,23

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



Em = 638,61 lux
U= 0,49



Fonte: Autora

Figura 35 - Medições em *grid* de iluminância no plano horizontal (sala 2)

SALA 2

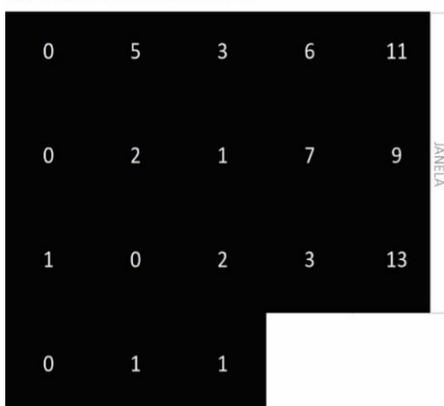
MEDIÇÃO 1: Em ext. = 17.925 lux
 MEDIÇÃO 2: Em ext. = 12.775 lux



CONDIÇÃO DE CÉU: parcialmente encoberto

MEDIÇÃO 1 (AGO/19)

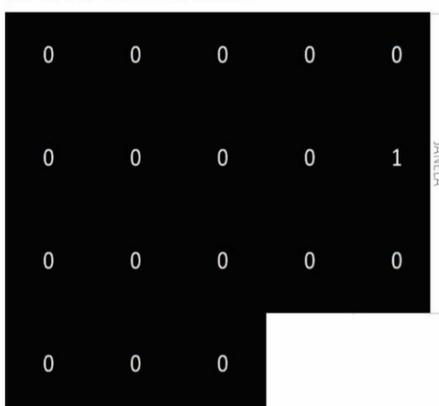
APENAS LUZ NATURAL



Em = 3,61 lux
 U= 0

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

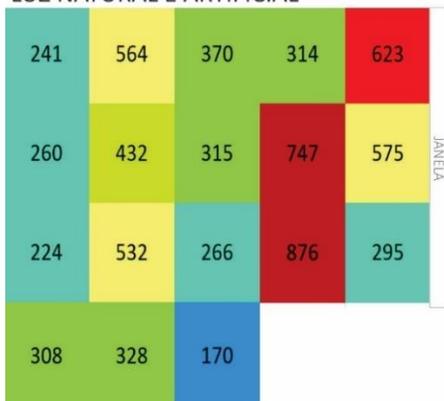
APENAS LUZ NATURAL



Em = 0,05 lux
 U= 0

MEDIÇÃO 1 (AGO/19)

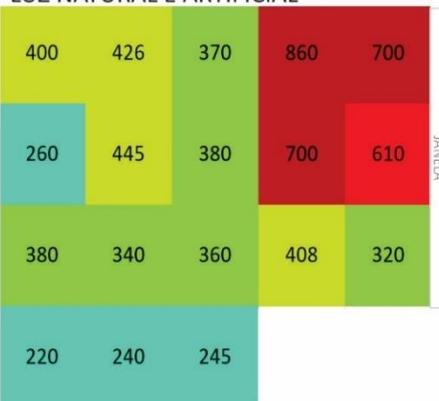
LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



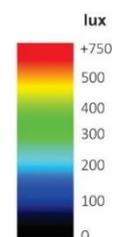
Em = 413,33 lux
 U= 0,41

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



Em = 425,77 lux
 U= 0,51



Fonte: Autora

Já as salas 3 e 4 (Figuras 36 e 37), apresentaram uma condição de luminosidade natural mais favorável. Os pontos do *grid* conseguiram captar índices acima de 60 lux, em faixas com mais até 3,5 metros de distância em relação as janelas, alcançado, inclusive, mais de 500 lux, em situações específicas (mais próximas às esquadrias). Quando combinadas, iluminação natural e artificial, garantiram uma boa condição de iluminância média na sala 3, fenômeno que não se repetiu na sala 4. Também aqui, nenhum dos ambientes medidos alcançaram um nível de uniformidade desejável.

Figura 36 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 3)

SALA 3

MEDIÇÃO 1: Em ext. = 22.806 lux
 MEDIÇÃO 2: Em ext. = 8.467 lux

CONDIÇÃO DE CÉU: parcialmente encoberto



MEDIÇÃO 1 (DEZ/19)
 APENAS LUZ NATURAL



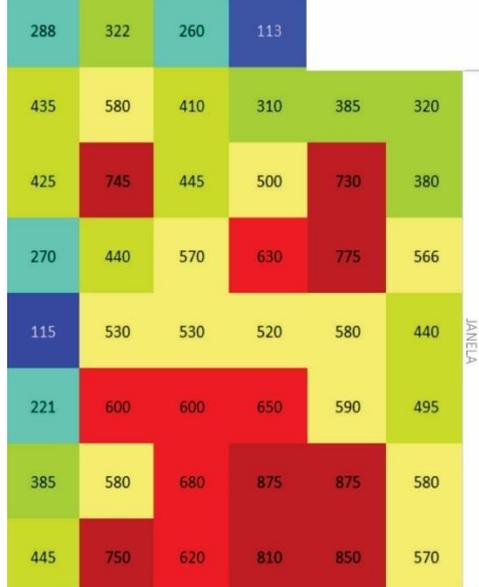
Em = 57,30 lux
 U= 0,13

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)
 APENAS LUZ NATURAL



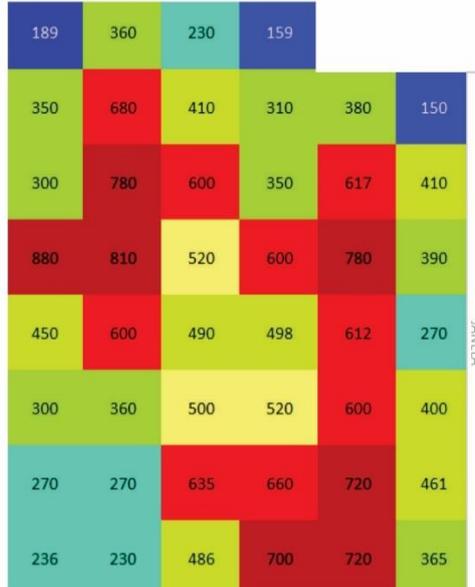
Em = 61,86lux
 U= 0,30

MEDIÇÃO 1 (DEZ/19)
 LUZ NATURAL E ARTIFICIAL

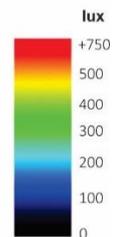


Em = 517,17 lux
 U= 0,21

MEDIÇÃO (JAN/20)
 LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



Em = 469,74 lux
 U= 0,31



Fonte: Autora

Figura 37 - Medições em grid de iluminância no plano horizontal (sala 4)

SALA 4

MEDIÇÃO 1: Em ext. = 21.429 lux

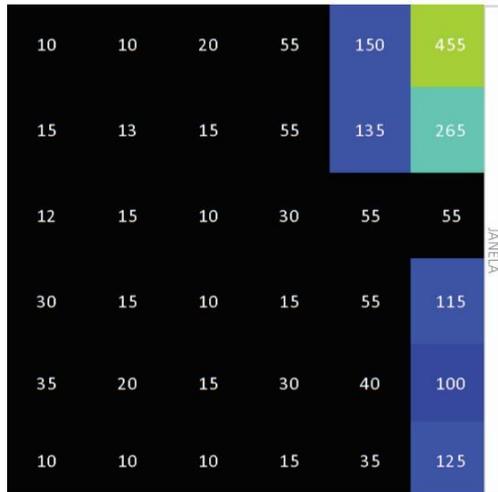
MEDIÇÃO 2: Em ext. = 11.750 lux

CONDIÇÃO DE CÉU: parcialmente encoberto



MEDIÇÃO 1 (DEZ/19)

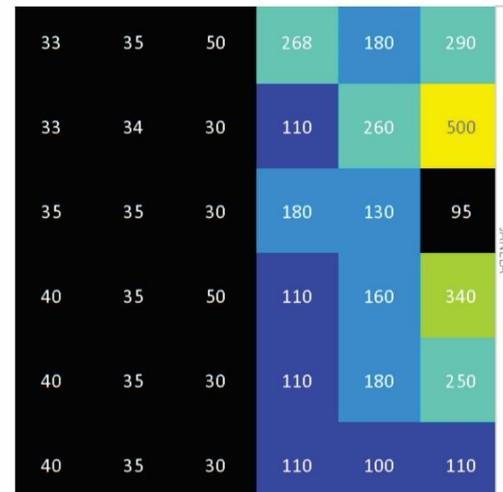
APENAS LUZ NATURAL



Em = 57,22 lux
U = 0,17

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

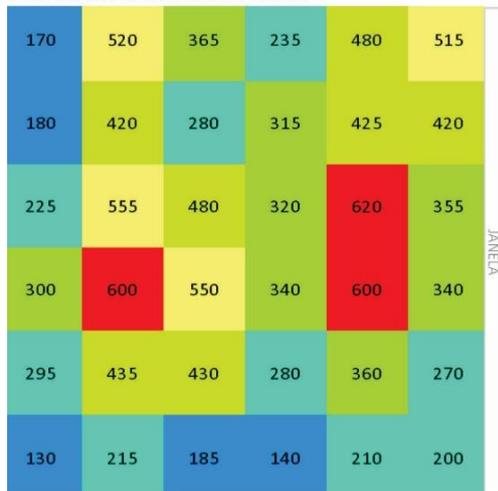
APENAS LUZ NATURAL



Em = 114,16 lux
U = 0,28

MEDIÇÃO 1 (DEZ/19)

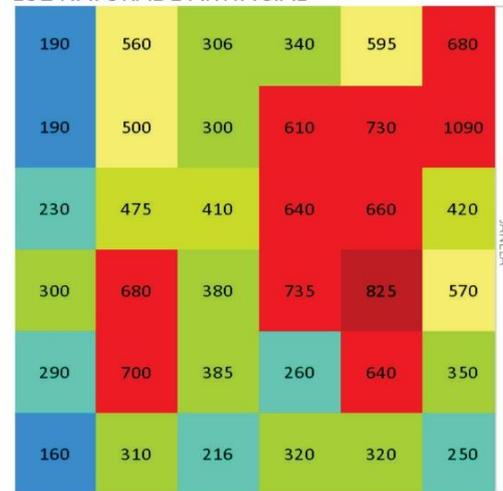
LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



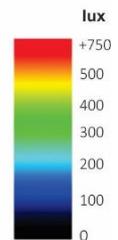
Em = 354,44 lux
U = 0,36

MEDIÇÃO 2 (JAN/20)

LUZ NATURAL E ARTIFICIAL



Em = 501,36 lux
U = 0,31



Fonte: Autora

Quando analisando a qualidade da vista, vale lembrar que todo o edifício do Fórum Sobral Pinto é envolvido por lâminas de concreto armado, externas às esquadrias, que funcionam como brises verticais. Internamente, contudo, os elementos de sombreamento não necessariamente comprometem o contato com o exterior.

A Figura 38 representa a envoltória da edificação e vista interna. Nela, é possível verificar como a modulação das lâminas de concreto, que sombreiam as janelas, são estrategicamente encaixadas de modo a convergir com a estrutura das esquadrias, o que permite uma continuidade na vista percebida, internamente, pelos usuários.

Figura 38 - Fórum Sobral Pinto: (a) envoltória (b) vista provocada internamente



Fonte: Autora, janeiro de 2019

De acordo com as indicações da EN 17037:2018, seguem apresentados, na Tabela 12, os resultados da classificação da vista das janelas em ambientes estudados:

Tabela 12 - Classificação da vista exterior

SALA	VISTA	CRITÉRIOS	CLASSIFICAÇÃO
1		Alcance da vista = Alto (104°) Distância externa = Alto Camadas = Médio (2)	MÉDIO
2		Alcance da vista = Alto (75°) Distância externa = Mínimo (6m) Camadas = Mínimo (1)	MÍNIMO

3		Alcance da vista = Alto (97°) Distância externa = Alto (+ de 50m) Camadas = Alto (3)	ALTO
4		Alcance da vista = Alto (90°) Distância externa = Alto (+50m) Camadas = Médio (2)	MÉDIO

Fonte: Autora

Todas as salas apresentam um alto grau de alcance da vista (com ângulo maior que 50°), o que é um indicador de qualidade, além de um bom indicador de distância externa. Contudo, o número de camadas varia de mínimo a alto, determinando a qualidade geral da vista, nos ambientes estudados. O único ambiente com baixa qualidade da vista exterior (devido ao número de camadas ser mínimo) localiza-se no pavimento térreo, e é orientado para um átrio interno do edifício, limitando as camadas visuais.

Dadas as condições de implantação, no geral há uma grande distância dos elementos externos de composição da vista. As camadas percebidas garantem a compreensão de condições de tempo, clima e entorno que, segundo a EN 17037:2018, são indicadores de boa composição.

As quatro salas em estudo apresentam, portanto, qualidade de vista média em 2 delas, classificação mínima em outro ambiente e alta em outra sala. Importante destacar que o único ambiente onde há alto grau de qualidade (sala 3) é, ainda, a única sala desprovida de persianas, retiradas por solicitação dos usuários.

4.4.4 CONSULTA AOS USUÁRIOS

Os procedimentos de consulta aos usuários deram-se por meio das orientações determinadas no protocolo de monitoramento da IEA (2016; 2019), descritos no capítulo método e procedimentos, item 3.1.4.4 (Consulta aos usuários).

A aplicação do instrumento de coleta de dados aconteceu nos dias 28 e 29 de agosto, em 7 salas do Fórum Sobral Pinto, totalizando 37 respostas válidas, o que representa um tamanho amostral com 95% de nível de confiança e 15% de margem de erro. Responderam o questionário homens e mulheres, que em sua maioria trabalham no horário de atendimento ao público no edifício (padrão de ocupação das 08h às 14h). Algo em torno de 60% destes disseram trabalhar utilizando monitor (computador) e 40% com monitor e papel.

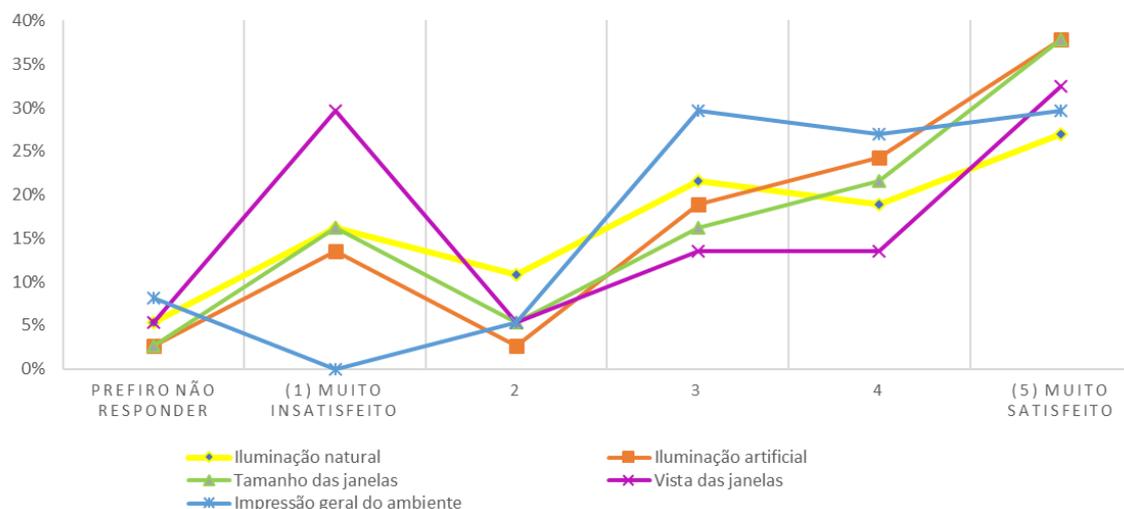
Dos postos de trabalho, grande parte das respostas foi de usuários que trabalham em estações a menos de 5 metros da janela; e alegaram, ainda, realizar atividades que exigem, constantemente, um alto nível de concentração. De maneira geral, quanto a satisfação do ambiente, 29,7% estão em estágio de neutralidade, enquanto 27% estão satisfeitos e 32,4% muito satisfeitos.

Ao serem provocados acerca do tamanho da janela, a maioria identifica-se muito satisfeito, o que se repete quando perguntado sobre a sensação de privacidade (visual). Já em relação ao nível de satisfação com a vista da janela, há polarização das respostas, a saber: 32,4% disseram estar muito satisfeitos, enquanto 29,7% muito insatisfeitos.

Quando perguntados acerca da satisfação com a luz natural, incidente em seu ambiente de trabalho, 27% apresentam-se muito satisfeitos, 16,2% muito insatisfeitos e 21,6% alegaram não estar nem muito satisfeito nem insatisfeito. Já quanto a iluminação artificial, o nível de satisfação é de 37,8% (maior que iluminação natural), e o grau de insatisfação apresenta-se menor, em torno de 13,5%.

O Gráfico 1 ilustra alguns dos indicadores expostos:

Gráfico 1 - Opinião dos usuários em relação ao ambiente de trabalho (iluminação natural. Iluminação artificial; tamanho das janelas; vista das janelas; impressão geral do ambiente)



Fonte: Autora

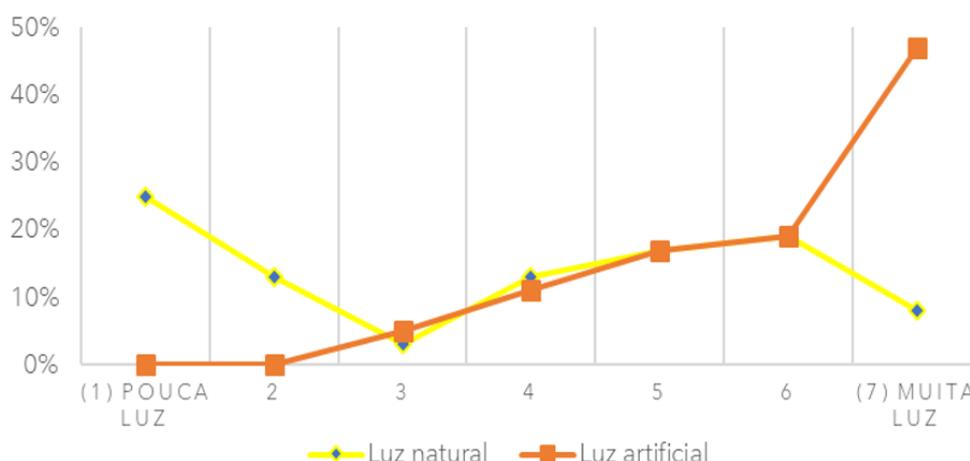
Sobre a quantidade de iluminação natural que normalmente há na área de trabalho, 25% responderam-na como muito pouca, 13,9% nem muito nem pouca e apenas 8,3% acusaram haver muita disponibilidade de luz natural em seu plano operacional. Estas respostas estão coerentes com os resultados das medições efetuadas, mencionados no item 4.4.3. desta dissertação (Protocolo de Monitoramento).

Em relação ao desconforto sentido frente à exposição a luz natural no ambiente de trabalho, 52,8% indicaram nenhum desconforto, sendo as demais respostas com tendência a não desconforto, alcançando o baixo índice de 2,8% de desconforto.

Na indagação acerca da iluminação artificial, 47,2% disseram ter normalmente muita luz na área de trabalho; e ao tratar do desconforto com a iluminação artificial, 44,4% apontaram nenhum desconforto, 13,9% nem conforto nem desconforto e 8,3% muito desconforto.

O Gráfico 2 apresenta a opinião dos usuários do Fórum Sobral Pinto, em relação a quantidade de luz e desconforto, na área de trabalho:

Gráfico 2 - Opinião do usuário em relação a quantidade de luz e desconforto em sua área de trabalho



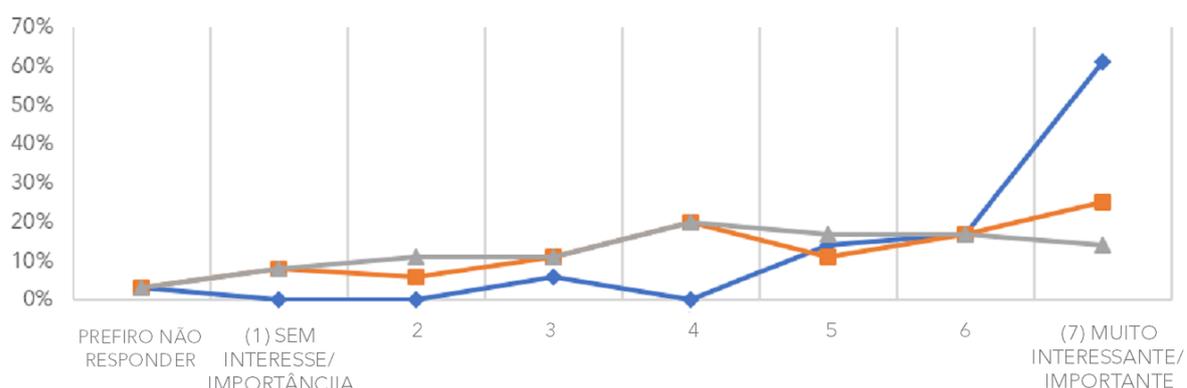
Fonte: Autora

Sobre a integração de iluminação natural e artificial, 81,1% dos respondentes afirmaram preferir a combinação (natural e artificial); enquanto 13,5% preferem luz natural e 5,4% luz artificial; contudo, acerca da utilização da iluminação em seu momento de trabalho, 86,5% responderam nunca trabalhar usando apenas a luz natural (maior percentual entre todos os itens consultados); e nenhum usuário que indicou que trabalha unicamente com luz natural.

Em relação ao nível de satisfação com a ventilação, os índices foram variáveis, a saber: 24,3% disseram-se muito satisfeitos e o mesmo índice se repetiu na escala de insatisfeitos. Já em relação a temperatura (considera-se aqui a climatização mecânica dos ambientes internos), 40% dos respondentes disseram muita satisfação com a condição atual.

Sobre o interesse do usuário para com o espaço, o Gráfico 3 expõe a opinião dos entrevistados, destacando-se que 61,1% consideram o edifício muito importante dentro do contexto da cidade de Boa Vista/RR, frente a 24,6% que consideram importante e 5,6% nem muito importante nem sem importância - não houve respostas que indicasse nenhuma importância. 19,4% avaliam a arquitetura do edifício, tanto interna quanto externamente, nem muito interessante nem sem interesse, havendo tendência para considerá-la com muito interesse para os aspectos externos do edifício (envoltória).

Gráfico 3 - Avaliação dos usuários em relação a importância e a arquitetura



Fonte: Autora

O Apêndice F apresenta detalhadamente os gráficos de todas as respostas obtidas por meio da aplicação de questionário desta dissertação.

4.4.5 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ILUMINAÇÃO

As simulações computacionais de iluminação foram realizadas com modelagem na interface gráfica *DesignBuilder*, versão 6.0, e desenvolvida por meio do programa *Radiance*. Foi considerada a condição original do projeto, sem o acréscimo de películas. Portanto, foi utilizado o vidro comum de 6 mm, com transmissão luminosa de 89% (ao invés de 50%, que é a situação atual, com a aplicação de película).

Através dos cálculos da Autonomia de Luz Natural (*Spacial Daylight Autonomy - sDA*) verifica-se que em todas as salas estudadas há expressivo potencial de valores de iluminância, superior a 500 lux, em boa parte do ano, como pode ser verificado na Figura 39.

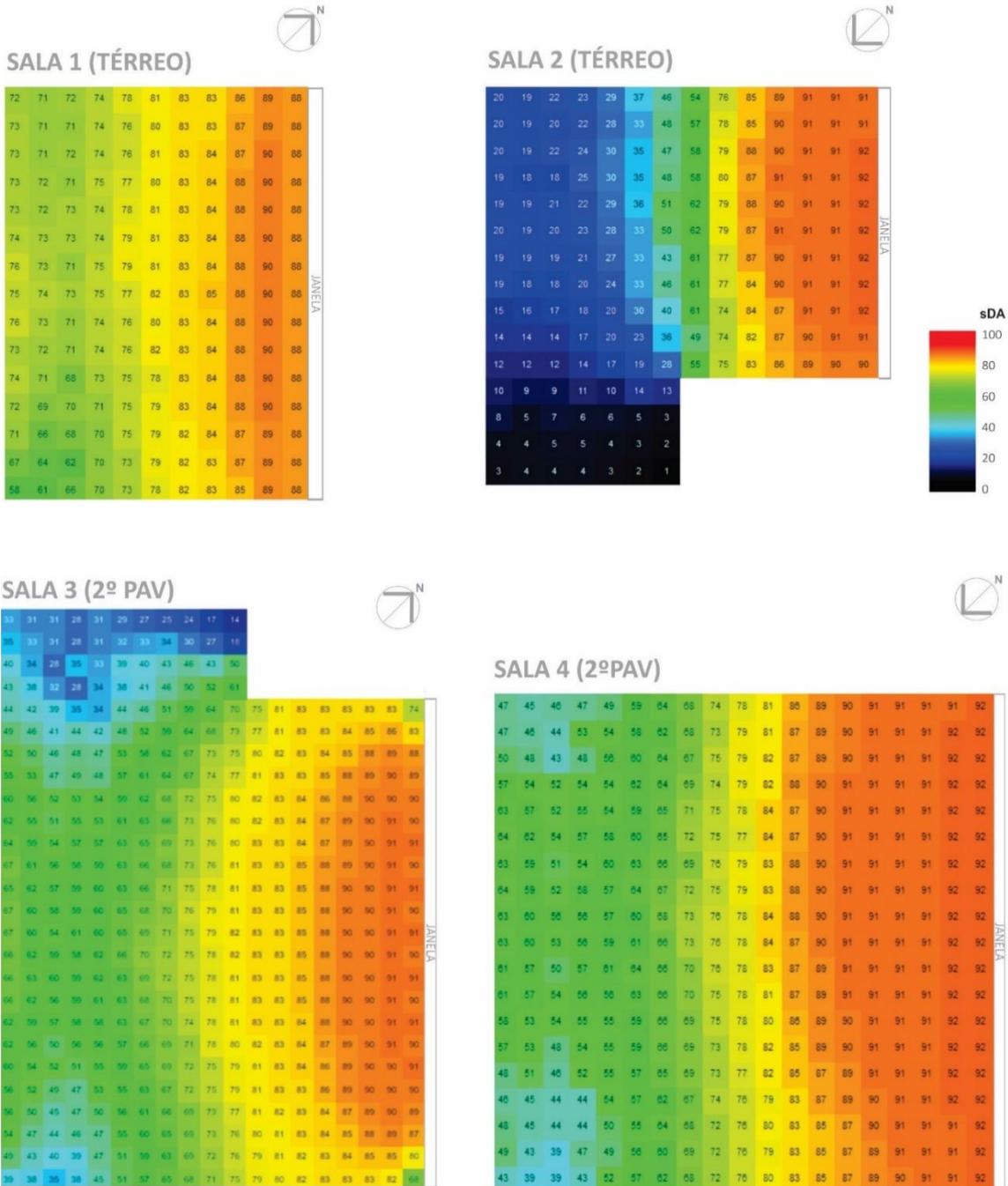
As salas 1, 3 e 4 têm praticamente toda a área com mais de 500 lux, em 60% ou mais das horas do ano. A sala 2, por sua configuração morfológica interna a edificação, possui metade da área com uma condição desfavorável, com menos de 40% das horas do ano atendendo a este requisito.

Figura 39 - sDA dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto

SPACIAL DAYLIGHT AUTONOMY (sDA)

Porcentagem de horas do ano com potencial para autonomia de luz natural

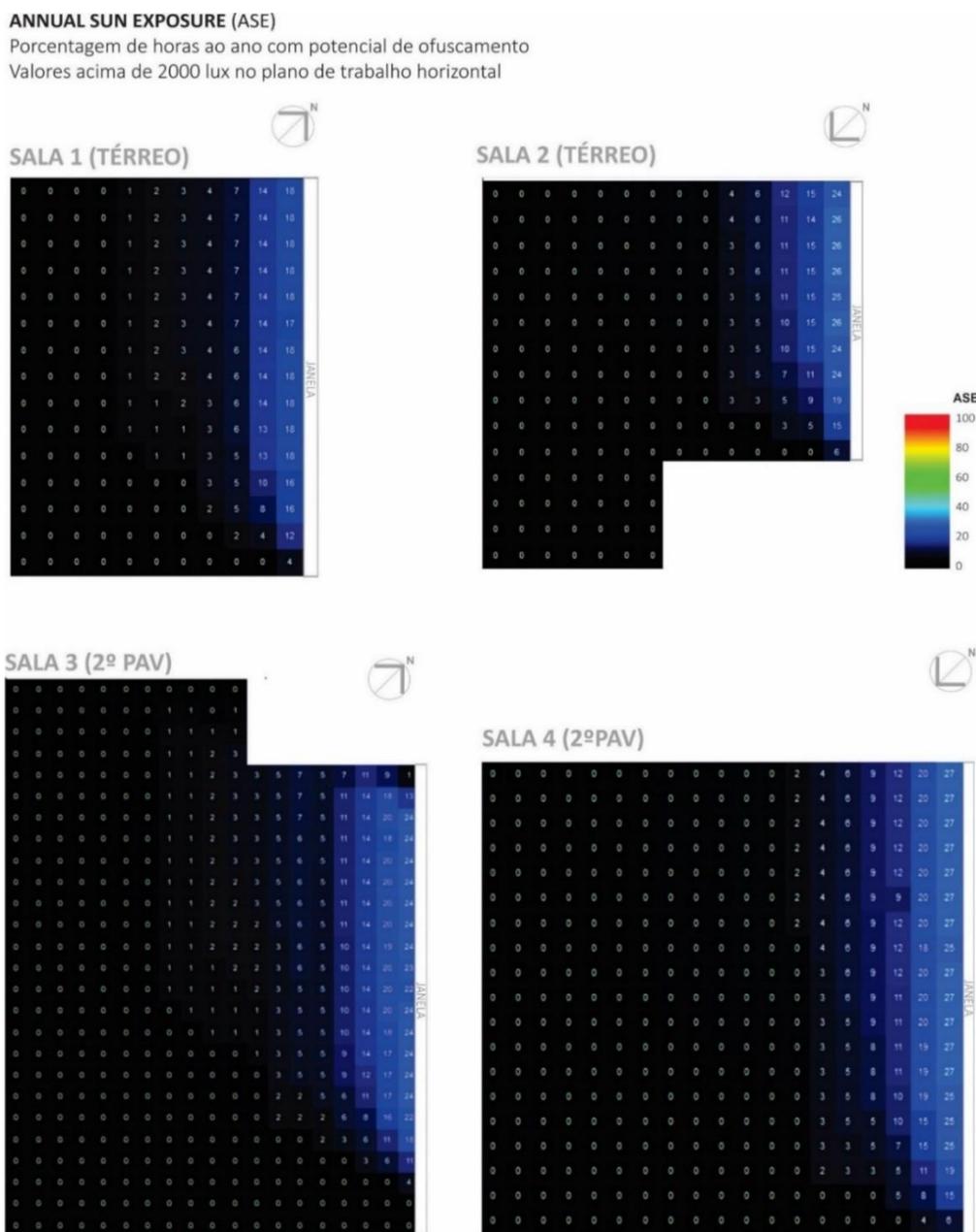
Valores acima de 500 lux no plano de trabalho horizontal



Fonte: Autora, com modelagem Designbuilder e resultados Radiance

Em relação à possibilidade de ofuscamento, os níveis de Exposição Anual a Luz Natural (*Annual Sun Exposure - ASE*), maior que 2.000 lux, a simulação computacional de iluminação demonstra que em torno de 25% das horas do ano, há alguma condição de excesso de luz. Vale destacar que esses dados representam uma situação sem qualquer utilização de dispositivo bloqueador interno, como as próprias persianas já existentes. Verifica-se que a ocorrência de valores acima de 2000 lux somente nas zonas próximas às janelas, em todas as salas, representando uma área bastante pequena

Figura 40 - ASE dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto



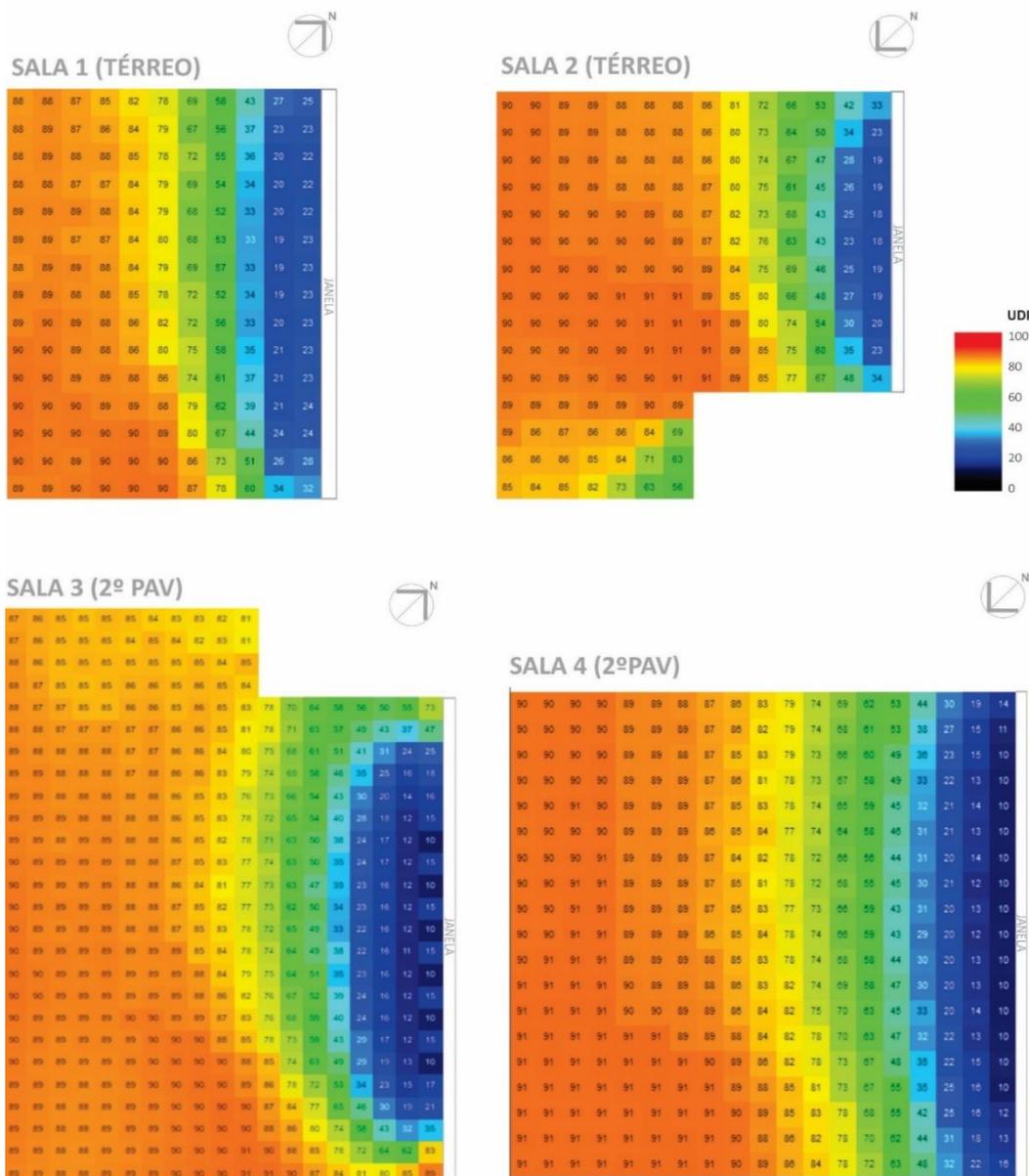
Fonte: Autora, com modelagem *Designbuilder* e resultados *Radiance*

Já quanto ao Potencial de Aproveitamento da Luz Natural (*Useful Daylight Illuminance - UDI*), em um intervalo entre 100 e 2000 lux, percebe-se que há grande vocação para aproveitamento da luz natural como um artifício de iluminação interno em todos os ambientes verificados. Conforme anteposto nos índices de Exposição Anual a Luz Natural, a única faixa que necessita de atenção são aquelas próximas as janelas, com potencial de ofuscamento, mas área reduzida. No geral, o potencial de aproveitamento para a iluminação de forma natural demonstra-se satisfatória.

Figura 41 - UDI dos ambientes de análise, no Fórum Sobral Pinto

USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE (UDI)

Porcentagem de horas ao ano com potencial de aproveitamento da luz natural sem desconforto visual
Valores entre 100 e 2000 lux no plano de trabalho horizontal



Fonte: Autora, com modelagem *Designbuilder* e resultados *Radiance*

5. CONCLUSÃO

Ao propor e realizar uma análise multimétodos sobre projetos de Severiano Mário Porto, na cidade de Boa Vista/RR, as conclusões desta pesquisa convergem para o cruzamento de dados dos resultados alcançados.

Por meio da apreciação do levantamento documental junto ao NPD FAU UFRJ, e da verificação do estado de conservação dos edifícios do referido arquiteto, na cidade objeto deste estudo, é percebido o não tratamento dado a esses projetos, em termos de reconhecimento local. Não somente devido ao fato de tratar-se de obras com autoria de um renomado arquiteto, mas também em decorrência da qualidade projetual agregada (e nesta pesquisa verificada), os projetos de Severiano Mário Porto representam, em Boa Vista/RR, um conjunto arquitetônico de valor, que permanecem, contudo, no desconhecimento de qualquer importância prática local.

Dos projetos desenvolvidos por Severiano em Boa Vista/RR, diversas edificações possuem caráter simbólico, como a Rodoviária Internacional, o antigo Conjunto dos Executivos (hoje Cidade da Polícia), a Agência Central dos Correios e o Fórum Sobral Pinto, sendo os dois últimos localizados no principal endereço da mencionada cidade, a Praça Joaquim Nabuco (popularmente conhecida como Praça do Centro Cívico). No caso específico do Fórum, sua representatividade é reconhecida quando verificadas as respostas da consulta aos usuários. Contudo, tal fato não se estende ao tratamento desta edificação, com potencial de preservação e zelo.

Em relação à análise da arquitetura de Severiano Mário Porto, na capital roraimense, os diagramas morfológicos demonstram que as respostas encontradas, para vencer os desafios do contexto climático boa-vistense, são soluções mistas que, combinadas - como forma, cobertura, elementos vazados, orientação e jogo de esquadrias - resultam em um trabalho com expressividade no tratamento dos impasses locais. No geral, os projetos aqui investigados possuem potencialidades significativas, em busca de soluções passivas para iluminação, sombreamento e ventilação natural, com a replicabilidade de elementos empregados.

Os resultados relativos à análise com os diagramas evidenciam que as principais estratégias bioclimáticas propostas, pelo arquiteto em estudo, para este clima local, são: forma das edificações distribuídas em blocos, recortadas e pouco compactas; uso de átrios internos, otimizando o uso de recursos passivos; cobertura com beirais robustos e avanços para sombreamento; esquadrias que permitem várias possibilidades de iluminação e ventilação natural; e utilização de brise-soleil, cobogós, beirais, marquises, pergolados e vegetação como elementos de proteção solar.

Ao resgatar o entendimento de que a arquitetura bioclimática é aquela que aproxima homem e meio, é possível analisar que as estratégias empregadas por Severiano Mário Porto, em seus projetos, na cidade de Boa Vista/RR, garantem um viés bioclimático em sua prática projetual. Este estudo admite, e corrobora, a afirmação de Guerra (2016), quando pondera que existe, de fato, uma preocupação preponderante do referido arquiteto com a questão da ventilação natural e proteção solar, em projetos para o contexto amazônico.

Vale salientar que, para além da preocupação com o sombreamento e a proteção solar, muitos dos elementos aplicados por Severiano Mário Porto realizam, ainda, algum tratamento para lidar com a questão das chuvas. Presença constante em climas quente e úmido, ela, muitas vezes, interfere na relação do homem com o espaço. Contudo, as soluções encontradas pelo mencionado arquiteto, permitem que os ambientes permaneçam em contato com o exterior, ainda que em momentos de precipitação. Isto se dá, por exemplo, devido aos extensos beirais e ao modo como as esquadrias estão alocadas nos espaços. Este aspecto endossa o caráter bioclimático nos projetos analisados.

Em relação à verificação mais aprofundada com um estudo de caso representativo, em melhor estado de preservação, por meio de visitas *in loco*, aplicação de um protocolo de monitoramento e consulta aos usuários, obteve-se alguns aspectos acerca da real condição de uso do edifício e das modificações impostas ao projeto original (como a aplicação de películas nas janelas). Neste sentido, percebeu-se que, na prática, em termos de iluminação

natural, o estudo de caso analisado não apresenta condições satisfatórias de iluminância. Esta constatação se dá, também, ao verificar os sistemas combinados, luz natural e artificial, que não apresentam bom desempenho lumínico. Nenhum dos ambientes medidos ofereceu condição mínima de iluminação, segundo a norma, em todas as variáveis verificadas (iluminância geral, na tarefa e uniformidade), seja apenas com fonte de luz natural ou natural e artificial.

Com relação à vista exterior das janelas, os resultados assinalaram qualidade média e alta, tendo sido determinante o número de camadas. Dos 4 ambientes estudados, 1 apresenta-se com alta qualidade da vista, 1 com qualidade mínima, mas, no geral, todos têm alto alcance da vista; e alta distância externa como aspectos positivos de contato com o meio externo.

Ao inserir a perspectiva dos usuários como elemento de investigação destes ambientes, no estudo de caso representativo, as respostas corroboraram com alguns destes resultados: a maioria menciona haver pouca disponibilidade de luz natural em seu plano de trabalho e, a totalidade dos respondentes, afirmou que não há utilização apenas de iluminação natural como fonte de luz para seu trabalho. Todavia, os níveis de satisfação com o espaço são polarizados e apontam para uma maioria positiva. A satisfação com a vista exterior e outras qualidades do espaço podem justificar tal fato.

Para as mesmas salas onde foram verificadas as condições reais de uso, via protocolo de monitoramento, dão-se os dados referentes a simulação computacional de iluminação, mostrando o potencial de aproveitamento dos ambientes para utilização da luz do dia, quando retratado o projeto original destes espaços. Os resultados evidenciaram bons índices de iluminância, sem apresentar uma alta probabilidade para ofuscamento interno (mas cabe ressaltar que a análise realizada no software não aprofunda este aspecto, podendo ser objeto de estudos posteriores). Demonstra-se que, apesar de toda a preocupação com proteção solar e sombreamento, os projetos de Severiano Mário Porto para Boa Vista/RR, em sua condição original, conseguem alcançar um desempenho satisfatório para iluminação com a luz natural.

No entanto, seja através dos resultados do protocolo de monitoramento ou pelas respostas dos usuários, conclui-se que esta não é, de fato, a realidade dos ambientes atualmente, havendo uma discrepância entre a intenção original de projeto e a edificação existente. Pode-se atribuir tal fato às modificações feitas no projeto original, em especial ao acréscimo de películas que reduziram de 89% para 50% a transmissão luminosa dos vidros. Uma indagação não respondida neste trabalho é qual a motivação do acréscimo destas películas ao projeto original.

Expostas as conclusões objetivas desta pesquisa, são aqui deixadas algumas reflexões. A primeira delas é que os projetos elaborados por Severiano Mário Porto, nas décadas de 1970 a 1980, como todo exercício de arquitetura, esbarram nas limitações de seu tempo. É importante observar que essa é uma arquitetura praticada sem parâmetros de análise hoje existentes, como normativas de conforto e desempenho, por exemplo, e ferramentas de predição, tais como os softwares de simulação computacional. No entanto, com os resultados obtidos, percebe-se que, mesmo sem os aludidos artifícios, originalmente os projetos de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR, respondem de forma assertiva aos desafios de construir em climas quente e úmido, como no contexto amazônico de Roraima.

Todavia, ainda que projetados para otimizar captação da ventilação e iluminação natural, bem como promover o sombreamento e a proteção solar das estruturas internas, estas obras receberam intervenções que sacrificaram alguns de seus escopos intenções originais. É o caso do fechamento total das venezianas nas salas de aula das escolas investigadas, da substituição arbitrária das esquadrias originais e da aplicação de películas nas janelas, no caso do Fórum Sobral Pinto. Não se condena, aqui, as intervenções realizadas e necessárias (até porque elas são necessárias, tendo em vista a defasagem do programa de necessidade original), mas alerta-se para que haja operações criteriosas, com o zelo de manter as potencialidades dos projetos.

Ficam como registro, então, os apontamentos de que existe importância na arquitetura desenvolvida por Severiano Mário Porto para a cidade de Boa Vista/RR, seja do ponto de vista documental, seja arquitetônico. Em todo caso, é urgente a necessidade de reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo arquiteto estudado, na capital roraimense, sem, contudo, manter os edifícios obsoletos ou, como parece prática comum, levá-los a demolição.

6. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como toda pesquisa, esta investigação esbarra em desafios e, a primeira questão é o acesso à informação. Apesar de necessário destacar a organização e disponibilidade do NPD FAU UFRJ, muitos dos documentos aqui trazidos não haviam recebido qualquer tratamento primário, o que, no caso do acervo de Severiano Mário Porto, acontece em tantos outros projetos de relevante arquitetura. Apesar deste fato garantir originalidade a pesquisa, foi de suma importância o conhecimento real da cidade de Boa Vista/RR, para identificação e análise dos projetos.

Outro ponto a ser considerado é o desafio de analisar uma arquitetura que, apesar de mantida, em termos, é composta de intervenções cotidianas não documentadas. Exemplo disto, são as reformas e ampliações sem projetos ou detalhamentos técnicos disponíveis. Não foi possível, no âmbito desta pesquisa, aprofundar questões relativas às alterações realizadas no projeto original, e suas motivações. Por exemplo, o acréscimo de películas, reduzindo a transmissão luminosa, pode ser verificado tanto em consulta aos usuários como, também, com simulações computacionais para avaliar a possibilidade de ofuscamento.

Vale destacar, ainda, que o programa de necessidades do projeto é diferente do atual. O condicionamento de ar e o uso de telas de computador, por exemplo, são itens fora da realidade dos tempos em que esses projetos foram concebidos e, hoje, quase que de forma unânime, consolidados no contexto estudado, muito embora não seja válido atribuir a tal fato as discrepantes alterações ocorridas nos espaços projetados por Porto, em Boa Vista/RR, verificados em alguns momentos desse trabalho.

Também é desafiador realizar uma análise de projetos que foram desenvolvidos antes das crescentes demandas do presente. É preciso diferenciar projeto, execução e condição real de uso, para distinguir as intenções originais da arquitetura e a sua realidade, onde, não necessariamente, os resultados expressam aquilo que tamanha qualidade projetual pudera obter.

7. SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se maior aprofundamento na avaliação do potencial de iluminação natural das edificações de Severiano Mário Porto, com a utilização de fotografias HDR, para verificação da direcionalidade e ofuscamento nas medições *in loco* e a simulação computacional da condição real de uso, levando em consideração, por exemplo, a aplicação de películas como no caso do edifício Fórum Sobral Pinto, e o layout interno (mobiliário). A simulação computacional pode também auxiliar a explicar a necessidade do acréscimo de películas adotado no edifício.

Descrita a importância da arquitetura de Severiano Mário Porto para o Norte do Brasil e, destacada a qualidade agregada em seus projetos, propõem-se, ainda, o aprofundamento nas questões relacionadas à iluminação natural, sombreamento e proteção solar e ventilação, em projetos de autoria do referido arquiteto. Estas propostas englobam tanto para os demais projetos não explorados totalmente por esta dissertação, na cidade de Boa Vista/RR, como, ainda, para aqueles realizados em demais localidades, o que garante robustez por enquadrar outros contextos climáticos. A verificação de demais projetos, com a construção de um possível repertório de soluções encontradas para vencer os desafios locais, auxilia no entendimento da arquitetura de Porto e corrobora, certamente, com a construção de um modelo de qualidade projetual.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. 55: *Thermal Environment Conditions for Human Occupancy*. [s.i.]: ANIS/ASHRAE, 2013

AMORIM, C.N.D. *Diagrama Morfológico - Parte I: instrumento de análise e projeto ambiental com uso de luz natural*. Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo, [s.l.], n. 3, p.58-77, 31 dez. 2007. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Brasília. <http://dx.doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n3.2007.12111>.

AMORIM, C.N.D. *Diagrama morfológico parte II - projetos exemplares para a luz natural: treinando o olhar e criando repertório*. Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo, [s.l.], n. 3, p.78-98, 31 dez. 2007. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Brasília. <http://dx.doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n3.2007.12112>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 15215: *Iluminação natural*. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO/CIE 9885: *Iluminação de ambientes de trabalho*. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - ABNT NBR 14.653: *Avaliação de Bens - Parte 7: Bens de patrimônio histórico e artístico*. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - ABNT NBR 15.220: *Desempenho térmico de edificações*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. - ABNT NBR 15.575: *Edificações Habitacionais - Desempenho*. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. *Ventilação Natural em Edificações*. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2010. 101 p. (PROCEL - PBE Edifica).

BRUAND, Y. *Arquitetura contemporânea no Brasil*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2008.

CAVALCANTI, L. *Moderno e brasileiro: A história de uma nova linguagem na arquitetura*. 2. ed. São Paulo: Zahar, 2006. 247 p.

CERETO, M.P. *Severiano Porto: lições para as cidades amazônicas*. PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais. Macapá, v. 9, n. 1, p. 191 - 208, 2016. Semestral.

CLARKE, J.A., HENSEN, J.L.M. *Integrated building performance simulation: Progress, prospects and requirements*. *Building and Environment*. 2015.

COSTA, G.G. *Manaus: Um estudo de seu patrimônio arquitetônico e urbano*. Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

Cuttle, C. (1971). *Lighting Patterns and the Flow of Light*. *Lighting Research & Technology*, 3(3), 171-189.

DUBOIS, M. et al. *Performance Evaluation of Lighting and Daylighting Retrofits: Results from IEA SHC Task 50*. *Energy Procedia*, [s.l.], v. 91, p.926-937, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2016.06.259>.

EDWARDS, B. *O Guia Básico para Sustentabilidade*. São Paulo: G. Gili, Ltda, 2013. 226 p.

ENEZI, J. et al. *A "Melanopic" Spectral Efficiency Function Predicts the Sensitivity of Melanopsin Photoreceptors to Polychromatic Lights*. *Journal of Biological Rhythms*, v. 26, p.314-323. 2011.

EUROPEAN STANDART. *EN 17037: Daylight in buildings*. Cen, 2018.

FAVILLA, D. *Regionalismo Crítico e arquitetura brasileira contemporânea: o caso de Severiano Porto*. 2003. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Artes, Artes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

- FERNANDES, J.T.; AMORIM, C.N.D.; SOUSA, J.A.B. *Lighting and daylighting quality: critical review of criteria and recommendations and its insertion in brazilian context*. Proceedings of CIE Centenary Conference: Towards a New Century of Light, Paris, 2013.
- FICHER, S., ACAYABA, M.M. *Arquitetura moderna brasileira*. São Paulo: Projeto Editores, 1982. 123 p.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
- GALASIU, A.D.; REINHART, C.F. *Current daylighting design practice: a survey*. Building Research & Information, [s.l.], v. 36, n. 2, p.159-174, mar. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09613210701549748>.
- GALASIU, A.D.; VEITCH, J.A. *Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices: a literature review*. Energy And Buildings, [s.l.], v. 38, n. 7, p.728-742, jul. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.03.001>.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (org.). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p. (Educação a Distância).
- GHIAUS, C.; ALLARD, F. *Potential for free-cooling by ventilation*. Solar Energy, [s.l.], v. 80, n. 4, p.402-413, abr. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2005.05.019>.
- GIVONI, B. *Comfort, climate analysis and building design guidelines*, Energy and Buildings, v. 18 pp. 11-23. 1992.
- GIVONI, B. *Passive and low energy design of buildings*, New York: John Wiley & Sons, 1994.
- GIVONI, B. *Man, Climate and Architecture*. Amsterdam: Elsevier, 1969.
- GRAÇA, G.C.; LINDEN, P. *Ten questions about natural ventilation of non-domestic buildings*. Building and Environment, v. 107, n. 1, p.263-273, out. 2016.
- GRATIA, E., BRUYÈRE, I., DE HERDE, A. *How to use natural ventilation to cool narrow office buildings*. Building and Environment, 2004.
- GUERRA, A. (org.). *Textos fundamentais sobre a história da arquitetura moderna brasileira: Parte 1*. São Paulo: Romano Guerra, 2010. 315 p. (Coleção RG - bolso 1).
- GUERRA, A. *Arquitetura e Natureza*. São Paulo: Romano Guerra, 2016. 177 p. (Pensamento da América Latina - Brasil 01).
- GÜNTHER, H. *Como elaborar um questionário*. Laboratório de Psicologia Ambiental, Brasília, 2003. UnB (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais). Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/lapsam/Texto_11_-_Como_elaborar_um_questionario.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2019.
- HENSEN, J. L. M., LAMBERTS, R. *Building Performance Simulation and Operation*, New York: Spon Press, 2011.
- HERTZ, John B. *Ecotécnicas em Arquitetura: Como projetar nos trópicos úmidos do Brasil*. São Paulo: Pioneira, 1998. 125 p.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Panorama das cidades brasileiras: Boa Vista/RR*. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/boa-vista/panorama>>. Acesso em: 31 jul. 2019.
- IEA - International Energy Agency, SHC. *Task 50: Advanced Lighting Solutions for Retrofitting Buildings. Subtask D: Monitoring protocol for lighting and daylighting retrofits*, 2016. Disponível em: http://task50.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Technical_Report_T50_D3_final.pdf. Acesso em: 29 de setembro de 2019.
- IEA - International Energy Agency, SHC. *Task 61: Integrated Solutions for Daylight and Electric Lighting. Subtask A: User perspective and requirements*, 2019. Disponível em: <http://task61.iea-shc.org/subtasks>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

IEA (Org.). *D.2 - Monitoring Protocol and Commissioning Guide*. S.l: IEA SHC, 2019. (IEA SHC Task 61 / EBC Annex 77: Integrated Solutions for Daylighting and Electric Lighting). Edited: OSTERHAUS, W., GENTILE, N.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. *Arquivo climático*. 2016. Disponível em: <http://climate.onebuilding.org/WMO_Region_3_South_America/BRA_Brazil/index.html>. Acesso em: 31 jul. 2019.

INPA, Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia. *O lavrado de Roraima: importância biológica, desenvolvimento e conservação na maior savana do Bioma Amazônia*. 2008. Org. Ciro Campos, Flávio Pinto e Reinaldo Barbosa. Disponível em: <http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/2008Diagnostico_LAVRADO_MMA.p>. Acesso em: 05 out. 2017.

JOHNSEN, K.; WATKINS, R. (ed.). *Daylight in Buildings: ECBCS Annex 29 / SHC Task 21 Project Summary Report*. Hertfordshire: Aecom Ltd, 2010. 50 p. Disponível em: <https://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC_Annex_29_PSR.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.

KEELER, M.; BURKE, B. *Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis*. Porto Alegre: Bookman, 2010. 362 p.

KOENIGSBERGER, O. H. et al. *Manual of tropical housing and building: Part 1 - climate design*. London: Longman, 1973. 320 p.

LAMBERTS, R., DUTRA, L., PEREIRA, F. O. R., *Eficiência Energética na Arquitetura*. Rio de Janeiro: PROCEL, 2014.

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI. Severiano Mario Porto: L'homme de l'anne. L'architecture D'aujourd'hui, n. 251, p. 10, jun. 1987.

LEE, K.M. *Severiano Mário porto: a produção do espaço na Amazônia*. 1998. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, FAUUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LIMA, M.K.L.I.RS. *Modernidade Híbrida na Arquitetura Brasileira: projetos e obras do escritório Severiano Mário Porto Arquitetos*. 2017. 343 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, FAU UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

LIMA, M.K.L.I.RS. *O lugar da adequação em Severiano Porto: Aldeias SOS do Amazonas*. 2004. 251 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, FAU UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LOPES, Jorge. *O fazer do trabalho científico em Ciências Sociais Aplicadas*. Recife: Editora Universitária Ufpe, 2016. 300 p.

MOREIRA, Daniel de Carvalho. *Os princípios da análise da forma e a análise de projetos arquitetônicos*. 2007. 375 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/258191/1/Moreira_DanieldeCarvalho_D.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2020.

NASCIMENTO, C.H.C. et al. *Modernidade e contemporaneidade na arquitetura pública de Boa Vista/RR*. I Sama - Seminário de Arquitetura Moderna na Amazônia, Manaus, v. 00, n. 00, p.00-00, fev. 2016. Disponível em: <https://arquiteturamodernanaamazonia.weebly.com/uploads/7/0/0/2/70024539/artigo-modernidade_e_contem>. Acesso em: 05 out. 2017.

NEVES, L.O. *Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: Estratégias de ventilação natural*. 2006. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

OLGYAY, V. *Design with Climate: Bioclimatic approach to architecture regionalism*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1963.

- OLIVEIRA, M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. São Paulo: Vozes, 2016.
- ONO, R. et al (org.). *Avaliação pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria a prática*. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. 312 p.
- PAVANI, J.; MOURA, G. *Panorama fotográfico urbanístico e arquitetônico de Boa Vista*. Brasília: Gráfica Coronário, 2006. 110 p.
- PBE EDIFICA. RTQ-C: *Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicos*. Brasília: PROCEL Edifica, 2010.
- PENTEADO, S.; ZEIN, R.V.; YAMASHIRO, D. *A longa trajetória, da efervescência cultural do Rio a Manaus*. Projeto, n. 83, p.46-82, jan. 1983.
- PORTO, S. M. *Criatividade, correção e beleza em quaisquer arquiteturas*. Projeto, São Paulo, n. 83, p.48-49, out. 1986. Síntese da palestra proferida em Nova Orleans durante a conferência "A Herança Arquitetônica de Nova Orleans: a Influência Latina".
- PROJETEEE - *Projetando Edificações Energeticamente Eficientes*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://projeteee.mma.gov.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2019
- RAMALHO, P.O. *Lugar de Memória: o plano urbanístico de Boa Vista - RR*. 2012. 99f. (Dissertação). Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural. Instituto do Patrimônio Artístico Nacional.
- RHEINGANTZ, P.A. et al. *Observando a qualidade do lugar: Procedimentos para a avaliação pós ocupação*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 119 p. (PROARQ).
- ROMERO, M.A.B. *Arquitetura bioclimática do espaço público*. 4. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2015. 226 p. (Coleção Arquitetura e Urbanismo).
- SALES, G.L. *Diagrama de ventilação natural: Ferramenta de análise do potencial da ventilação natural no estudo preliminar de projeto*. 2016. 217 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, FAU UnB, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.H.; LUCIO, M.P.B. *Metodologia de pesquisa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.
- SANTAMOURIS, M. *Passive Cooling of Buildings*. In: ISES (org.). *Advances in Solar Energy: An Annual Review of Research and Development in Renewable Energy Technologies*. Londres: James and James Science, 2005.
- SCHMID, A.L. *A ideia de conforto: Reflexões sobre o ambiente construído*. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005. 339 p.
- SEABRA, G.F. *Pesquisa científica: o método em questão*. Brasília: Editora da Universidade, 2001.
- SEGAWA, H. *Liberdade nas curvas e um ponto de inflexão*. Projeto, n. 125, p.76-76, set. 1989.
- SEGAWA, H. *Arquiteturas no Brasil: 1900-1990*. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.
- SERRA, R. *Clima, Lugar y Arquitectura*. Madrid: CIEMAT, 1989.
- SERRA, R. *Clima, Lugar y Arquitectura*. Madrid: CIEMAT, 1989.
- SERRA, R. *Arquitectura y climas*. 4. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2004. 94 p.
- SIDDAWAY, A.P.; WOOD, A.M.; HEDGES, L.V. *how to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses*. Annual Review Of Psychology, [s.l.], v. 70, n. 1, p.747-770, 4 jan. 2019. Annual Reviews. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>.
- SILVA, A.M. *Metodologia da Pesquisa*. 2. ed. Fortaleza: UECE, 2015. 109 p.

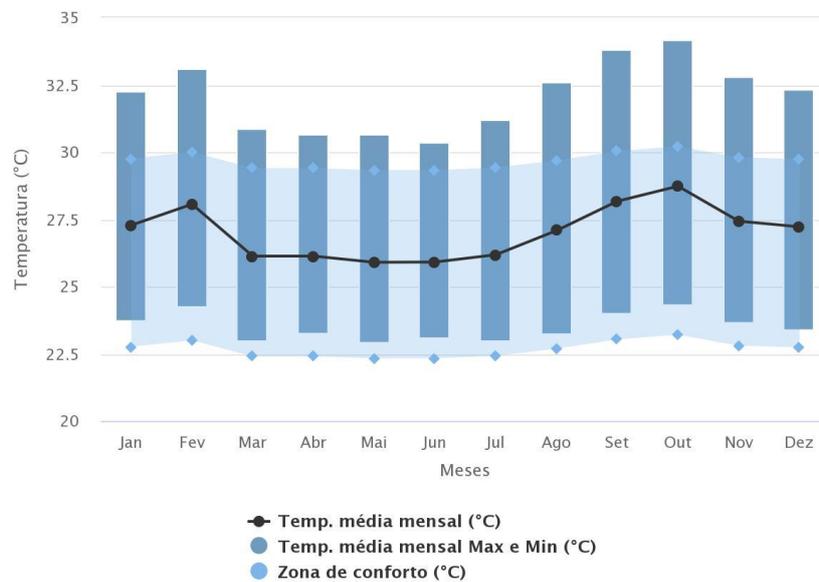
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.
- STAEVIE, P.M. *Expansão urbana e exclusão social em Boa Vista - Roraima*. Oculum Ensaios, Campinas, v. 13, p.68-87, 2011. Semestral.
- TREGENZA, P; MARDALJEVIC, J. *Daylighting buildings: Standards and the needs of the designer*. Lighting Research & Technology, [s.l.], v. 50, n. 1, p.63-79, jan. 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1477153517740611>.
- UNWIN, S. *A análise da Arquitetura*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 276 p. Tradução Técnica: Alexandre Salvaterra.
- VEITCH, J. e NEWSHAM, G. *Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations*. Lighting Research & Recommendations. Canadá: National Research Council of Canada, 1996.
- VEITCH, J.; CHRISTOFFERSEN, J.; GALASIU, A.D. *What we know about window and well-being and whats we need to know*. NRC, 2013. NRC Publications Archive.
- VEITCH, J.; GALASIU, A.D. *The physiological and psychological effects of windows, daylit and view at home: review and research agenda*. [s.i.]: NRC Construction, 2012. NRC Publications Archive.
- VEITCH, J.A. *Lighting for well-being: a revolution on lighting?* In: 2nd CIE Expert Symposium on Lighting And Health, 2., 2006, Ottawa. Proceedings. Viena: Áustria: CIE, 2006. v. 13, p. 56 - 61.
- VIANA, C.M. *Identificação de tipologia documental como metodologia para organização de arquivos de arquitetura*. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência da Informação, Instituto de Artes e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.
- VOORDT, T.J. M.; VAN WEGEN, H.B.R. *Arquitetura sob o olhar do usuário*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 380 p. Tradução: Beatriz de Medina.
- ZEIN, Ruth Verde. *Um arquiteto brasileiro: Severiano Mário Porto*. Projeto, n. 83, p.44-45, jan. 1983.
- ZEISEL, John. *Inquiry by Design: environment, behavior, neuroscience in architecture, interior, landscape and planning*. New York: Norton, 2006.

ANEXO A

DADOS CLIMÁTICOS DE BOA VISTA/RR

Segue nesse anexo os dados extraídos via ProjetEEE, plataforma nacional online que agrupa informações dos arquivos climáticos INMET 2016, disponíveis para download gratuito no sítio eletrônico do LABEEE/USFC, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina.

Gráfico 4 - Temperatura e Zona de Conforto



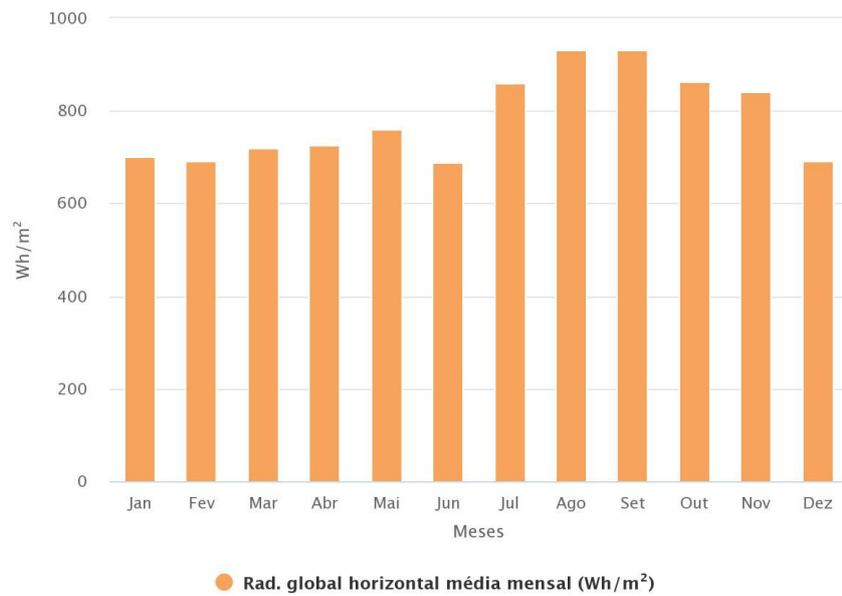
Fonte: ProjetEEE

Gráfico 5 - Umidade relativa



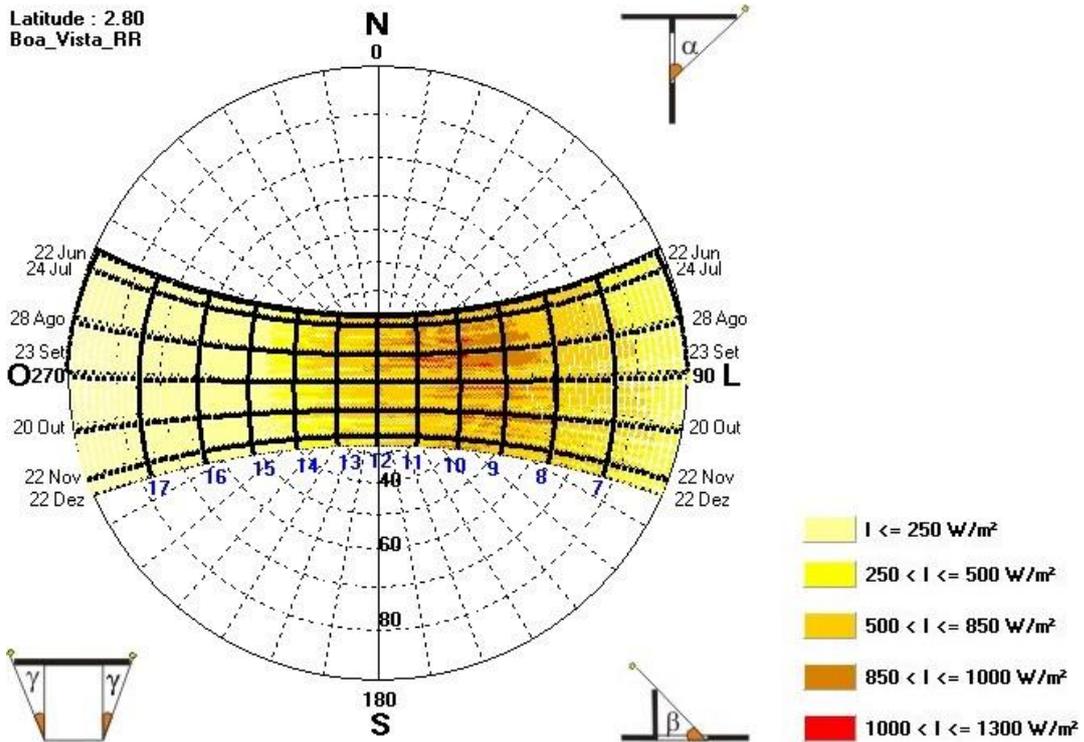
Fonte: ProjetEEE

Gráfico 6 - Radiação média mensal



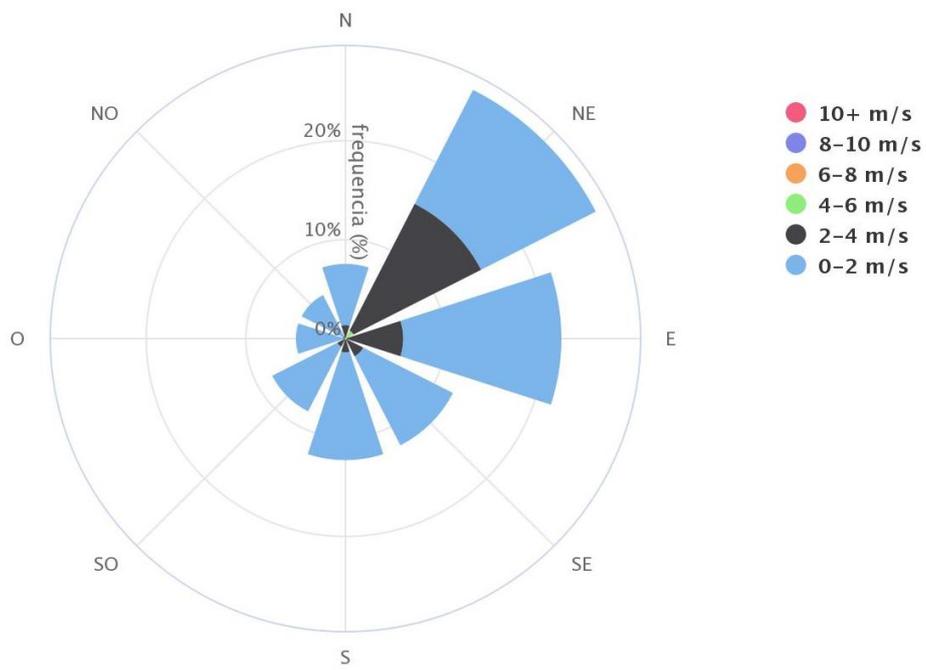
Fonte: ProjetEEE

Gráfico 7 - Carta solar de Boa Vista/RR



Fonte: Análisis SOL-Ar, via ProjetEEE

Gráfico 8 - Rosa dos ventos.



Fonte: ProjetEEE

ANEXO B

DIAGRAMA MORFOLÓGICO DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO NATURAL

INFORMAÇÕES DA EDIFICAÇÃO

Edificação:
Arquiteto e data:
Tipologia:
Localização:
Latitude e longitude:
Altitude:

CLIMA

Temperatura média anual:
Média mensal (máx.):
Média mensal (mín.):
Insolação anual:
Ventos:

- *Inserir mapa de locação, carta solar, fotos da fachada, planta baixa, corte e fotos atuais.*

ILUMINAÇÃO NATURAL (método AMORIM, 2007)

NÍVEL	PARÂMETROS	VARIÁVEIS
ESPAÇO URBANO	A Desenho urbano	
	B Refletância das fachadas	
	C Especularidade das fachadas	
	D Ângulo máximo de incidência do sol na base do edifício	
EDIFÍCIO	E Forma e Planta Baixa	
	F Taxa de aberturas nas fachadas	
	G Distribuição das aberturas nas fachadas	
	H Proteções solares nas fachadas	
	I Aberturas Zenitais	
	J Mecanismos de ventilação natural	
AMBIENTE	L Planta baixa	
	M Posição do coletor de luz	
	N Área do coletor de luz	
	O Forma do corredor de luz	
	P Controle da entrada de luz	
	Q Controle de ventilação natural	
	R Controle e integração da iluminação artificial	

- *Inserir breve análise*

VENTILAÇÃO NATURAL (método SALES, 2016)

CATEGORIA	ITEM	VARIÁVEIS
ENTORNO	1.1 Cidade no qual o projeto está inserido	
	1.2 Tipo de entorno no qual o projeto está inserido	
	1.3 Altura média das edificações próximas ao projeto	
	1.4 Densidade de ocupação do terreno	
	1.5 Tipo de vegetação presente no entorno	
	1.6 Atividades prejudiciais à qualidade do ar	
PROJETO	2.1 Dimensões de altura e afastamento do projeto em relação ao entorno	
	2.2 Orientação das fachadas do projeto	
AMBIENTE	3.1 Tipo de ambiente analisado	
	3.2 Dimensões do ambiente (larg. prof. e altura)	
	3.3 Distribuição das janelas no ambiente	
	3.4 Altura da janela em relação ao piso do ambiente e a função de cada abertura no recinto analisado	
	3.5 Tamanho das janelas	

- *Inserir breve análise*

33. Você costuma sentir desconforto com a iluminação artificial em seu espaço de trabalho?

Nenhum desconforto Muito desconforto

Se você costuma sentir desconforto com a iluminação artificial em seu espaço de trabalho, descreva onde

SEÇÃO 3.3 - INTEGRAÇÃO DE ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL

34. Você prefere trabalhar na luz natural, artificial ou combinação da luz natural e artificial?

Prefiro luz natural Prefiro luz artificial Prefiro a combinação

35. Você trabalha usando apenas a luz das janelas (natural)?

Sempre Nunca Prefiro não responder

Em geral, como você classifica o nível de luz quando há luz artificial e luz natural combinadas?

	Pouca luz		Muita luz		Prefiro não responder
36. No seu lugar de trabalho	<input type="radio"/>				
37. No ambiente em geral	<input type="radio"/>				

A iluminação causa reflexos em seu material de trabalho?

	Nunca		Sempre		Prefiro não responder
38. A partir da iluminação do teto	<input type="radio"/>				
39. A partir da iluminação de tarefa (mesa)	<input type="radio"/>				
40. A partir da luz natural	<input type="radio"/>				

A iluminação causa reflexos que incomodam?

	Sempre		Nunca		Prefiro não responder
41. Pela iluminação artificial	<input type="radio"/>				
42. Pela iluminação natural	<input type="radio"/>				

No geral, o quanto você está satisfeito com os seguintes aspectos do seu espaço de trabalho?

	Muito insatisfeito		Muito satisfeito		Prefiro não responder
43. A intensidade da luz muda durante o dia	<input type="radio"/>				
44. O tom da luz muda durante o dia	<input type="radio"/>				
45. Controle de iluminação	<input type="radio"/>				

Se você tiver observações sobre a compatibilização de luz natural e artificial em seu posto de trabalho, por favor adicione o seu comentário.

SEÇÃO 4 - INTERESSE DO USUÁRIO PARA COM O ESPAÇO

46. De maneira geral, como você classifica seu posto físico de trabalho?

Não adequado Adequado Prefiro não responder

Se você tiver algum comentário sobre a questão anterior, descreva aqui:

47. De maneira geral, como você classifica as instalações físicas da sala onde você trabalha?

Não adequado Adequado Prefiro não responder

Se você tiver algum comentário sobre a questão anterior, descreva aqui:

48. Como você considera o prédio do Fórum Sobral Pinto dentro do contexto da cidade de Boa Vista?

Sem importância Muito importante Prefiro não responder

49. Como você avalia a arquitetura do Fórum Sobral Pinto externamente?

Sem interesse Muito interessante Prefiro não responder

50. Como você avalia a arquitetura do Fórum Sobral Pinto internamente?

Sem interesse Muito interessante Prefiro não responder

Deixe aqui qualquer comentário que considerar relevante sobre a arquitetura do Fórum Sobral Pinto:

Agradecemos sua colaboração!
Dúvidas, esclarecimentos e sugestões sobre a pesquisa:
ayana@aluno.unb.br

ANEXO D

LEVANTAMENTO DAS ESCOLHAS DE PROJETO QUE PODEM AUXILIAR NA OBTENÇÃO DE UMA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA NO CONTEXTO DE BOA VISTA/RR

Tabela 13 - Estratégias Bioclimáticas válidas para a cidade de Boa Vista/RR

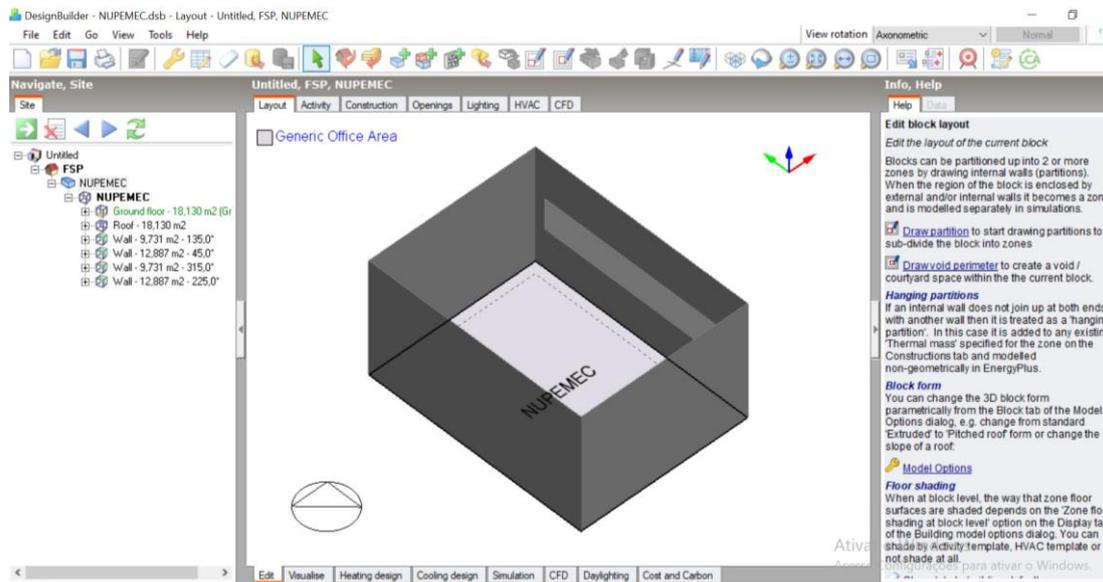
INDICADORES	ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS
VENTILAÇÃO NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> Ventilação através de pátios internos Ventilação mecânica auxiliar Ventilação noturna Ventilação cruzada (planta, esquadrias ou pela própria volumetria) Torres de resfriamento evaporativo Torres de vento Sítio e orientação Quebra-vento Efeito chaminé (fluxo acelerado ou fluxo interno) Aumentando o diferencial de pressão Captação com o uso de vegetação Cobertura e parede verde Aberturas em apenas uma face
SOMBREAMENTO E PROTEÇÃO SOLAR	<ul style="list-style-type: none"> Boa orientação e o que sombrear Vegetação Pérgolas e proteções horizontais para fachadas norte e sul Uso de cobogó para sombreamento, iluminação e ventilação Prateleiras de luz Elementos de sombreamento interno Colocação de vidros especiais e anteparos externos Proteções verticais (brises)
INÉRCIA TÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> Tubos de ar enterrados Tubos de água enterrados Resfriamento radiante noturno Tanque de água na cobertura Teto jardim Paredes de água com isolante externo Ventilação noturna (piso) Parede com isolante térmico externo e ventilação noturna Parede verde Envelope de alta inércia térmica Edificação semi-enterrada Componentes internos sem exposição ao sol Aquários ou piscinas internas sem exposição ao sol

Fonte: Autora, com base de dados *ProjetEEE*.

ANEXO E

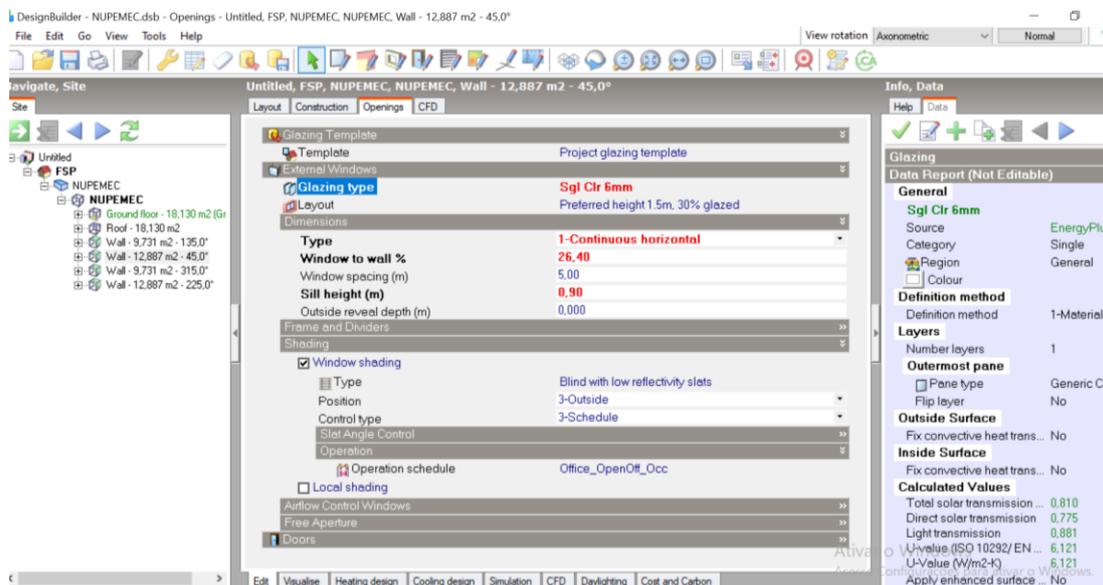
DADOS DA SIMULAÇÃO

Figura 42 - Exemplo de modelo simulado, sala 1 (NUPEMEC)



Fonte: Designbuilder

Figura 43 - Indicação do tipo de vidro utilizado nas simulações, padrão do próprio programa



Fonte: Designbuilder

APÊNDICE A

ARTIGOS EM PERIÓDICOS DE 1950 A 1995 ACERCA DE SEVERIANO MÁRIO PORTO, CONFORME ÍNDICE DA ARQUITETURA BRASILEIRA (IABR).

Quadro 1 - Artigos em periódicos sobre Severiano Mário Porto entre 1950 e 1995

VOLUME	ANO	PERIÓDICO	Nº	TÍTULO
IABR V. 01 1950-1970	1957	Brasil Arq. Contemporânea	11	Edifício San Melo
	1965	Arquitetura	42	Anexo do Palácio Rio Negro
	1965			Menção Honrosa na III premiação anual do IAB-GB (1965)
	1966		44	
	1965	Arquitetura	42	Companhia Amazonense de Telecomunicações - CAMTEL
	1967/68	ABA	1	
	1965	Arquitetura	42	Secretaria da Produção, Manaus
	1967/68	ABA	1	
	1965	Arquitetura	40	Escolas pré-fabricadas de madeira
	1967/68	ABA	1	
	1967/68			
	1967	Arquitetura	58	Residência do Arquiteto
	1967/1968	ABA	1	Estudo para remodelação do Parque 10 de Novembro
	1967/68			
	1967/68			
IABR V. 02 1971 - 1980	1972	Casa e Jardim	210	Uma casa em Manaus
	1973	Projeto e Construção	31	Reservatório de água para Companhia de Saneamento de Manaus
	1975	CJ Arquitetura	7	
	1975/76	AB Arquitetura Brasileira	9	
	1975	CJ Arquitetura	7	Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
	1975	Arquitetura	8	Prêmio obra construída: Superintendência da Zona Franca de Manaus
	1978	CJ Arquitetura	20	Residência do Arquiteto Severiano Mário Porto
	1978			Campus da Universidade do Amazonas
	1978			Superintendência da Zona Franca de Manaus
	1978			Sede Administrativa da Petrobrás em Manaus
1978	Hospital da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo			
1979	Módulo	53	Residência R.S.	
1979	Projeto	15	Integração à paisagem e recomposição do perfil do terreno: casa em Cabo Frio	
1979			A utilização dos recursos regionais: residência em Manaus	
IABR V. 03 1981 - 1983	1982	Projeto	40	Arquitetura tropical na residência de Severiano Porto em Manaus
	1982			Harmonia entre formas e funcionalidade no projeto da SUFRAMA
	1982	Módulo	70	Arquitetura tropical: enfoque
	1982	Projeto	42	Superintendência da Zona Franca de Manaus, AM
	1982			Reservatório de água, Cosama, Manaus, AM
	1983	Projeto	49	Pousada na Ilha de Silves, Amazonas

	1983	Projeto e Construção	57	Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis / DPPVN
IABR V. 04 1984 - 1989	1984	A Construção São Paulo	1904	Pousada na Ilha de Silves
	1985	A Construção São Paulo	1949	Prêmio da Bienal de Buenos Aires para arquiteto brasileiro
	1985	A Construção São Paulo	1972	Na Amazônia a valorização de recursos e elementos locais
	1985	Arquitetura e Urbanismo	3	A casa aberta: entrevista de Severiano Mário Porto a Haiga Y. Sabbag
	1986	Projeto	83	Ambulatório médico do IPASEA
				Ampliação de centrais telefônicas
				Um arquiteto brasileiro: Severiano Mário Porto
				Assembleia Legislativa do Estado
				Banco da Amazônia
				Campus da Universidade do Amazonas
				Centrais Telefônicas no interior / Amazonas
				Centros de Apoio operacional / Manaus, AM; Campo Grande, MS; Cuiabá, MT
				Clube do Trabalhador
				Criatividade, correção e beleza em quaisquer arquiteturas, por Severiano Mário Porto
Escola de música e clube no Nordeste				
A longa trajetória da efervescência cultural do Rio a Manaus (entrevista com SMP)				
Residência em madeira Amazonas / Manaus, AM				
1987	Arquitetura e Urbanismo	10	Manaus	
1987	Arquitetura e Urbanismo	11	Balbina: centro de proteção ambiental	
1988	Projeto	114	Clube do Trabalhador e Escola de Música do SESI	
			Pousada na Ilha de Silves	
			Campus da Universidade do Amazonas	
1989	Projeto	125	Um centro que aproveita o potencial da madeira / centro de proteção ambiental de Balbina	
IABR V. 05 1990 - 1991	1990	Projeto	129	Hotel Pousada da Ilha de Silves
				Centro de proteção ambiental de Balbina
				Campus da Universidade do Amazonas
				Clube do Trabalhador e Escola de Música do SESI
1991	Projeto	146	Os trabalhos que estão estimulando os debates	

Fonte: Autora.

APÊNDICE B

REVISÃO SISTEMÁTICA: TRABALHOS JÁ REALIZADOS SOBRE SEVERIANO MÁRIO PORTO

Tabela 14 - Produções acadêmicas sobre Severiano Mário Porto

PESQUISAS DE PÓS GRADUAÇÃO <i>STRICTO SENSU</i> SOBRE SEVERIANO MÁRIO PORTO				
Ano (Projeto)	Tipo de publicação	Instituição	Título	Autor
1998	Dissertação	FAU USP	<i>Severiano Mario Porto: a produção do espaço na Amazônia.</i>	Lee, K.M.
2003	Dissertação	IA UNICAMP	<i>O regionalismo crítico e a arquitetura contemporânea: o caso de Severiano Porto.</i>	Favilla, D.
2004	Dissertação	FAU UFRJ	<i>O lugar da adequação na obra de Severiano Porto: Aldeias SOS do Amazonas.</i>	Lima, M.
2006	Dissertação	EESC/USP	<i>Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural.</i>	Neves, L.
2012	Dissertação	IACS/UFF	<i>Identificação de tipologia documental como metodologia para organização de arquivos de arquitetura</i>	Viana, C.
2017	Tese	FAU UFRJ	<i>A modernidade híbrida na Arquitetura brasileira: projetos e obras do escritório Severiano Mário Porto.</i>	Lima, M.

Fonte: Autora.

Tabela 15 - Artigos científicos publicados sobre Severiano Mário Porto

PUBLICAÇÕES SOBRE SEVERIANO PORTO			
Ano (Projeto)	Periódico	Título	Autor
2006	PLEA	<i>Architecture Integrated to Nature: the Use of Timber by Severiano Porto in Brazilian Amazon</i>	Neves, L.
2007	Building and Environment	<i>Main influences on the design philosophy and knowledge basis to bioclimatic integration into architectural design - The example of best practices</i>	Maciel, A. Lamberts, R.
2013	Archdaily	<i>Clássicos da Arquitetura: Residência Robert Schuster / Severiano Porto</i>	Fracalossi, I.
2016	PRACS: UNIFAP	<i>Severiano Porto: lições para as cidades amazônicas</i>	Cereto, M.
2014	Vitruvius	<i>Severiano Porto, Sintaxe e processo, que futuro(s)?</i>	Henriques, G.

Fonte: Autora

APÊNDICE C

PROJETOS DE SEVERIANO PORTO EM BOA VISTA/RR

Entrevista concedida em 20 de julho de 2018, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Rio de Janeiro.

LEGENDA:

AM - Ayana Medeiros

PP - Paula Porto, arquiteta (UFF) e neta de Severiano Mário Porto

AM: Como que você chegou até a arquitetura?

PP: Eu cheguei até a arquitetura não por causa de meu avô. Nasci no Rio de Janeiro e tive pouquíssimo contato com ele e sua obra quando era nova, não fazia ideia do que ele representava quando entrei na faculdade. Desde nova lembro de ir visitar seu escritório e vendo aquele tanto de coisa pensava “não vou ser arquiteta nunca”.

AD: Nesse período da sua vida, ele já estava de volta ao Rio?

PP: Sim. Ele manteve dois escritórios (um em Manaus e outro no Rio de Janeiro), mas era uma fase de muito projeto e vivia entre as duas cidades. Tinha um monte de planta caída pelo chão, era tudo sempre agitado. Mas passaram os anos e um dia li algo que o citava como sendo o quarto maior arquiteto do Brasil ou alguma coisa assim. Achei bacana, mas segui a vida. Quando chegou a hora de decidir qual curso fazer, pensei em comunicação ou marketing, porque gosto de escrever e sempre tive um contato muito grande com isso e não sou nada acadêmica. (...) Mas lembrei também que gostava muito de desenhar e resolvi fazer arquitetura. Foi desprezioso, mas acabou acontecendo. Gostei bastante de ter feito o curso, tenho várias críticas quanto a formação do arquiteto - até demais - mas foi uma boa escolha. Já no começo da faculdade me cobravam para pesquisar sobre a arquitetura de meu avô, mas não tenho aptidão para pesquisa.

AD: Em que ano foi isso?

PP: Em torno de 2007.

AD: Já tinham alguns trabalhos sobre a vida e obra de Severiano Porto...

PP: Sim, na UFF (onde estudei) era algo com menos visibilidade. Talvez se eu tivesse feito minha graduação na UFRJ teria tido maior contato com a obra de meu avô e

seguido pela vertente de pesquisadora, mas como me formei na UFF, e lá existe uma veia de urbanismo muito forte, acabei não criando gosto. Tinha um professor de Teoria e História que ficava martelando para que eu pesquisasse a arquitetura dele, mas eu pensava “não levo jeito para isso”. Então nunca entrei nessa área, mas sempre estudava. Fui receber prêmios em Manaus por ele duas vezes, conhecia um pesquisador aqui e outro ali, lia bastante, mas realmente nunca me envolvi na parte acadêmica mesmo sendo admiradora de seu trabalho.

AD: Então sempre foi algo natural ser neta de Severiano Porto?

PP: Sim, na minha casa isso nunca foi tratado como uma coisa acima da média. Meu avô era, para nós, simplesmente arquiteto. Como um profissional qualquer, em qualquer outra profissão. Isso nunca foi discutido, nunca foi tratado como algo genial. Era uma pessoa normal! E ele também sempre foi muito assim, sem cerimônia e bem simples, fazendo o trabalho dele. Eu fui descobrindo algumas coisas depois e ia pensando “realmente, ele tem um trabalho diferenciado”, mas isso é muito recente. Por muito tempo não fazia ideia. E assim foi até ir em Manaus, pela primeira vez.

AD: Mas você chegou a trabalhar com ele?

PP: Não. Durante minha faculdade ele já não trabalhava mais. Ainda estava lúcido nos primeiros anos, mas já estava dando os primeiros sinais do Alzheimer e chegou a dar ainda duas palestras na UFF. Ele repetiu histórias algumas vezes e acabou não participando mais da minha vida acadêmica.

AD: Você considera que a visão de arquitetura dele teve alguma influência na sua formação?

PP: Sim, mas acredito que não era só uma forma de pensar dele, é de toda a família. Muita conexão com a natureza, uma relação com as pessoas muito parecida com o que meu avô tinha, de ser muito simples, tudo sempre muito normal. É algo como uma figura familiar. O que sei dele quanto arquiteto foi o que eu estudei sobre ele, que é lógico que eu estudei. Li, procurei, pesquisei, vim aqui no NPD. Eu conheço os projetos dele.

AD: O que você elencaria como visão de arquitetura e mundo que o seu avô diria nos dias de hoje? O que você acha que ele diria para quem está entrando na faculdade?

PP: Acho que ele falaria sobre integridade, ser parte de um todo e respeitar isso. Não digo nem só em relação ao trabalho, mas em relação a tudo. Se você está fazendo uma coisa, qualquer que seja, primeiro você tem que se preocupar com quem está ali, mesmo que abaixo de você em uma escala de hierarquia, que merece ser tratado com extremo respeito. Acho que isso era uma coisa que ele carregava em tudo o que fazia, em relação a natureza, em relação a respeito com o próximo. Ser íntegro. Um princípio que vem atrelado a uma série de coisas, e não digo nem apenas princípios tangíveis (como parâmetros de iluminação e conforto), porque hoje o mercado te impede de adotar determinadas condutas. Acredito, talvez, que a perda de "poder" dele, "relevância" do tipo de arquitetura que ele fazia vem muito disso. Hoje o mercado quer respostas rápidas. É uma arquitetura que atende a um mercado específico, onde é muito diferente o ideal da realidade.

AD: De fato, muitas vezes a demanda do mercado é diferente da linguagem do arquiteto...

PP: Exatamente. O sonho é fazer aqueles projetos fantásticos, agora quem consegue fazer isso é uma minoria, é muito pouco, muito restrito. (...) Imagina você usar madeira de verdade em projetos hoje... é até "antiecológico".

AD: Como você descreveria o processo de projeto dele?

PP: Ele tinha um método que acho muito interessante. Primeiro, pesquisava muito sobre o que ia fazer. Se ele fosse se enquadrar no modelo atual, acho que faria algo como um "*design thinking*", com ideias, pesquisas, visita a lugares, se aprofundar no tema, ver diversos pontos de vista, até chegar em uma ideia de materiais, formas, (...) antes de começar os projetos havia uma fase de pesquisa muito grande. Depois disso, ele partia do método construtivo e da disponibilidade de mão de obra, e então pensava no local, aquilo tinha que fazer sentido para aquele local. Acho que esse foi o grande diferencial dele, foi fazer uma arquitetura que fazia sentido ali e agora. Acho que se a arquitetura dele fosse exportada para outro lugar perderia completamente o sentido. Se pensássemos em projetos dele feitos hoje para a própria cidade de Manaus, não faria sentido, porque Manaus, hoje, é impossível de não utilizar ar condicionado e tecnologias que não estavam disponíveis na época.

AD: Você tem alguma informação quanto a ida de Severiano para Roraima?

PP: Não, mas acho que foi um processo natural. Ele estava em Manaus há alguns anos já, não tinham arquitetos em Manaus e tinha muita obra. Isso, inclusive, é uma das razões porque seu trabalho ganhou a dimensão que tem hoje, não tinha concorrente. Mas acredito que, devido à proximidade e ausência de outros profissionais, foi um caminho natural. Ele viajava muito.

AD: Como que você acha que seu avo se comportaria no mercado diante da tecnologia?

PP: Acho que ele não conseguiria se encaixar nesse meio.

AD: Nem por curiosidade?

PP: Ele é da geração contra a tecnologia. Para ele, a "mão faz melhor" e eu até concordo em partes porque se você não souber usar muito bem as ferramentas, a tecnologia não pode te ajudar. Ele teria condições de contratar um estagiário, mas não seria a pessoa que tenta entender os programas. Ele gostava de ter tempo no processo de projeto.

AD: Como você gostaria que lembrassem do seu avô?

Acho que meu avô sempre fez o trabalho dele da melhor forma que podia. Ele dedicou sua vida ao trabalho, mais do que qualquer outra coisa, então rememorar o trabalho dele, saber que existem pesquisas sobre o que ele fez seria um grande orgulho. Ele não fez nada disso pensando em reconhecimento. Realmente se dedicava muito para fazer do seu trabalho o melhor, por achar que isso não era mais do que obrigação. Então, ter a lembrança, ver estudos, ter o acervo organizado - que inclusive gostaria muito que citassem o Mário Emílio, que era extremamente organizado e responsável por toda a organização do escritório, dando base para o escritório realizar os grandes projetos - é mais do que talvez ele esperaria, mas é motivo de orgulho.

AD: Severiano Porto ou Severiano Mário Porto?

PP: Qualquer um, usamos as duas nomenclaturas, mas realmente as duas formas estão corretas.

APÊNDICE D

PROJETOS DE SEVERIANO PORTO EM BOA VISTA/RR

Tabela 16 - Levantamento documental das obras de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR

PROJETOS DE SEVERIANO MÁRIO PORTO EM BOA VISTA/RR A LUZ DA ABNT NBR 14.653-7 (2009)							
Ano (Projeto)	Registro NPD	NOMENCLATURA ORIGINAL	NOMENCLATURA ATUAL	NATUREZA	TIPOLOGIA	PRESERVAÇÃO E INTEGRIDADE	CONCEPÇÃO ORIGINAL
1968	68R	Departamento de Correios e Telégrafos	Agência Central dos Correios Endereço: Praça do Centro Cívico, 176 – Centro	Imóvel isolado	Comercial e de serviços	Descaracterizado	Descaracterizado
1974	60R	Colégio de 2º Grau	Escola Estadual Gonçalves Dias Endereço: Av. Getúlio Vargas, 4333 – Canarinho	Imóvel isolado	Institucional	Preservado	Parcialmente preservado
	61R	Colégio Oswaldo Cruz	Colégio Oswaldo Cruz Endereço: Av. Getúlio Vargas, 5364 – Centro	Imóvel isolado	Institucional	Preservado	Parcialmente preservado
1975	72R	Praça da Bandeira	Praça da Bandeira Endereço: Av. Getúlio Vargas, s/n – Centro	Imóvel isolado	Institucional	<i>demolido (2010)</i>	<i>demolido (2010)</i>
	73R	Rádio Difusora	Rádio Roraima Endereço: Av. Capitão Ene Garcez, 888 – Centro	Imóvel isolado	Institucional	Descaracterizado	Descaracterizado
	63R	Conjunto Residencial do Governo	Cidade da polícia (antigo Coni, dos Executivos) Endereço: Av. Getúlio Vargas, 2098 – Canarinho	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial	Descaracterizado	Adaptado
1976	69R	Escola modulada de 1º Grau	Escola Estadual 31 de Março Endereço: Rua Fábio Magalhães, 230 - 31 de Março	Imóvel isolado	Institucional	Preservado	Adaptado
	71R	Palácio da Justiça	Fórum Sobral Pinto Endereço: Praça do Centro Cívico, 666 – Centro	Imóvel isolado	Institucional	Preservado	Preservado
	58R	ASTER	ASTER Endereço: Av. Duque de Caxias c/ Rua Bento Brasil	Imóvel isolado	Comércio e de serviços	<i>não identificado</i>	<i>não identificado</i>
	59R	Banco de Roraima	Banco de Roraima Endereço: Praça do Centro Cívico - Centro	Imóvel isolado	Comércio e de serviços	<i>não executado</i>	<i>não executado</i>
	62R	Conjunto Residencial do Bairro São Vicente	Conjunto Residencial Bairro São Vicente Endereço: Av. Getúlio Vargas c/ Rua Bento Brasil - São Vicente	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial	Descaracterizado	Descaracterizado
1977	67R	Conjunto Residencial, Centro Comercial e Centro Social Mecejana	Conjunto Residencial, Centro Comercial e Centro Social Mecejana Endereço: Mecejana	Conjunto arquitetônico e urbanístico	Residencial, Comercial e de serviços	Descaracterizado	Adaptado
	70R	Mercado/Prefeitura Boa Vista	Antiga COBAL (futura Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito) Endereço: Av. Cap. Julio Bezerra c/ Travessa Adv. H. Saraiva Granjeiro	Imóvel isolado	Institucional	<i>demolido (2015)</i>	<i>demolido (2015)</i>
	76R	Rodoviária Internacional de Boa Vista	Rodoviária Internacional de Boa Vista - José Amador de Oliveira Endereço: Av. das Guianas, 1523 - 13 de Setembro	Imóvel isolado	Institucional	Descaracterizado	Descaracterizado

Fonte: Autora

1. DEPARTAMENTO DE CORREIOS E TELÉGRAFOS

Localizado na Praça Joaquim Nabuco, a sede dos Correios e Telégrafos do Estado de Roraima é datado de 1968 e pode ser considerado como o primeiro projeto de Severiano Mário Porto em Boa Vista/RR. Ao longo dos anos, o edifício passou por reformas e ampliações que o fizeram perder a configuração original, estando completamente descaracterizado do que fora projetado por Porto.

2. ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS

(vide item 4.3-A)

3. ESCOLA ESTADUAL OSWALDO CRUZ

(vide item 4.3-B)

4. PRAÇA DA BANDEIRA

A Praça da Bandeira fica no lote em frente ao Colégio Estadual Oswaldo Cruz e foi inaugurada no dia 18 de novembro de 1939, pelo então prefeito Adolpho Brasil, em homenagem ao Dia da Bandeira. O projeto de Severiano Mário Porto é uma intervenção em um espaço pré-existente, onde foram implantados espaços de convivência, playground, quadra poliesportiva e ambientes de práticas ao ar livre. Em 2013, o lugar foi praticamente todo demolido pela Prefeitura de Boa Vista e em 2015 reinaugurada, com a exclusão de elementos marcantes do projeto original.

5. RÁDIO DIFUSORA

A Rádio Difusora hoje é conhecida como Rádio Roraima. Está instalada em uma das grandes avenidas da cidade, Avenida Ene Garcez, e hoje abriga o grupo de comunicação, responsável pelas transmissões FM da rádio local.

6. CIDADE DA POLÍCIA (ANTIGO CONJUNTO DOS EXECUTIVO)

A Cidade da Polícia, antigo Conjunto dos Executivos, fica localizado na Avenida Getúlio Vargas e consiste em uma espécie de condomínio residencial com 13 unidades que funcionavam como moradia de integrantes de altos cargos do governo local. As unidades habitacionais têm projetos diferentes entre si e foram ocupadas até meados dos anos 2000, quando o local passou por um processo de reforma que descaracterizou por completo algumas casas e manteve algumas que, contudo, encontram-se até hoje em estado total de depreciação. Desde 2013, foi retirado o caráter residencial do local e instalada a nova sede da Polícia Militar do Estado de Roraima.

7. ESCOLA ESTADUAL 31 DE MARÇO

(vide item 4.3 - C)

8. FÓRUM SOBRAL PINTO

(vide item 4.3 - D)

9. SEDE ASTER

A antiga sede da ASTER, Associação da Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Roraima, hoje é o edifício da Secretaria de Agricultura do Estado, localizado na Rua General Penha Brasil com a Avenida Forte São Joaquim.

10. BANCO DE RORAIMA

O projeto do Banco de Roraima, desenvolvido por Severiano Mário Porto, seria a terceira edificação do arquiteto na Praça do Centro Cívico, prevista para acontecer onde hoje está construído o Palácio da Cultura Nenê Macagi. Foi elaborado somente até um estudo preliminar, não tendo sua execução realizada.

11. CONJUNTO RESIDENCIAL SÃO VICENTE

No âmbito desse trabalho, não foi possível caracterização desse conjunto residencial, devido às incompatibilidades do projeto original com a situação atual.

12. CONJUNTO RESIDENCIAL, CENTRO COMERCIAL E CENTRO SOCIAL MECEJANA

No âmbito desse trabalho, não foi possível caracterização desse conjunto residencial, devido às incompatibilidades do projeto original com a situação atual.

13. MERCADO / PREFEITURA DE BOA VISTA

O projeto do mercado/prefeitura de Boa Vista não foi executado, mas os desenhos realizados por Severiano Mário Porto foram edificados, e abrigaram a antiga sede da COBAL (Companhia Brasileira de Alimentos) na cidade. Em 2017, foi demolida pela Prefeitura Municipal de Boa Vista, que recentemente construiu no terreno a nova sede da Guarda Municipal.

14. RODOVIÁRIA INTERNACIONAL DE BOA VISTA

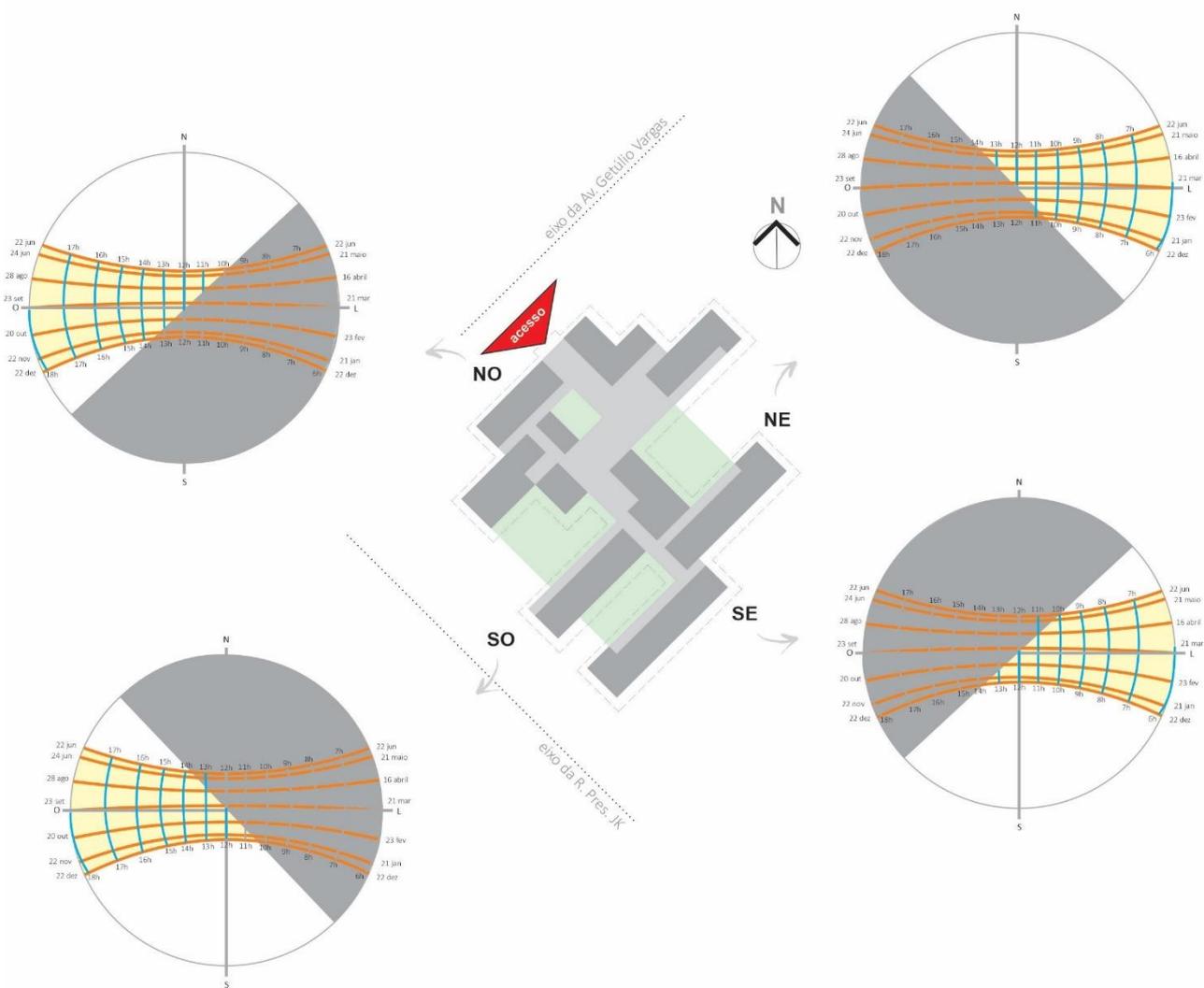
O Terminal Rodoviário Internacional de Boa Vista - José Amador de Oliveira-Baton, é um terminal rodoviário localizado na cidade de Boa Vista/RR. Está situado a pouco mais de 1 km da orla do Rio Branco e a mais de 2 km do Centro de Boa Vista, realizando atendimento às linhas de ônibus para Manaus/AM, além de rotas intermunicipais (próprio estado), bem como, ainda, para a Venezuela e Guiana Inglesa. Trata-se da principal rodoviária do estado, em estrutura e fluxo.

APÊNDICE E

CARTA SOLAR DOS ESTUDOS DE CASO SELECIONADOS

Figura 44 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas da Escola Estadual Gonçalves Dias

ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS



LEGENDA:

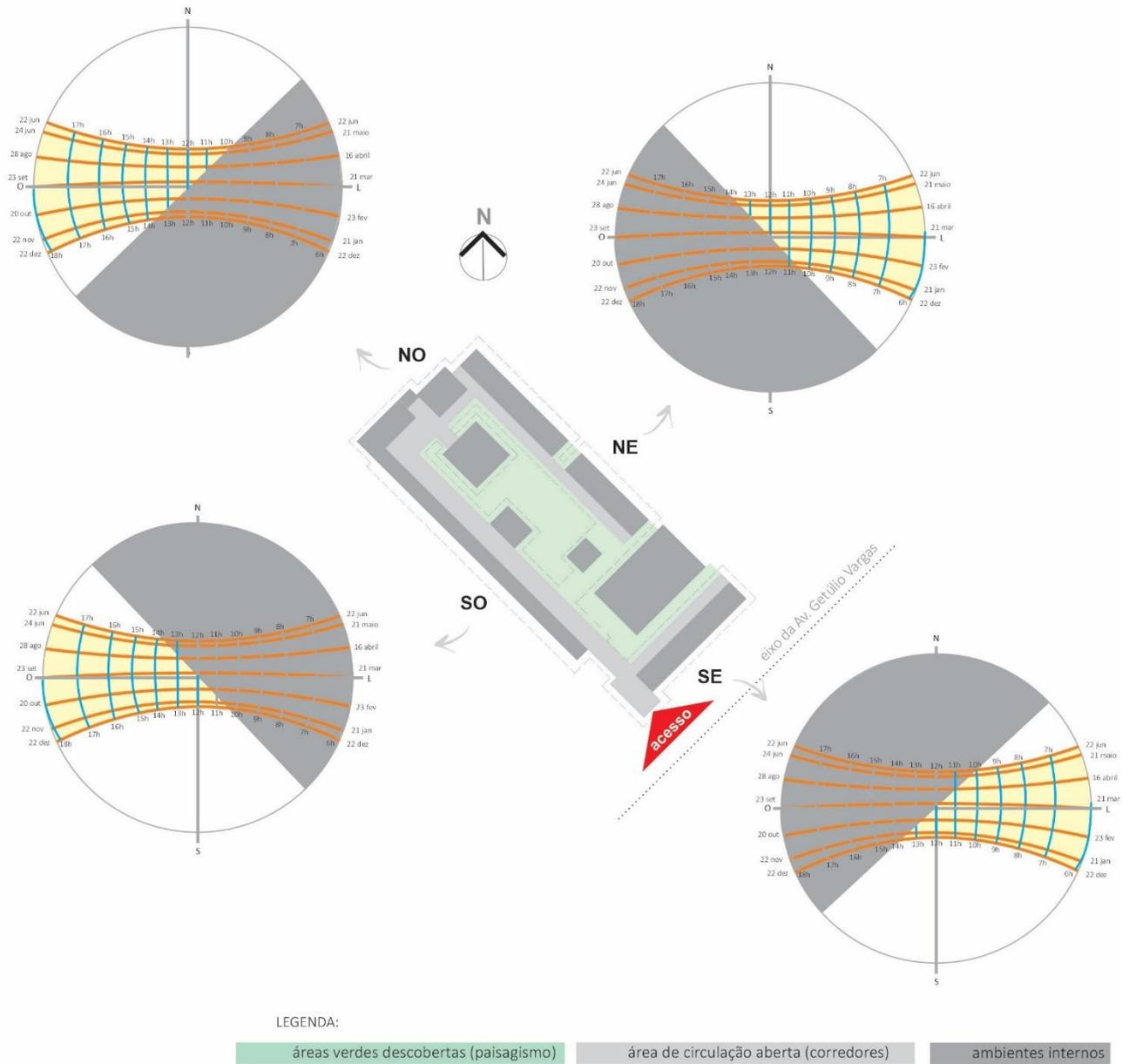
- áreas verdes descobertas (paisagismo)
- área de circulação aberta (corredores)
- ambientes internos

Fonte: Autora.

Figura 45 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas do Colégio Oswaldo Cruz

COLÉGIO OSWALDO CRUZ

estudo de insolação

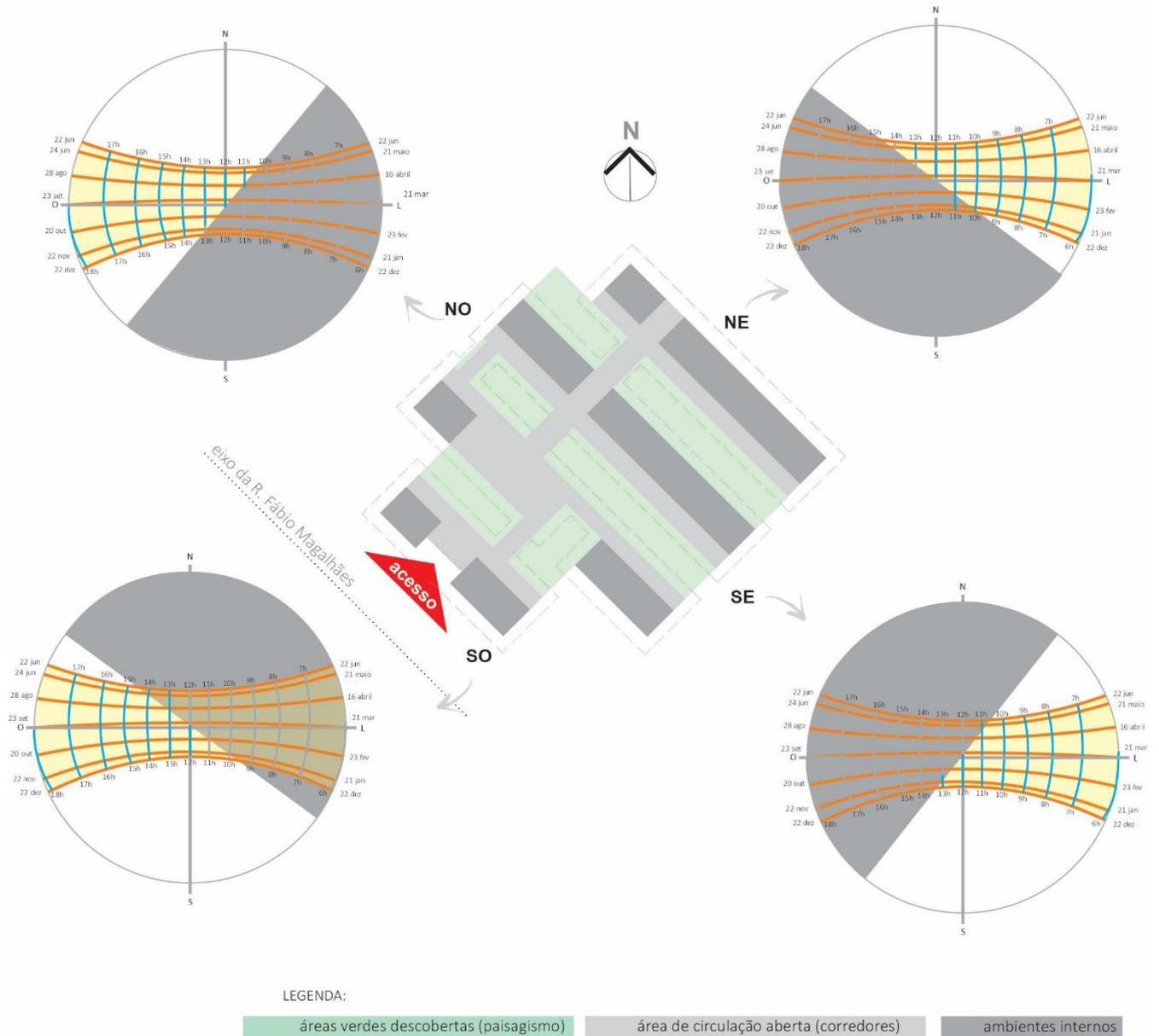


Fonte: Autora.

Figura 46 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas da Escola Estadual 31 de Março

ESCOLA ESTADUAL 31 DE MARÇO

estudo de insolação

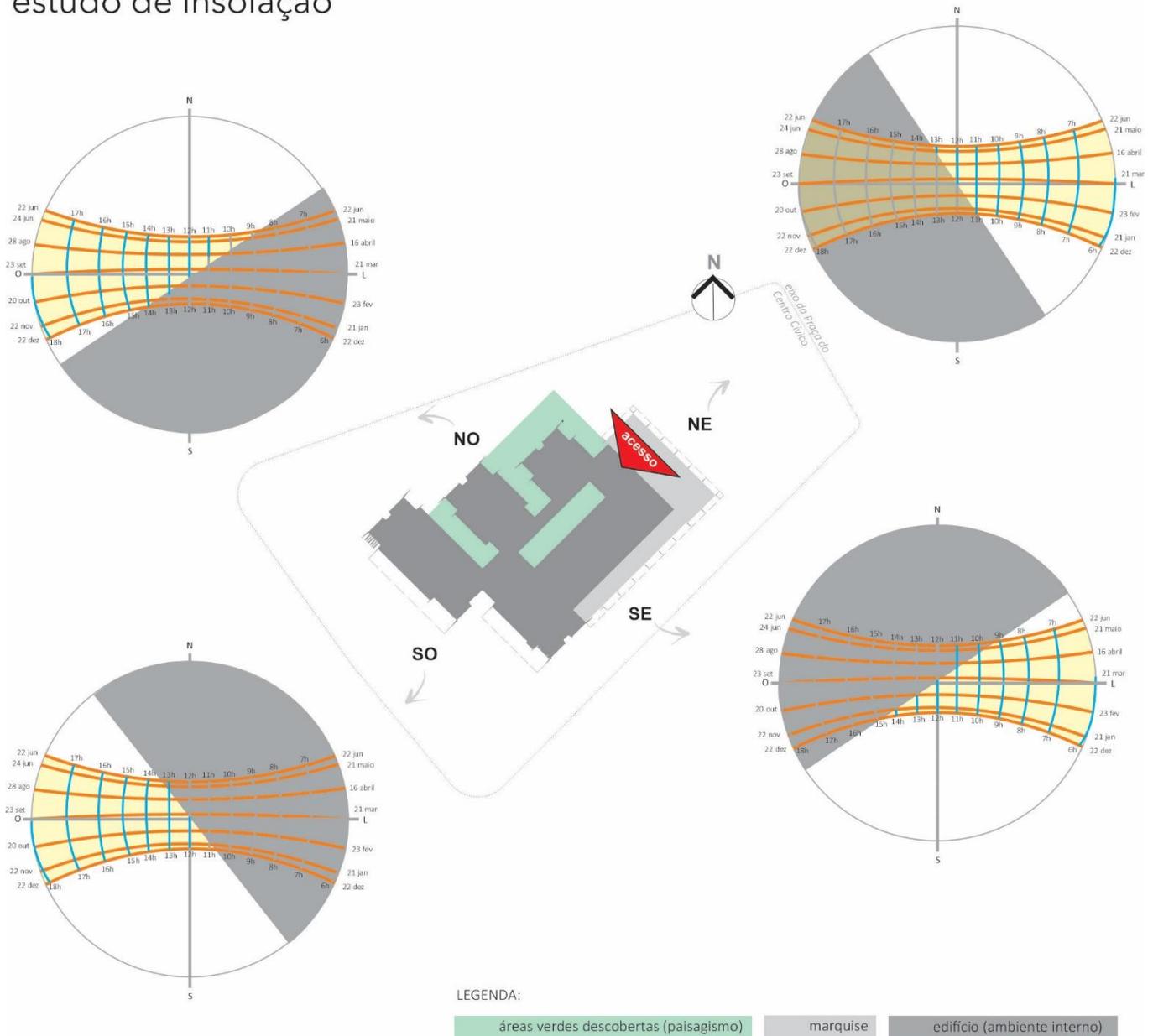


Fonte: Autora.

Figura 47 - Carta solar (estudo de insolação) das fachadas do Fórum Sobral Pinto

FÓRUM SOBRAL PINTO

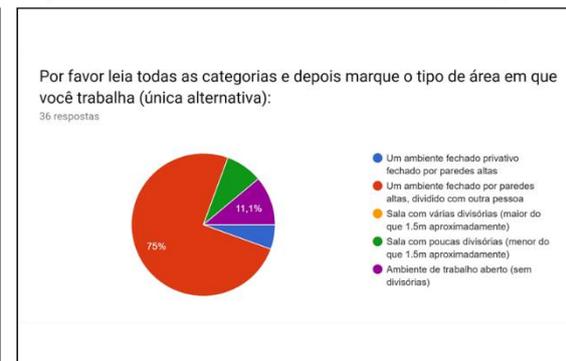
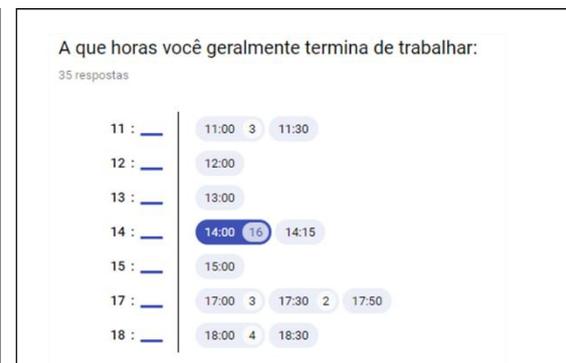
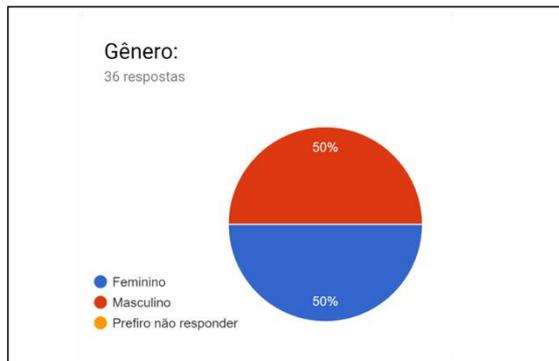
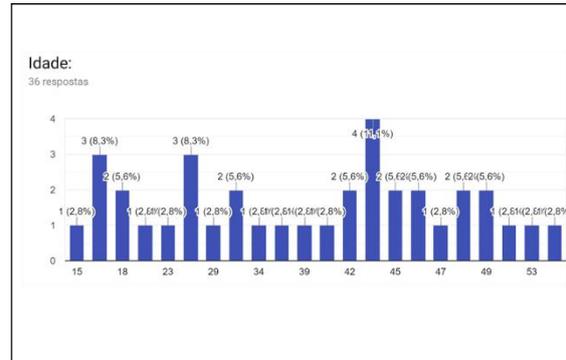
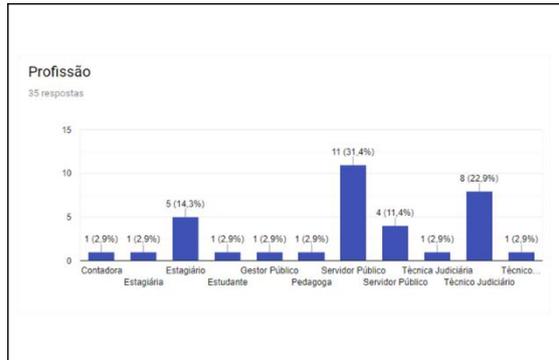
estudo de insolação

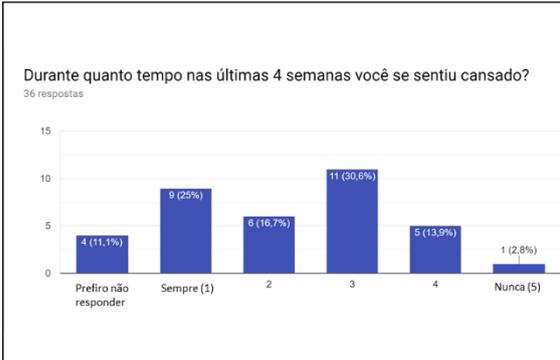
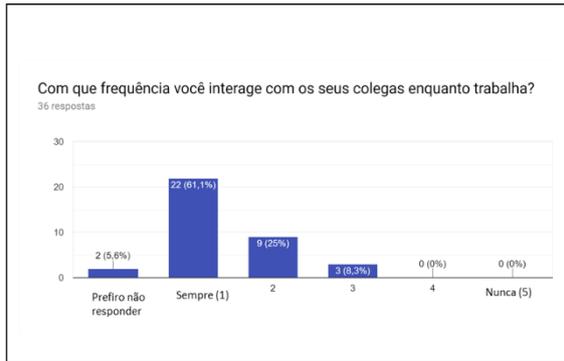
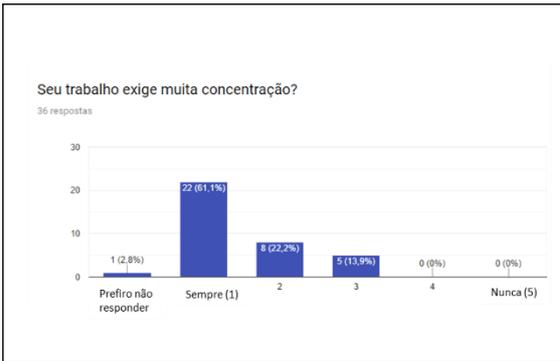
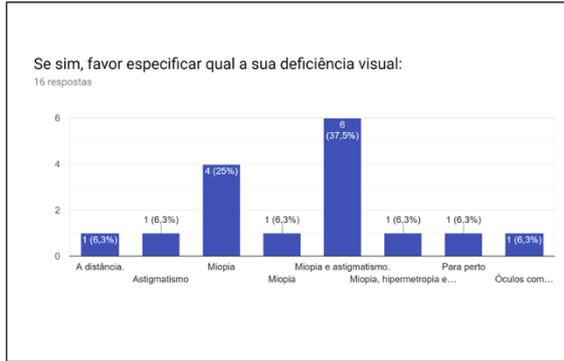
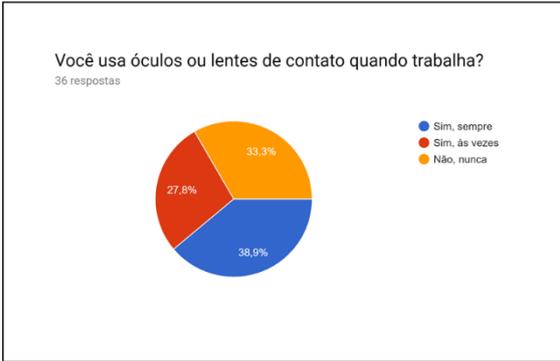
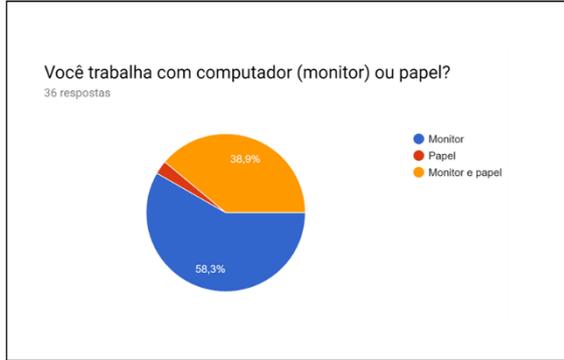
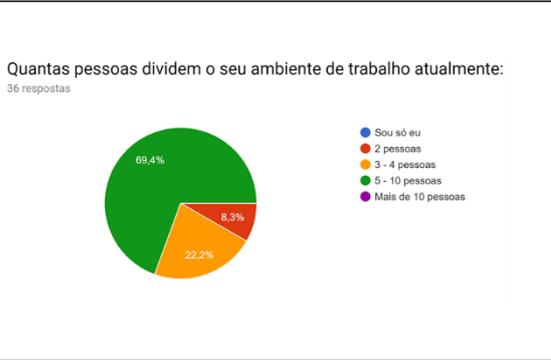


Fonte: Autora.

APÊNDICE F

RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS





Caso queira comentar algo sobre seu trabalho ou porque se sente cansado/energizado:

5 respostas

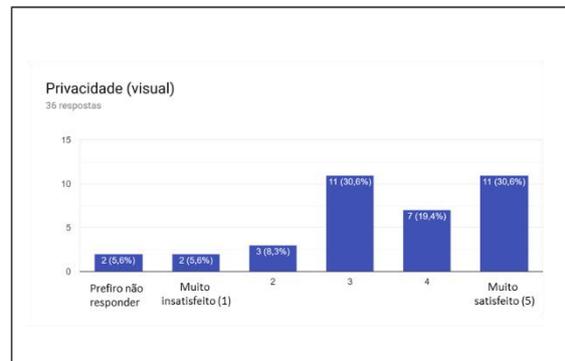
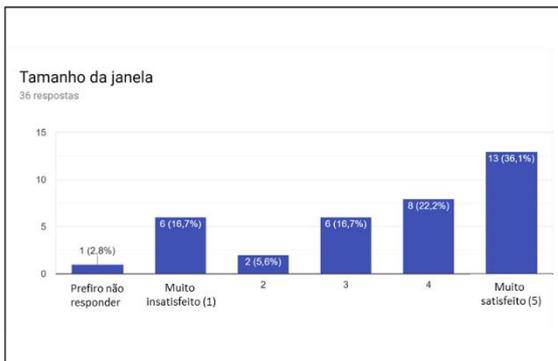
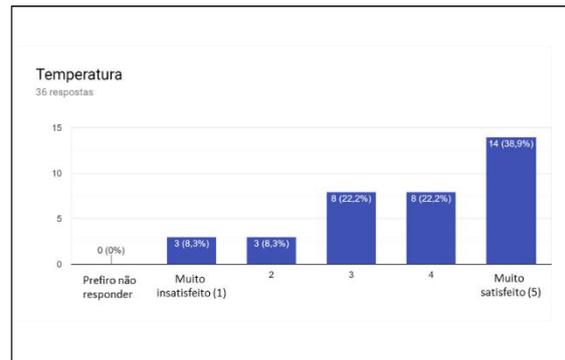
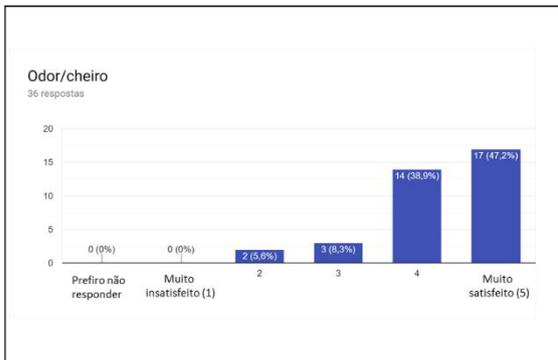
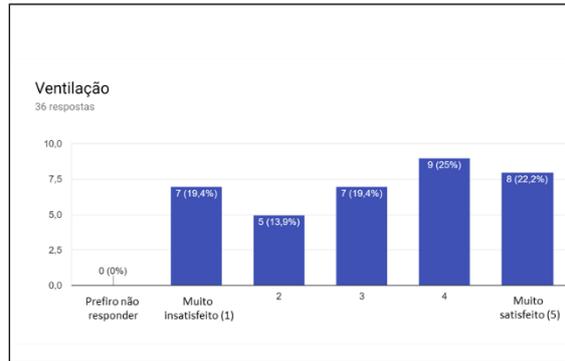
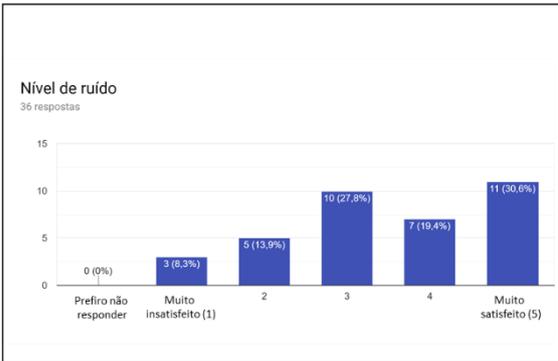
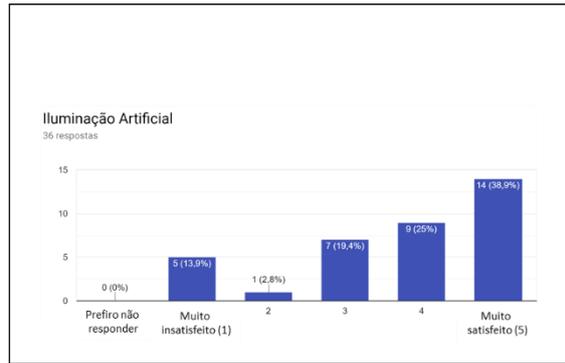
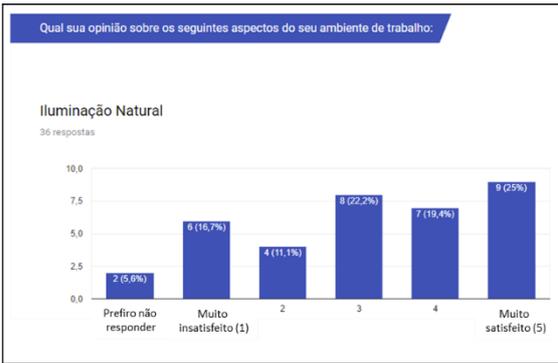
Eu amo o que faço, só o corpo que não alcança a vontade da mente!

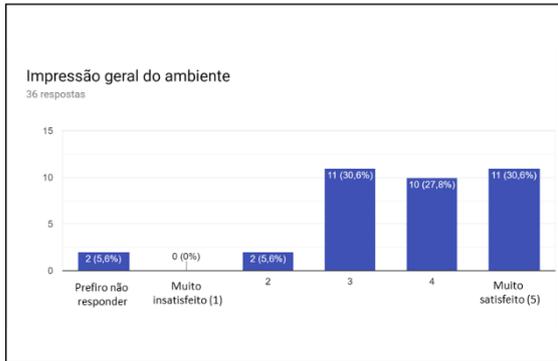
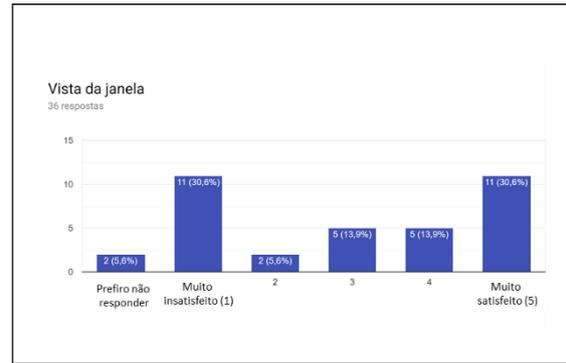
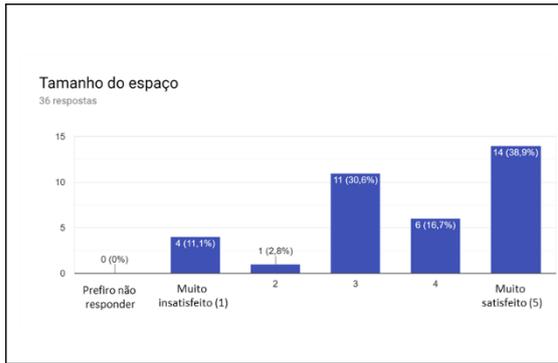
Considerando a natureza do trabalho (resolução de conflitos) vejo que o "sentir-me cansado" é algo meio que natural.

Temos um ambiente de trabalho onde exige concentração mas em alguns momentos temos um pouco de distração, é cansativo pois exige muito da mente.

O estresse do dia a dia, pois os prazos e pessoas, são cansativos pelo grau de algumas complexidades na área.

Cansada da cobrança de metas.

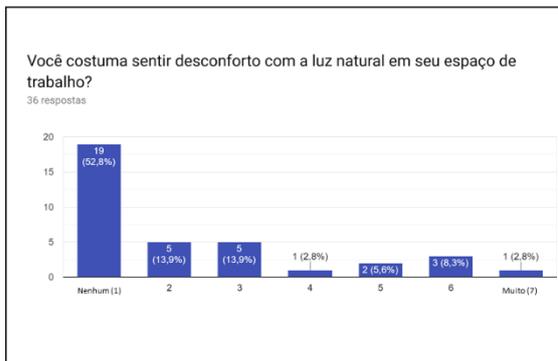
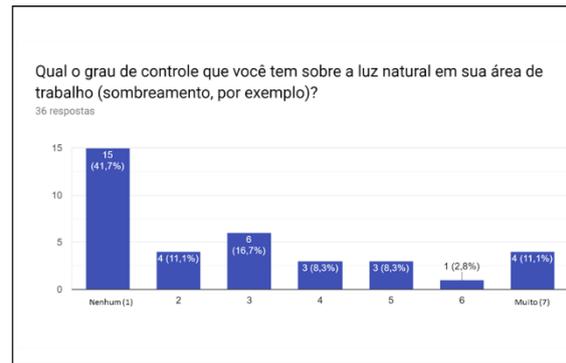




Eu gostaria de comentar que:

5 respostas

- Somente a iluminação poderia melhorar e minha cadeira que não é nada ergométrica.
- A interação com a ventilação externa é inexistente, tendo em vista as janelas não proporcionarem uma abertura adequada.
- Deveria ter salas maiores, com mesas de trabalho individual e divisórias somente em lugares necessário.
- O espaço acima do auditório merece uma repaginação, por exemplo um gramado suspenso ou algo do tipo.
- A iluminação artificial em demasia, em virtude da luz natural poderia economizar energia.



Se você costuma sentir desconforto com a iluminação natural em seu espaço de trabalho, descreva aqui:

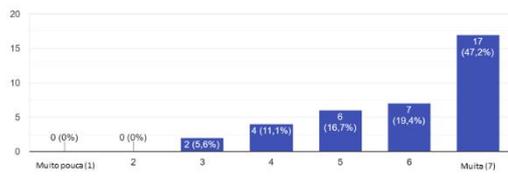
3 respostas

- Em cima do meu gabinete de trabalho.
- Nesse caso o desconforto é pela ausência dela.
- As vezes reflete nos olhos.

SEÇÃO 3.2 - ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

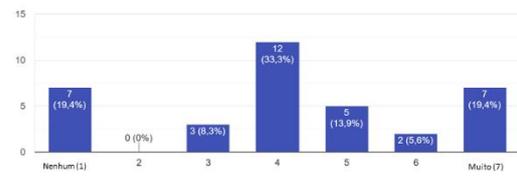
Qual a quantidade de luz artificial em sua área de trabalho?

36 respostas



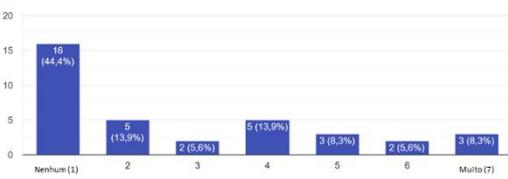
Qual o grau de controle que você tem sobre a iluminação artificial em seu espaço de trabalho?

36 respostas



Você costuma sentir desconforto com a luz artificial em seu espaço de trabalho?

36 respostas



Se você costuma sentir desconforto com a iluminação artificial em seu espaço de trabalho, descreva aqui:

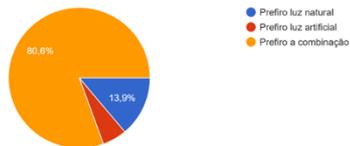
4 respostas

Em cima da minha área de atuação, não precisa iluminar tanto, mas reavivar a luz que já existe.
As vezes sinto um sombreamento no monitor.
Muita luz artificial juntamente com a luz natural e a luz do monitor causam problemas de visão. Poderia equilibrar mais.
Algumas posições das lâmpadas poderiam ser revistas, afim de evitar sombras.

SEÇÃO 3.3 - INTEGRAÇÃO DE LUZ NATURAL E ARTIFICIAL

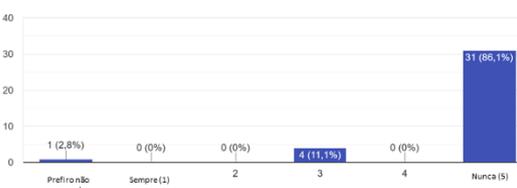
Você prefere trabalhar na luz natural, artificial ou na combinação da luz natural e artificial?

36 respostas



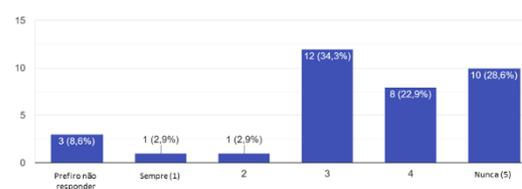
Você trabalha usando apenas a luz das janelas (natural)?

36 respostas



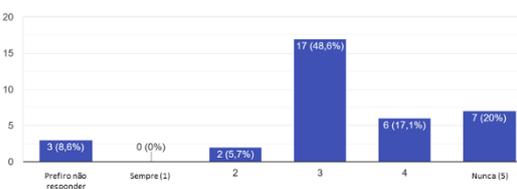
No seu lugar de trabalho:

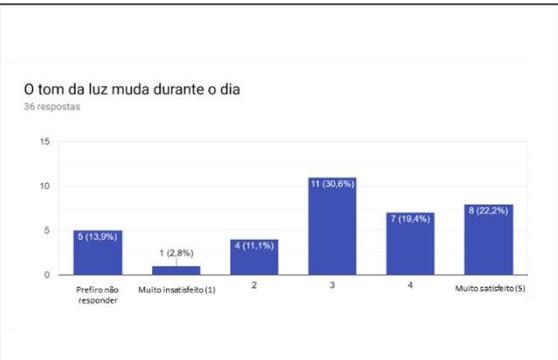
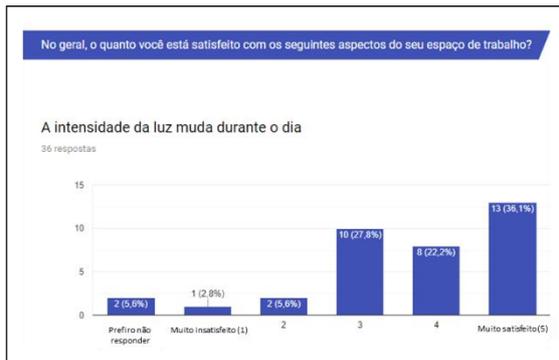
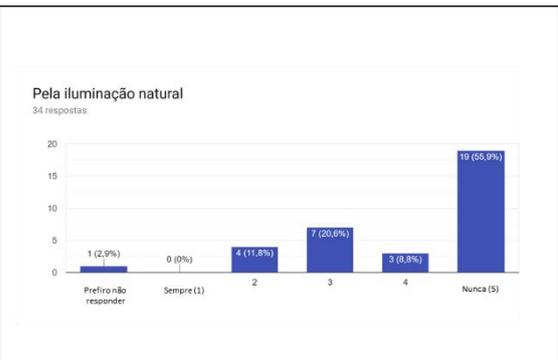
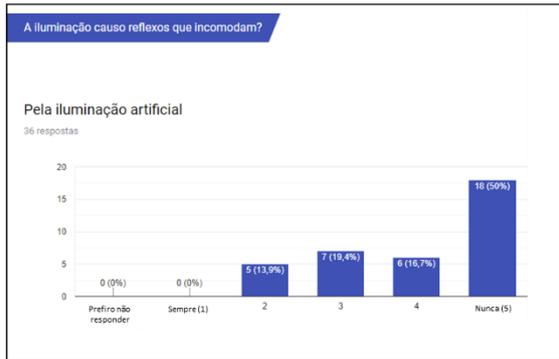
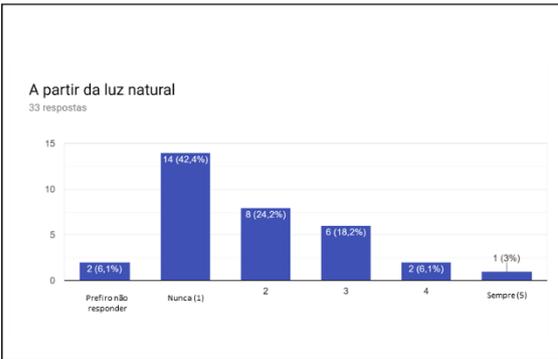
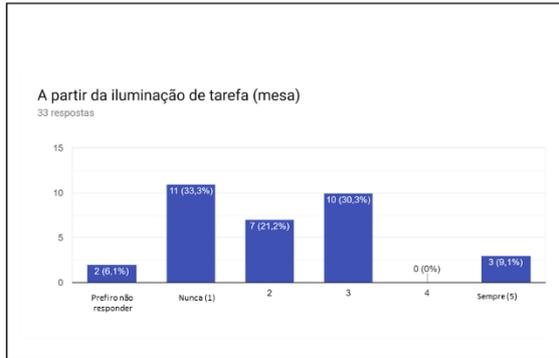
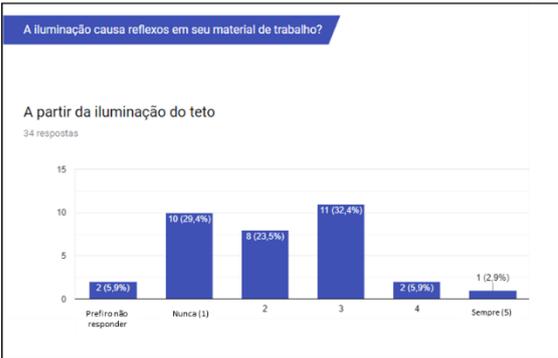
35 respostas



No ambiente em geral:

35 respostas





Se você tiver observações sobre a compatibilização de luz natural e artificial em seu posto de trabalho, por favor adicione o seu comentário:

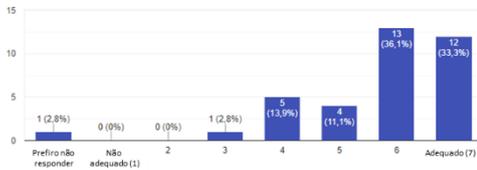
4 respostas

- Não há trocas periódicas das luminárias, também as mesmas estão mal posicionadas.
- As vezes tem muita luz e outras vezes pouca luz.
- Acho que deveria diminuir a luz artificial.
- No meu posto de trabalho tem pouca luz natural. Luz artificial tem muita.

INTERESSE DO USUÁRIO PARA COM O ESPAÇO

De maneira geral, como você classifica seu posto de trabalho físico:

36 respostas



Se você tiver algum comentário sobre a questão anterior, descreva aqui (posto de trabalho):

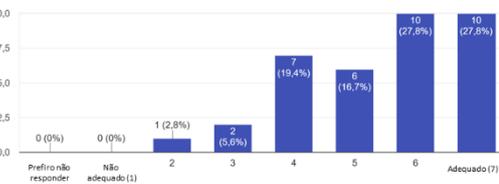
2 respostas

Acredito que o espaço é mal utilizado no que se refere à disposição dos móveis.

Central de ar muito barulhenta.

De maneira geral, como você classifica as instalações físicas da sala onde você trabalha:

35 respostas



Deixe seu comentário sobre a questão anterior, descreva aqui (instalações físicas da sala):

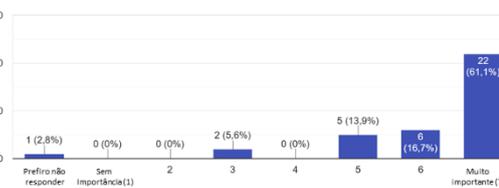
2 respostas

Média, falta mais espaço e que seja mais arejado.

O tipo de divisórias é antiquado, não filtra bem os sons e é pouco dinâmico.

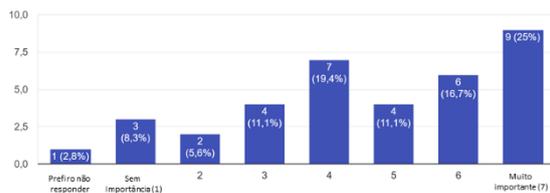
Como você considera o prédio do Fórum Sobral Pinto dentro do contexto da cidade de Boa Vista?

36 respostas



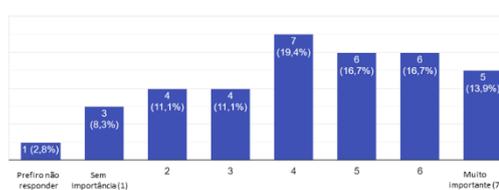
Como você avalia a arquitetura do Fórum Sobral Pinto externamente?

36 respostas



Como você avalia a arquitetura do Fórum Sobral Pinto internamente?

36 respostas



Deixe aqui qualquer comentário que considerar relevante sobre a arquitetura do Fórum Sobral Pinto:

7 respostas

Iluminação na parte externa do prédio, pois 18hrs (hora da saída) está muito escuro, deixando os servidores inseguros no trajeto até seu veículo.

A ventilação interna é prejudicada em função dos compressores das centrais de ar-condicionado que estão na parte interna do prédio, além da estética que fica descaracterizada com isso.

Deveria passar por reformas anualmente.

Devido ser um prédio antigo, teria que ser reformado com os espaços adequados para cada ambiente, e que fosse mais arejado, tendo luz solar e melhorias na estrutura.

A maioria das janelas não permite abertura.

Faz-se necessária uma repaginada no estacionamento, de modo a comportar os veículos dos servidores adequadamente.

Falta estacionamento para os servidores.