

## **Soluções Bioclimáticas na Década de 50: Um Estudo do Hipódromo do Cristal e do Edifício Esplanada.**

**Larissa Rodrigues**

Arquiteta e Urbanista, Mestra em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.  
rodrigues.larissa@acad.ufsm.br

**Ana Elisa Souto**

Professora Doutora, Curso de Arquitetura e Urbanismo, da UFSM/CS, Professora Permanente Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PPGAUP/UFSM), UFSM/CS, Brasil.  
ana.souto@ufsm.br

Submissão: 20/04/2025

Aceite: 03/07/2025

RODRIGUES, Larissa; SOUTO, Ana Elisa. Soluções Bioclimáticas na Década de 50: Um Estudo do Hipódromo do Cristal e do Edifício Esplanada. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 90, p. e2510, 2025. DOI: [10.17271/23188472139020256183](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/6183). Disponível

em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/6183](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/6183).

Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **Soluções Bioclimáticas na Década de 50: Um Estudo do Hipódromo do Cristal e do Edifício Esplanada.**

### **RESUMO**

**Objetivo** – Analisar as estratégias bioclimáticas presentes em duas obras da Arquitetura Moderna em Porto Alegre, RS: o Hipódromo do Cristal (1951–1959) e o Edifício Esplanada (1952–1962), ambas projetadas pelo arquiteto uruguaio Román Fresnedo Siri.

**Metodologia** – O estudo utiliza como base metodológica as ferramentas oferecidas pela plataforma ProjeetEEE e os critérios do Selo Casa Azul da Caixa, avaliando aspectos como implantação, ventilação e iluminação natural, funcionalidade e materialidade.

**Originalidade/relevância** – A pesquisa contribui para preencher uma lacuna teórica no campo da arquitetura moderna sul-americana ao investigar como os princípios bioclimáticos foram aplicados em obras representativas da década de 1950.

**Resultados** – Verificou-se que ambas as obras apresentam soluções projetuais funcionais e tecnológicas inovadoras para a época, com atenção às condições climáticas e ao contexto urbano.

**Contribuições teóricas/metodológicas** – O estudo reforça a importância de se adotar ferramentas de análise bioclimática em pesquisas sobre o legado moderno, propondo um diálogo entre prática projetual histórica e critérios contemporâneos de sustentabilidade.

**Contribuições sociais e ambientais** – As análises ressaltam o valor de projetos arquitetônicos que, mesmo há décadas, já buscavam soluções mais sustentáveis e adequadas ao meio, contribuindo para o debate atual sobre eficiência energética e conforto ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hipódromo do Cristal. Edifício Esplanada. Análise Bioclimática.

## **Bioclimatic Solutions in the 1950s: A Study of the Cristal Racecourse and the Esplanada Building**

**2**

### **ABSTRACT**

**Objective** – To analyze the bioclimatic strategies applied in two Modern Architecture works in Porto Alegre, RS: the Cristal Racecourse (1951–1959) and the Esplanada Building (1952–1962), both designed by Uruguayan architect Román Fresnedo Siri.

**Methodology** – The study adopts the tools provided by the ProjeetEEE platform and the criteria of the Casa Azul Seal from Caixa, evaluating aspects such as site planning, natural ventilation and lighting, functionality, and materiality.

**Originality/Relevance** – The research addresses a theoretical gap in the field of South American modern architecture by investigating how bioclimatic principles were integrated into prominent 1950s designs.

**Results** – The findings show that both projects present functional and technological solutions that were innovative for their time, reflecting a conscious response to climate and urban context.

**Theoretical/Methodological Contributions** – The study emphasizes the relevance of bioclimatic analysis tools in researching modern architectural heritage, bridging historical design practices with contemporary sustainability criteria.

**Social and Environmental Contributions** – The analyses highlight the early incorporation of sustainable and context-sensitive strategies, contributing to the current discourse on energy efficiency and environmental comfort.

**KEYWORDS:** Cristal Racecourse. Esplanada Building. Bioclimatic Analysis.

## **Soluciones Bioclimáticas en la Década de 1950: Un Estudio del Hipódromo do Cristal y del Edificio Esplanada**

## RESUMEN

**Objetivo** – Analizar las estrategias bioclimáticas presentes en dos obras de la Arquitectura Moderna en Porto Alegre, RS: el Hipódromo do Cristal (1951–1959) y el Edificio Esplanada (1952–1962), ambas diseñadas por el arquitecto uruguayo Román Fresnedo Siri.

**Metodología** – El estudio se basa en el uso de las herramientas proporcionadas por la plataforma ProjeetEEE y los criterios del Sello Casa Azul de la Caixa, evaluando aspectos como implantación, ventilación e iluminación natural, funcionalidad y materialidad.

**Originalidad/Relevancia** – La investigación aborda un vacío teórico en el campo de la arquitectura moderna sudamericana, al estudiar la aplicación de principios bioclimáticos en obras emblemáticas de la década de 1950.

**Resultados** – Se constató que ambas obras presentan soluciones funcionales y tecnológicas innovadoras para la época, en consonancia con las condiciones climáticas y el contexto urbano.

**Contribuciones Teóricas/Metodológicas** – El estudio refuerza la importancia del uso de herramientas de análisis bioclimático en investigaciones sobre el legado moderno, proponiendo un diálogo entre prácticas proyectuales históricas y criterios contemporáneos de sostenibilidad.

**Contribuciones Sociales y Ambientales** – Los análisis destacan el valor de proyectos arquitectónicos que, incluso en su época, ya incorporaban soluciones sostenibles y contextualizadas, contribuyendo al debate actual sobre eficiencia energética y confort ambiental.

**PALABRAS CLAVE:** Hipódromo do Cristal. Edificio Esplanada. Análisis Bioclimático.

## **1 O ARQUITETO E AS OBRAS**

O arquiteto uruguaio Román Fresnedo Siri desempenhou um papel significativo como figura proeminente no cenário arquitetônico latino-americano durante as décadas de 1940 a 1960. Sua carreira profissional é marcada pela atuação em seu próprio país, assim como no Brasil e nos Estados Unidos (Weizenmann, 2008).

Román Fresnedo Siri nasceu em 04 de fevereiro de 1903 em Salto, cidade localizada no noroeste uruguaio. Entre os anos 1923 e 1930 cursou a Faculdade de Arquitetura da Universidad de la República, em Montevideu. Durante sua formação como arquiteto realizou viagens à Europa, a primeira viagem aconteceu em 1937, após essa data, voltou outras duas vezes em 1951 e 1956. Em 1941 e em 1956 viajou para os Estados Unidos. Esteve em outros países da América Latina, incluindo o Brasil, onde projetou obras importantes (Boronat; Risso, 1984).

Fresnedo Siri, criou suas obras com coerência formal, funcional e construtiva. Composto volumes expressivos, que demonstram ritmos, texturas, cores, luzes e sombras, em composições harmoniosas e sutis. As Obras mais conhecidas em solo Uruguaio são: Facultad de Arquitectura (1946), Hipódromo de Maroñas (1945), Palacio de la Luz (1948), Unidad De Habitación Cerro Sur (1959), entre outros (FADU, 2007).

Em 1951, após vencer o concurso para o Hipódromo de Maroñas (1938-1945), Fresnedo Siri recebeu o convite da Construtora Azevedo Moura & Gertum para projetar o Hipódromo do Cristal (1951-1959) e, posteriormente, o Edifício Esplanada (1952-1962). Essas duas obras são consideradas clássicas e importantes na Arquitetura Moderna de Porto Alegre (Luccas, 2004).

O Hipódromo do Cristal (1951-1959) é uma das obras mais importantes de sua carreira arquitetônica. Esta obra se destaca não apenas por suas qualidades estéticas e plásticas na manipulação de materiais modernos, mas também por sua dinâmica espacial. A relação com o lago Guaíba e o tratamento da fachada voltada a avenida Diário de Notícias relavam uma relação entre franco envidraçamento e uma necessidade de proteção solar, gerando uma sobreposição de camadas que no edifício esplanada se materializam em uma grelha de fachada muito expressiva. Sua capacidade de interpretar referências diversas em uma síntese original, combinada com sua beleza plástica, consolida o legado de Román Fresnedo Siri como um arquiteto visionário e inovador (Comas, 2004).

O Edifício Esplanada (1952-1962) incorpora elementos modernos e soluções plásticas originais em um contexto de arquitetura habitacional em larga escala, apresentando soluções plásticas originais em suas fachadas, como a grelha e os jogos de cheios e vazios. As colunatas regulares ajudam a definir o ritmo do espaço em torno do edifício, resultando em uma composição sutil (Souto, 2023).

Tais obras destacam a importância do arquiteto Román Fresnedo Siri (1903-1975), no desenvolvimento da Arquitetura Moderna em Porto Alegre entre as décadas de 50 a 60 (Luccas, 2004). E em decorrência disso, o seguinte artigo analisará as obras citadas aplicando os conceitos bioclimáticos retirados da plataforma ProjetEEE e o Selo Casa Azul da Caixa.

## **2 AS ESTRATÉGIAS DA PLATAFORMA PROJETEEE**

A ferramenta online ProjetEEE (Projetando Edificações Energeticamente Eficientes) é uma colaboração entre o PROCEL/Eletróbrás e a Universidade Federal de Santa Catarina. Seu propósito é servir como um recurso para estudantes e profissionais da construção civil, fornecendo informações e análises das condições climáticas específicas de cada cidade, apresentando estratégias bioclimáticas relevantes de acordo com o contexto climático de cada região. O ProjetEEE foi escolhido como ferramenta para caracterizar o clima da cidade de Porto Alegre, onde estão localizadas as duas edificações analisadas.

Figura 1 - Mapa de Localização de Porto Alegre, RS.



Fonte: Google Imagens (2023).

5

A cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, está situada na porção leste do território gaúcho na depressão central do estado (Mascaró, 1996), localizada sob as coordenadas geográficas Latitude -30.033056 e Longitude -51.230000. Com uma população estimada de 1.409.351 habitantes, o município abrange uma extensão territorial de 495,39 km<sup>2</sup>, dos quais, 214,91 km<sup>2</sup> são áreas urbanizadas (IBGE, 2023).

Figura 2 - Gráficos de temperaturas, zona de conforto, radiação, umidade, chuva e ventos da cidade de Porto Alegre/RS.

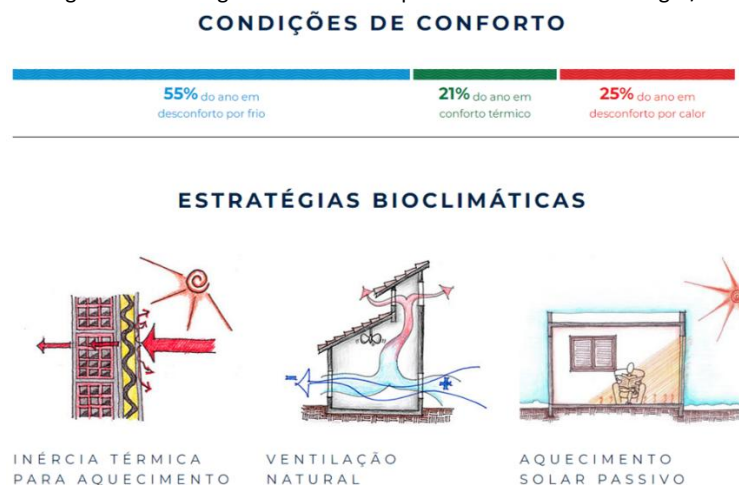


Fonte: Plataforma ProjetEEE (2023).

Segundo a plataforma ProjetEEE, no gráfico de temperaturas, durante o verão, de dezembro a março, a média da temperatura em bulbo seco varia entre cerca de 23°C e 24,60°C, enquanto a temperatura em bulbo úmido varia de 19°C a quase 22°C. Essa diferença indica que a sensação térmica é menor do que a temperatura real do ambiente, proporcionando maior conforto aos usuários em relação ao calor. É importante ressaltar que os gráficos apresentados, trabalham com médias mensais, não representando a temperatura real diária da cidade. Contudo o clima gaúcho possui extremos de temperaturas, tanto no inverno, quando há temperaturas extremamente baixas, como no verão, quando as temperaturas podem chegar até 40°C. É possível identificar que a radiação solar apresenta picos mais altos de outubro a março.

No gráfico de umidade é possível identificar o maior pico de umidade no mês de junho, no inverno, após, essa máxima vai diminuindo até registrar as porcentagens mais baixas no mês de dezembro, início do verão. Já no gráfico de chuvas percebemos que há uma variação de mm por mês, onde dezembro, janeiro e maio apresentam uma quantidade mensal igual ou superior de 150mm. De acordo com o último gráfico, que representa os ventos, pode-se afirmar que os ventos predominantes são provenientes do sudeste e leste, enquanto em menor proporção vêm do sul, oeste e noroeste.

Figura 3 - Estratégias Bioclimáticas para a cidade de Porto Alegre/RS.



Fonte: Plataforma ProjetEEE (2023)

A estratégia bioclimática sugerida pela plataforma ProjetEEE, mais relevante para o clima de Porto Alegre é a utilização da inércia térmica com foco no aquecimento, considerando que o principal desafio é o desconforto causado pelo frio. Essa abordagem está relacionada à escolha dos materiais e elementos utilizados na construção, especificamente na envoltória dos edifícios e na cobertura. Além disso, para estratégias de resfriamento pode-se utilizar a ventilação natural combinada com a inércia térmica, que promove a remoção do calor por acelerar as trocas por convecção e também contribui para melhoria da sensação térmica dos ocupantes por elevar os níveis de evaporação.

### 3 O SELO CASA AZUL DA CAIXA

Criado pela CAIXA em 2009, o Selo Casa Azul foi o primeiro sistema de classificação do índice de sustentabilidade de projetos habitacionais desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira. O Selo Casa Azul + CAIXA é um instrumento de classificação ASG (Ambiental, Social e Governança) destinado a propostas de empreendimentos habitacionais que adotem soluções eficientes na concepção, execução, uso, ocupação e manutenção das edificações (Caixa, 2023).

O objetivo do Selo Casa Azul + CAIXA é reconhecer e incentivar a adoção de soluções urbanísticas e arquitetônicas de qualidade, assim como o uso racional dos recursos naturais na produção de empreendimentos a serem executados no âmbito dos programas habitacionais operacionalizados pela CAIXA. Sua aplicação busca também promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre os benefícios sociais e econômicos das construções sustentáveis, considerando a redução do custo de manutenção dos edifícios e das despesas mensais de seus usuários (Caixa, 2023).

Figura 4 - Nível de Gradação do Selo Casa Azul da Caixa

#### NÍVEIS DE GRADAÇÃO



Fonte: Caixa (2023).

O Selo Casa Azul + CAIXA possui 4 níveis de gradação – Cristal/Bronze, Topázio/Prata, Safira/Ouro e Diamante - concedidos conforme a pontuação alcançada nos 50 critérios de avaliação existentes, somada à pontuação Bônus (Caixa, 2023).

### 4 OS OBJETIVOS DO ESTUDO

Analisar as estratégias bioclimáticas em duas edificações da década de 50, o Hipódromo do Cristal (1951) e o Edifício Esplanada (1952), ambas localizadas na cidade de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul, a fim de compreender como o arquiteto Román Fresnedo Siri trouxe para seus projetos, soluções de implantação, ventilação e iluminação natural, funcionalidade e materialidade, dentro do contexto em que foram inseridos.

### 5 A METODOLOGIA DO ESTUDO



A metodologia se deu a partir de estudos realizados sobre as edificações escolhidas, sobrepondo estratégias bioclimáticas sugeridas pela Plataforma ProjetEEE e pelo selo Casa Azul da Caixa. Onde serão analisadas as características de implantação das edificações, as soluções e estratégias adotadas pelo arquiteto na disposição dos ambientes, além de uma análise atual do Edifício Esplanada, usando os critérios do Selo Casa Azul da Caixa.

## 6 O HIPÓDRMO DO CRISTAL (1951-1959)

Localizado no Bairro Moinho de Ventos, o Hipódromo da cidade de Porto Alegre, passaria por uma mudança de localização em decorrência de uma decisão adotada pelo Plano Diretor da cidade, em 1938. A nova inserção estava prevista para acontecer no Bairro Cristal, em uma porção de terras próxima ao Rio Guaíba (Comas, 2004).

Figura 5 - Esquema de Aspectos Físicos-Ambientais do Hipódromo do Cristal, 1951, Porto Alegre, RS.



- Legenda:
- 1 – Tribuna popular
  - 2 – Tribuna Social
  - 3 – Tribuna Especial
  - 4 – Casa de apostas
  - 5 – Baia para animais
  - Visuais internas
  - Visuais externas
  - Ventos predominantes
  - Acesso

Fonte: Google Earth, 2024 (adaptado pelo autor).

Distribuído em um terreno retangular e amplo, é possível observar que o complexo de edificações do Hipódromo do Cristal (1951-1959), apresenta três edifícios principais, onde é possível elencar um conjunto de elementos comuns que configuram a composição de cada unidade. O princípio compositivo segue o mesmo nos três pavilhões, como um protótipo repetido com leves adaptações de função e dimensões devido ao uso. Existem quatro elementos básicos: uma sequência colunar central, as arquibancadas inclinadas, a caixa de vidro e a



cobertura. Uma placa revestida por pastilhas indica no exterior a linha central de pilares internos, que é o ponto de apoio da cobertura em balanço. A placa também demarca a linha divisória entre o setor fechado e o setor aberto. A composição volumétrica revelada pela fachada lateral é unitária e complexa. A placa, os dois lances de arquibancada e a cobertura configuram o conjunto estrutural do edifício, enquanto o volume de vidro constitui um prisma regular, transparente e quase imaterial (Weizenmann, 2008).

Na implantação do complexo, é demonstrado a preocupação que o arquiteto teve em dispor as edificações. As arquibancadas e visuais para a pista de corrida foram dispostas na orientação sudeste, onde temos uma incidência solar menor ao longo do dia. Já o hall de espera das tribunas, recebe um fechamento em pele de vidro E fica voltado para o Rio Guaíba, proporcionando visuais privilegiadas aos visitantes.

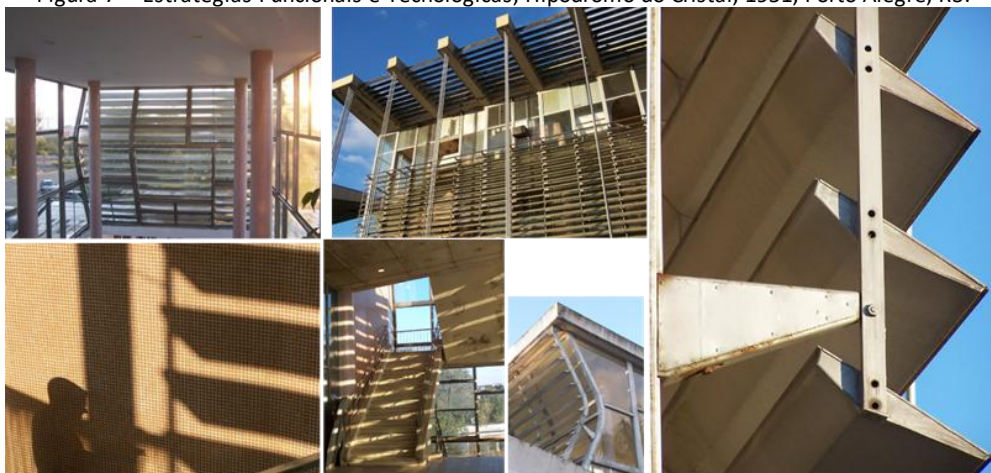
Figura 6 - Hipódromo do Cristal, 1951, Porto Alegre, RS.



Fonte: FADU (2007).

Como solução inovadora para a época, na fachada sudeste, Fresnedo Siri utiliza cobertura em concreto nas tribunas, com vão de 20 até 27 metros, possibilitando uma vista panorâmica da pista de corrida. Para a fachada noroeste, que recebe insolação na maior parte do dia, o arquiteto, protege as peles de vidro com brises horizontais e quebra-sóis metálicos em lâminas horizontais fixas, que geram sombreamento na parte interna da edificação. Uma solução assertiva, funcional e direcionada ao conforto térmico dos usuários.

Figura 7 - Estratégias Funcionais e Tecnológicas, Hipódromo do Cristal, 1951, Porto Alegre, RS.



Fonte: Acervo fotográfico Prof.<sup>a</sup> Luciana Martins (2010).

Desta forma, é possível perceber a importância da obra estudada no contexto em que está inserida, visto que a plástica artística foi resultado de manipulações funcionais e tecnológicas, tornando a utilização do espaço agradável e contemplativa, além de ser notável a preocupação do arquiteto em adaptar os conceitos da arquitetura moderna ao clima local.

## **6 O EDIFÍCIO ESPLANADA (1952-1962)**

Após projetar o Hipódromo de Cristal, Fresnedo Siri é convidado para projetar o Edifício Esplanada, construído em 1952, que se tornou outro ícone da arquitetura moderna de Porto Alegre. Com arquitetura imponente, o grande volume retangular sobre pilotis, encanta pela sua elegância e sutileza. Por estar encravado em uma esquina elevada num ponto nodal importante da cidade, o Esplanada torna-se um marco visual e ponto de referência na cidade (Luccas, 2004).

Figura 8 - Fachada em grelha, Ed. Esplanada, 1952, Porto Alegre.



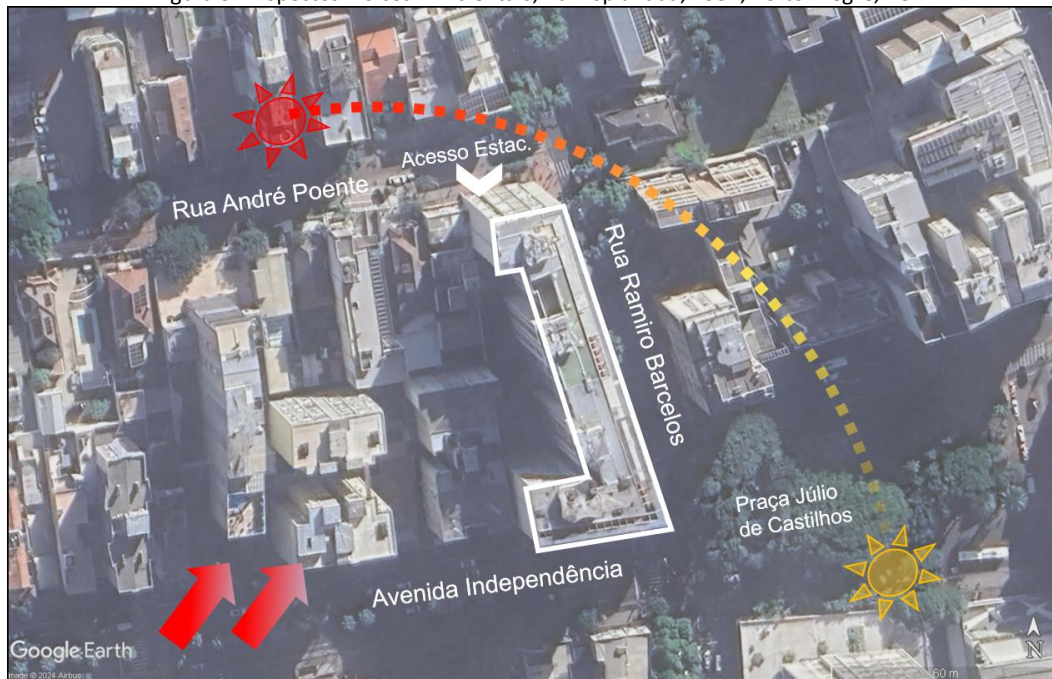
Fonte: Google Imagens (2023).

Projetado para as classes mais altas, o edifício prometia abranger as mais modernas e espaçosas acomodações. Em um anúncio do Jornal Correio do Povo (Correio do Povo, Porto Alegre, 22 jun. 1952, p.11; Correio do Povo, Porto Alegre, 26 jun. 1952, p.07), em junho de 1952, eram listadas diversas vantagens que o Esplanada apresentava: apartamentos de frente, quatro grandes salões de festas no terraço, quatro grandes e luxuosas entradas independentes, magnífico jardim no centro do conjunto, completo parque infantil coletivo, dois quartos de banho independentes, água quente e fria permanente, força própria em todos os elevadores, calefação em todos os aposentos, isolamento acústico, sol em abundância em todos os apartamentos, completo panorama da cidade alcançando ilhas, morros e rios, garagem no subsolo, incinerador de lixo e acabamento finíssimo (Weizenmann, 2008).

A configuração do terreno em formato trapezoidal proporcionou uma implantação em forma de “U”, com uma área aproximada de 2.500m<sup>2</sup> e dimensões de: 22,32m de frente para a Rua André Poente, 87,89m para a Rua Ramiro Barcelos, 37,19m de frente para a Av. Independência e 83,74m de divisa (Luccas, 2004). A análise dos condicionantes físicos-

ambientais utilizados pelo arquiteto, possibilitou que a maior porção da volumetria recebesse insolação moderada, onde os picos de maior insolação são observados na parte inferior dos apartamentos, onde concentram-se os ambientes de serviço.

Figura 9 - Aspectos Físicos-Ambientais, Ed. Esplanada, 1952, Porto Alegre, RS.

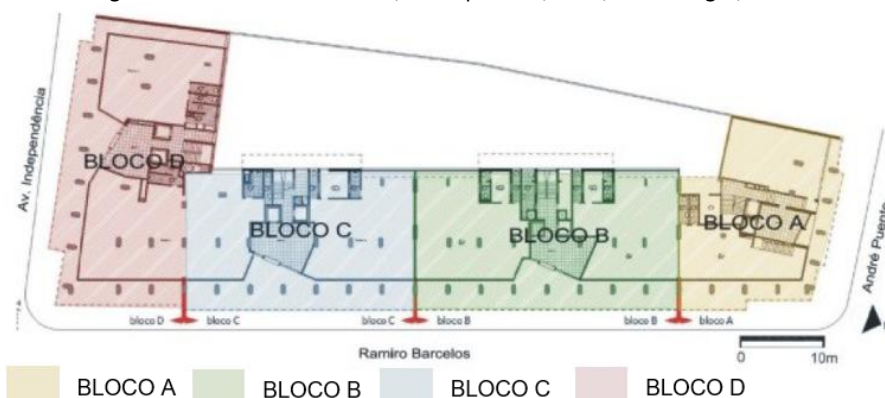


Fonte: Google Earth, 2024 (adaptado pelo autor).

11

Apesar de apresentar uma fachada unitária, o Edifício Esplanada é dividido em quatro blocos com acessos independentes. Cada bloco apresenta 15 andares, resultando em 126 apartamentos. O térreo é composto pelos acessos aos blocos de apartamentos e lojas comerciais. Os pilotis são revestidos de pastilhas e expõem a estrutura robusta. O acesso ao subsolo é dado pela Rua André Poente, com o intuito de aproveitar o desnível do terreno; nesse pavimento, ocorre a garagem e a infraestrutura do edifício (Luccas, 2004).

Figura 10 - Planta Baixa Térreo, Ed. Esplanada, 1952, Porto Alegre, RS.



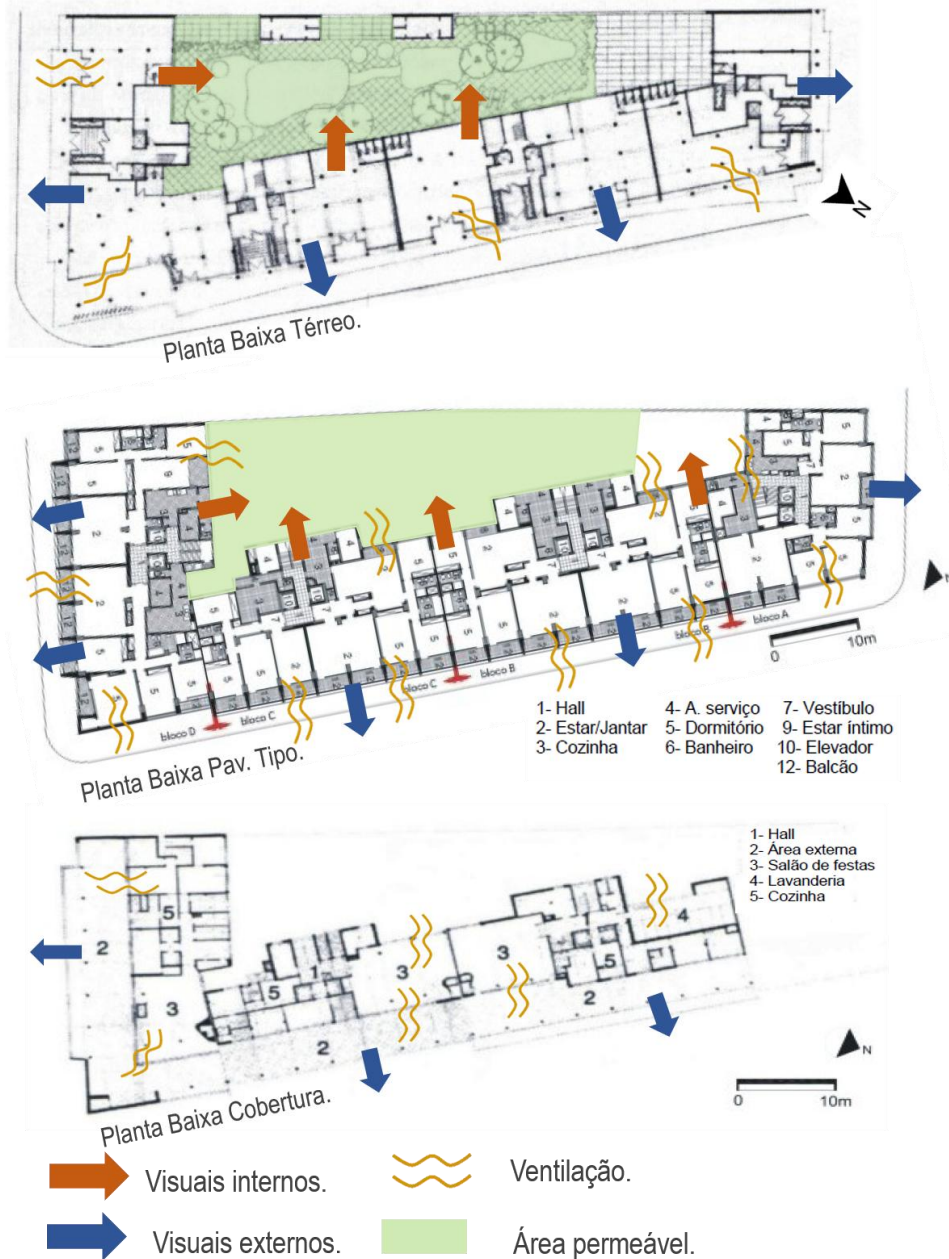
Bloco A e B construídos antes – 10 anos para a conclusão do ed. Completo (1952-1962).

Fonte: Weizenmann, 2008 (adaptado pelo autor).



Na análise das plantas baixas é possível verificar que as disposições dos ambientes foram diretamente influenciadas pelas visuais externas e pelo maior aproveitamento de luz e ventilação natural. Na planta do térreo, identificamos uma solução de implantação comum das edificações modernistas, os pátios internos, onde o arquiteto aproveitou o miolo do terreno, para proporcionar um agradável jardim aos usuários. Ainda no térreo, temos visuais internas e externas, que contemplam as salas comerciais.

Figura 11 - Esquema de Aspectos Físicos-Ambientais, Ed. Esplanada, 1952, Porto Alegre, RS.



Fonte: Weizenmann, 2008 (adaptado pelo autor).

Na planta baixa dos apartamentos tipo, observamos esquadrias amplas, dispostas em uma organização que permitem a ventilação cruzada. As sacadas demarcam a fachada em grelha, e o seu distanciamento dos ambientes de maior permanência, proporcionam um efeito de sombreamento. Além disso, os ambientes de serviços foram locados na porção da volumetria que recebe maior insolação. Estratégia esta, que traz maior conforto nas tarefas do dia a dia. Na cobertura é onde as vistas externas ganham maior amplitude, visto que o arquiteto trabalhou com aberturas amplas e ventiladas, cercadas por uma generosa varanda.

Figura 12 – Visuais e Imagens Internas, Ed. Esplanada, 1952, Porto Alegre, RS.



Fonte: Imobiliária Loft (2023).

Contudo, além de averiguar através das análises o cuidado que Román Fresnedo Siri teve em projetar o Edifício Esplanada, usando de soluções bioclimáticas, aplicamos estas estratégias nos critérios do Selo Casa Azul da CAIXA.



Figura 13 – Tabela de Categorias do Selo Casa Azul da Caixa.

CATEGORIA	ITEM	CRITÉRIO	FAIXA DE PONTUAÇÃO	OBRIGATORIO	DIAMANTE	IDENTIFICADOR #inovação	CRISTAL	TOPÁZIO	SAFIRA	DIAMANTE
1. QUALIDADE URBANA E BEM-ESTAR	1.1	Qualidade e infraestrutura no espaço urbano	2 4	x	x					
	1.2	Relação com o entorno - interferências e impactos no empreendimento	0 3	x	x					
	1.3	Separação de resíduos	2 3	x	x					
	1.4	Melhorias no entorno	2 3							
	1.5	Recuperação de áreas degradadas e/ou contaminadas	3 3							
	1.6	Revitalização de edificações existentes e ocupação de vazios urbanos em áreas centrais	3 4							
	1.7	Paisagismo	2 3		x					
	1.8	Equipamentos de lazer, sociais, de bem-estar e esportivos	1 4							
	1.9	Adequação às condições do terreno	3 3							
	1.10	Soluções sustentáveis de mobilidade	2 4	x						
2. EFIC. ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENT.	2.1	Orientação ao Sol e estratégias bioclimáticas (livre escolha para Cristal)	3 4	x	x					
	2.2	Desempenho e conforto térmico	0 4	x	x					
	2.3	Desempenho e conforto lumínico	0 4	x	x					
	2.4	Dispositivos economizadores de energia	2 3	x	x					
	2.5	Medição individualizada de gás	1 3	x	x					
	2.6	Ventilação e iluminação natural de banheiros	2 3							
	2.7	Iluminação natural de áreas de circulação de edifícios verticais	3 3							
	2.8	Sistema de aquecimento solar	2 4							
	2.9	Geração de energia renovável	3 5		x					
	2.10	Elevadores eficientes	2 2							
3. GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	3.1	Dispositivos economizadores de água	0 3	x	x					
	3.2	Medição individualizada de água	0 0	x	x					
	3.3	Áreas permeáveis	2 6	x	x					
	3.4	Perda hídrica	2 2							
	3.5	Reuso de águas servidas/cinzas	3 5							
	3.6	Aproveitamento de águas pluviais	2 4		x					
	3.7	Retenção / infiltração de águas pluviais	3 3							
4. PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL	4.1	Gestão de resíduos de construção e demolição	0 4	x	x					
	4.2	Forma e escoras reutilizáveis	0 3	x	x					
	4.3	Madeira certificada	0 3	x	x					
	4.4	Coordenação modular	3 3							
	4.5	Componentes industrializados ou pré-fabricados	1 4							
	4.6	Uso de agregados reciclados	3 3							
	4.7	Gestão eficiente de água no canteiro	3 4		x					
5. DESENVOLVIMENTO SOCIAL	5.1	Mitigação do Desconforto da População Local Durante as Obras	2 2							
	5.2	Capacitação dos moradores para gestão, manutenção e operação do empreendimento	3 4	x	x					
	5.3	Ações de desenvolvimento social no território	2 3	x	x					
	5.4	Educação ambiental dos trabalhadores e moradores	1 2	x	x					
	5.5	Ações de planejamento financeiro	2 2							
	5.6	Inclusão de trabalhadores locais	1 1							
	5.7	Capacitação dos trabalhadores do empreendimento	2 2							
6. INOVAÇÃO	5.8	Ações para desenvolvimento socioeconômico	2 2							
	6.1	Ações de integração comunitária	2 2							
	6.2	Aplicação do BIM na gestão integrada do empreendimento	3 3							
	6.3	Gestão para redução das emissões de carbono	2 5		x					
	6.4	Sistemas eficientes de automação predial	3 4							
	6.5	Conectividade	2 2		x					
	6.6	Ferramentas digitais voltadas à prática de sustentabilidade	2 2							
BÔNUS	6.7	Possibilidade de adequação da UH às necessidades dos usuários	1 3							
	7.	Outras propostas inovadoras	2 10							
CRITÉRIO Bônus I			2 6							

Poderá atender. Atender.

Fonte: Caixa, 2023 (adaptado pelo autor).

Na tabela apresentada, os critérios atendidos pelo arquiteto durante a concepção da obra estão destacados em verde. Os itens destacados em vermelho indicam aspectos que o edifício poderá atender se forem implementadas medidas sustentáveis internas. No item 1, referente à qualidade urbana e bem-estar, o edifício recebeu 3 pontos pela inclusão de um jardim interno em sua área central, podendo obter mais 6 pontos caso haja separação de resíduos e melhorias no entorno. No item 2, sobre eficiência energética e conforto ambiental, o edifício acumulou 14 pontos devido à preocupação com a orientação solar, o uso de estratégias bioclimáticas e o desempenho térmico, podendo atingir 26 pontos se forem adotadas soluções como sistemas de aquecimento solar, geração de energia renovável, elevadores eficientes e gestão energética. No item 3, referente à gestão eficiente da água, o edifício obteve 6 pontos, com possibilidade de chegar a 15 pontos caso reutilize águas cinzas e pluviais. No item 5, relacionado ao desenvolvimento social, o edifício poderá alcançar 4 pontos se forem implementadas ações de planejamento financeiro e desenvolvimento socioeconômico. No item 6, sobre inovação, caso sejam adotadas medidas como a gestão para a redução de emissões de carbono, sistemas eficientes de automação predial, conectividade e ferramentas digitais

voltadas para a sustentabilidade, o edifício terá 13 pontos, totalizando 70 pontos e alcançando o nível de certificação Topázio ou Safira.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão das análises efetuadas no Hipódromo do Cristal (1951-1959) e no Edifício Esplanada (1952-1962), ambas obras projetadas na década de 50, temos a averiguação que tais obras possuem solução funcional e térmica, que podem ser aplicadas nos dias atuais, além do mais, foi possível identificar o cuidado com que o arquiteto implantou tais obras, usando da melhor insolação, e como resolveu tecnicamente a insolação das fachadas que recebem maior incidência solar. Duas obras ícones da Arquitetura Moderna de Porto Alegre, que além de qualidade plástica, apresentam soluções funcionais e que tiveram como premissas de projeto o clima local e seu entorno.

## REFERÊNCIAS

- BITTAR, William. **Formação da arquitetura moderna no Brasil (1920-1940)**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.
- BORONAT; RISSO, Yolanda; Marta. **Roman Fresnedo Siri Un Arquitecto Uruguayo**. Montevideo: Universidad de la Republica, Facultad de Arquitectura, Instituto de Historia de la Arquitectura, 1984.
- BROWNE, Enrique. **Otra arquitectura en America Latina**. Barcelona: Gustavo Gili, 1998. 170p.
- BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1991.
- CAVALCANTI, Lauro (Org.). **Quando o Brasil era moderno**. Artes Plásticas no Rio de Janeiro. Aeroplano, Rio de Janeiro, 2001, p. 120-155.
- CAVALCANTI, Lauro (Org.). **Quando o Brasil era moderno**. Artes Plásticas no Rio de Janeiro. Aeroplano, Rio de Janeiro, 2001, p. 120-155.
- COMAS, Carlos Eduardo, et al. **Arquiteturas Cisplatinas: Roman Fresnedo Siri e Eladio Dieste em Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora Uniritter, 2004.
- CURTIS, William. **A Arquitetura Moderna desde 1900**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2008, 3 ed.
- LUCCAS, Henrique Hass. **Arquitetura moderna brasileira em Porto Alegre: sob o mito do “gênio artístico nacional”**. 2004. Tese – Curso de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MASCARÓ, Lucia Raffo. **Ambiência urbana**. Porto Alegre: DC. Luzzatto, 1996.
- MASCARÓ, Lucia Raffo. **Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo**. 2 Ed. São Paulo: Projeto. 1991.
- MASCARÓ, Lucia Raffo. **Luz, clima e arquitetura**. 3. Ed. São Paulo: Nobel, 1983.
- ProjetEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes. Disponível em: <  
<http://www.mme.gov.br/projeteee/sobre-o-projeteee/>> Acesso em: maio 2023.

Projeto EEDUS. Apostila dos Diálogos sobre Eficiência por zonas bioclimáticas. Disponível em: <  
[https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/APOSTILA\\_DialogoEE\\_ZB.pdf](https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/APOSTILA_DialogoEE_ZB.pdf) > Acesso em: maio 2023.

ROMAN FRESNEDO SIRI. Fadu, Montevideo/Urugay, 2023. Página Inicial. Disponível  
em: [Http://www.fadu.edu.uy/fresnedo-siri/](http://www.fadu.edu.uy/fresnedo-siri/) Acesso em: 18/07/2023.

SEGRE, Roberto; BARKI, José; KÓS, José; VILAS BOAS, Naylor. O edifício do Ministério da Educação e Saúde (1936-1945): museu “vivo” da arte moderna brasileira. *Arquitextos*, São Paulo, ano 06, n. 069.02, Vitruvius, fev. 2006  
<<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.069/376>>.

WEIZEMMAN, Jamile. **A Arquitetura de Román Fresnedo Siri (1938- 1971)**. 2008. 304f. Dissertação – Curso de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**DECLARAÇÕES**

---

**CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR**

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

**Concepção e Design do Estudo:** Larissa Rodrigues

- **Curadoria de Dados:** Larissa Rodrigues
- **Análise Formal:** Larissa Rodrigues
- **Aquisição de Financiamento:** Não se aplica
- **Investigação:** Larissa Rodrigues
- **Metodologia:** Larissa Rodrigues e Ana Elisa Souto
- **Redação - Rascunho Inicial:** Larissa Rodrigues
- **Redação - Revisão Crítica:** Ana Elisa Souto
- **Revisão e Edição Final:** Ana Elisa Souto
- **Supervisão:** Ana Elisa Souto

---

**DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE**

**17**

Nós, Larissa Rodrigues e Ana Elisa Souto, declaramos que o manuscrito intitulado "**Soluções Bioclimáticas na Década de 50: Um Estudo do Hipódromo do Cristal e do Edifício Esplanada**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho.
  2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
  3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito.
-