



ECOURBANA

ACÚSTICA E MEIO AMBIENTE

**ESTUDO DE
INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO
Taquaras Home Resort**

**BALNEÁRIO CAMBORIÚ – SC
NOVEMBRO, 2024**



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Localização do empreendimento	5
Figura 2 Mapa de Macrozoneamento do empreendimento	6
Figura 3 Carta Solar para a latitude de Balneário Camboriú	8
Figura 4 Estudo solar do entorno do empreendimento no Solstício de Verão, às 09h00 ...	10
Figura 5 Estudo solar do entorno do empreendimento no Solstício de Verão, às 15h00 ...	11
Figura 6 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Solstício de Inverno, às 09h00	12
Figura 7 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Solstício de Inverno, às 15h00	13
Figura 8 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Primavera, às 09h00	14
Figura 9 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Primavera, às 15h00	15
Figura 10 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Outono, às 09h00	16
Figura 11 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Outono, às 15h00	17

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	2
1 Empreendedor	4
2 Empreendimento.....	4
3 Equipe Técnica	4
4 Estudo de Insolação e Ventilação	5
4.1 O Empreendimento.....	5
4.1.1 Solstício de Verão, 09h00 e 15h00.....	10
4.1.2 Solstício de Inverno, 09h00 e 15h00.....	12
4.1.3 Equinócio de Primavera, 09h00 e 15h00	14
4.1.4 Equinócio de Outono, 09h00 e 15h00.....	16
5 Referências.....	20

1 EMPREENDEDOR

Razão Social: PIRES HOTEIS E TURISMO LTDA

Nome Fantasia: PIRES HOTEL

CNPJ: 80.451.941/0001-80

Endereço: Avenida Brasil, nº 1725, Bairro Centro

Município/Estado: Balneário Camboriú, Santa Catarina

2 EMPREENDIMENTO

Razão Social: J Pires LTDA

CNPJ: 83.114.801/0001-05

Endereço: Avenida Rodesindo Pavan, S/N, Praia de Taquaras

Município/Estado: Balneário Camboriú, Santa Catarina

3 EQUIPE TÉCNICA

ECOURBANA ACÚSTICA E MEIO AMBIENTE

CNPJ: 40.493.673/0001-45

Rua Uruguai, nº 401, andar 02 - Molléri Centro Executivo

Itajaí, Santa Catarina - CEP 88.302-203

Gian Franco Werner

CREA-SC 166697-9

Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Segurança do Trabalho

Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental

Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental – Acústica Ambiental

Telefone: (47) 9 9962-4417

E-mail: gian@ecourbana.com.br

Maryon Brotto Rosado

CAU-SC A268973-1

Arquiteta e Urbanista

Especialista em Gestão de Projetos e Processos

Telefone: (49) 9 9194-9900 | E-mail: maryon.ecourbana@gmail.com



4 ESTUDO DE INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO

4.1 O EMPREENDIMENTO

O presente estudo visa realizar uma análise detalhada das condições de insolação e ventilação do empreendimento hoteleiro localizado na Avenida Rodesindo Pavan, S/N, na praia de Taquaras, Balneário Camboriú (Figura 1).

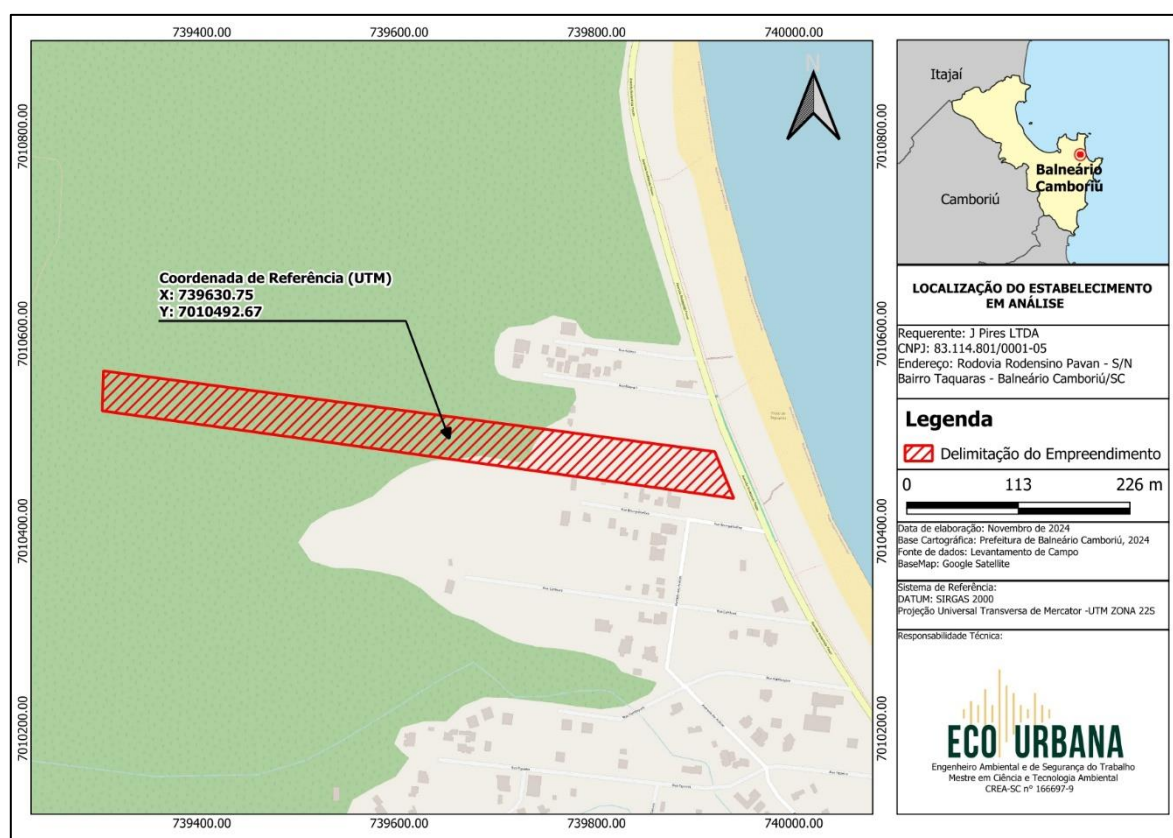


Figura 1 Mapa de Localização do empreendimento

O empreendimento está situado majoritariamente na Zona de Ambiente Construído Interpraias B (ZACI-B), conforme definido pelo macrozoneamento do município (Lei 2686/2006), enquanto uma pequena porção abrange a Zona de Ambiente Natural II (ZAN II). A ZACI-B é destinada a edificações de baixa densidade, com foco na integração controlada do ambiente construído ao natural, enquanto a

ZAN II possui um caráter restritivo, voltado para a preservação de ecossistemas naturais sensíveis. Essa divisão evidencia a importância de um planejamento arquitetônico sustentável, que minimize os impactos sobre as áreas de preservação e atenda às normativas ambientais e urbanísticas.

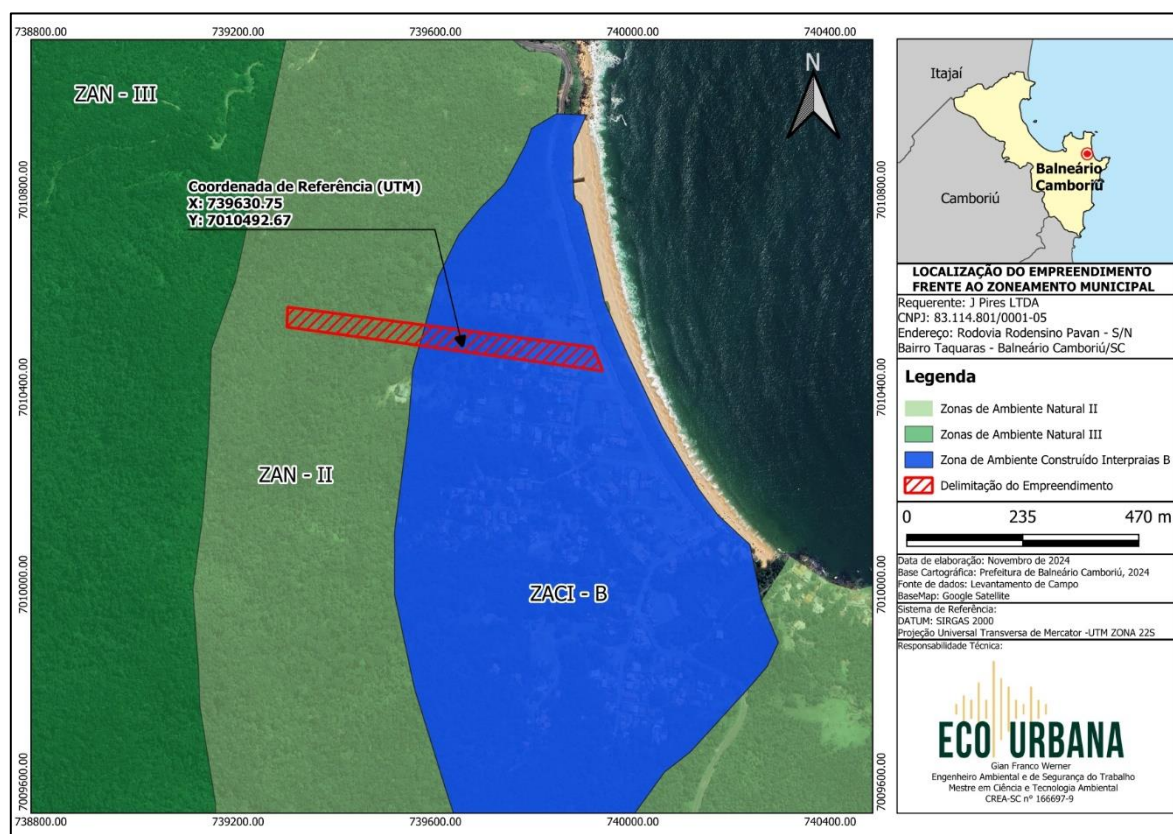


Figura 2 Mapa de Macrozoneamento do empreendimento

O mapa de macrozoneamento (Figura 2), com a localização do empreendimento destacada em vermelho, mostra sua proximidade a áreas costeiras e fragmentos florestais protegidos. Essa posição reforça a necessidade de medidas mitigadoras para evitar a degradação ambiental, principalmente na área correspondente à ZAN II, enquanto promove o desenvolvimento sustentável e controlado na ZACI-B. A interação entre essas zonas proporciona oportunidades únicas para a concepção de um projeto que alie eficiência ambiental à integração paisagística, valorizando tanto o ambiente construído quanto os recursos naturais locais. Além disso, a posição do empreendimento próximo ao litoral demanda especial atenção à dinâmica climática e

às características específicas da vegetação local, que contribuem significativamente para a regulação térmica e a qualidade do ar.

O clima local é classificado como subtropical úmido, caracterizado por temperaturas médias anuais em torno de 20°C, alta umidade relativa (variando entre 75% e 85%) e **ventos predominantes oriundos do nordeste**. Esses fatores climáticos influenciam diretamente o desempenho energético do edifício, bem como o conforto térmico de seus ocupantes. A proximidade de áreas naturais protegidas, como a ZAN II, potencializa um microclima mais estável, contribuindo para a atenuação de ilhas de calor e oferecendo benefícios que podem ser incorporados ao planejamento do empreendimento.

Apesar da alta umidade e da significativa pluviosidade ao longo do ano, a região de Balneário Camboriú também se beneficia de uma considerável irradiação solar. Dados da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), levantados em 2006, mostram que a maior taxa de insolação ocorre entre os meses de novembro e março. Durante esse período, os dias mais longos e a menor nebulosidade favorecem a incidência de radiação solar direta, um aspecto crucial para projetos que buscam otimizar a iluminação natural e o aproveitamento de energia solar. Em contrapartida, o verão apresenta os maiores índices de precipitação, com janeiro sendo tradicionalmente o mês mais chuvoso. Essas chuvas intensas podem reduzir a eficiência da captação de energia solar e influenciar a iluminação natural, sendo um fator importante a ser considerado no planejamento arquitetônico.

Tabela 1 Dados de Insolação na região do Vale do Itajaí

HORAS DE BRILHO SOLAR												
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
HORAS	161	212,8	173	129,1	111	139,9	138,8	151,7	83,9	118,3	174,5	170,2

Fonte: EPAGRI, 2006

No inverno, os meses são marcados por menor pluviosidade e céu mais claro, o que propicia um aumento na incidência de radiação solar direta. Essa sazonalidade

cria uma oportunidade estratégica para maximizar o aproveitamento da luz natural em projetos que considerem a redução do uso de iluminação artificial. Além disso, a umidade relativa do ar, que varia entre 75% e 85% ao longo do ano, influencia diretamente o conforto térmico dentro das edificações, intensificando a sensação de calor no verão e proporcionando maior conforto nos meses mais amenos de inverno.

A elaboração da Carta Solar específica para a latitude de Balneário Camboriú (Figura 3) é fundamental para detalhar a trajetória do sol em diferentes períodos do ano. Com base em estudos realizados pelo Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LabEEE-UFSC), o uso de softwares como Analysis SOL-AR permite identificar ângulos solares e máscaras de sombra, oferecendo suporte técnico para decisões projetuais. O uso de *brises-soleils* e outros elementos arquitetônicos dinâmicos é recomendado, especialmente para fachadas expostas ao sol da tarde, a fim de mitigar o ganho térmico e garantir o conforto ambiental.

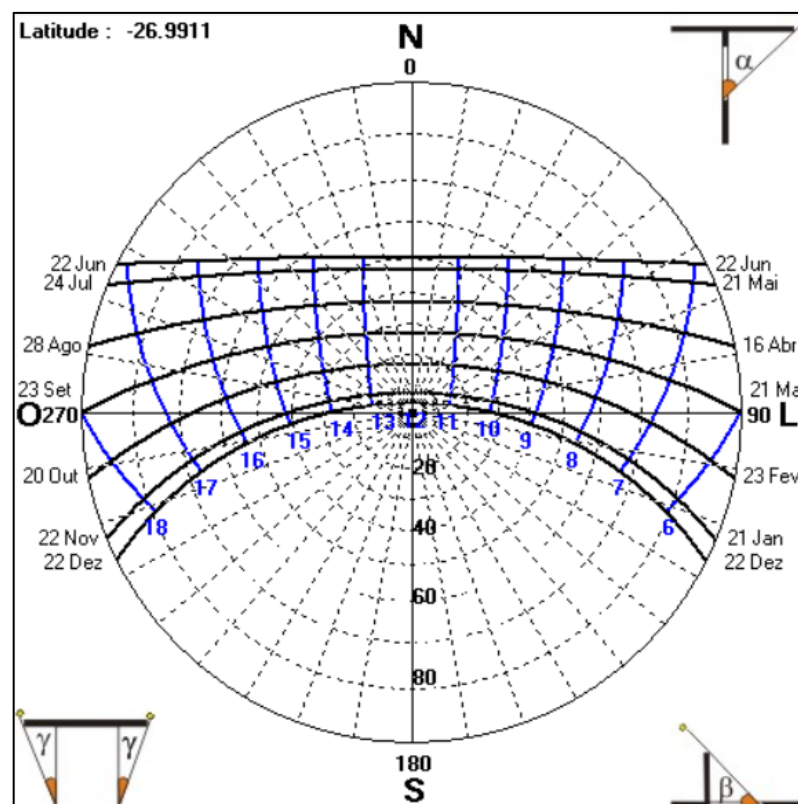


Figura 3 Carta Solar para a latitude de Balneário Camboriú

Para realizar este estudo, foram empregadas ferramentas como o Autodesk Revit e a plataforma SunCalc, que permitiram a realização de simulações precisas considerando as condições de insolação e ventilação ao longo do ano. A plataforma SunCalc, utilizada neste estudo para a análise de insolação e sombreamento, não possui a capacidade de delimitar com precisão a dimensão total e real do empreendimento. No entanto, as informações fornecidas pela ferramenta, como a projeção das sombras, a orientação solar e a consideração da altura aproximada da edificação, são tecnicamente precisas e adequadas para a realização desta análise. Esses dados, mesmo em um modelo simplificado, oferecem suporte confiável para o entendimento das dinâmicas solares e a avaliação do impacto do empreendimento no entorno, permitindo a formulação de estratégias arquitetônicas alinhadas às condições climáticas locais. As análises abordaram os Solstícios de Verão e Inverno (21 de dezembro e 20 de junho, respectivamente) e os Equinócios de Primavera e Outono (22 de setembro e 20 de março), com simulações realizadas às 09h00 e 15h00. Esses horários representam momentos críticos para a avaliação da incidência solar e do comportamento das sombras, sendo relevantes para compreender a interação do edifício com o ambiente natural e urbano.

4.1.1 Solstício de Verão, 09h00 e 15h00



Figura 4 Estudo solar do entorno do empreendimento no Solstício de Verão, às 09h00



Figura 5 Estudo solar do entorno do empreendimento no Solstício de Verão, às 15h00

4.1.2 Solstício de Inverno, 09h00 e 15h00



Figura 6 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Solstício de Inverno, às 09h00

ESTUDO DE INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO TAQUARAS HOME RESORT



Figura 7 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Solstício de Inverno, às 15h00

4.1.3 Equinócio de Primavera, 09h00 e 15h00

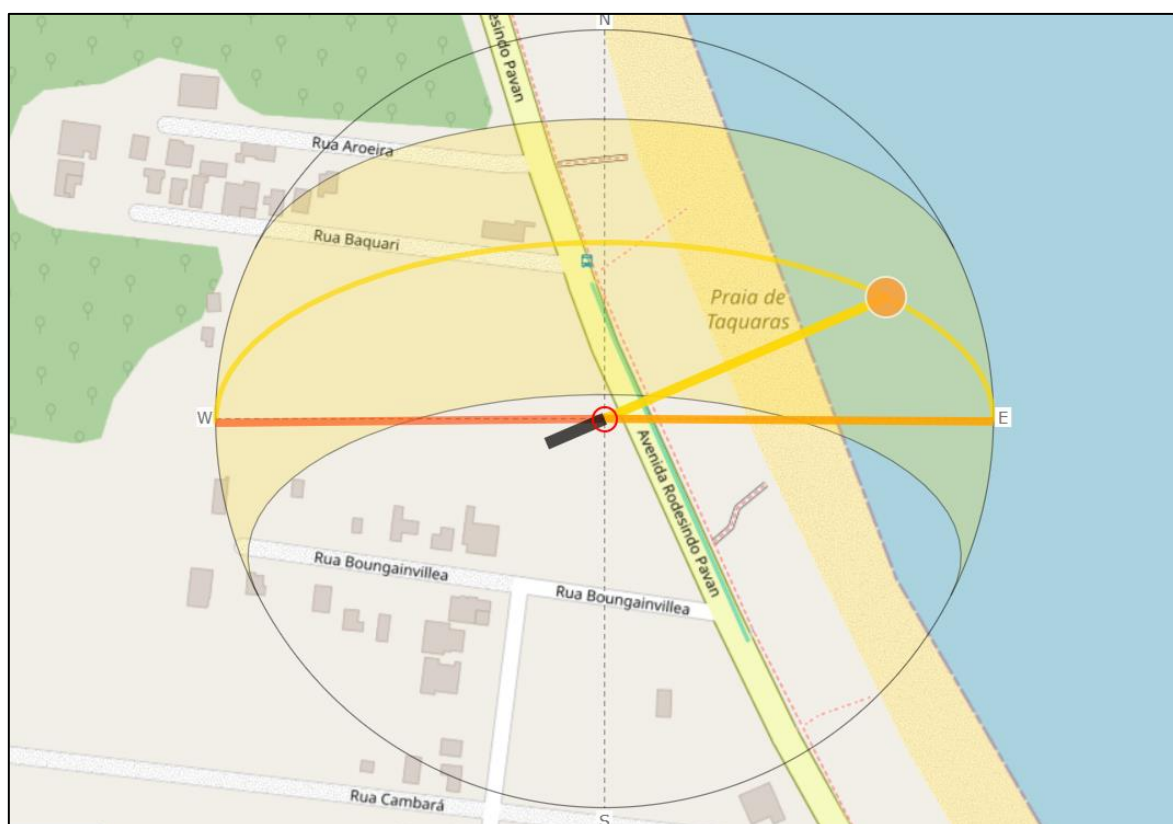


Figura 8 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Primavera, às 09h00

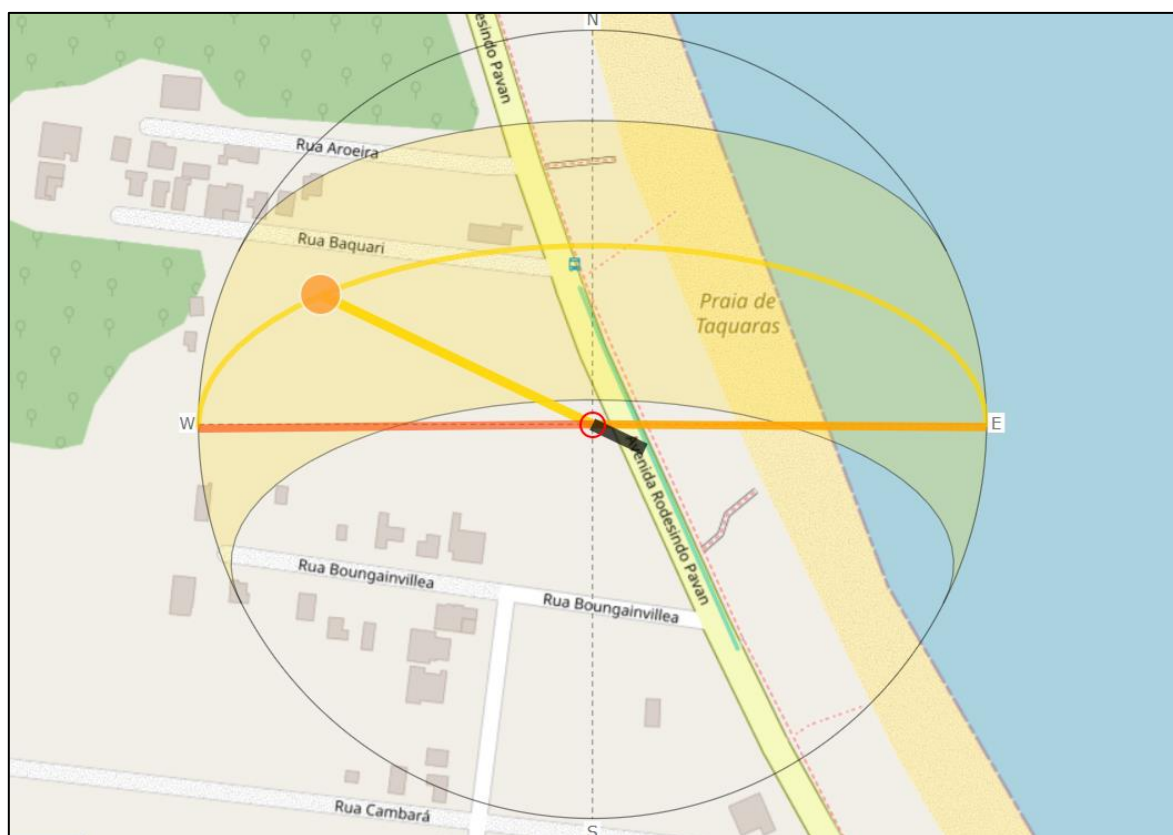


Figura 9 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Primavera, às 15h00

4.1.4 Equinócio de Outono, 09h00 e 15h00

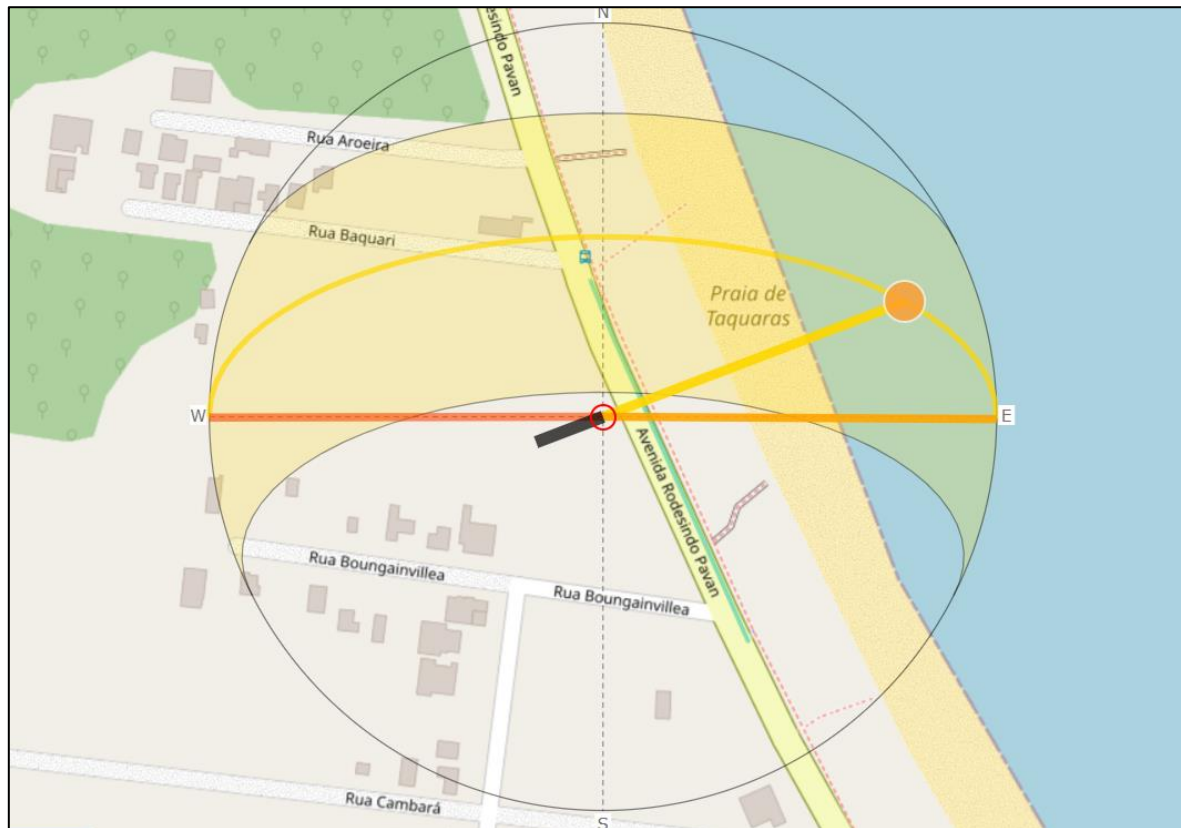


Figura 10 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Outono, às 09h00

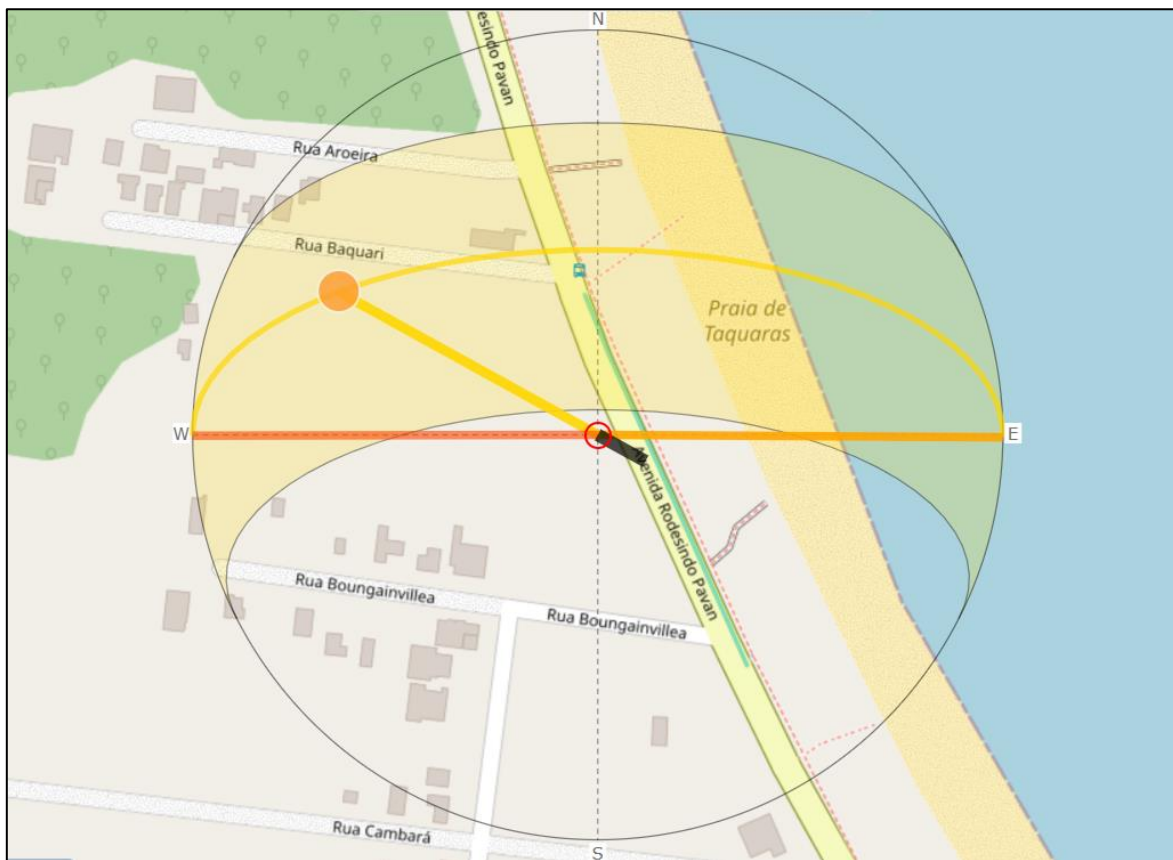


Figura 11 Estudo Solar do entorno do empreendimento no Equinócio de Outono, às 15h00

As análises realizadas demonstraram padrões distintos de projeção de sombras em cada época do ano, que são fundamentais para o planejamento arquitetônico. No Equinócio de Outono, as sombras projetadas às 09h00 estão voltadas para a porção oeste-sudoeste, cobrindo parcialmente vias adjacentes e terrenos laterais. Já às 15h00, observa-se um deslocamento das sombras para a porção leste-nordeste, avançando em direção à área costeira. Essa dinâmica reflete a trajetória solar mais equilibrada durante os equinócios, o que resulta em uma distribuição uniforme de luz natural ao longo do dia. Essa condição reduz os extremos de insolação e sombreamento nas fachadas, contribuindo positivamente para o conforto térmico dos espaços internos.

No Equinócio de Primavera, a trajetória solar apresenta comportamento similar ao do Equinócio de Outono, proporcionando condições favoráveis para o

aproveitamento da iluminação natural. Essa uniformidade é benéfica para a eficiência energética do empreendimento, especialmente em espaços voltados para o norte e leste, que recebem luz direta por períodos mais longos. As fachadas oeste e sul, no entanto, podem demandar elementos de sombreamento específicos para evitar ganhos térmicos excessivos.

Durante o Solstício de Inverno, os ângulos solares mais baixos resultam em sombras mais longas, especialmente às 09h00, quando as projeções avançam consideravelmente em direção ao sudoeste. Às 15h00, as sombras ainda são extensas, deslocando-se para o sudeste. Essa característica sazonal exige atenção no planejamento arquitetônico, considerando a potencial redução de insolação nos pavimentos inferiores e em áreas adjacentes. Estratégias como o uso de vidros de baixa emissividade e brises ajustáveis são recomendadas para mitigar os impactos. Além disso, a interação das sombras com áreas de preservação ambiental próximas deve ser cuidadosamente avaliada, já que as projeções mais longas durante o inverno podem impactar a insolação de vegetações e habitats específicos.

Por outro lado, o Solstício de Verão apresenta o cenário oposto, com ângulos solares mais altos e sombras mais curtas. Às 09h00, as projeções de sombra são direcionadas para o oeste, enquanto às 15h00 deslocam-se para o leste. Essa configuração é ideal para o aproveitamento da iluminação natural, mas também pode resultar em aquecimento excessivo, particularmente em fachadas voltadas para o norte e oeste. Soluções como a inclusão de elementos de sombreamento fixos ou móveis, o uso de materiais refletivos em superfícies expostas e a adoção de vegetação vertical são estratégias eficazes para controlar o ganho de calor e melhorar o conforto interno dos ambientes.

Além das análises de insolação, a ventilação natural foi avaliada com base nas condições climáticas locais. O aproveitamento dos ventos predominantes do nordeste foi maximizado pelo posicionamento estratégico das fachadas e a configuração dos afastamentos entre as torres. Essa abordagem permitiu uma ventilação cruzada eficiente, promovendo a troca térmica natural e reduzindo a necessidade de sistemas

mecânicos de climatização. Fernandes (1998) salienta que a consideração da ventilação natural desde as etapas iniciais do projeto arquitetônico é essencial para garantir o conforto térmico e a eficiência energética das edificações, especialmente em climas úmidos.

Com base nos resultados observados, conclui-se que o projeto deve priorizar estratégias de design que maximizem a eficiência da iluminação natural durante os equinócios e o Solstício de Verão, ao mesmo tempo que mitiguem os efeitos de sombreamento prolongado durante o Solstício de Inverno. Soluções arquitetônicas sustentáveis, como ventilação cruzada, elementos de sombreamento e materiais de alta eficiência térmica, são essenciais para garantir o desempenho ambiental do empreendimento e sua integração com o entorno natural. A inclusão de áreas verdes no entorno e o uso de telhados vegetados também são medidas importantes para mitigar o impacto ambiental e promover um microclima mais equilibrado na região.

Balneário Camboriú, 21 de novembro de 2024

GIAN FRANCO
WERNER:04324
472963

Assinado de forma digital
por GIAN FRANCO
WERNER:04324472963
Dados: 2024.11.27
17:39:05 -03'00'

GIAN FRANCO WERNER
Engenheiro Ambiental
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Especialista em Perícia e Auditoria Ambiental
Pós-graduando em Engenharia de Tráfego
Pós-graduando em Acústica Arquitetônica
Mestre em Ciências e Tecnologia Ambiental – Análise de Poluição Sonora
CREA/SC 166697

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. S. et al. Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: Estudos de caso em Penha, SC. Itajaí. 2006.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Complementar nº 2794, de 14 de janeiro de 2008. Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do Município de Balneário Camboriú.

BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei Ordinária nº 2686, de 19 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Balneário Camboriú.

Frota, A. B., & Schiffer, S. R. (2001). Manual de Conforto Térmico: Arquitetura e Urbanismo. Studio Nobel.

Furlan, K. V., et al. (2010). Avaliação da Insolação e Distribuição da Radiação Solar no Ambiente Urbano de Balneário Camboriú.

Fernandes, P. (1998). Integração das Diretrizes Energéticas no Processo de Concepção Arquitetônica.

LAMBERTS, Roberto et al. Eficiência Energética na Arquitetura. Florianópolis: Eletrobras Procel, 1997. 382 p.

SUNCALC – Online application to ascertain the sun movement with interactive map, sunrise, sunset, shadow length, solar eclipse, sun position, sun phase, sun height by Torsten Hoffman. Disponível em: <https://www.suncalc.org/#>