



# Planetário e Observatório **Astronómico**

Fernando Armando **Cavele**

—• TCC - 2023/24



## **UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico

Trabalho de Conclusão de Curso | 2023-2024

GRAU: Licenciatura em Arquitectura e Planeamento Físico

LINHA TEMÁTICA: ARQUITECTURA

Tema: PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO

CANDIDATO: **FERNANDO ARMANDO CAVELE** | CÓDIGO: 20190628

TUTOR: : Professor BERNADINO ÂNGELO JAIEIA, Arqº.

## **DECLARAÇÃO DE HONRA**

Eu, Fernando Armando Cavele, estudante regularmente matriculado no curso de Licenciatura e Planejamento Físico, da Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Arquitectura e Planejamento Físico. Venho por meio desta declarar solenemente que o trabalho de conclusão de curso intitulado "Planetário e Observatório Astronómico", apresentado para obtenção do grau de Licenciatura, é fruto de minha própria autoria.

Esta declaração é feita de acordo com minha consciência e respeito pelos valores éticos e académicos que regem a comunidade científica e académica. Estou ciente das consequências legais e académicas decorrentes de qualquer violação dos princípios aqui expressos.

---

Fernando Armando Cavele

TERMO DE APROVAÇÃO

**FERNANDO ARMANDO CAVELE**

## **PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO**

### **CASO DE ESTUDO: NAMAACHA – PROVÍNCIA DE MAPUTO**

Monografia submetida ao Júri, designada pelo Reitor da Universidade Eduardo Mondlane, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciatura em Arquitectura e Planeamento Físico.

Monografia aprovada em: Maputo, 30 de Abril de 2024.

Por:

---

Prof. **Bernardino Ângelo Jaieia, Arq.**  
Universidade Eduardo Mondlane

---

Prof. **José Cochofel, Arq.**  
Universidade Eduardo Mondlane

---

Prof. **Paulino Pires, Arq.**  
Universidade Eduardo Mondlane

## Termo de Aprovação

Fernando Armando Cavele

### Planetário e Observatório Astronómico

Monografia submetida ao júri, designado pela Coordenação do TCC da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Arquitectura e Planeamento Físico.

Monografia aprovada em: Maputo, 15 de Maio de 2024.

Por:



Mestre Bernardino Jaieia, Arq.



Lic. José Cochofel, Arq.



Mestre Paulino Pires, Arq.





## AGRADECIMENTOS

Nesta narrativa de agradecimentos, ergo primeiro o meu coração em reverência à figura de DEUS (Unkulunkulo), este ser de luz, vibração e antimatéria, cuja manifestação singular e bela se revela nas coisas existentes e naquelas que transcendem nossa compreensão.

À minha mãe, Maria Francisco Baloi, e ao meu pai, Armando Costa Cavele, expresse profunda gratidão. Agradeço pelo amor e apoio incondicionais, pela força que me impulsiona e pela educação que moldou minha jornada. Seu apoio emocional em cada desafio foi fundamental para meu crescimento pessoal

Agradeço aos meus irmãos, Argentina e Shelton Cavele, pelo apoio incondicional, amor e lições de vida. Suas demonstrações de cuidado e amor são inestimáveis.

Ao orientador, Arquiteto Bernardino Ângelo Jaieia, expresse o meu profundo agradecimento pela sua supervisão coerente e persistente ao longo do projeto, pelo tempo dedicado e pelos valiosos conselhos que moldaram o meu percurso.

Agradeço à minha namorada, Elina Chirindza, pelo apoio emocional único e pelo carinho imensurável que tornam a minha jornada significativa.

Aos amigos e colegas, Cássia, Jéssica, Belise, Eudes, Virgínia, Cyndia, Neide Marcos, Arquiteto Jacinto Nhantumbo, Marla Camila, Ânia Beatriz, Leitura para Preguiçosos, Besouro sem Mestre, Detectives do Cosmo, David Mugaduia, Enídio, Arlindo, Edson, e em especial, Áulio Macuacua e Barness Cossa, sou profundamente grato pela amizade e expresse a minha profunda gratidão pelo apoio contínuo ao meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. As vossas contribuições são inestimáveis. UMOJA UBUNTU.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho essencialmente aos meus pais, Maria Baloi e Armando Cavele. Minha avó, que está em minha memória e sempre será parte de mim, certamente estaria feliz hoje, sabendo que um dos sonhos da família está sendo realizado. Aos meus irmãos, Argentina e Shelton Cavele, que foram como estrelas guias, apoiando-me ao longo do caminho e tornando realidade os sonhos que abracei até agora.

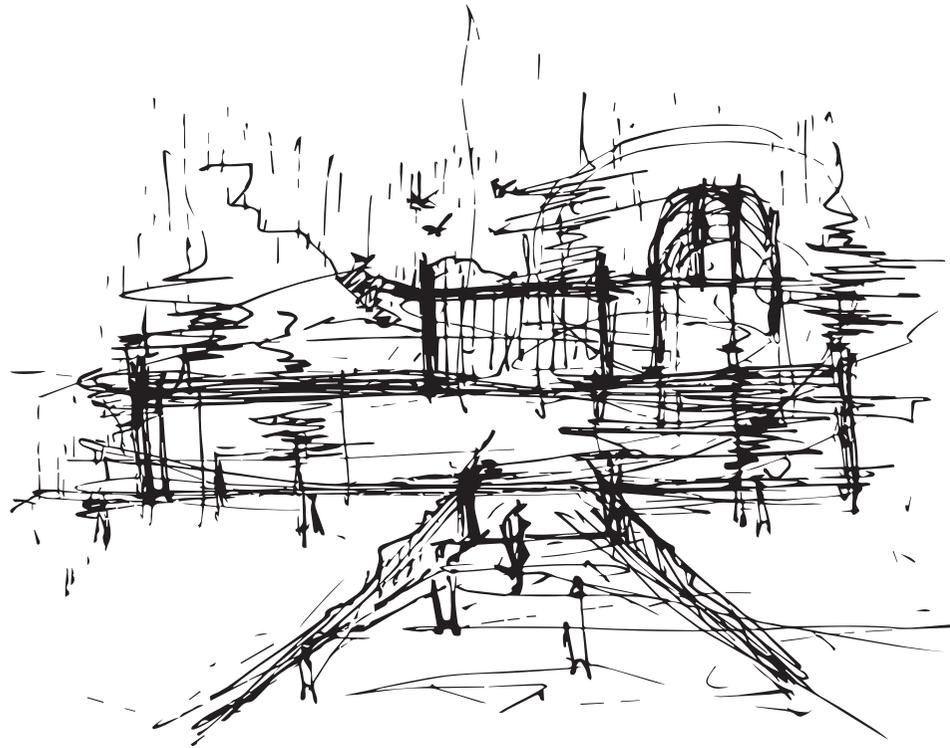


*"The nitrogen in our DNA, the calcium in our teeth, the iron in our blood,  
the carbon in our apple pies were made in the interiors of collapsing stars.*

*We are made of star stuff."*

**- Carl Sagan**

## RESUMO



A conceção de infraestruturas astronómicas transcende o seu papel científico ao influenciar a arquitetura, incorporando legados visionários de astrónomos antigos e modernos. O Projeto Development in Africa with Radio Astronomy na Universidade Eduardo Mondlane visa criar estações astronómicas em Manica e Tete, Moçambique, com foco em radioastronomia, acompanhadas por um planetário no Campus da UEM, pelo departamento de Física.

Neste contexto, este trabalho propõe a criação de um Planetário e Observatório Astronómico em Namaacha, Impaputo, em substituição ao planetário para o campus da UEM. Antes, pela localização não satisfazer os requisitos necessários para a implantação de uma infraestrutura de observação astronómica, mas também pela proposta querer transformar a infraestrutura inicialmente de carácter científico, em um centro cultural e educacional acessível à comunidade.

A arquitetura do espaço visa mediar a interação entre a humanidade e o cosmos, promovendo uma exploração imersiva do universo. O objetivo é despertar o interesse público sobre a importância desses espaços, consolidando conhecimentos científicos, históricos e conceituais para agregar valor ao projeto. O resultado almejado é a construção de uma infraestrutura astronómica cultural e educativa, contribuindo para a integração de Moçambique no cenário científico global.

O caminho para alcançar esse resultado envolve um estudo minucioso dos conceitos relevantes, proporcionando uma base sólida para a materialização do projeto.

Palavras Chave: Infraestruturas Astronómicas, Radioastronomia, Arquitectura, Planetário, Observatório Astronómico, Integração Científica, Moçambique.

## **ABSTRACT**

The design of astronomical infrastructures transcends their scientific role by influencing architecture, incorporating visionary legacies from ancient and modern astronomers. The Development in Africa with Radio Astronomy Project at Eduardo Mondlane University aims to create astronomical stations in Manica and Tete, Mozambique, with a focus on radio astronomy, accompanied by a planetarium on the UEM Campus, by the Physics department.

In this context, this work proposes the creation of a Planetarium and Astronomical Observatory in Namaacha, Impaputo, replacing the planetarium for the UEM campus. Firstly, due to the location not meeting the necessary requirements for the implementation of an astronomical observation infrastructure, but also due to the proposal to transform the infrastructure, initially of a scientific nature, into a cultural and educational center accessible to the community.

The architecture of space aims to mediate the interaction between humanity and the cosmos, promoting an immersive exploration of the universe. The objective is to awaken public interest in the importance of these spaces, consolidating scientific, historical and conceptual knowledge to add value to the project. The desired result is the construction of a cultural and educational astronomical infrastructure, contributing to the integration of Mozambique into the global scientific scene.

The path to achieving this result involves a thorough study of relevant concepts, providing a solid basis for the project to materialize.

Keywords: Astronomical Infrastructures, Radio Astronomy, Architecture, Planetarium, Astronomical Observatory, Scientific Integration, Mozambique.

# ÍNDICE

# 1

## CONTEXTUALIZAÇÃO

- Gênese do Projecto
- Compreensão Holística
- Relevância Científica
- Infraestruturas Astronómica X Desenvolvimento Multissectorial
- Caso de referência:  
O Planetário e Cúpula Digital Iziko  
Observatório Astronómico Sul-Africano (Saao)
- Caso de Estudo:  
Observatório Astronómico Sul-Africano (Saao)
- Resumo e Inferências

# 2

## INFRAESTRUTURAS DE OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA

- Caracterização Geral
- Astronomia & Arquitectura
- Influência da astronomia na sociedade e arquitectura
- Astronomia no contexto da intervenção Moçambique
- Da navegação no céu colonial á vanguarda científica
- Resumo E Principais Inferências

## INFRAESTRUTURAS DE PESQUISA E OBSERVAÇÃO

- Caracterização Geral
- Influencia da Astronomia na Sociedade e Arquitectura
- Astronomia no Contexto da Intervenção: Moçambique-Maputo
- Expressão Arquitetónica e Simbólica Astronómica
- Estudo Tipológico de Observatórios Astronómicos

# 3

## CASO DE ESTUDOS

- Kirsehir Planetarium
- Escola municipal de astrofísica
- Planetário Witwatersrand
- Orionis Planetarium and observatory of Douai
- Planetário Galileo Galilei
- Outras Referências



# 4

## O LUGAR

---

- Namaacha
- Localização
- Caracterização Geral
- Espaço de Intervenção

# 5

## PERFIL DO USUÁRIO

---

- Público-Alvo

# 6

## PROGRAMA

---

### CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA

- Definição das Actividades
- Cenários de Organização
- Programa Descritivo
- Utilizadores
- Dimensionamento
- “Standards de Referência”
- Programa Final de Áreas

# 7

## O PROJECTO

---

- A nova premissa estabelecida
- Estratégias de Intervenção
- Articulação do Programa
- Integração Física
- A Forma e Expressão
- Integração Visual
- Símbolos e sua expressão na espacialidade

### PARTE II: REFINAMENTO

- Acessibilidade
- Estrutura
- Conforto Ambiental
- Abastecimento e Drenagem
- Solução Técnico Construtiva
- Estimativa de Custos



## INTRODUÇÃO

As infraestruturas de observações astronómicas desempenham um papel vital na expansão do conhecimento humano, no desenvolvimento tecnológico e na promoção da educação científica. Contribuindo significativamente para a compreensão do universo inspirando gerações futuras.

No entanto, quando se pensa em projectar uma infraestrutura de observação astronómica, é notável como a astronomia pode desempenhar um papel crucial na própria arquitetura, manifestando-se, ainda que de maneira sutil e simplificada no projeto arquitectónico. Ela não apenas permeia a idealização e a concepção de ideias progressistas, mas também representa um legado enraizado em contribuições visionárias de astrónomos e físicos tanto da antiguidade quanto da modernidade.

Portanto, aliando-se a este facto e a ideia primária que a Universidade Eduardo Mondlane e Parceiros, têm no âmbito do Projeto Development in Africa with Radio Astronomy, de investir na criação de duas estações astronómicas em Manica e Tete, Moçambique, em que o foco dessas estações será o desenvolvimento de estudos em radioastronomia; E um pequeno planetário e centro de estudos astronómicos no Campus da UEM, pelo departamento de física da mesma instituição, liderado pelo Dr. Cláudio M. Paulo, Representando um passo significativo na integração do país no panorama científico global.

Neste contexto, sobrepondo-se a essa iniciativa, propõe-se no trabalho, a concepção de um Planetário e Observatório Astronómico no município de Namaacha, na localidade de Impaputo. A intenção é transformar a infraestrutura inicialmente voltada somente para estudos científicos, em um objeto de carácter cultural e educativo. isto com o intuito de tornar a infraestrutura acessível e apresentar à comunidade a existência desse tipo de infraestrutura, de modo a despertar um interesse público sobre a importância e utilidade desses espaços.

Como resultado do projecto, se espera a construção de um espaço onde a arqui-tectura media essa interação entre o homem e o cosmos, estabelecendo uma relação se conhecimento e exploração imersiva do universo, e respondendo assim ao objectivo primário de criar uma infraestrutura de observação astronómica de carácter cultural e educativo.

O caminho para alcançar esse resultado envolve um minucioso estudo dos conceitos relacionados nos âmbitos científico, histórico, conceptual e espacial. A consolidação desses conhecimentos visa agregar valor ao projeto, proporcionando uma base sólida para a materialização e conhecimento do trabalho

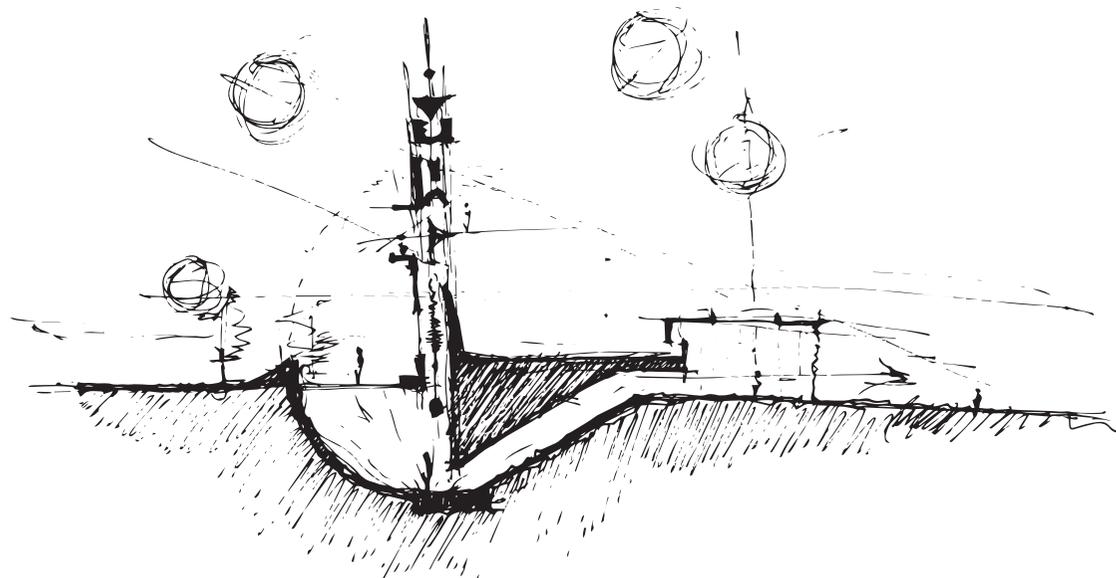


## PROBLEMA & MOTIVAÇÃO

A astronomia é um elemento indispensável na criação de uma agenda de desenvolvimento científico, tecnológico e cultural de uma nação. No entanto, usá-la como base primária para esse crescimento, traz consigo várias necessidades das quais, a existência de uma infraestrutura de estudos e observações astronómicas, é tida como a primeira fundamental para o desenvolvimento dessas actividades, em direcção a esse crescimento multisectorial.

Mediante este facto, em Moçambique, o desenvolvimento astronómico e científico em geral, enfrenta um grande desafio: *"a falta de infraestruturas adequadas para o desenvolvimento das actividades requeridas."* No entanto, a volta desse desafio, revela-se uma oportunidade do querer mergulhar neste vasto e abstrato campo de saber astronómico e arquitectónico, a fim de propor uma forma de impulsionar esse desenvolvimento multisectorial, através da astronomia, aliada á arquitectura e a sua expressão no espaço.

Portanto, para este fim pretende-se desenvolver uma proposta de projecto arquitectónico, de uma infraestrutura de observação astronómica, motivada pela crença de que a ciência, a educação e a pesquisa astronómica podem inspirar mentes jovens, despertar a curiosidade e abrir portas para um futuro de descobertas e conquistas em Moçambique. E, pela convicção de que ao fornecer acesso a uma infraestrutura de observação astronómica de qualidade, pode-se capacitar uma comunidade e alcançar estados de desenvolvimento que antes pudessem parecer inatingíveis.



## JUSTIFICATIVA

Projectos de Espaços para estudo e observações astronómicas, ainda representam uma realidade não explorada no contexto moçambicano, mas que timidamente vem ganhando a atenção como um tema relevante na comunidade tecnologia e científica, não apenas pelo facto da própria astronomia ser positiva para questões de interação entre o homem e o cosmos enquanto matéria a se saber e conhecer, mas por se reconhecer o papel que as infraestruturas de estudos e observações astronómicas podem ter para a promoção da ciência e o desenvolvimento multissetorial de uma nação.

Desta forma, escolheu-se trabalhar sobre este tema porque acredita-se que seja possível mudar este cenário (esta realidade não explorada), projectando um espaço adequado, onde estudantes pesquisadores e o público em geral podem desenvolver conhecimentos, se conectar com o cosmos, aprender sobre o universo e explorar as maravilhas que a astronomia aliada a arquitectura, podem oferecer para experiências únicas e inspiradoras.

E, portanto, fazendo esse projecto não apenas se cumpre o objectivo geral de criar uma "infraestrutura de estudos e observações astronómicas", mas sim figura-se uma visão alternativa de como a astronomia e a arquitectura podem ser comungadas na criação de espaços, para o desenvolvimento de actividades astronómicas, e trazendo assim ao projecto, um carácter único para a exploração do cosmos.

## **OBJECTIVOS**

### **GERAIS**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um projecto arquitectónico para um planetário e observatório astronómico.

### **ESPECÍFICOS**

- Fazer uma investigação teórica e exploração do conceito temático;
- Compreender a expressão da arquitetura de planetários e observatórios astronómicos ao longo do tempo;
- Elaborar um projeto holístico que incorpore elementos simbólicos astronómicos como manchas da sua identidade enquanto objecto construído;

## **METODOLOGIA**

Como método de trabalho, começamos com a análise detalhada do tema, desmembrando seus elementos específicos e organizando-os em partes sequenciais. Em seguida, procedemos à construção da ideia central do projeto, usando esses elementos como base, até chegarmos à criação da solução espacial. Os elementos específicos foram decompostos e organizados sistematicamente antes de serem integrados para desenvolver a solução final.

### **Primeira: Análise conceptual e teórica aprofundada do tema**

A primeira fase do trabalho consistiu numa análise conceptual e teórica aprofundada do tema, começando pela exploração da sua génese e relevância científica. Foram apresentados casos de referência para reforçar a importância do tema. Em seguida, procedeu-se ao estudo detalhado da arquitetura das infraestruturas de pesquisa e observação astronómica, considerando a sua evolução ao longo do tempo e em diferentes contextos espaciais. Este estudo teve como objetivo identificar conceitos e simbologias espaciais pertinentes para o tema em questão

### **Segunda Parte: Estudos de Casos de referência e do Local de intervenção**

Segunda fase do trabalho, foram realizadas visitas a infraestruturas de estudos e observações astronómicas para conhecer e melhor interpretar os seus espaços. O destino da visita foi a Universidade de Witwatersrand, na África do Sul. Além disso, foram feitas pesquisas de referências de projetos que seguem a mesma abordagem, para entender como esses espaços são concebidos ou podem ser concebidos. Posteriormente, foi realizado um estudo do local de implantação do projeto, no distrito municipal de Namaacha, Maputo, na localidade de Impaputo. Neste estudo, foram identificados elementos condicionantes e características do local que são relevantes para a integração do projeto.

### **Terceira Fase: Elaboração Conceitual do Projeto**

Nesta etapa, ocorre a definição e organização das atividades específicas, juntamente com a elaboração de um programa de espaços, considerando os padrões de referência e as necessidades dos usuários. Por fim, realiza-se a materialização da ideia do projeto no espaço, incluindo o refinamento funcional do objeto.



# 1

## CONTEXTUALIZAÇÃO

- Gênese do Projecto
- Ideia Geral
- Relevância Científica
- Infraestruturas Astronómica X Desenvolvimento Multisectorial
- Caso de referência:
- "O Planetário e Cúpula Digital Iziko"
- - " Observatório Astronómico Sul-Africano (SaaO)"
- Caso de Estudo:
- Observatório Astronómico Sul-Africano (SaaO)
- Resumo e Inferências

### Declaração da UEM sobre o Projecto

11 de fevereiro de 2022

Link para declaração completa: <https://www.uem.mz/index.php/noticias-recentes/1524-mocambique-prepara-se-para-criar-duas-estacoes-de-astronomia>



## GENESE DO PROJECTO

*Moçambique prepara-se para receber 100 antenas de radioastronomia destinadas a criação de duas estações de astronomia nas províncias de Manica e Tete, até 2027. A criação destas unidades faz parte de um amplo projecto internacional que prevê conectar cerca de 4 mil antenas de radioastronomia espalhadas em diversos locais do mundo para a colecta de dados através da astronomia visando a produção científica para várias áreas do saber.*

*[...] Moçambique estará em condições de integrar o Observatório Internacional SKA (Organização Radio astronómica Internacional).*

*[...] como forma de preparar o país para este objectivo internacional, Moçambique, através da UEM, com a parceria do Ministério da Ciência e Tecnologia, está a ajudar a formar moçambicanos com os níveis de mestrado e doutoramento, para que possam estar capacitados para responder a demanda quando o país acolher este evento global.*

*[...] Segundo o Coordenador do Projecto DARA, Prof. Doutor Cláudio Moisés, até ao momento, três moçambicanos já foram formados em astronomia no Brasil e África do Sul, e dois outros encontram-se a frequentar mestrados no Reino Unido e na África do Sul [...] Além destas formações académicas, decorrem outras iniciativas ao nível do grupo de Astrofísica e Ciências Espaciais e Inteligência Artificial da Faculdade de Ciências como a deslocação de estudantes para a república do Gana para treinamento e ainda um projecto de iniciação científica. "Numa fase inicial estamos a trabalhar com o governo sul-africano para termos duas antenas de treinamento aqui na UEM para conciliarmos a teoria e a prática", disse. [...]*

## COMPREENSÃO HOLÍSTICA

Conforme expresso na declaração oficial da UEM, o mencionado projeto faz parte de uma iniciativa promovida pela Universidade em colaboração com seus parceiros, com o objetivo de estabelecer uma infraestrutura dedicada às práticas de investigação científica. Este projeto pretende conectar aproximadamente 4 mil antenas de radioastronomia distribuídas em diversos locais do mundo para a coleta de dados através da astronomia, visando a produção científica em diversas áreas do conhecimento.

Essa iniciativa encontra justificação e reforço na necessidade de integrar o Observatório Internacional SKA (Organização Radio astronómica Internacional), contribuindo para a inserção de Moçambique no cenário científico global. A busca pela **“integração na esfera global da ciência”**, conforme delineada na publicação da UEM, é orientada pela visão de criação desta infraestrutura de pesquisa e observação astronómica, integrando o Observatório Internacional SKA.

Neste contexto, é notável que a astronomia possa desempenhar um papel significativo no campo do desenvolvimento científico e multissetorial em Moçambique, ampliando a sua influência para além do âmbito sociocultural e tecnológico. Pois ao proporcionar acesso a estas infraestruturas de investigação e observações astronómicas, é possível capacitar estudantes, a comunidade e atingir níveis de desenvolvimento que antes poderiam parecer inatingíveis. Isto porque, almeja-se contribuir de forma significativa com formações académicas, ao nível do grupo de Astrofísica e Ciências Espaciais e Inteligência Artificial da Faculdade de Ciências e o governo sul-africano para **criação de um pequeno observatório de treinamento**. Isso visa evitar deslocações para outros países, como Gana, fortalecendo assim a capacidade local de pesquisa e formação.

*Interpretação das declarações da Universidade Eduardo Mondlane (UEM) Departamento de física Cordenador do projecto (DARA)*



## **INFRAESTRUTURAS ASTRONÓMICA X DESENVOLVIMENTO MULTISSECTORIAL**

**INFERÊNCIAS**  
Relevância social

A implementação das infraestruturas astronómicas em Moçambique, tem o potencial de catalisar um significativo desenvolvimento multissetorial no país. Ao integrar o Observatório Internacional SKA, Moçambique poderá posicionar-se como um protagonista relevante no cenário científico global, o que poderá resultar em colaborações internacionais, investimentos e oportunidades de pesquisa em diversas áreas do conhecimento.

O investimento em formação académica de alto nível, como os programas de mestrado e doutoramento em astronomia, poderá capacitar os moçambicanos a liderarem projetos relacionados à astronomia e campos interdisciplinares, como ciências espaciais e inteligência artificial. Isso poderá impulsionar o desenvolvimento tecnológico e científico do país e fortalecer o capital humano moçambicano.

A ideia de criação de um pequeno espaço de estudos e observações astronómicas de treinamento, tem o potencial

de promover a capacitação local e a pesquisa doméstica. Ao evitar deslocamentos para outros países, Moçambique poderá economizar recursos e fortalecer sua infraestrutura de pesquisa, permitindo que mais estudantes e pesquisadores locais tenham acesso às ferramentas e conhecimentos necessários para contribuir significativamente para o progresso científico e tecnológico do país.

*Dessa forma, as infraestruturas astronómicas têm o potencial de não apenas impulsionar a pesquisa e a inovação no campo da astronomia, mas também de ter um impacto transformador em diversos setores, incluindo educação, tecnologia, saúde e meio ambiente. Ao investir nessas infraestruturas e na formação de recursos humanos qualificados, Moçambique poderá estar preparando o terreno para um futuro mais próspero e sustentável, onde o conhecimento científico desempenha um papel central no desenvolvimento holístico do país.*



## CASO DE ESTUDO E REFERÊNCIA

### O Square Kilometer Array (projeto SKA)

O Square Kilometer Array (projeto SKA) é um esforço internacional para construir o maior radiotelescópio do mundo, com um quilômetro quadrado (um milhão de metros quadrados) de área de coleta.

A escala do Square Kilometer Array (SKA) representa um enorme salto em frente tanto na engenharia como na investigação e desenvolvimento no sentido da construção e entrega de um radiotelescópio, e proporcionará um aumento transformacional correspondente na capacidade científica quando estiver operacional.

A implantação de milhares de radiotelescópios, em três configurações únicas, permitirá aos astrónomos monitorizar o céu com detalhes sem precedentes e examinar todo o céu milhares de vezes mais rápido do que qualquer sistema actualmente existente.

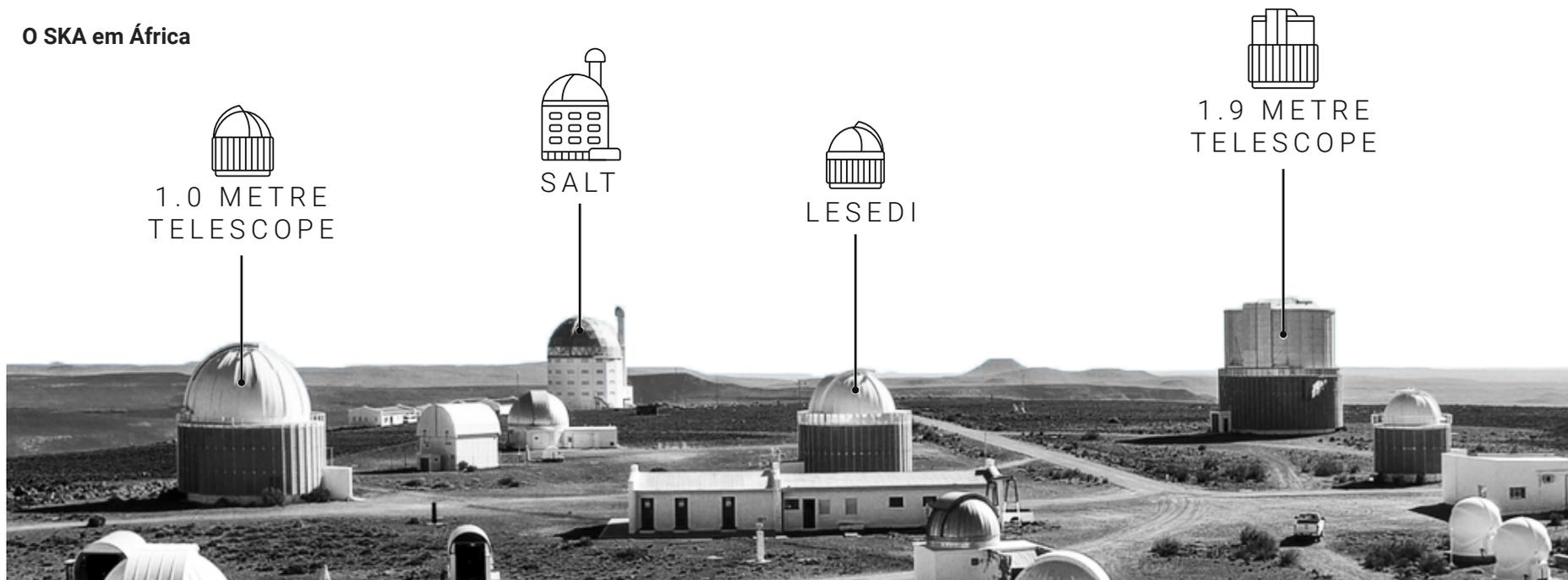
O telescópio SKA estará localizado na África e na Austrália. Terá um alcance de observação sem precedentes, excedendo a qualidade de resolução de imagem do Telescópio Espacial Hubble por um factor de 50 vezes, ao mesmo tempo que terá a capacidade de captar imagens de enormes áreas do céu em paralelo. Com uma série de outros grandes telescópios ópticos

e infravermelhos sendo construídos e lançados ao espaço nas próximas décadas, o SKA irá perfeitamente aumentar, complementar e liderar o caminho na descoberta científica.

A Organização SKA, com sede no Jodrell Bank Observatory, perto de Manchester, Reino Unido, foi criada em dezembro de 2011 como uma empresa sem fins lucrativos, a fim de formalizar as relações entre os parceiros internacionais e centralizar a liderança do projecto. Onze países são atualmente membros da Organização SKA – Austrália, Canadá, China, Alemanha, Índia (membro associado), Itália, Nova Zelândia, África do Sul, Suécia, Países Baixos e Reino Unido. (<https://www.sarao.ac.za/about/the-project/>).



## O SKA em África



A África do Sul já demonstrou as suas excelentes competências científicas e de engenharia ao conceber e construir o telescópio MeerKAT – como pioneiro do SKA. Os primeiros sete pratos, KAT-7, estão completos e já produziram suas primeiras fotos. O MeerKAT está a atrair grande interesse a nível internacional – mais de 500 astrónomos internacionais e 58 de África submeteram propostas para fazer ciência com o MeerKAT assim que estiver concluído.

A tecnologia que está a ser desenvolvida para o MeerKAT é de vanguarda e o projecto está a criar um grande grupo de jovens cientistas e engenheiros com conhecimentos de classe mundial nas tecnologias que serão cruciais nos próximos 10 a 20 anos, como a computação muito rápida, a tecnologia muito rápida de dados, grandes redes de sensores, rádios de software e algoritmos de imagem.

Desde 2005, o Programa Africano de

Desenvolvimento do Capital Humano SKA concedeu perto de 1000 bolsas (2017) para estudos em astronomia e engenharia, desde a licenciatura até ao pós-doutoramento, investindo também em programas de formação para técnicos. Os cursos de astronomia estão a ser ministrados como resultado do projecto SKA África no Quênia, Moçambique, Madagáscar e Maurícias (que tem um radiotelescópio há muitos anos) e deverão começar em breve noutros países. (<https://www.sarao.ac.za/about/the-project/>)

## CASO DE REFERÊNCIAS



### O PLANETÁRIO E CÚPULA DIGITAL IZIKO

localizado na Cidade do Cabo, é o planetário digital mais avançado da África. Além de oferecer educação e entretenimento imersivos, é usado para pesquisas científicas avançadas, melhorando a capacidade de visualização de dados do país. Ele permite viagens virtuais pelo universo, proporcionando uma experiência de animação e cinema em 360 graus. (<https://www.iziko.org.za/museums/planetarium/>, 2020)



an agency of the  
Department of Sport, Arts and Culture



### OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO SUL-AFRICANO (SAAO)

“O projeto OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO SUL-AFRICANO (SAAO é uma intervenção baseada em evidências, desenvolvido na África do Sul, destacando-se como uma contribuição valiosa da África do Sul para as ciências espaciais e o desenvolvimento das ciências em geral.” (CAVALCANTE, 2021)



## **CASO DE ESTUDO (AFRICANO):**

### Observatório Astronómico Sul-Africano (SaaO)

*De acordo com Cavalcante (2021) o Observatório Astronómico Sul-Africano (SAAO), celebrando seu bicentenário em 2020, destaca-se como uma contribuição valiosa da África do Sul para as ciências espaciais. Inaugurado em 1820, o SAAO foi palco de importantes descobertas astronômicas, incluindo a identificação da estrela mais próxima da Terra, Proxima Centauri, e a detecção de oxigênio nas estrelas. Além disso, foi onde teve início o primeiro atlas fotográfico do céu.*

*Gerido pela Fundação Nacional de Pesquisa da África do Sul, o SAAO, sediado na Cidade do Cabo, desempenha um papel crucial na pesquisa em astronomia e astrofísica. Seus principais telescópios, incluindo o Southern African Large Telescope (SALT), o maior telescópio óptico do hemisfério sul, estão localizados em Sutherland, a 370 km da sede. Em 1987, o observatório observou a supernova SN1987A na Grande Nuvem de Magalhães, contribuindo significativamente para a compreensão astronômica.*

*O SAAO continua a liderar em diversas iniciativas, como o rastreamento de elementos naturais em estrelas de outras galáxias, relacionados à formação de vida. Além disso, destaca-se na radioastronomia, sendo responsável pelo telescópio MeerKAT, localizado perto de Carnarvon. Nos próximos anos, o SAAO será o guardião do projeto internacional Square Kilometer Array (SKA), consolidando ainda mais sua posição na vanguarda da pesquisa astronômica.*

**SKAO**

We recognize and acknowledge the Indigenous peoples and cultures that have traditionally lived on the lands on which our facilities are located.





## INFERÊNCIAS

Astronomia x Relevância Científico-social

Segundo (NRF & SARAQ,2023) O Projeto Square Kilometer Array (SKA) trouxe benefícios significativos para a África do Sul:

- **Desenvolvimento Tecnológico:** A participação no SKA impulsionou o desenvolvimento de tecnologias avançadas, refletindo-se no crescimento do setor de alta tecnologia e na proeminência internacional de empresas locais.
- **Criação de Empregos:** O SKA gerou milhares de empregos diretos e indiretos, reduzindo o desemprego e proporcionando estabilidade financeira para as famílias sul-africanas.
- **Educação e Capacitação:** As oportunidades de educação e capacitação em STEM fornecidas pelo SKA capacitaram uma nova geração de estudantes, aumentando a qualificação da força de trabalho do país para competir globalmente.
- **Estímulo à Pesquisa Científica:** A liderança sul-africana no SKA aumentou sua reputação como centro de excelência em astronomia e cosmologia, atraindo investimentos e promovendo colaborações internacionais.
- **Desenvolvimento Regional:** O SKA impulsionou o desenvolvimento regional, com aumento do turismo científico, investimentos em infraestrutura e crescimento econômico nas áreas onde os telescópios estão localizados.



Inferências derivadas do estudo específico do Observatório Astronômico Sul-Africano, também conhecido como (SAAO), oferecem insights valiosos sobre a variedade de conclusões que podem ser tiradas e sua aplicabilidade direta ao projeto em questão

### **EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO**

O programa de formação DARA-KOTI, realizado em parceria com a Iniciativa do Telescópio Óptico do Quênia, está treinando 19 estudantes do Quênia e da África do Sul em astronomia. Financiada pela Universidade de Leeds, o programa oferece treinamento introdutório em astrofísica e radioastronomia para estudantes e profissionais em ciência e engenharia, baseado no projeto DARA original financiado pelo Fundo Newton Reino Unido-África do Sul. O DARA-KOTI busca aumentar a representatividade de estudantes de instituições historicamente desfavorecidas, incluindo pela primeira vez estudantes sul-africanos nessas iniciativas de formação em astronomia. O Observatório de Radioastronomia SAAO Hartebeesthoek desempenhou um papel importante no treinamento técnico e observacional em radioastronomia. (SAAO, 2024)

### **ESTÍMULO A PESQUISAS CIENTÍFICAS**

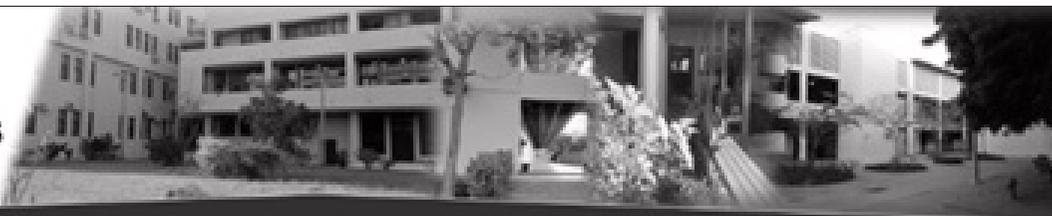
Um workshop na Universidade de Rhodes reúne cientistas e engenheiros de nove países africanos para compartilhar conhecimentos sobre o radiotelescópio de baixo custo 'Transient Array Radio Telescope' (TART). Financiada pelo Observatório de Radioastronomia da África do Sul (SAAO), o evento visa capacitar participantes na montagem do instrumento e estimular pesquisas científicas em diversas áreas, como design de antenas e técnicas de imagem para radioastronomia. O TART já implantado em Rhodes é utilizado para formação e pesquisa, com planos de expansão do programa para implantar um TART em cada país da Rede Africana VLBI (AVN). O objetivo é tornar a radioastronomia mais acessível e promover colaborações de pesquisa dentro da rede TART Africana, contribuindo para o desenvolvimento científico do continente. (SAAO, 2024)



**O PROJECTO**  
Pelo Coordenador do  
Projecto (DARA)



**FACULDADE  
DE CIÊNCIAS**



Início

Sobre Nós

Direcção

Departamentos e Centros

Cursos

Investigação e Extensão

Visite-nos

Ir a UEM

## Moçambique prepara-se para criar duas estações de astronomia

*«(...) há um forte desejo de desenvolver a astronomia em moçambique (...)» enquanto não se estabelece uma estação astronómica, há uma forte procura por financiamento para a criação de um planetário móvel e um pequeno centro de estudos e observações astronómicas.» (...) «que fosse dentro do Campus da UEM, porque assim fica mais perto da universidade (...)»*

*Prof. Doutor Cláudio Moisés, setembro de 2023*

*Durante a entrevista relacionada ao projecto (com o coordenador do projecto DARA)*

**PREMISSA:** Desta forma fica refletida nesta declaração a necessidade de trazer um espaço de estudo astronómicos, inserido no campus da UEM, e o desejo do Prof. Doutor Cláudio Moisés, em ter um espaço que unisse as aulas teóricas e praticas, permitindo assim a possibilidade de pequenos treinamentos para as futuras instalações do projecto Square Kilometer Array (projeto SKA). E isso se traduz na criação de um Planetário e Observatório Astronómico.

**Localização:** “Universidade Eduardo Mondlane foi aberto com a escolha de um lugar, não sendo ainda específico” (...)

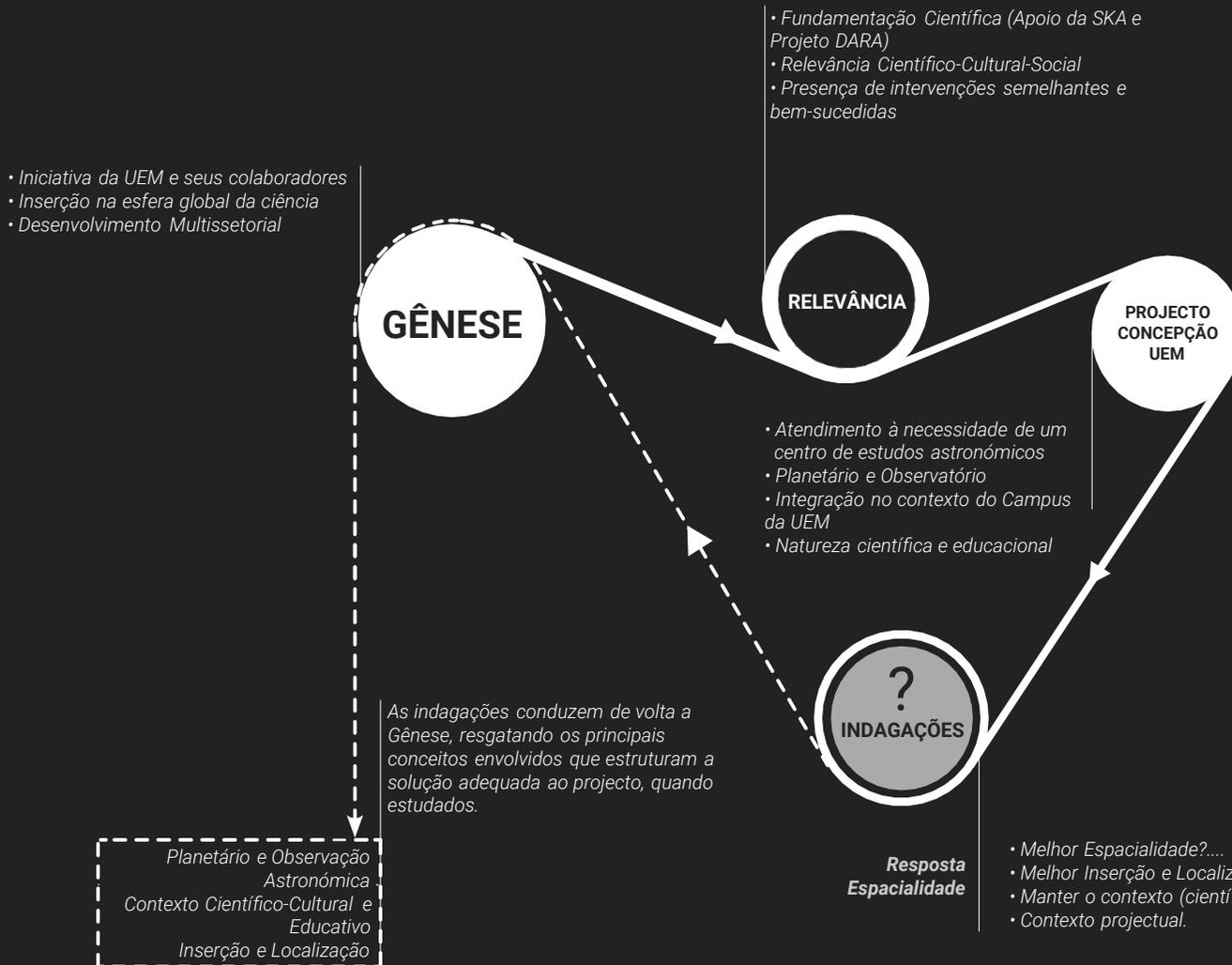
### **Condicionante de ocupação:**

- Área com uma forte influência de poluição luminosa;
- Terreno inserido no meio urbano;
- Cota do terreno desfavorecida, em relação ao nível médio do mar;
- Área estritamente de carácter educacional e científica.

RESUMO E PRINCIPAIS  
**INFERÊNCIAS**

CAPÍTULO 01

(INFOGRÁFICO-  
SÍNTESE DO CAPÍTULO)



Portanto através desse capítulo fica evidente como surgiu a ideia do projecto (**GÊNESE**), a de criar duas estações astronômicas e integrar o Observatório Internacional SKA (Organização Radio astronômica Internacional), e essa iniciativa tem a sua justificativa baseada na necessidade de inserção de Moçambique no cenário científico global, o que deixa evidente a sua **RELEVÂNCIA**. Aliado ao facto de existirem referências de intervenções similares a premissa do projecto, que mostram resultados positivos nessa relação de espaços de estudo e observações astronômicas e treinamento para integração do Observatório Internacional SKA, com especial atenção para o **DESENVOLVIMENTO** multissetorial.

A iniciativa culmina no projeto proposto (Planetário e Observatório Astronômico), no qual a ideia adquire um novo contexto, inserção, localização e espacialidade, cujas bases foram descritas. No entanto, surgem INDAGAÇÕES tanto ao examinar o "**projeto atual (enquanto concepção)**", quanto ao idealizar um projeto alternativo, incluindo A QUESTÃO DA LOCALIZAÇÃO X RELAÇÃO AO CARÁTER DO EDIFÍCIO. Qual é a melhor localização em função dos requisitos para a implantação de infraestruturas de estudos e observações astronômicas, organização... responde as necessidades específicas dos grupos envolvidos? ETC.

E essas indagações conduzem novamente à GÊNESE do projeto, resgatando os conceitos-chave que, quando estudados, compreendidos e articulados, podem ajudar a validar ou formular a solução do projeto. Esses conceitos-chave incluem:

PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO (Conceito, Tipos, etc.);  
CONTEXTOS (Científico, cultural, educativo, despertar de interesse, etc.) .....

LOCALIZAÇÃO (Inserção)  
o que leva aos próximos capítulos...



# 2

## **INFRAESTRUTURAS DE OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA**

---

### **CARACTERIZAÇÃO GERAL**

- Astronomia & arquitectura
- Influência da astronomia na sociedade e arquitectura
- Astronomia no contexto da intervenção Moçambique
- Da navegação no céu colonial á vanguarda científica
- Resumo E Principais Inferências

### **INFRAESTRUTURAS DE PESQUISA E OB- SERVAÇÃO ASTRONÓMICA**

- Expressão Arquitectónica E Simbólica Astronómica
- Observatórios astronómicos
- Arquitectura De Observatórios
- Planetários
- Arquitectura De Planetários

## INFRAESTRUTURAS DE PESQUISA E OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA

### Caracterização Geral

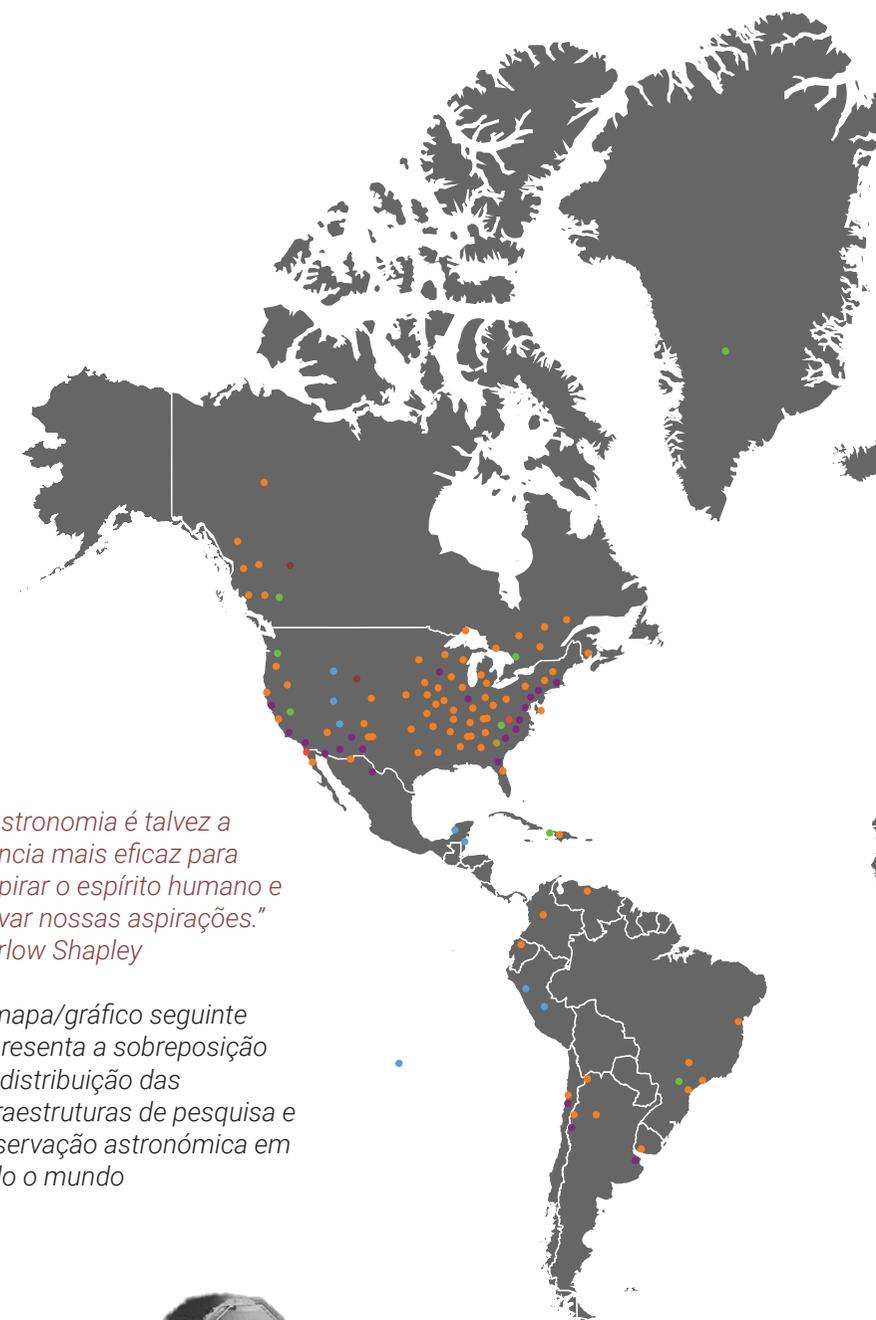
*A palavra "astronomia" tem sua origem etimológica no grego antigo. Ela deriva da combinação de duas palavras gregas: "astron", que significa "estrela", e "nomos", que significa "lei" ou "ordem". Portanto, etimologicamente, "astronomia" significa "lei das estrelas" ou "ordem das estrelas".*

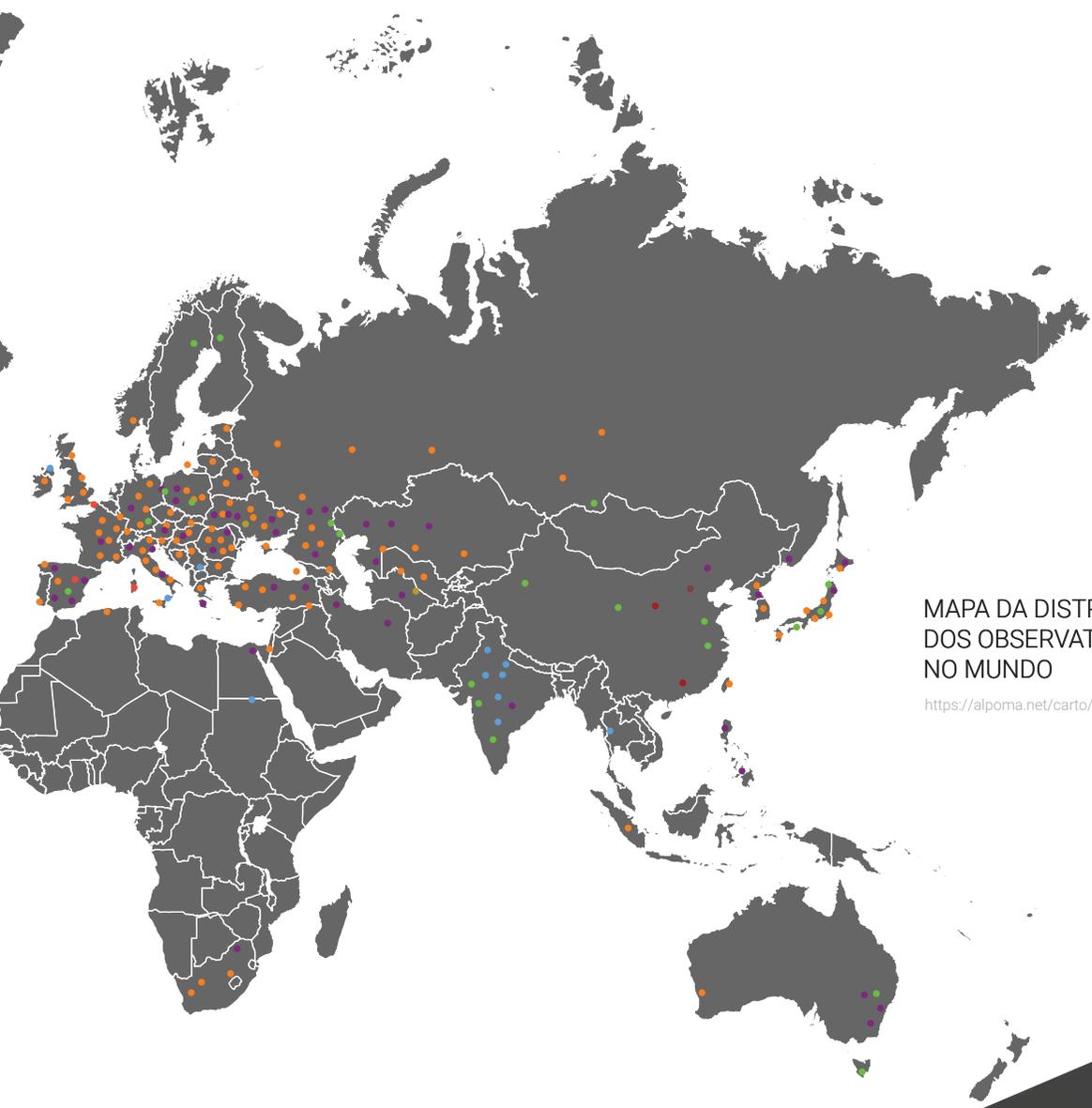
Edificações com incentivo astronômico têm sido realizadas desde a antiguidade e podem ser admiradas em diversos locais do planeta Terra. O debate sobre a complementação da arquitetura pela astronomia é antigo. No século XVII, o polímata espanhol Joanes Caramuel de Lobkowitz (1606-82) tentou detalhar a "arquitetura astronômica", definindo-a como aquela que traz ao arquiteto o conhecimento necessário para projetar obras apropriadas ao trabalho dos astrónomos. Conforme (Morales, 2012)

*«Ao longo do tratado de Caramuel, afirma-se que o universo é obra de Deus, a partir do qual o arquiteto pode aprender os princípios utilizados em sua criação e aplicá-los às suas próprias obras. [...] Não obstante essa diferença, Caramuel concebe a Arquitetura Astronômica como a arte em que a astronomia e a arquitetura convergem. [...] A Arquitetura Astronômica proporciona ao arquiteto o conhecimento necessário para a construção de edifícios adequados para astrónomos, através dos quais estes podem estudar e compreender a obra de Deus. Destaca (Morales, 2012)».*

*A astronomia é talvez a ciência mais eficaz para inspirar o espírito humano e elevar nossas aspirações." Harlow Shapley*

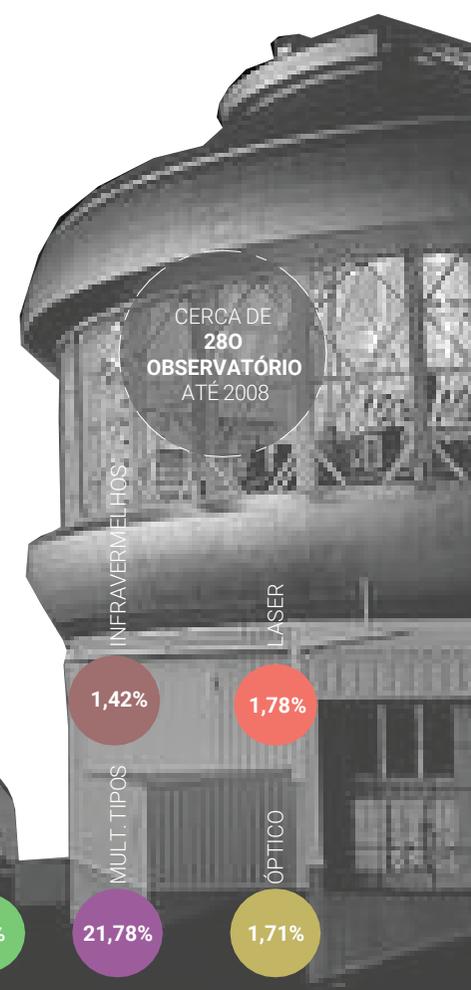
*O mapa/gráfico seguinte representa a sobreposição da distribuição das infraestruturas de pesquisa e observação astronômica em todo o mundo*



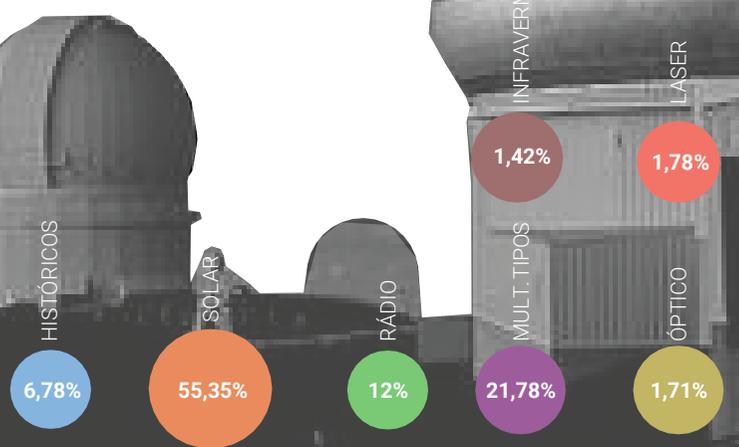


MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS OBSERVATORIOS NO MUNDO

<https://alpoma.net/carto/?p=605>



CERCA DE 280 OBSERVATÓRIO ATÉ 2008



PERCENTAGEM TIPOS DE OBSERVATÓRIOS ASTRONÓMICOS FUNCIONAIS AO LONGO DO MUNDO

## INFLUÊNCIA DA ASTRONOMIA NA SOCIEDADE E NA ARQUITECTURA

Infraestruturas astronômica x Desenvolvimento Multissetorial

A astronomia tem desempenhado um papel crucial no desenvolvimento cultural, científico e tecnológico das sociedades ao longo do tempo, moldando a forma como as pessoas veem o mundo e o seu lugar no universo. Na arquitectura, compreende-se que a astronomia desempenha um papel de grande importância, ainda que de forma subtil e simplificada. Está presente desde a concepção inicial até à idealização de ideias progressistas, graças aos visionários astrónomos e físicos tanto da antiguidade como da modernidade. A ciência da astronomia, quando aplicada na arquitectura, visa ampliar o conhecimento em questões de conforto térmico, abrangendo aspetos como a posição e relação do sol, solstícios, equinócios, sombreamento da lua, órbita terrestre e raios de circunferência, incluindo planetas, distância e posição dos astros. Conforme (Morales, 2012)

Para além de contribuir para o conforto térmico em projetos arquitetónicos, a astronomia serve para aprimorar a sociedade como um todo. Fornecendo instrumentos de navegação e serviços precisos para a meteorologia, prevendo clima e horário. A observação das constelações, dados geofísicos e topográficos também fazem parte do seu escopo.

Assim, a astronomia pode ser constantemente objeto de estudo para a complementação do conhecimento do arquiteto na elaboração de projetos arquitetónicos. Ao mesmo tempo, proporciona à sociedade a oportunidade de adquirir conhecimento científico no dia a dia. Essa abordagem resulta em melhorias significativas para ambas as partes, evidenciando a interseção entre ciência e arquitectura como um campo enriquecedor e progressista.

“A interseção entre astronomia e arquitetura não apenas enriquece o campo do conhecimento científico, mas também molda nossa compreensão do mundo e eleva o desenvolvimento cultural e tecnológico das sociedades ao longo da história.”

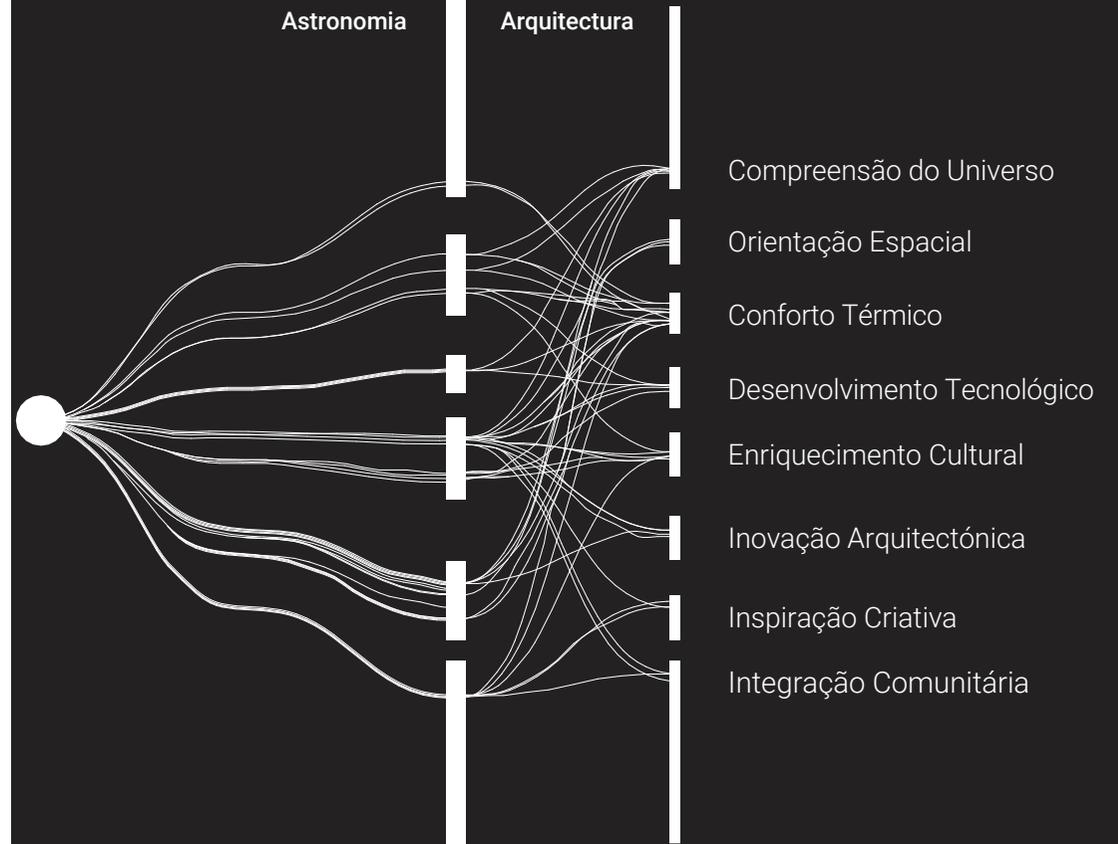


FIG.001: Infográfico - Influência da astronomia na sociedade e na arquitectura

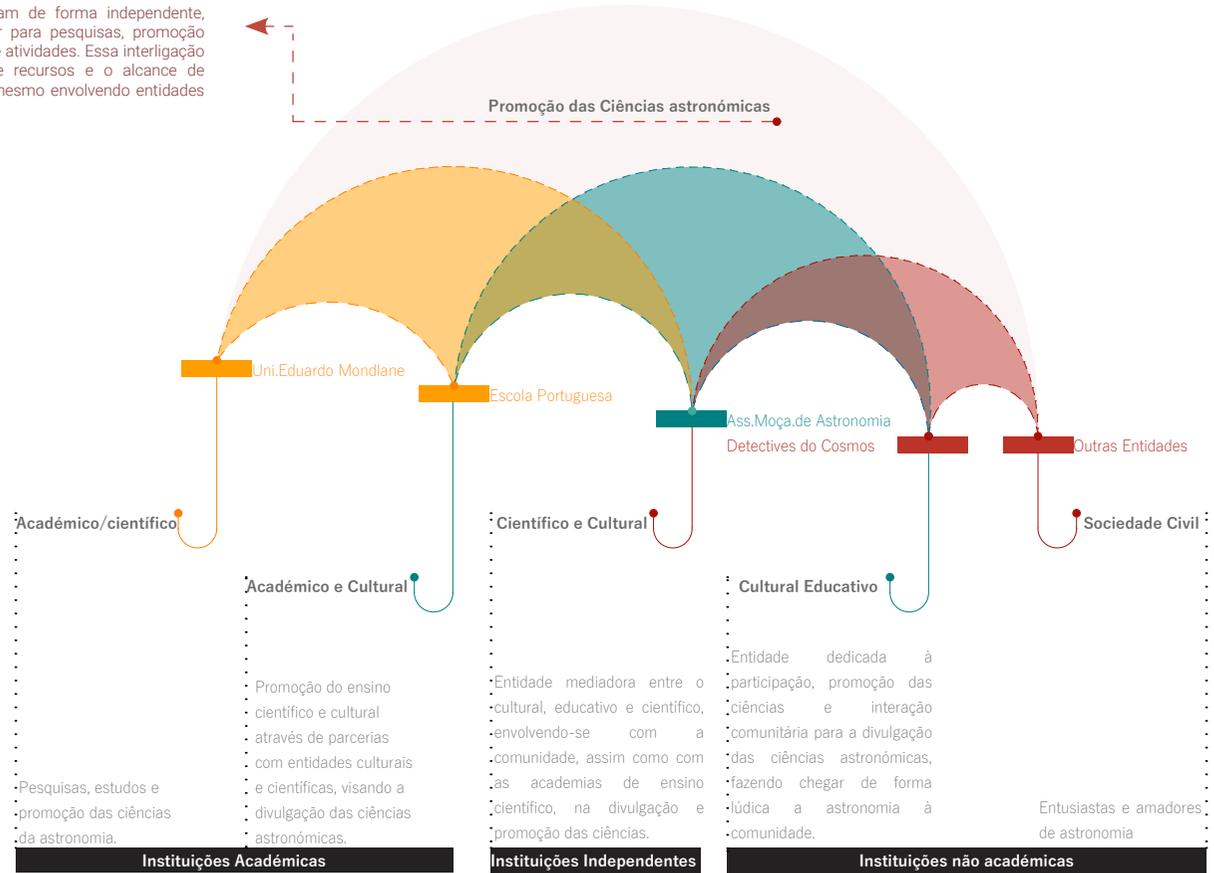
## ASTRONOMIA NO CONTEXTO DA INTERVENÇÃO

Moçambique-Maputo

### Campo de interligação

As instituições operam de forma independente, mas podem colaborar para pesquisas, promoção científica e criação de atividades. Essa interligação facilita a partilha de recursos e o alcance de objectivos comuns, mesmo envolvendo entidades não científicas.

Este infográfico desaca as diversas instituições que desempenham papéis fundamentais na promoção e no avanço da astronomia em Moçambique. Desde o ensino superior até às organizações da sociedade civil, estas entidades trabalham em conjunto para aumentar a consciencialização e o interesse pelo estudo do cosmos no país. Entre elas, destacam-se a Universidade Eduardo Mondlane (UEM), a Escola Portuguesa de Moçambique, os "Detectives do Cosmo" e a Associação da Astronomia em Moçambique. Ao colaborarem em iniciativas educacionais, eventos de divulgação científica e projetos de investigação, estas instituições fortalecem a presença e a importância da astronomia na sociedade moçambicana, inspirando futuras gerações de cientistas e entusiastas do espaço.



## «DA NAVEGAÇÃO NO CÉU COLONIAL À VANGUARDA CIENTÍFICA»

Astronomia em Moçambique



Nos últimos anos, tem havido um aumento do interesse público e da consciencialização sobre o cosmos, com eventos como observações públicas de astros e workshops educacionais. A UEM desempenha um papel vital na promoção e desenvolvimento da astronomia em Moçambique, capacitando uma nova geração de cientistas e contribuindo para a pesquisa e educação em ciências astronómicas no país. (Charas, 2012)

*“a realidade da astronomia em Moçambique reflete um estágio da não total evolução devido à limitação de recursos e infraestrutura, apesar do crescente interesse e engajamento da comunidade científica e da comunidade científica cidadã”.*

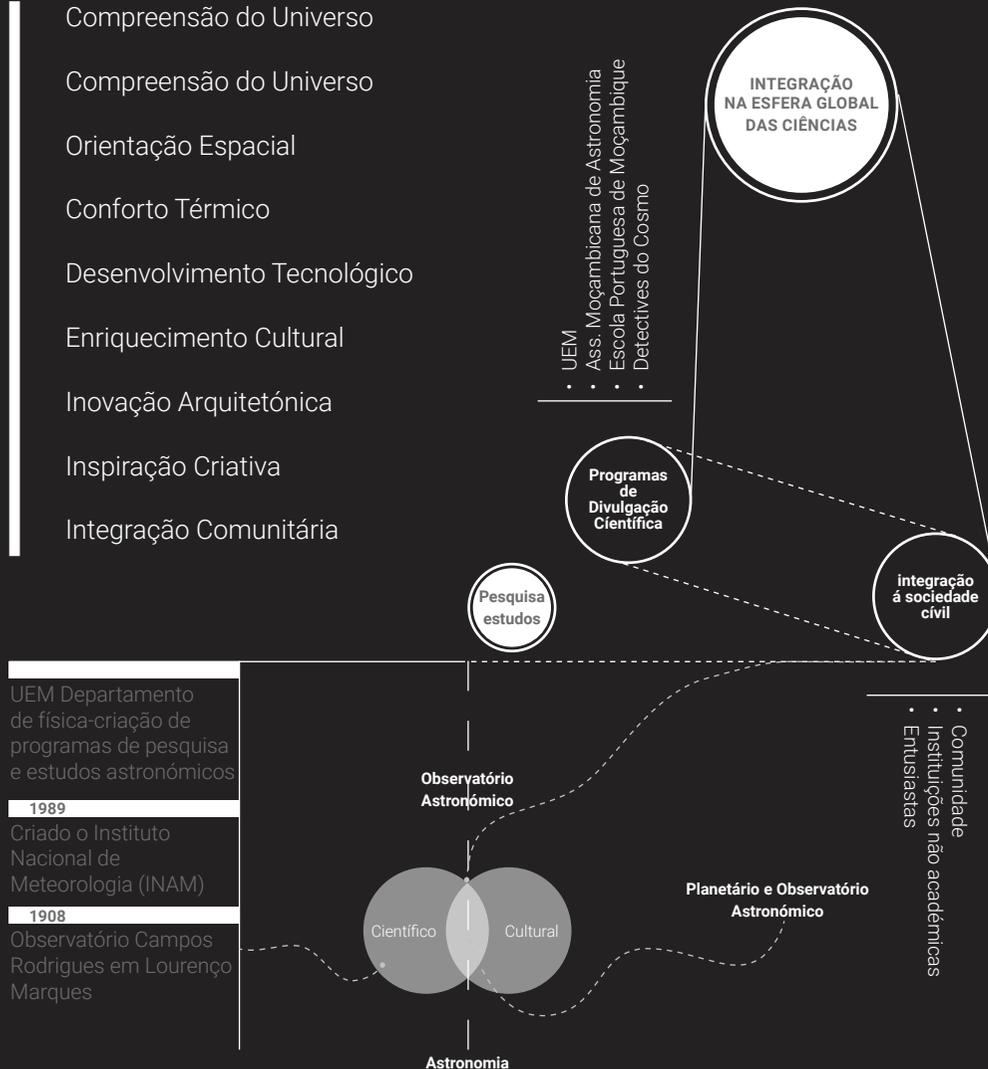
A história da astronomia em Moçambique remonta ao período colonial, quando tinha um propósito prático na navegação marítima e na determinação precisa da hora local. O Observatório Campos Rodrigues, fundado em 1908, desempenhou um papel crucial nesse contexto, tendo sido posteriormente transformado, segundo o (Decreto n.º 30/89, 1989), no atual Instituto Nacional de Meteorologia. (Sousa, 2020)

Após a independência, a astronomia passou a focar mais em educação e pesquisa científica, com a Universidade Eduardo Mondlane liderando iniciativas nesse sentido. A UEM estabeleceu departamentos e programas académicos dedicados à astronomia, oferecendo oportunidades de educação e pesquisa. Parcerias internacionais têm sido fundamentais para formar especialistas locais e avançar o conhecimento científico em Moçambique.

## RESUMO E PRINCIPAIS INFERÊNCIAS

### «Caracterização Geral»

- Compreensão do Universo
- Compreensão do Universo
- Orientação Espacial
- Conforto Térmico
- Desenvolvimento Tecnológico
- Enriquecimento Cultural
- Inovação Arquitetónica
- Inspiração Criativa
- Integração Comunitária



No processo de caracterização da “Astronomia em Moçambique”, é evidente a abrangência e complexidade do seu significado, revelando-se como um fenómeno que engloba dois elementos distintos: o Científico, formalmente instituído, e o Cultural educativo, desempenhando um papel fundamental na interação com a comunidade na divulgação das ciências.

Para o Projeto, compreendendo tais conceitos e suas premissas, podemos extrair certos traços e influências na espacialidade que estes sugerem. Do lado Científico, há características relacionadas a símbolos e elementos astronómicos, tecnologia e uma “linguagem” já estabelecida e explorada. Já para o espaço cultural, pode-se perceber uma abordagem mais “liberal”, embora peculiar, mais interiorizada e introvertida na concepção de espaços como salas de exposição, planetários, por exemplo. Esta é uma visão bastante preliminar.

Portanto, para conhecer com maior objetividade essas expressões, simbólicas ou não, alinhadas aos conceitos abordados e que caracterizam este fenómeno astronómico de carácter cultural ou científico, é necessário compreender este repertório ligado a cada uma das manifestações (científica ou cultural), a fim de obter os subsídios corretos para o espaço a ser projetado. Isso nos conduz à próxima parte do capítulo: o Estudo da Expressão Arquitectónica e Simbólica Astronómica.

Ao orientar este estudo para o contexto da intervenção, podemos restringir o foco ao contexto que representa o intermediário e o equilíbrio entre esses dois fenómenos. (carácter científico e cultural educativo).

**INFRAESTRUTURAS  
DE PESQUISA E  
OBSERVAÇÃO  
ASTRONÔMICA PARTE  
II.**

EXPRESSÃO  
ARQUITETÔNICA  
E SIMBÓLICA  
ASTRONÔMICA

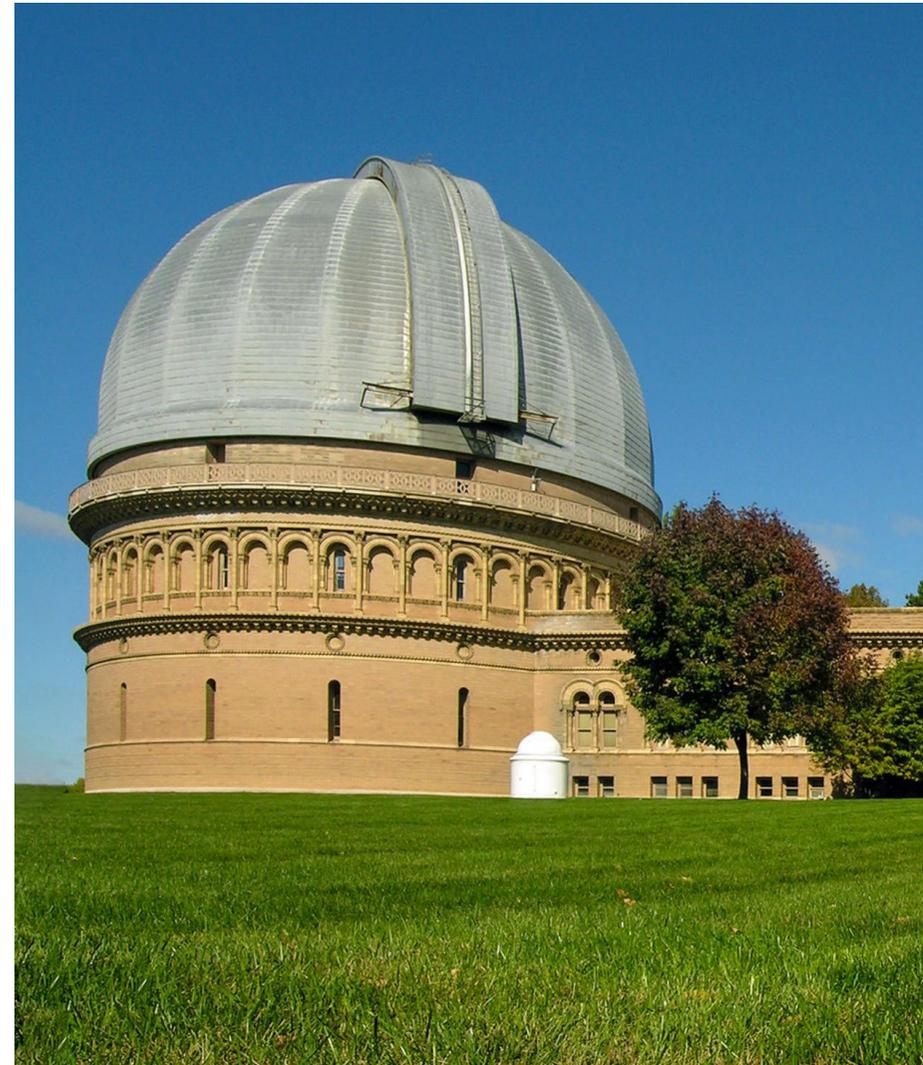
**OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO**

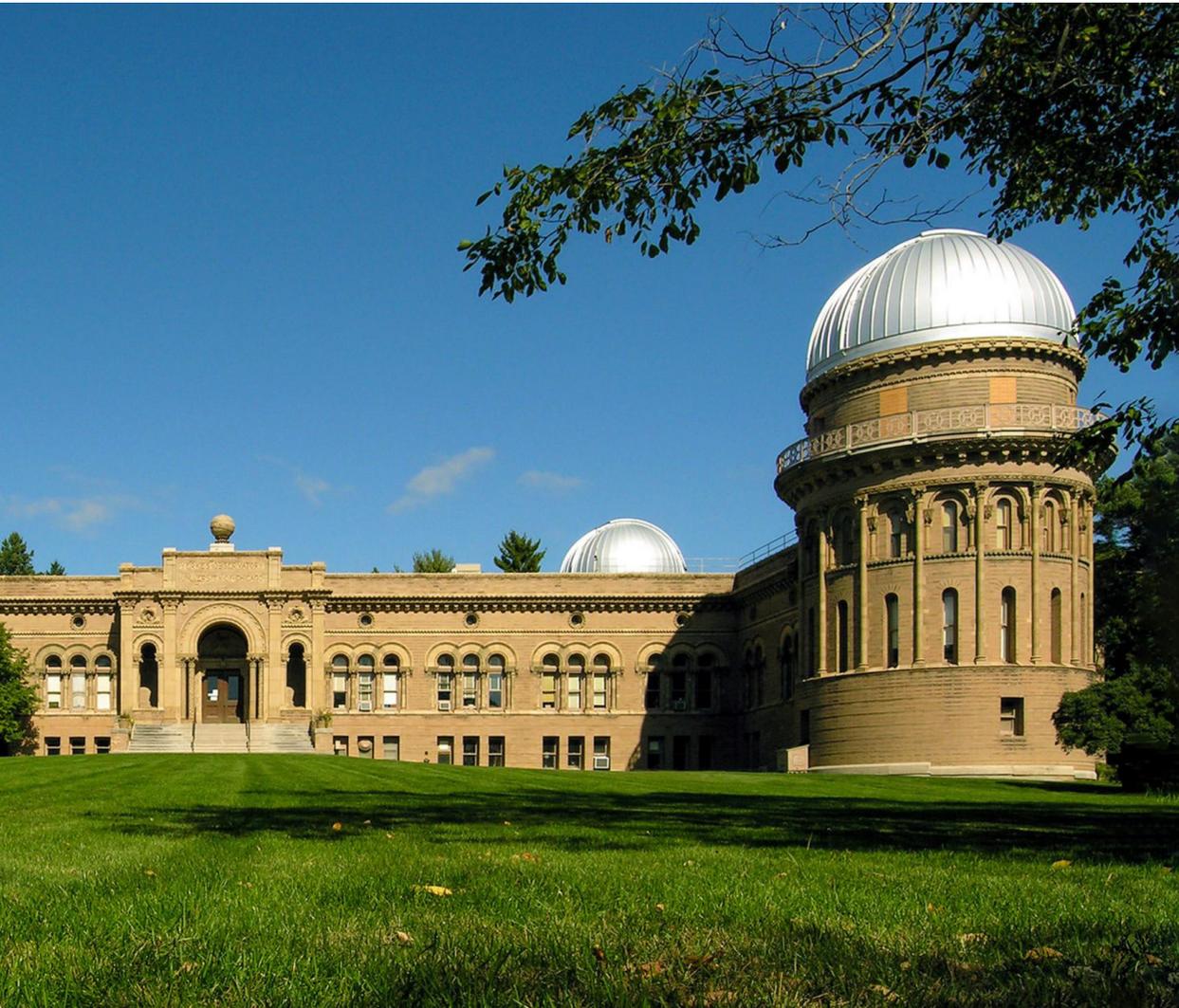
A palavra “observatório” deriva do latim “observatorium”, que por sua vez vem do verbo “observare”, que significa “observar”, “contemplar” ou “examinar com atenção”. A palavra “astronômico” refere-se a “astronomia”, a ciência que estuda os corpos celestes e os fenômenos que ocorrem no universo.

Portanto, um observatório astronômico é essencialmente um local designado para a observação e estudo sistemático dos céus e dos objetos neles contidos. (Lin Yun, 2004)



Fonte: <https://historicobservatories.org/>





Fonte: <https://historicobservatories.org/>

## ARQUITETURA DOS OBSERVATÓRIOS

Para uma melhor compreensão da história da astronomia no Ocidente, McCluskey (2010), citado por (GOMES, 2015) divide-a em quatro períodos: mundo clássico (Grécia Antiga, período helenístico e Roma); astronomia árabe e islâmica; astronomia medieval; e astronomia moderna (Renascença até meados do século XX).

(GOMES, 2015) citando Cotte, Fauque e Ruggles (2010), afirma também que os primeiros grandes observatórios astronómicos dedicados a estudos científicos no Ocidente foram construídos por volta do século XVII e eram financiados pelos poderosos reinos europeus. Estes utilizavam os novos avanços tecnológicos da área e atraíam cientistas de toda a Europa com o crucial objetivo de melhorar as navegações transoceânicas, a agrimensura, as localizações geográficas, entre outros.

No século XIX, os observatórios ganharam popularidade e foram construídos na maioria das mais significativas cidades europeias. Com o crescente uso do telescópio ótico, essas edificações receberam o formato de cúpula para acomodar este instrumento.

Nas primeiras décadas do século XX, houve um decréscimo na construção desses edifícios, acentuado pelas guerras mundiais e pela crise económica de 1929. Após 1945, a maioria das instituições passou a partilhar telescópios, reduzindo os custos de construção e manutenção.

## **ESTUDO TIPOLÓGICO DE OBSERVATÓRIOS ASTRONÓMICOS**

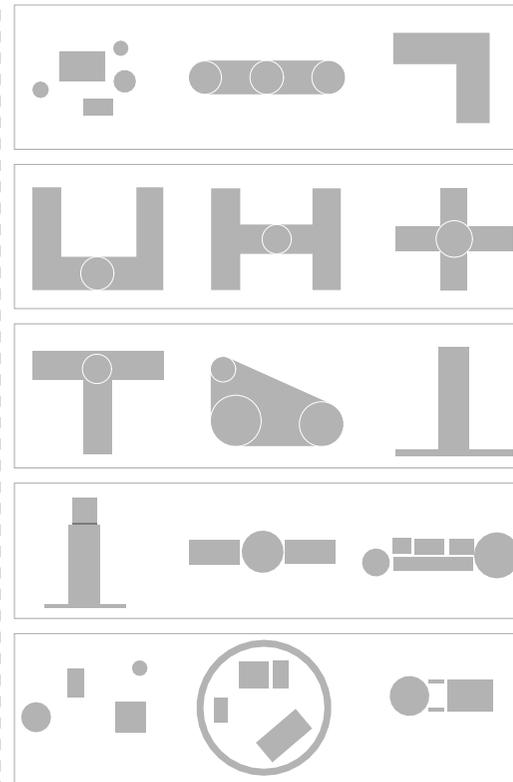
Os primeiros observatórios astronómicos remontam a estruturas arcaicas, como o Círculo de Goseck e Stonehenge, usadas para registrar fenómenos celestes. As civilizações grega e romana não precisavam de observatórios especializados devido à observação possível a olho nu. O papel da cultura islâmica na preservação do conhecimento astronómico resultou nos primeiros observatórios islâmicos-medievais. Foi apenas na Idade Média que os observatórios se tornaram instituições científicas. A introdução do telescópio no século XVII mudou a conceção de observatórios, inicialmente resultando em estruturas simples ou acréscimos a edifícios existentes. O primeiro observatório moderno foi fundado em Paris em 1667, seguido por outros centros que combinavam residência e áreas de trabalho para astrónomos. O Observatório Dunsink (1785) se destacou ao considerar as condições locais e térmicas em seu desenho. No século XIX, o crescimento urbano levou à construção de observatórios em áreas remotas, como o Observatório Lick (1881). O aumento do tamanho dos telescópios influenciou a escala das construções, com o Observatório Hale (1948) abrigando diversas funções em sua base. Avanços na computação, telecomunicações e automação permitiram uma separação mais clara entre o telescópio e outras funções do observatório. Atualmente, o projeto de observatórios continua a evoluir para atender às necessidades de pesquisa e engenharia modernas. Uma análise da tipologia arquitetónica dos observatórios pode orientar o design de futuras instalações astronómicas. (Castro-Tirado, Miguel, & Alberto, 2020)



## SOBRE A TIPOLOGIA ARQUITETÔNICA

Segundo (Castro-Tirado, Miguel, & Alberto, 2020). Os observatórios astronômicos, apesar de serem raros, podem ser estudados sob a ótica da tipologia arquitetônica. A atribuição de nomes e a classificação de edifícios refletem a necessidade de categorização, baseada em semelhanças estruturais. (Quatremère de Quincy, 1832) distingue entre “tipo” e “modelo”, realçando a abstração do primeiro em relação à concretude do segundo. Os tipos arquitetônicos evoluem organicamente, influenciados por contextos históricos, sociais e tecnológicos. (Argan, 1973) propõe uma tipologia baseada na relação entre forma e função, salientando a dedução a posteriori de características comuns em uma série de edifícios. O tipo arquitetônico não é estático; transforma-se ao longo do tempo em resposta a mudanças significativas. A tipologia permite identificar e compreender tendências arquitetônicas, fornecendo uma base para o processo criativo e avaliação crítica. Ao projetar, o arquiteto reconhece o tipo arquitetônico como ponto de partida, mas procura reinterpretá-lo e transformá-lo em soluções singulares. Assim, a análise tipológica dos observatórios astronômicos pode orientar o design futuro, refletindo a complexa interação entre tradição e inovação na arquitetura.

## O OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO COMO UM NOVO TIPO



Segundo (Castro-Tirado, Miguel, & Alberto, 2020) citando (Moneo, Sobre Tipologia, 1978) questiona se a concepção consciente do conceito de tipo prejudica sua unidade evolutiva ou indica sua obsolescência. A arquitetura contemporânea enfrenta desafios na aplicação do conceito de tipo devido a mudanças técnicas e sociais. No entanto, a identificação de padrões permite uma interpretação tipológica adequada. A inovação pode exigir novos tipos, mas (Quatremère de Quincy, 1832) citado por (Castro-Tirado, Miguel, & Alberto, 2020) sugere que os edifícios devem encontrar tipos adequados às suas funções. E (Muller, 1978) propõe categorias para observatórios astronômicos, mas sua classificação pode ser limitada pela excessiva divisão baseada na distribuição das alas.

(Waumas, 2013) classifica subtipos de observatórios, incluindo torre, cúpula centralizada, cúpulas offset, divisão total, funções na cúpula e divisão quente-frio. Alguns observatórios não se encaixam nesses tipos, como Radcliffe e Madrid, enquanto outros apresentam ajustes confusos, como o primeiro observatório de Hamburgo. Observatórios islâmicos-medievais não são considerados, focando-se em casos posteriores ao ressurgimento ocidental da astronomia no século XIII.

## PROPOSTA DE 5 TIPOS DE

Observatórios Astronômicos

### CÚPULA COM ANEXO

cúpula abriga telescópio, anexo sala de controle e serviços. Funcionam como dois edifícios independentes conectados remotamente.



### O DOMO COMPACTO

abriga telescópios de grande escala, concentrando todas as funções do observatório na base do telescópio principal.



### O TIPO DE DOMO INTEGRADO

Apresenta o telescópio instalado sob uma cúpula móvel, destacando-se horizontalmente do edifício



### O TIPO DESINTEGRADO

Surge para resolver conflitos entre usos distintos, como residência e observação, dividindo o observatório em edifícios independentes adaptados às necessidades específicas de cada função.



### CÚPULA SUPERDIMENSIONADA

Deslocada em observatórios como Lick e Yerkes para evitar interferência com outras funções ou obstrução de instrumentos.

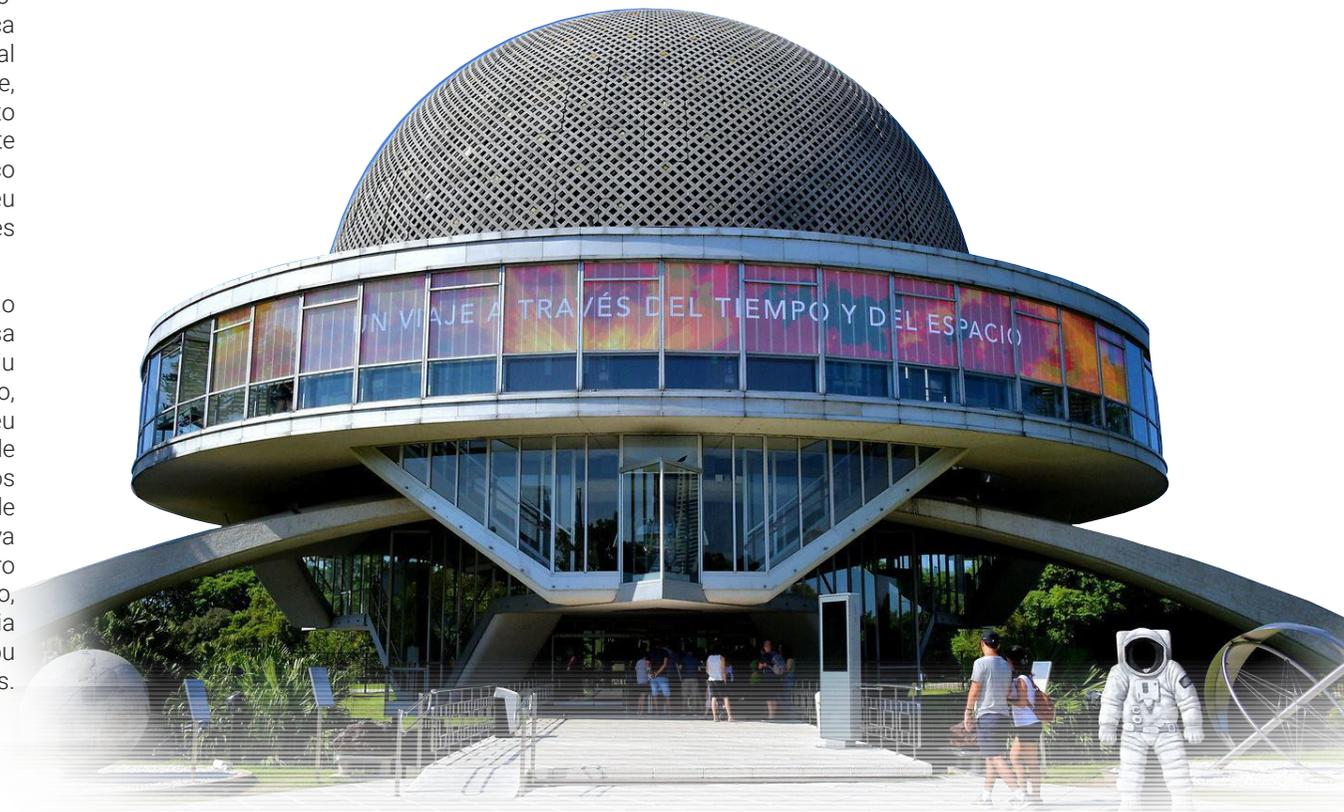


## PLANETÁRIOS

### Arquitectura de Planetários

Etimologicamente, a palavra “planetário” deriva do latim “planeta” (que significa “errante”) e do sufixo “-ário”, que indica local ou instrumento. Portanto, etimologicamente, um planetário é um local ou instrumento relacionado aos planetas, mas modernamente refere-se principalmente a um tipo de espaço ou dispositivo utilizado para simular o céu noturno e o movimento dos corpos celestes para fins educacionais e de entretenimento.

Em 1923, o engenheiro designer e físico alemão Walther Bauersfeld, membro da empresa Carl Zeiss em Jena, Alemanha, construiu o primeiro planetário moderno conhecido, denominado Mark I. Apresentado no Museu Alemão em Munique em 21 de outubro de 1923, o planetário estabeleceu parâmetros técnicos ainda válidos hoje. Apelidado de “A Maravilha de Jena”, o planetário contava com uma cúpula de 16 metros de diâmetro para abrigar o equipamento de projeção, representando um desafio para a engenharia da época. O sucesso das apresentações levou a milhares de encomendas para a Carl Zeiss. (STEFFANI & VIEIRA, 2014)



## COMPONENTES DE UM TEATRO PLANETÁRIO

### TEATRO PLANETÁRIO DE CÚPULA HORIZONTAL

#### Realismo Inigualável - O Céu Noturno

Os teatros planetários podem ser divididos em dois tipos; o tipo de cúpula horizontal, quando a borda da cúpula é paralela ao solo, e o tipo de cúpula inclinada, onde o piso e a cúpula são inclinados em ângulo. Embora as cúpulas horizontais possam ou não ter pisos inclinados, a cúpula horizontal mostra o ambiente realista do exterior. Para escolas e instituições educacionais, o ensino de astronomia concentra-se no movimento dos corpos celestes vistos da Terra. Para introduzir o conceito de esfera celeste e para ensinar constelações ou navegação, a cúpula horizontal é melhor porque simula o céu visto pelos observadores diários.

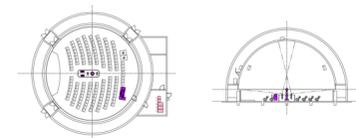
#### TELA DOMO ( Cúpula)

*Apud (GOTO INC) uma tela de cúpula em um planetário é uma superfície hemisférica onde estrelas e outras cenas são projetadas. Feita de folhas de alumínio perfuradas, permite a passagem de som e ar. Suportada por uma estrutura de nervuras, é essencial manter sua forma precisa para uma experiência de qualidade. A refletividade da tinta e o design da estrutura são cruciais para garantir a eficácia da projeção.*

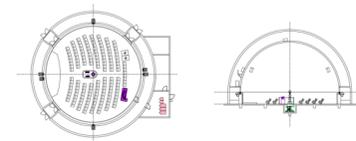
#### CÚPULA HORIZONTAL



Foto: Sapporo Science Center



Proposta Padrão  
Centro duplo montado



Proposta alternativa  
6 Cove Montado



## COMPONENTES DE UM TEATRO PLANETÁRIO

### TEATRO PLANETÁRIO DE CÚPULA ENCLINADA

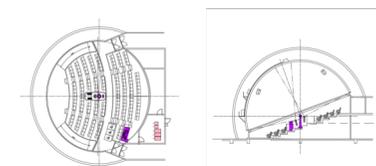
#### Realismo Inigualável - O Céu Noturno

A cúpula inclinada reproduz os movimentos das estrelas vistas do espaço, bem como da Terra. Comparado com a cúpula horizontal, o tipo inclinado acomoda menos assentos, mas a apresentação geral é dramaticamente envolvente. A localização da entrada e da saída em diferentes níveis proporciona uma movimentação eficiente dos visitantes pelo teatro. Esse recurso é uma vantagem distinta do design da cúpula inclinada e é amplamente utilizado em centros de ciências onde o acesso e o fluxo de público de um local de exposição para outro são críticos.

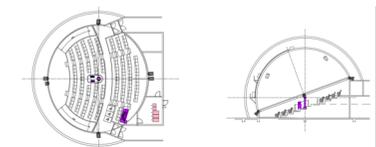
#### CÚPULA ENCLINADA



Foto: Yokkaichi Municipal Museum · Planetarium



*Proposta Padrão  
Centro duplo montado*



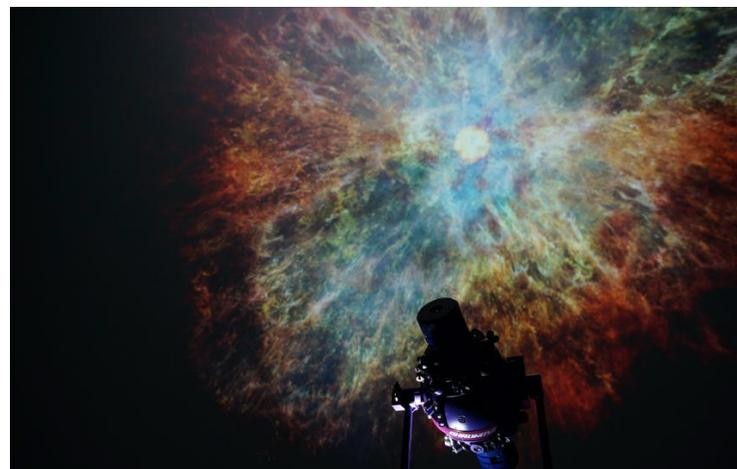
*Proposta alternativa  
6 Cove Montado*

### CONSOLE HÍBRIDO



O console híbrido combina controle manual e automação em um sistema ergonômico. Projetado para facilitar a operação por operadores novatos com apenas 8 horas de treinamento. Integra os principais sistemas de projeção em um único sistema eficiente e sincronizado. Permite operação manual ou ao vivo, mantendo a simplicidade para usuários sem experiência em planetários clássicos. Simplifica o controle e a programação de forma intuitiva e eficaz.

Em 1996, a GOTO lançou o primeiro sistema de projetores de vídeo do mundo, impulsionado por vários computadores, substituindo os projetores de efeitos especiais nos planetários. Os sistemas full-dome revolucionaram os planetários, sincronizando imagens de vídeo coloridas com precisos projetores optomecânicos para criar o espetacular GOTO HYBRID Planetarium. (GOTO INC)



VÍDEO FULLDOME

**ASSENTOS**

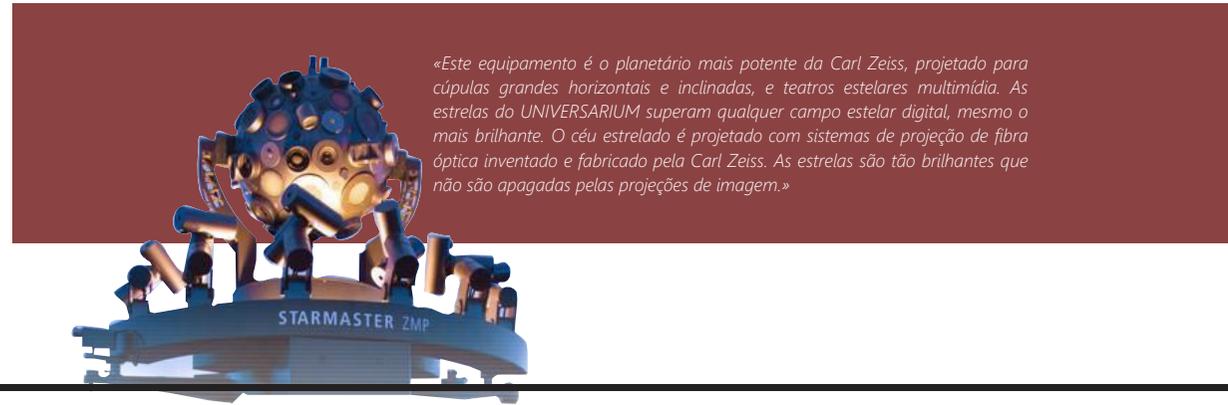
Em um planetário, os assentos devem permitir que o público veja toda a cúpula sem tensão no pescoço. As fileiras da frente devem ser mais reclinadas que as de trás, variando entre 20° e 45°. Os assentos podem ter encostos fixos ou ajustáveis, dependendo da posição na cúpula e da inclinação. Além disso, os layouts devem cumprir os códigos de incêndio e padrões de acessibilidade, priorizando conforto e facilidade de entrada/saída. Antes centrados apenas na capacidade, agora os planejadores consideram também o conforto do público.

O ambiente escuro do teatro cúpula permite uma iluminação dramática, enquanto luzes sutis nos corredores garantem segurança. LEDs controláveis em enseadas possibilitam cores intensas, utilizando combinações de vermelho, verde e azul para criar uma variedade de efeitos, desde um pôr do sol em Marte até tempestades urbanas. O uso pioneiro de LED pelos planetários continua a inovar na iluminação, expandindo os limites criativos. A comutação animada das luzes permite representações visuais impressionantes durante os programas.

**ILUMINAÇÃO DE TEATRO****SISTEMA DE ÁUDIO**

O som adiciona uma dimensão vital a um planetário na forma de música, narração e efeitos sonoros. Os sistemas de áudio variam desde sistemas multicanais muito simples até sistemas multicanais de altíssima qualidade, rivalizando com os de teatros ou cinemas ao vivo de última geração. Portanto de forma geral, Além dos componentes acima, entradas de bloqueio de luz, ar condicionado, detectores de fumaça, sprinklers contra incêndio, etc. devem ser levados em consideração no projeto geral (GOTO INC)

## LUGARES QUE USAM PLANETÁRIOS



### **Planetário na a educação escolar**

*Ciência e Astronomia*

De todas as disciplinas ensinadas na escola, a astronomia pode ser a mais difícil de entender sem recursos visuais tridimensionais. Um planetário fornece o meio mais eficaz de explicar o Universo dinâmico, proporcionando experiências imersivas que são impossíveis apenas com um livro ou quadro negro.

### **Planetário na educação e o público em geral**

*Centros Infantis*

Estes são espaços onde os alunos da educação pré-escolar, do ensino básico e do ensino secundário podem brincar enquanto aprendem. Tornar a ciência cativante ajuda a manter as mentes jovens curiosas e a incentivá-las a questionar o "porquê", alimentando assim o desejo natural das crianças de aprender.

Bibliotecas, Centros Comunitários e Centros Culturais

Por vezes, um planetário é integrado neste tipo de instituição para otimizar o uso de terrenos e instalações públicas. Nestes centros dedicados à melhoria do bem-estar comunitário, os planetários podem oferecer programas culturais para além das atividades habituais relacionadas com a ciência espacial.

Observatórios

Muitos observatórios abertos ao público geralmente incluem planetários. Esta facilidade permite estudar um objeto no planetário e depois observá-lo no céu noturno. A tecnologia moderna de vídeo CCD até permite a projeção de objetos que estão atualmente no céu na cúpula.

# O SIGNIFICADO

*DE CONSTRUIR UM PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO?*



O planetário não é apenas uma ferramenta para adquirir conhecimentos astronômicos nas escolas; é também um meio valioso para aumentar a nossa consciência e amor pela terra eternamente azul, aprofundando a nossa compreensão do planeta. O planetário impressiona-nos com a infinitude, dignidade, regularidade e maravilha do cosmos, inspirando mentes a explorar tantos campos de estudo. Além disso, o planetário pode proporcionar uma fuga do stress da vida quotidiana. Relaxar sob o céu estrelado e tranquilo traz paz e restaura a criatividade de uma mente sobrecarregada. último, o planetário funciona como um centro de informação regional onde a comunidade tem acesso às últimas notícias da atualidade científica.

Acima de tudo, o planetário beneficia a mente e o espírito humanos. Pode dar grande poder à imaginação e estimular a criatividade nas crianças, que são o futuro da nossa sociedade. Dessa forma, construir um planetário traz inúmeras recompensas. (GOTO INC)





# 3

## CASO DE ESTUDOS

- KIRSEHIR PLANETARIUM
- ESCOLA MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA
- PLANETÁRIO WITWATERSRAND
- ORIONIS PLANETARIUM AND OBSERVATORY OF DOUAI
- PLANETÁRIO GALILEO GALILEI
- OUTRAS REFERÊNCIAS

## **IKIRSEHIR PLANETARIUM**

### **FICHA TÉCNICA**

LOCALIZAÇÃO

*Kirsehir, Turquia*

ARQUITECTOS

*Cihan Sevindik (líder do projeto)*

*Zeynep Canan Aksu*

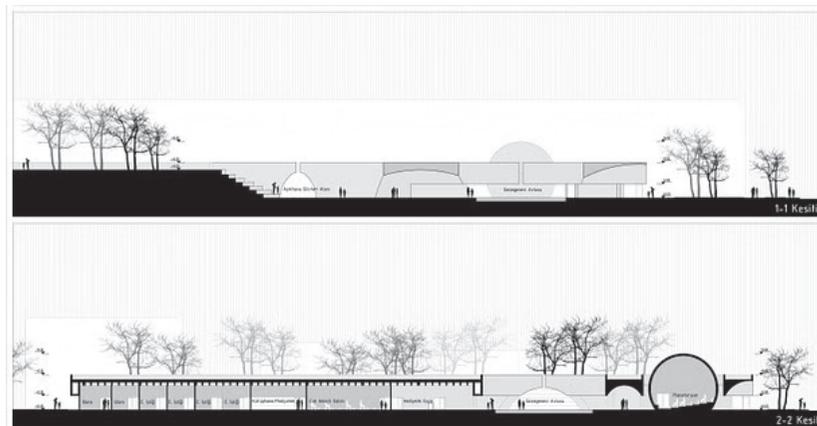
*Doğan Türkkkan*

ANO: 2016

ESTADO

*Em construção*





O Observatório Kırşehir é uma estrutura que se estende entre o Centro Cultural Neşet Ertaş e a Mesquita Aşık Pasha, planeada para ser construída e apoiar a vida pública. Esta iniciativa representa um importante suporte para o desenvolvimento da cidade. Além disso, é um passo significativo na resolução de questões cruciais de design relacionadas aos espaços públicos, bem como na promoção da interligação entre diferentes elementos arquitetónicos da região.

A proposta da casa-planeta sugere uma abordagem linear que conecta o Centro Cultural e a Mesquita ao longo da Avenida Terme, integrando-se harmoniosamente à vida urbana através de uma expressão arquitetónica simples. A sala de observação, localizada no coração do edifício, abre-se para o espaço simbólico da rua Terme, alimentando os diversos grupos funcionais a partir desse ponto central. Esta abertura para a cidade é enriquecida com uma piscina reflexiva e uma área de espetáculos ao ar livre, conectando-se ao Parque da Cultura ao sul da área de design. (Community-WA, 2018)

Cont...

A casa-planeta Kırşehir foi concebida como uma estrutura integrada à cidade, com a área do foyer estendendo-se paralelamente à Terme Caddesi. As unidades funcionais necessárias foram dispostas em conformidade com este espaço de entrada, adotando uma linguagem arquitetónica simples e permeável. Localizada no lado oeste do pátio do observatório, a casa-planeta e artefacto foi enriquecida com uma cafeteria simbolicamente destacada neste ponto. Além disso, um Showroom ao ar livre foi disponibilizado para transformar a casa do planeta num centro diurno e noturno vital para a cidade. (Community-WA, 2018)

## PLANETÁRIO WITWATERSRAND

### FICHA TÉCNICA

#### LOCALIZAÇÃO

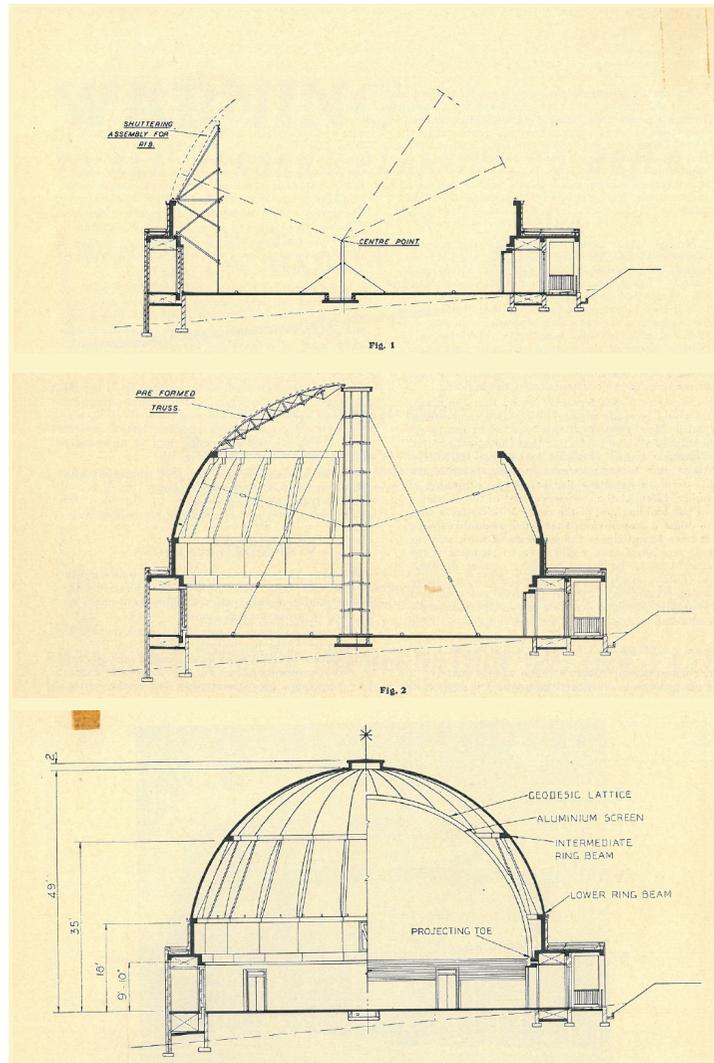
Braamfontein, Joanesburgo  
África do Sul

#### ARQUITECTOS

R. Spencer Parker  
Anthony W. Parker and  
E. N. Finsen, Johannesburg

ANO: 1960

ESTADO  
Contruído



*Interpretação da conversa tida com o astrónomo e professor, Constant Volschenk.*

O projeto abarca um auditório circular, foyer de entrada, vestiários, escritórios, sala de utilidades, oficina e sala de equipamentos mecânicos, todos eles destacados pela imponente cúpula de concreto com 12,7 centímetros de espessura, revestida externamente em cobre. (Bleskley, 1960)

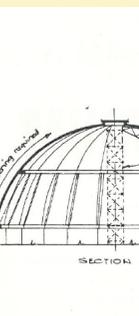
O edifício do planetário, pioneiro na África Austral, é acessado pelo foyer imponente que dá para um corredor circular que envolve o auditório. Aqui, o visitante se encontra em uma grande câmara circular sob uma enorme cúpula branca que se ergue abruptamente das paredes de 3 m de altura. Ao redor da base da cúpula, onde parece repousar no topo das paredes, há uma linha do horizonte simulada de prédios, contribuindo para a aparência autêntica do panorama celeste a ser projetado na vasta tela da cúpula.

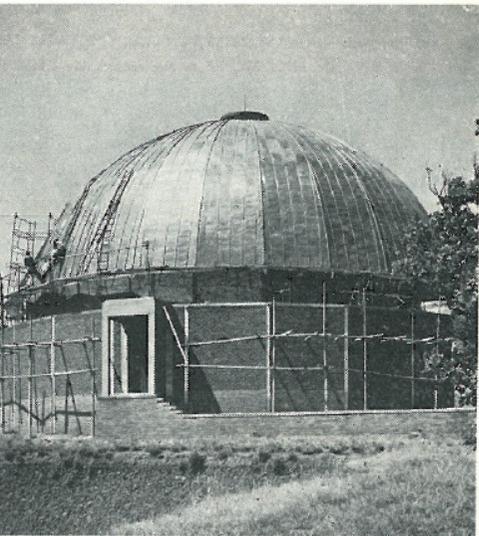
No centro do auditório circular, circundado por uma grade e evocando o próprio instrumento do planetário, encontra-se o coração do projeto, o projector. O instrumento é controlado remotamente a partir da mesa do palestrante, situada no fundo do auditório.

“ (...) Acomodações para 400 pessoas são providenciadas e, confortavelmente instaladas em assentos modernos, em um layout circular. (...) elas podem contemplar a vista em constante mudança dos céus desde os tempos mais remotos até o presente e o futuro”. (Constant Volschenk.)

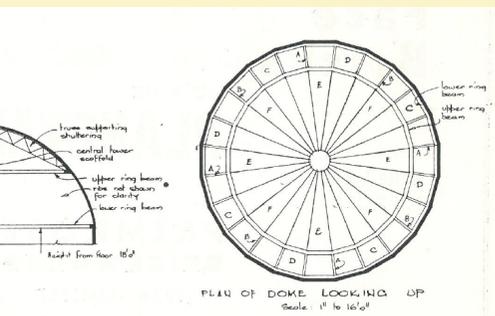


The Planetarium





nearing completion, showing copper sheathing on the Dome.



Atualmente, o venerável Planetário, está passando por uma transformação significativa, transformando o antigo sistema de projeção tradicional, em uma moderna Cúpula Digital. Além de oferecer espetáculos inspiradores sobre o cosmos, seu objetivo é motivar uma nova geração de cientistas e engenheiros a enfrentar os desafios globais com criatividade e inovação. Segundo (Buguer, 2023) citando Deane, "A transformação do Planetário no Domo Digital da Wits Anglo American reflete a rápida evolução, mudanças e avanços nas indústrias, economias e sociedades, devido à digitalização e ao crescimento exponencial dos dados".

"Com este projecto, estamos a promover os interesses da Wits e a promover o envolvimento científico e a educação do público, o que terá um impacto positivo na cidade de Joanesburgo e

na construção da comunidade", diz Deane, citado por (Buguer, 2023).

"Desde 1960, o Planetário tem entretido, inspirado e educado centenas de milhares de alunos que foram apresentados ao céu noturno, ao nosso sistema solar e à nossa galáxia, a Via Láctea, através de shows no Planetário", escreveu (Buguer, 2023) citando vice-chanceler e professor principal do Wits, Zeblon Vilakazi.

"Com o novo Wits Anglo American Digital Dome, esperamos continuar a inspirar as pessoas e expandir a sua relevância através da tecnologia digital para outras disciplinas científicas, como a modelação climática, aplicações de inteligência artificial ou novos caminhos nas artes digitais", destaca.

## **ESCOLA MUNICIPAL DE ASTROFÍSICA PROFESSOR ARISTÓTELES ORSINI**

### **FICHA TÉCNICA**

#### LOCALIZAÇÃO

*Vila Mariana - São Paulo  
Brasil*

#### ARQUITECTOS

*Roberto Tibau*

ANO: 1960

ESTADO

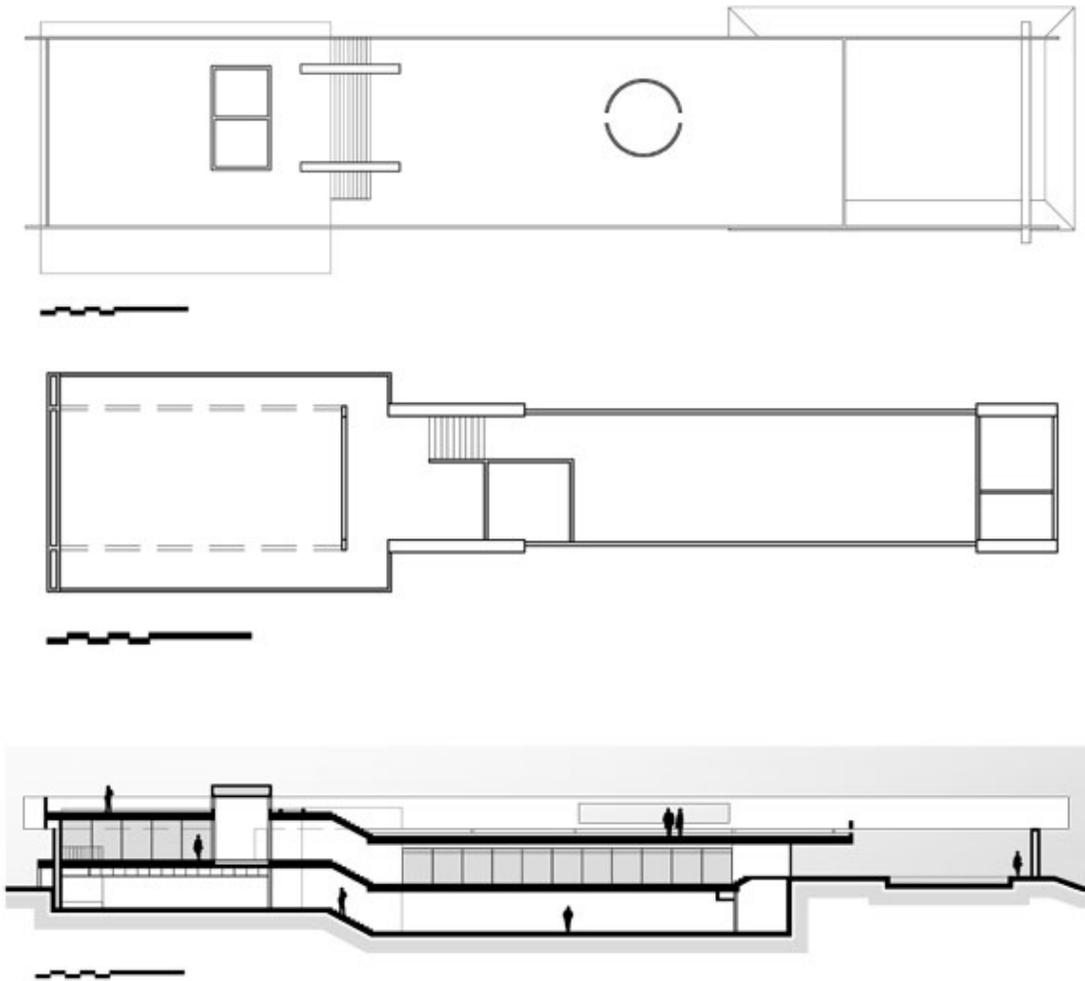
*Construído*

O projeto da Escola Municipal de Astrofísica, concebido por Roberto José Goulart Tibau, destaca-se pela sua abordagem inovadora e eficiente na integração de elementos arquitetônicos e estruturais. A estrutura é delineada por vigas perpendiculares a dois pilares-parede, proporcionando uma base sólida e estável. Estes elementos combinam-se com uma planta livre de quatro apoios, permitindo uma distribuição espacial flexível e funcional. (Carranza & Carranza, 2002)

Um dos principais aspectos do projeto é a ênfase na transparência e no prolongamento visual. Isso é alcançado através da utilização de vãos estruturais sem laje e da caixilharia das áreas cobertas, criando uma sensação de leveza e fluidez no ambiente. Além disso, os balanços de laje no eixo transversal são projetados de forma a proporcionar sombreamento para as vedações em vidro, garantindo conforto térmico e reduzindo a necessidade de sistemas de arrefecimento.

Ruth Verde Zein citada por (Carranza & Carranza, 2002) destaca o projeto como um exemplar da Arquitetura Brutalista Paulista, enfatizando a harmonia entre a força dos grandes elementos estruturais e a leveza que estes delimitam. Esta integração bem-sucedida entre forma e função resulta num ambiente arquitetônico marcante e funcional, que atende às necessidades práticas da instituição ao mesmo tempo que proporciona uma experiência estética agradável para os utilizadores.





## **ORIONIS PLANETARIUM AND OBSERVATORY OF DOUAI**

### **FICHA TÉCNICA**

LOCALIZAÇÃO

*Douai, França*

ARQUITECTOS

*Snøhetta*

ANO: 2016

PHOTOGRAPHS

*Jad Sylla*

ESTADO

*Construído*





*A ambição de Snøhetta era criar um ponto de encontro extraordinário e um novo destino para os habitantes de Douai. O conceito arquitectónico e urbano do projecto inspira-se no movimento elíptico das estrelas.*

*“Ser contínuo, fluido e perpétuo são noções que reinterpretamos no projeto, não só em termos da forma, mas também na experiência que os visitantes terão do planetário, com todos os sentidos empregados”, explica Kjetil Trædal Thorsen, co-fundador de Snøhetta.*

O Planetário e Observatório Orionis em Douai, França, criado pelo conceituado escritório de arquitetura Snøhetta, representa uma harmoniosa fusão entre ciência, arte e arquitetura. Inspirado no movimento celeste das estrelas, o design fluido e elíptico do edifício integra-se perfeitamente ao ambiente envolvente, abraçando as cúpulas da sala de projeção e do observatório. Estrategicamente situado entre o rio Scarpe, o museu arqueológico Arkéos e uma área residencial, o projeto procura estabelecer uma relação simbiótica entre estes elementos, transformando o local num centro cultural acessível e inspirador para os visitantes. Ao combinar tecnologia de ponta com uma estética envolvente, o Orionis promete proporcionar experiências imersivas e educativas, celebrando a maravilha do universo e estimulando a curiosidade científica de pessoas de todas as idades.



## PLANETÁRIO GALILEO GALILEI

### FICHA TÉCNICA

#### LOCALIZAÇÃO

Buenos Aires, Argentina

#### ARQUITECTOS

Enrique Jan

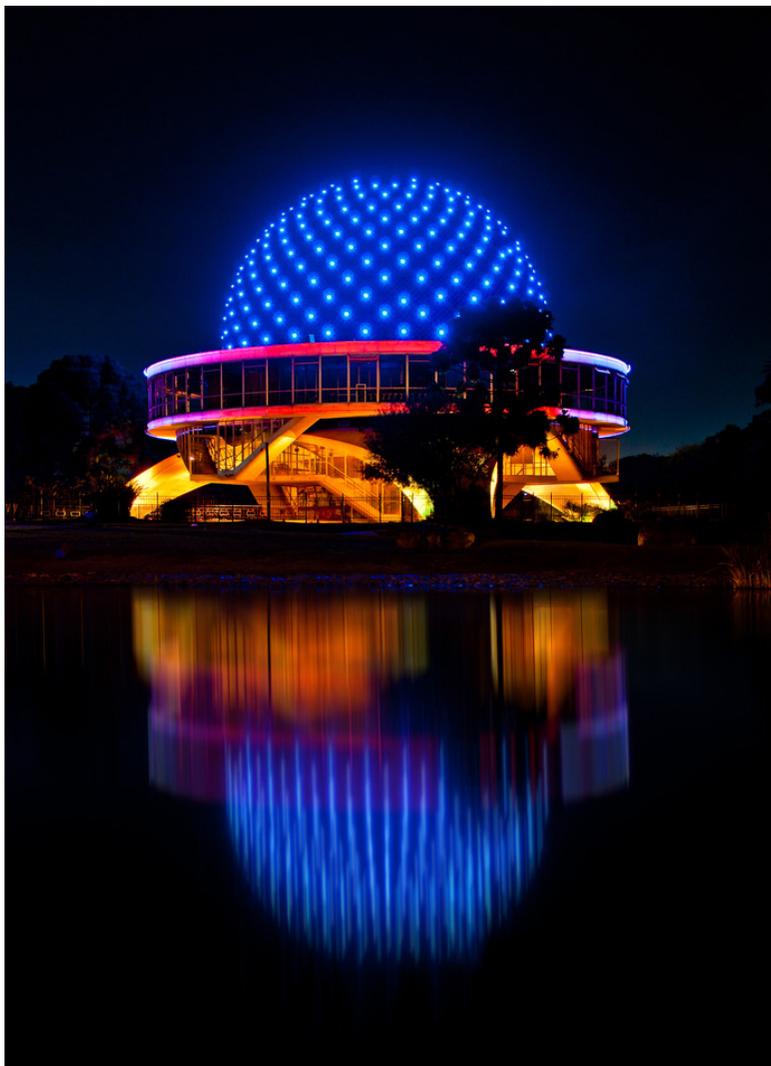
ANO: 1962

#### PHOTOGRAPHS

Jad Sylla

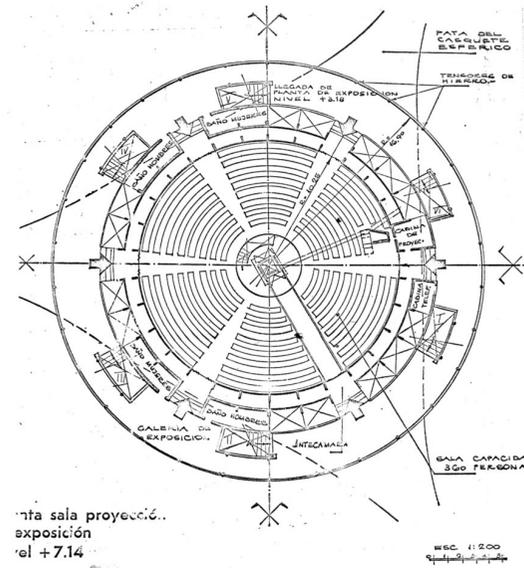
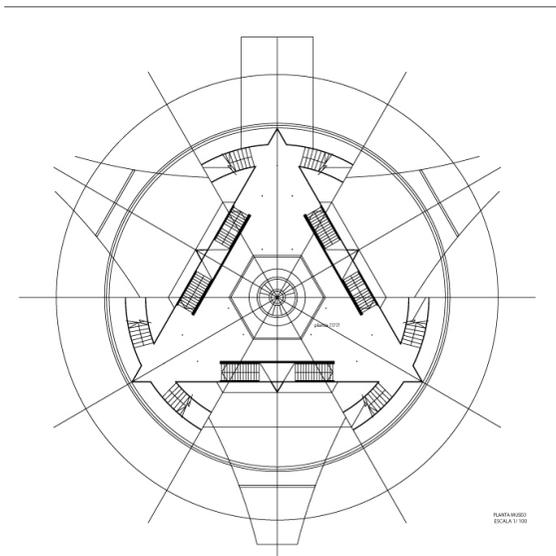
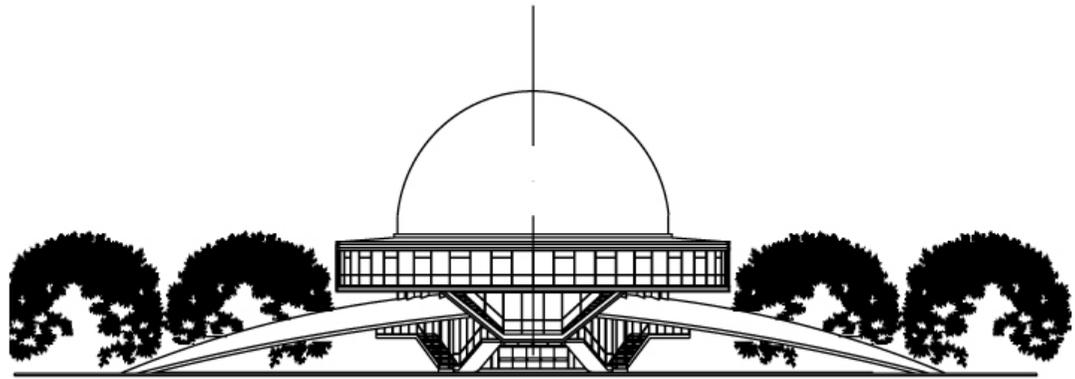
ESTADO

Construído



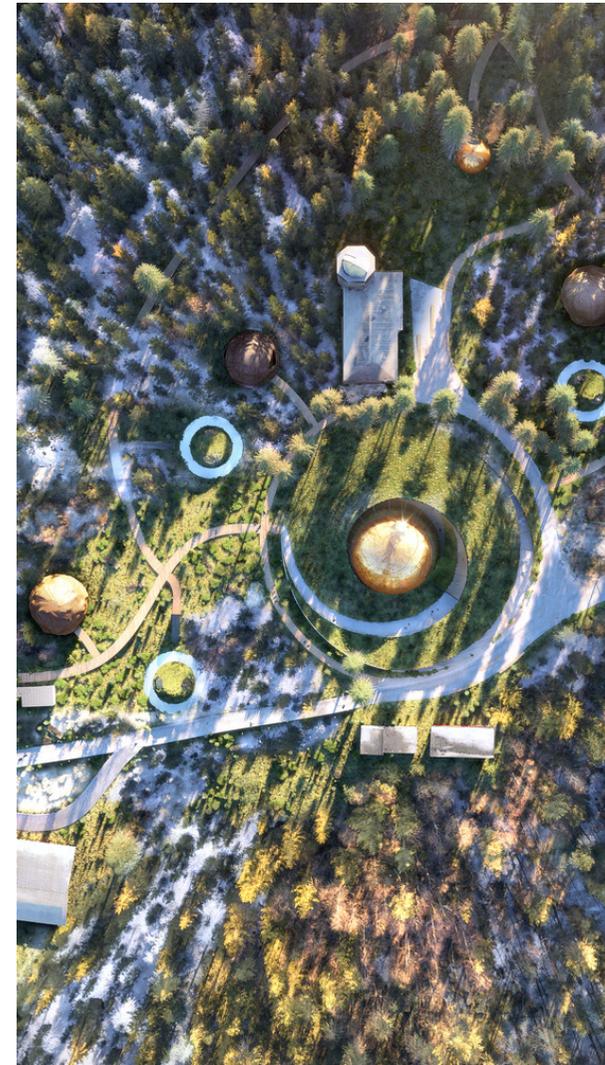
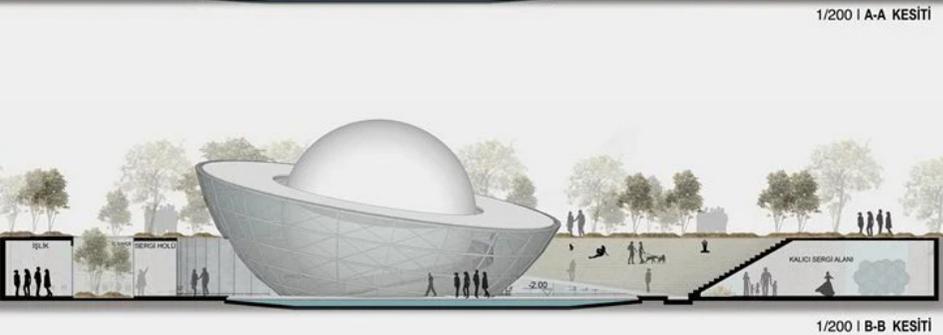
O projeto do planetário concebido pelo arquiteto argentino Enrique Jan é uma fusão extraordinária entre astronomia e arquitetura, destacando-se por sua ênfase na matemática e geometria compartilhadas por ambas as disciplinas. Sua forma e posicionamento espacial o tornam uma das imagens mais emblemáticas da cidade, servindo como palco para uma variedade de eventos científicos, culturais e festivos. Jan inovou ao adotar o triângulo equilátero como módulo fundamental de seu design, simbolizando tanto o desenvolvimento da indústria argentina quanto as possibilidades expressivas da arquitetura. Esta escolha não apenas dá ao edifício uma estética única, mas também estabelece uma coesão intrínseca em sua concepção, refletida em sua planta e em todos os seus elementos. A unidade simbólica e geométrica permeia todo o projeto, criando uma harmonia entre suas partes e o todo, e demonstrando a maestria de Jan em integrar conceitos abstratos com a prática arquitetônica. (Dejtjar, 2016)

*"O edifício consta de cinco pavimentos e seis escadas, conformando três partes principais; a esplanada de acesso, a área de exposição do primeiro piso e a sala circular do planetário - de 20 metros de diâmetro - materializada por uma série de três cúpulas semiesféricas". (Dejtjar, 2016)*



## OUTRAS REFERÊNCIAS







# 4

## O LUGAR

---

- Namaacha
- Localização
- Caracterização Geral
  - Análise
  - Composição
  - Terreno de Intervenções

ENQUADRAMENTO  
**MUNICÍPIO DE  
NAMAACHA**

Namaacha  
Namaacha

ÁGUAS DA  
NAMAACHA

EN2

ALOJAMENTOS

ÁREA DE  
INTERVENÇÃO

LIMITE  
FRONTEIRIÇO

REINO DE  
ESWATÍNE



ÁFRICA



MOÇAMBIQUE

## MUNICÍPIO DE NAMAACHA

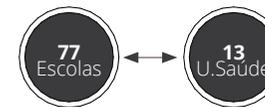
### Informações Gerais

O distrito possui solos presominamente rochosos, com exceção das áreas próximas aos rios e encostas dos Libombos, que são férteis.

No entanto, enfrenta problemas de aridez devido à deflorestação e queimadas descontroladas, causadas por atividades como caça furtiva e produção de carvão.

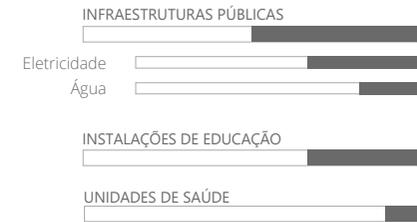
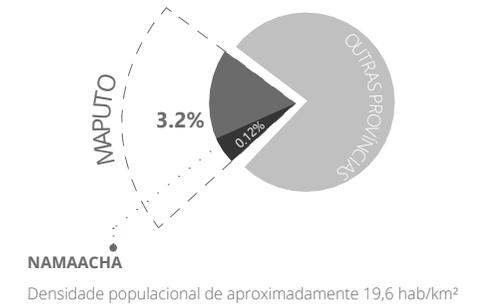
Localizada no sul de Moçambique, na província de Maputo, a cerca de 75 km da cidade, Namaacha é uma vila com uma rica história e uma comunidade dinâmica. Elevada à categoria de vila em 1964 e posteriormente tornando-se município em 2008, encontra-se nos Montes Libombos, fazendo fronteira com a África do Sul e a Essuatíni. Com uma população de aproximadamente 41.954 habitantes e uma densidade populacional de cerca de 19,6 hab/km<sup>2</sup>, o seu desenvolvimento é impulsionada pelo comércio e turismo, capitalizando sua localização estratégica em relação aos países vizinhos.

Namaacha conta com uma rede viária extensa, serviços de telecomunicações e acesso à internet. A eletricidade é fornecida pela EDM, e aproximadamente 60% da população é atendida por 43 fontes de água. A vila prioriza a educação e saúde, com 77 escolas e 13 unidades de saúde disponíveis, destacando-se a necessidade de recursos adequados para manutenção dessas infraestruturas.



### CARACTERIZAÇÃO E INFERÊNCIAS

Caracterização geral do lugar escolhido para intervenção (Namaacha)



(FONTE: Ministério da Administração Estatal, 2014)



## **A EVOLUÇÃO DA ARQUITECTURA**

A arquitetura de Namaacha é um testemunho vivo da sua história e das influências culturais que moldaram a região ao longo do tempo. Desde os edifícios mais antigos, que remontam aos tempos coloniais, até às estruturas modernas, a diversidade arquitetónica da vila conta uma história única.

Os edifícios mais antigos, com o seu estilo colonial ou uma interpretação modernizada deste, preservam traços tradicionais que evocam o passado da vila. Representando a parte mais antiga de Namaacha, essas construções carregam consigo a nostalgia e a herança histórica da região.

Por outro lado, os edifícios mais recentes adotam uma estética modernista, explorando padrões e formas inovadoras em suas fachadas. Essas abordagens contemporâneas proporcionam uma variedade de interpretações da paisagem urbana, criando uma riqueza visual que coexiste harmoniosamente com as estruturas mais antigas.

### **Elementos de Unidade na Diversidade**

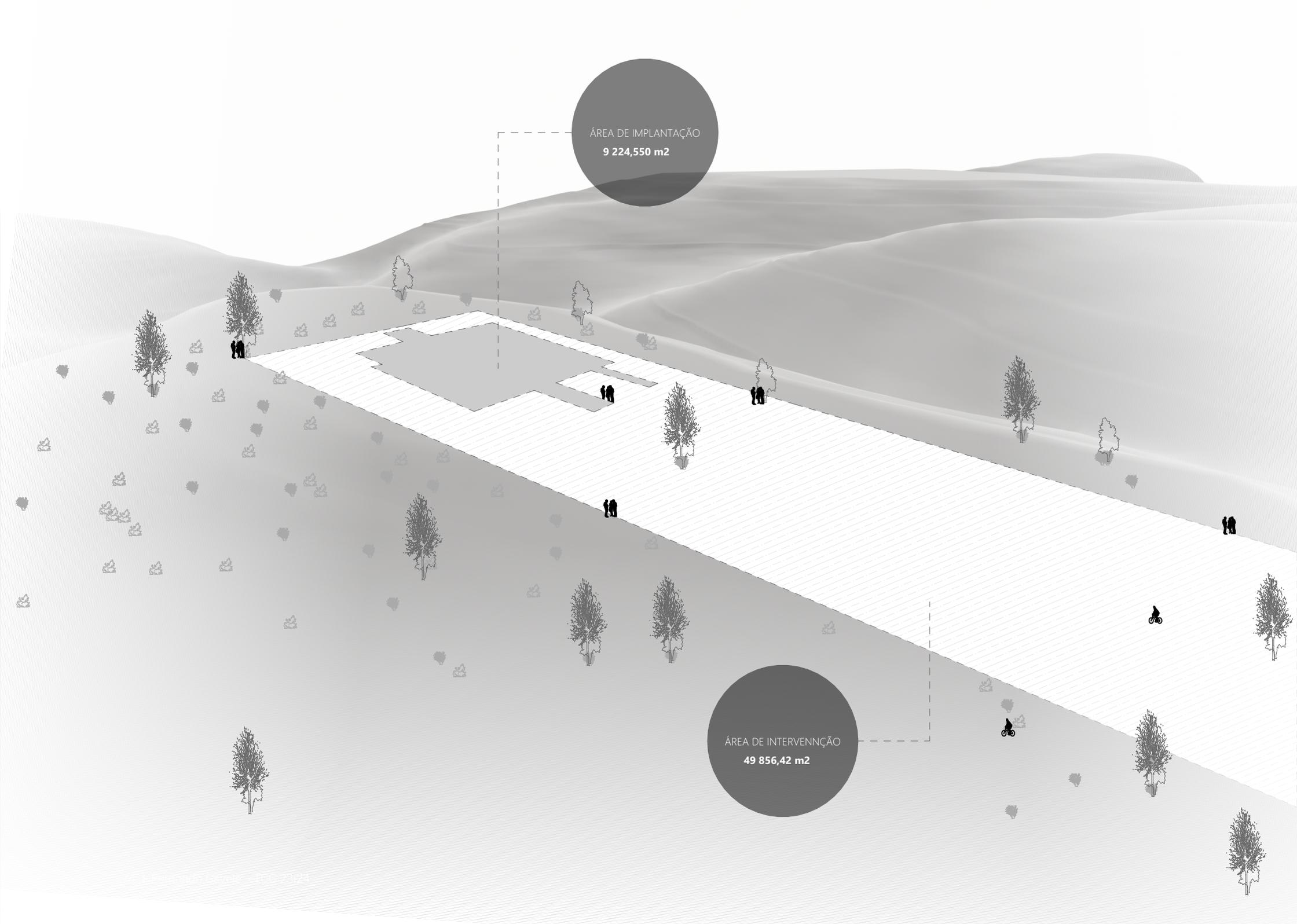
Apesar da diversidade estilística, há elementos que conferem unidade ao conjunto arquitetónico de Namaacha. O uso de materiais locais, como a pedra de Namaacha, e uma abordagem consciente do cromatismo, são características distintivas. A harmonia resultante desses elementos une os diferentes períodos e estilos arquitetónicos, criando uma identidade visual única para a vila.



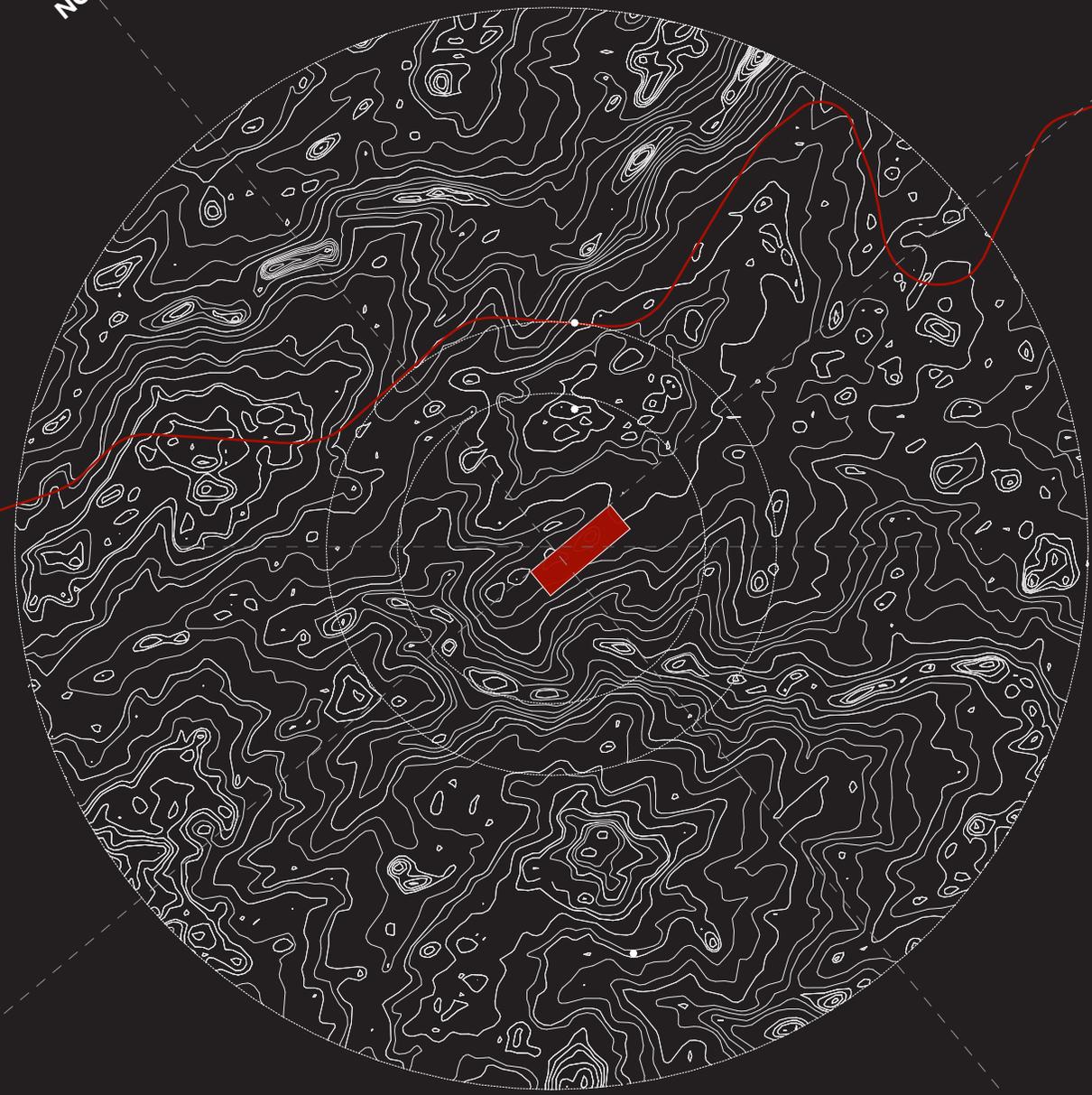
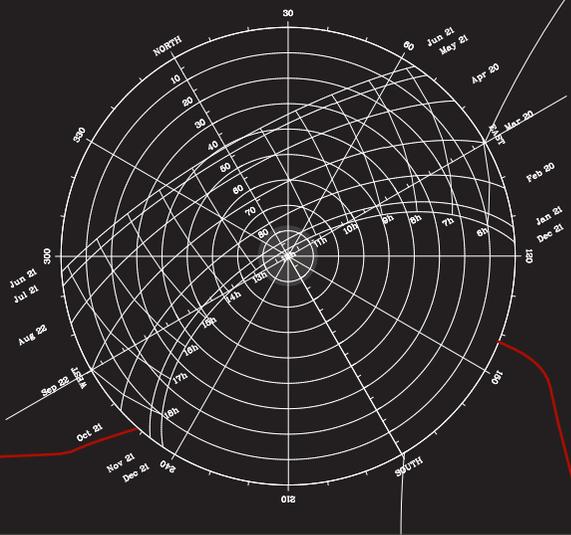


ÁREA DE IMPLANTAÇÃO  
9 224,550 m<sup>2</sup>

ÁREA DE INTERVENÇÃO  
49 856,42 m<sup>2</sup>



NORTE



**CARACTERÍSTICAS**

- Função: Área vazia
- Área: 49 856,42 m<sup>2</sup>
- Actual espaço não ocupado
- Coeficiente de Ocupação: n/e
- Cércea: n/e

**CONDICIONANTES**

- Acessos e Infraestrutura - Topografia e estrutura fisiológica do solo
- Preservação Ambiental - Condições Climáticas

**VEGETAÇÃO Principais Espécies**



Conífera  
(*Coniferophyta*)



Palmeira  
(*Nypa fruticans*)



Palmeira  
(*Dictyosperma album*)







5

## PERFIL DO USUÁRIO

---

- Público Alvo

## PERFIL DO USUÁRIO

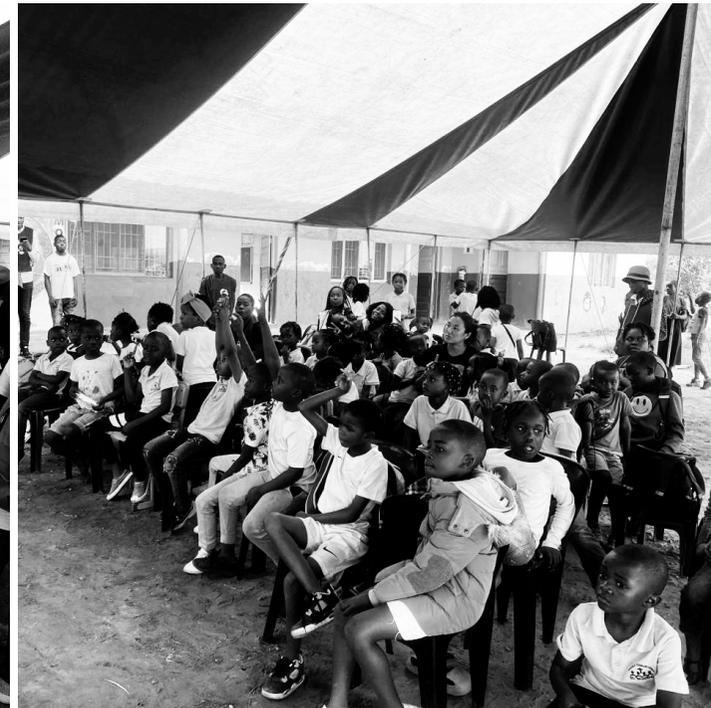


Devido às diversas atividades e funções que o espaço do planetário e Observatório Astronômico proporciona, o projeto está preparado para servir a diversos tipos de utilizadores, que se diferenciam em estilos, comportamentos e objetivos para usufruir do que o projeto oferece. No entanto, o projeto prioriza a população de Namaacha. Segundo os últimos dados do censo (2007), a região possui uma população estimada de 41.954 habitantes e uma densidade populacional de cerca de 19,6 hab./km<sup>2</sup>. Em segunda instância, serão considerados os restantes municípios e províncias.

Como o objetivo do projeto é a promoção da educação científica e cultural, os principais utilizadores serão alunos das diversas escolas e universidades dos municípios e cidades vizinhas, bem como investigadores e cientistas das áreas astronômicas. Independentemente da idade, o equipamento tende a atrair utilizadores que têm um fascínio pela astronomia, ciências e artes diversas. Em geral, os utilizadores estarão focados na aprendizagem e na curiosidade, procurando atividades que estimulem o pensamento científico, cultural, abstrato e lúdico.

Para além dos principais utilizadores, devido à localização do projeto, existe a intenção de atrair a população que visita Namaacha em busca de conhecer e usufruir do seu potencial turístico. O planetário e o observatório astronômico, juntamente com as suas oficinas, funcionam também como uma atração turística, promovendo assim uma nova dinâmica de turismo, o astro-turismo.

Para o funcionamento adequado deste espaço, além dos funcionários que farão as apresentações, haverá também funcionários administrativos e de serviços, como limpeza, manutenção, lanchonete, auditório e loja de souvenirs, bem como uma biblioteca.





# 6

## **PROGRAMA**

---

### CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA

- Definição das Actividades
- Cenários de Organização
- Programa Descritivo
- Utilizadores
- Dimensionamento
- “Standards de Referência”
- Programa Final de Áreas

## PROGRAMA

### Construção do Programa de Espaços

Para complementar os estudos e obter uma compreensão clara do projeto, procedeu-se ao estudo do programa de espaços e à sua construção. Para tal, consultou-se e utilizou-se como referência o programa do Regimento do Planetário da UFPel. Dado que não existe um modelo de referência local disponível e não foi fornecido um programa ou ideia de espaço por parte do órgão requerente do planetário e observatório astronômico, optou-se por estabelecer o programa com base nesta infraestrutura de observação científica universitária brasileira. No entanto, também se exploraram oportunidades para experimentar diferentes abordagens na construção da solução final. Partiu-se do conceito geral do projeto e dos estudos realizados para desenvolver um programa descritivo, visando uma melhor abordagem de ocupação da infraestrutura.

O programa descritivo é estruturado em torno de três elementos-chave: **Tipo de atividades**, **Opções de Estruturação** e **Dimensionamento** considerando os utilizadores da infraestrutura



Possibilita identificar as atividades específicas que a infraestrutura poderá receber ou sediara



Oferece a oportunidade de conhecer e examinar as várias formas de organização das atividades, para selecionar a mais apropriada.



Este ponto clarifica o perfil do utilizador, sua quantidade e suas necessidades específicas, que influenciam diretamente o dimensionamento.

# 1 TIPOS DE ACTIVIDADES

1. *Atividades diretamente relacionadas ao campo científico, que abrangem pesquisas e observações astronómicas, catalogação de dados astronómicos, divulgação científica, etc.*

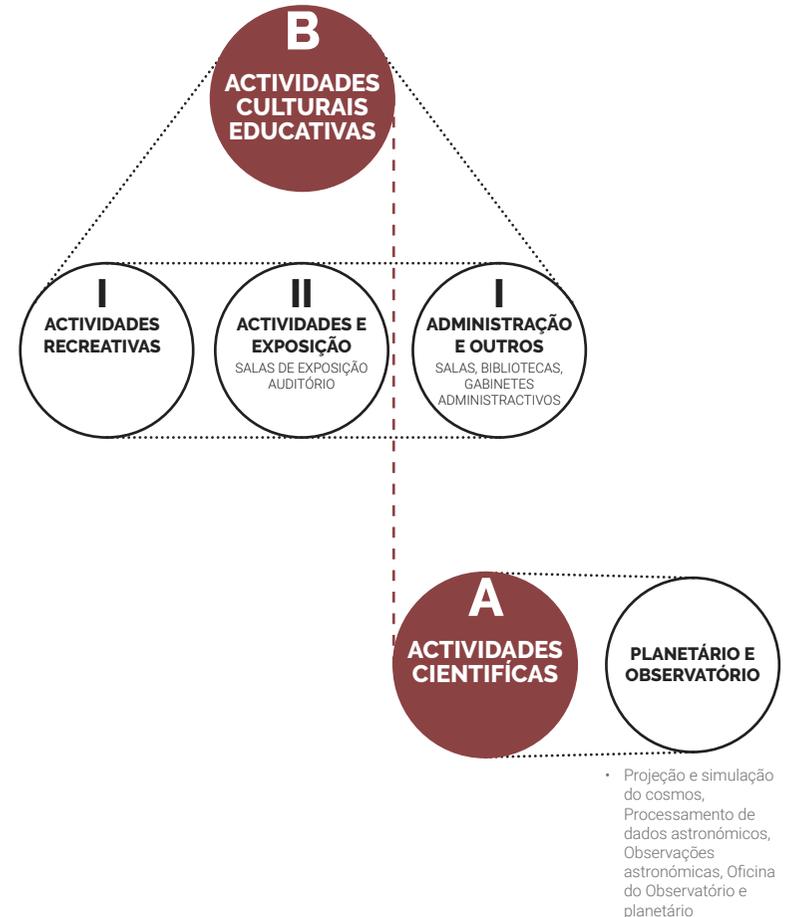
2. *Atividades no âmbito cultural educativo, espaços de exposição, ensino, administração, etc.*

Pela origem do projeto, torna-se explícito que a infraestrutura tem como objetivo primordial ser de carácter “Científico, para pesquisa e observações astronómicas”. No entanto, os estudos apresentados nos capítulos anteriores evidenciam que, para além de restringir o acesso público, pode não proporcionar espaços para uma integração eficaz da comunidade, nem para uma rápida integração social e global nas ciências.

Assim, estabelece-se uma nova abordagem para a conceção do programa, que visa integrar tanto os elementos científicos quanto os culturais e educativos, com o propósito de desenvolver uma infraestrutura e serviço que abranja as áreas científicas, culturais e educativas. Esta abordagem permite a criação de setores dedicados às atividades científicas (observações, pesquisas), atividades culturais/recreativas (planetários, exposições) e atividades mistas/comuns (bibliotecas, laboratórios de astronomia).

Estas atividades são aplicadas na vertente científica, cultural e educativa com o objetivo de se integrarem na esfera global das ciências e de se destacarem e serem reconhecidas no contexto local, moçambicano (cientistas, estudantes, amadores, cientistas cidadãos e sociedade civil de todas as idades). Portanto, estas atividades são reforçadas conjuntamente pelo Observatório astronómico (carácter científico) e pelo Planetário (carácter cultural-educativo).

E para complementar esses espaços e garantir o seu bom funcionamento como infraestrutura, são incluídos espaços de Serviços e apoio Geral, como limpeza, áreas técnicas, sanitários, entre outros.

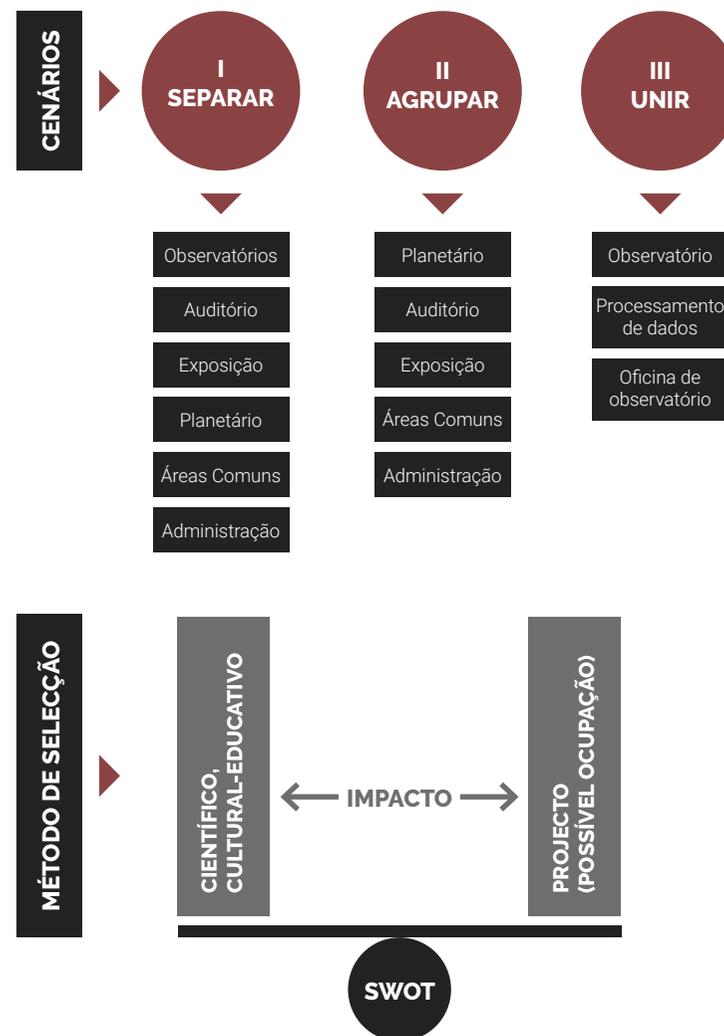


## 2 OPÇÕES DE ESTRUTURAÇÃO

Foram analisados três cenários principais para definir a melhor organização dos espaços de carácter científico e cultural-educativo dentro da mesma infraestrutura. O primeiro cenário preconiza a separação dos espaços e atividades de acordo com suas particularidades e necessidades de uso. O segundo cenário sugere agrupar os espaços com base em sua função e modo de uso, seja cultural-educativo ou científico. Já o terceiro cenário propõe a integração de todas as atividades de carácter científico e cultural-educativo em um único espaço volumétrico.

Esses cenários visam identificar a abordagem mais adequada para garantir a independência das atividades, levando em consideração as necessidades específicas de cada espaço. Para determinar o cenário ideal, foi realizada uma análise SWOT (FOFA), que avaliou as vantagens e desvantagens de cada opção. Esta análise considera duas perspectivas: a do projeto, com ênfase na ocupação dos espaços, e a do cultural-educativo e científico, avaliando o nível de integração e adaptação das atividades, mesmo que estas não ocorram simultaneamente.

### COMO ORGANIZAR?



		I SEPARAR		II AGRUPAR	
		CIENTÍFICO - CULTURAL-EDUCATIVO	PROJECTO	CIENTÍFICO - CULTURAL-EDUCATIVO	PROJECTO
S V O T	FORÇAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clara definição dos espaços de uso, comuns, científicos e culturais-educativos;</li> <li>• Individualização das actividades que acontecem nos espaços (mesmo que ocorram em simultâneo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturação espacial específica e individualizada para cada sector;</li> <li>• Solução pragmática que facilita a concepção;</li> <li>• Flexibilidade para adaptação a diferentes necessidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideia amplamente aceita e respaldada pelos setores científico e cultural-educativo da sociedade;</li> <li>• Organização distinta dos ambientes considerando as diferentes ideologias subjacentes aos setores científicos e culturais-educativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservação de um pragmatismo espacial sólido;</li> <li>• Incremento do controle sobre o uso do espaço;</li> <li>• Ajustado para se integrar harmoniosamente com o ambiente circundante;</li> <li>• Capacidade de atender aos requisitos recomendados e consolidar espaços;</li> <li>• Minimização do risco de espaços se tornarem obsoletos e otimização eficiente da ocupação do terreno.</li> </ul>
	FRAQUEZAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível gesto de concordância e promoção da intolerância científica, onde se busca a oportunidade de unir o observatório e o planetário para um fim comum: a praticidade da observação, tanto pelo observatório quanto pelo planetário.</li> </ul>	-----	-----	-----
	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberdade na forma como em cada espaço pode ser usado;</li> <li>• Flexibilidade e Independência nas utilidades dos sectores, enquanto separados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso dos espaços de forma independente, e sem interferências entre funções;</li> <li>• inovação espacial, permitindo a criação de ambientes únicos e adaptados às necessidades específicas de cada função.</li> <li>• Exploração de novas configurações espaciais (novas formas de interpretar o espaço em contextos científicos, culturais e educativos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovar na abordagem da arquitetura de observatórios, questionando como ela pode se integrar e beneficiar outros elementos, grupos culturais e educativos em um espaço físico comum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer estratégias espaciais para integrar grupos educacionais com visões ideológicas convergentes, porém com métodos distintos de promoção da educação;</li> <li>• Exploração de novas configurações espaciais (novas formas de interpretar o espaço em contextos científicos, culturais e educativos).</li> </ul>
	AMEAÇAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível gesto de concordância e promoção da intolerância científica, onde se busca a oportunidade de unir o observatório e o planetário para um fim comum: a praticidade da observação, tanto pelo observatório quanto pelo planetário.</li> </ul>	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A sobreposição de espaços ou a falta de clareza nas fronteiras entre os usos pode resultar em conflitos de uso e dificuldades na operação eficiente do edifício</li> </ul>

		III SEPARAR	
		CIENTÍFICO - CULTURAL-EDUCATIVO	PROJECTO
S V O T	FORÇAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementa uma nova estratégia de organização dos espaços de carácter científico, com ênfase na promoção da cultura e da educação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepção facilitada devido à eficiência e praticidade da abordagem</li> </ul>
	FRAQUEZAS	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinção no uso, representação e interpretação dos espaços físicos</li> </ul>
	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inovar na abordagem da arquitetura de observatórios, questionando como ela pode se integrar e beneficiar outros elementos, grupos culturais e educativos em um espaço físico comum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar a arquitetura como um elemento mediador das tensões entre as perspectivas científicas e culturais, promovendo a conciliação e o equilíbrio;</li> <li>Estabelecer estratégias espaciais para integrar grupos educacionais com visões ideológicas convergentes, porém com métodos distintos de promoção da educação.</li> </ul>
	AMEAÇAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Locais de tensão entre as perspectivas científicas e culturais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A sobreposição de espaços ou a falta de clareza nas fronteiras entre os usos pode resultar em conflitos de uso e dificuldades na operação eficiente do edifício</li> </ul>

## INFERÊNCIAS

I  
CENÁRIO ESCOLHIDO  
III

No primeiro cenário, a ênfase está na força da ideia sob uma perspectiva científica, cultural e educativa, demonstrando equilíbrio na apresentação das oportunidades e mostrando poucas fraquezas em termos de inovação e transformação, ou debate nesse campo e no âmbito da arquitetura. Não são apresentadas ameaças sob o ponto de vista do projeto, embora possam existir algumas vantagens e desvantagens.

No segundo cenário, observa-se uma abordagem mais dinâmica que integra os aspetos científicos e culturais, influenciando também a arquitetura. Apesar de manter algumas vantagens culturais e enfrentar algumas desvantagens, este cenário oferece vastas oportunidades para inovação e transformação em ambos os campos. Adicionalmente, as possíveis ameaças são mantidas sob controlo. Este cenário proporciona uma base sólida para uma concepção arquitetónica equilibrada que considera os aspetos culturais e educativos de forma significativa.

No terceiro cenário, que se destaca pela sua extrema radicalidade, são notáveis posicionamentos firmes tanto nos aspectos negativos quanto nos positivos, o que gera considerável controvérsia no âmbito científico e cultural devido às significativas ameaças ao funcionamento dos espaços com distintas características. No entanto, paradoxalmente, esse cenário também oferece oportunidades para novas abordagens espaciais em união. Este cenário representa uma vantagem considerável para a arquitetura em termos conceituais e práticos.



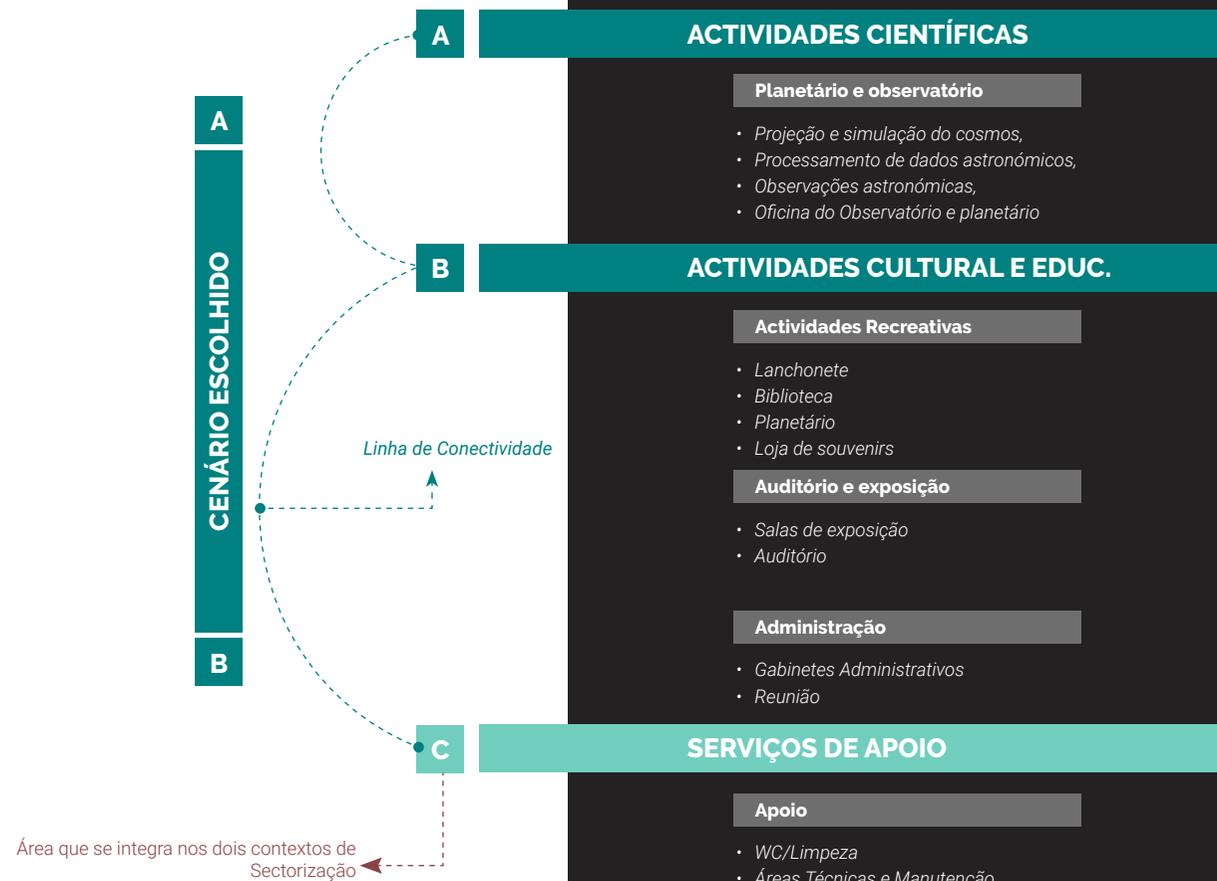
## CENÁRIO ESCOLHIDO

### Construção do Programa

O cenário escolhido consiste em agrupar os espaços e separá-los em blocos volumétricos conforme o tipo de uso e características de cada espaço e actividade e actividade. Esta opção representa o meio-termo entre as abordagens apresentadas para a concepção do programa, preservando vantagens socioculturais, educativas e científicas significativas, devido à sua aceitação generalizada e ao menor risco de a infraestrutura ser percebido como mais uma instalação privada para a realização de investigação científica por grupos específicos. Além disso, favorece uma boa integração e interação entre o domínio científico e o cultural educativo. Ao contrário do terceiro cenário, no qual alguns espaços podem gerar conflitos entre atividades científicas e culturais se não estiverem claramente definidos e estabelecidos, além disso, este modelo não representa um grande risco para o projeto em termos de ocupação e utilização do espaço.

No que diz respeito às oportunidades, este cenário permite o agrupamento de algumas atividades e usos comuns, mas de categorias distintas, abrindo espaço para a exploração de diversas possibilidades no projeto, especialmente no seu contexto conceptual.

Durante as entrevistas com os intervenientes, o cenário de unir foi considerado a opção ideal. Contudo, dada a consciência da principal condicionante do projeto, o cenário de agrupamento e separação em módulos com base em características e uso foi apontado como o mais aceitável, devido à flexibilidade que os módulos oferecem para funcionar de forma independente, sem interferência de outras atividades. Este aspecto é particularmente relevante para as atividades de estudo e investigação científica, que podem ser realizadas de forma isolada das outras atividades mistas ou culturais educativas, assegurando uma clara definição na tipologia e uso dos espaços.



### 3 PROGRAMA UTILIZADORES E DIMENSIONAMENTO

Com as atividades gerais devidamente estabelecidas, avançamos para o terceiro passo, que consiste na elaboração do programa e sua definição. Para este fim, foi realizado um questionário para determinar as áreas relevantes para o projeto de um espaço de estudo e observações astronómicas, com carácter cultural e educativo. Além disso, foram considerados os estudos e análises realizados sobre as infraestruturas de estudos e observações astronómicas, incluindo a sua espacialidade (arquitetura). Ao combinar estes dois elementos - os questionários e os estudos - obtivemos a tabela de espaços que se segue

ADMINISTRAÇÃO			QT	USO COMUM			QT
RECEPÇÃO, COM ESPERA	Atendimento ao público		1	LANCHONETE	Alimentação		1
SECRETARIA	Entrada e despacho de serviços		1	MEDIATECA	Estudos e leitura		1
SALA DE ARQUIVOS	Arquivo		1	SALAS DE ASTRONOMIA	Estudos abertos de astronomia		2
DIRECTORIA GERAL	Sala do director geral		1	LABORATÓRIO	Manutenção e estudo dos telescópios		1
SALAS ADMINISTRATIVA	Espaços de trabalho e RH		2	REPROGRAFIA GERA	Espaços de trabalho e RH		1
SALA DE REUNIÃO	Reuniões Gerais		1	LOJAS DE SOURVENIRS	Vendas de objectos astronómicos		1
WC GERAL 1	Masculino	Higiene	1	WC	Masculino	Acesso para deficientes físicos	1
	Feminino				Feminino		
COPA	Alimentação		1	PRAÇA DE ENTRADA	Loby/Espaço multiuso		2
REPROGRAFIA	Impressão de documentos		1				
ARRUMO	Material de Limpeza		1				

AUDITÓRIO			QT	EXPOSIÇÕES			QT
BILHETERIA	Venda de ingressos		1	EXPOSIÇÃO PERMANENTE	Exposições de eventos astronómicos		1
AUDITÓRIO	Exibição/Workshops		1	EXPOSIÇÃO PERIÓDICA	Exposições astronomicas		1
SALA DE ÁUDIO	Controle da apresentação		1	ARMAZEM	Armazenamento de equipamentos		1
SALA DE ESPERA	Sala de espera (individualidades)		1	DIREÇÃO	Direcção de exposições		1
CAMARIM	Preparação antes do palco		1	WC GERAL 2	Masculino	Acesso para deficientes físicos	1
DEPÓSITO DO AUDITÓRIO	Armazenamento de Equipamentos		1		Feminino		

PLANETÁRIO			QT	OBSERVATÓRIO			QT
AUDITÓRIO CÚPULA	Projeção e exibição do planetário		1	OBSERVATÓRIO	Exposições de eventos astronómicos		1
OFICINA DE PLANETÁRIO	Pré-visualização e actividades		1	PROCESSAMENTO DE DADOS	Exposições astronomicas		1
SALA DE LOCUÇÃO	Controle de recursos de áudio		1	CENTRAL DE REDES E CCTV	Mapeamento de redes		1
SALA DE OPERAÇÃO	Controle apresentação/Mulrimédia		1	SIRECTOR DE ASTRONOMIA	Direcção de exposições		1
DEPÓSITO DE PLANETÁRIO	Armazenamento de equipamentos		1	WC GERAL 3	Masculino	Acesso para deficientes físicos	1
SALA DO PROJECTOR	Armazenamento - dias de limpeza		1		Feminino		
HALL DE ENTRADA	Hall de entrada/estar		1	SALA DE REUNIÕES	Exposicoes astronomicas		1
				OFICINA DE OBSERVATÓRIO	Armazenamento de equipamentos		1
				DEPÓSITO DO OBSERVATÓRIO	Direcção de exposições		1



# DIMENSIONAMENTO

Para efeito de dimensionamento, consideram-se como os principais intervenientes os utilizadores da infraestrutura. Como mencionado anteriormente, estes abrangem em primeiro lugar a comunidade académica e científica, seguida pela comunidade cultural e os entusiastas da área não excluindo os visitantes sem ligação às ciências astronómicas. Assim, recorre-se às estatísticas para obter uma referência quanto aos números de ocupação

SERVIÇOS DE APOIO		QT
CASA DE MÁQUINAS	Máquinas AVAC	2
RESERVATÓRIO ELEVADO	Tanque de armazenamento	1
RESERVATÓRIO SUBTERRÂNEO	Tanque de armazenamento	1
CASA DE BOMBAS	Equipamento de pressurização	1
SALA DE VIGILÂNCIA	Controle CCTV	2
CAIXA DE ELEVADOR	Circulação vertical (acessibilidade)	2
WC	MASCULINO	Acesso para deficientes físicos
	FEMININO	
CORPO DE ESCADAS	Circulação vertical	2
GUARITA	Controle de segurança, entradas e saídas	1
QUADRO TÉCNICO	Quadros elétricos	1
ESTACIONAMENTO	Estacionamento público e funcionários	1
RAMPA	Circulação (acessibilidade)	1
ARRUMOS	Material de Limpeza	1
COPA GUARITA	Alimentação	1
CISTERNA	Armazenamento-águas plúvias	2

OBSERVATÓRIO		QT
PRAÇA ASTRONIA	Conversa e palestra ao ar livre	1
RELÓGIO ASTRONÓMICO	Actividade astronómica manual	1
OBSERVAÇÕES LIVRES	Observatório público ao ar livre	1
BICICLETÁRIO	Bicicletário público	1
JARDINS INDEPENDENTES	Espaços verdes	1
CIRCULAÇÃO		1



**ACADÉMICOS**

- 5 (UEM-Dep. de física)
- 2 (AMAS)
- 65 (Outras instituições)



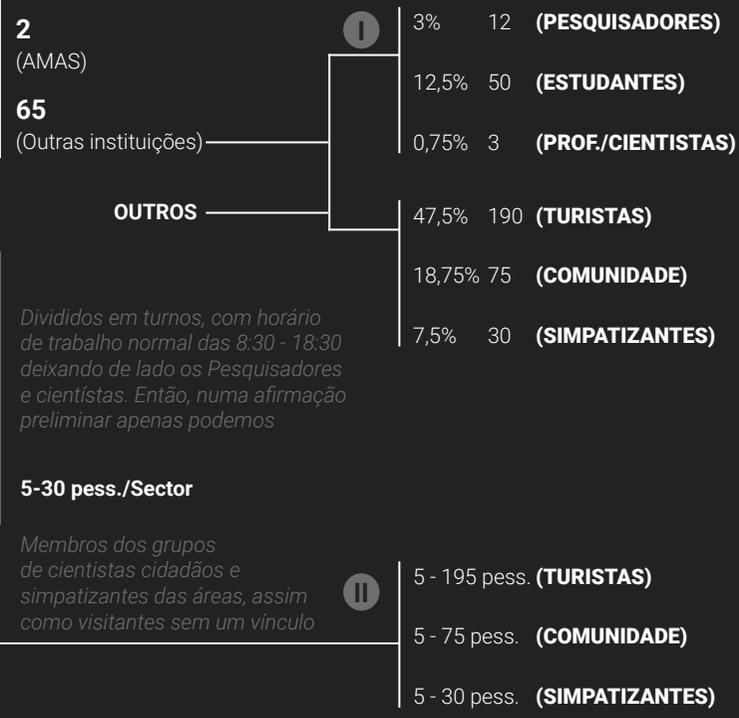
**Funcionários**



**VISITANTES**



**OUTROS GRUPOS**



# DIMENSIONAMENTO

## Standards de referência

### PLANETÁRIO

0.50 m<sup>2</sup> - 1.00 m<sup>2</sup> / pessoa

(Neufert)

### AUDUTÓRIO E EXPOSIÇÃO

2.00 m<sup>2</sup> - 3.50 m<sup>2</sup> / pessoa

(Metric Handbook)

### OBSERVATÓRIO

0.00 m<sup>2</sup> - 0.00 m<sup>2</sup> / pessoa

De acordo com os padrões de referência, a ocupação em planetários geralmente varia de 0.5 a 1.0 metro quadrado por pessoa, enquanto auditórios e salas de exposição podem ter uma ocupação de 2 a 3.5 metros quadrados por pessoa. No entanto, não existem padrões estabelecidos para observatórios em termos de dimensionamento por pessoa.

Aos considerar questões sanitárias, é crucial aplicar os princípios da Arquitetura Infecto-Preventiva, conforme delineado por Fiorentini, Lima E Karman em 1995. Isso envolve garantir o distanciamento adequado entre as pessoas e controlar a ocupação em relação à área disponível, levando em consideração as necessidades individuais dos usuários. Isso inclui pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida.

Para tornar o espaço acessível e seguro do ponto de vista sanitário, é necessário recalcular os padrões de ocupação, levando em consideração esses novos fatores. Isso garantirá que as instalações atendam não apenas às necessidades de ocupação, mas também à segurança e acessibilidade para todos usuários.

## Novos determinantes

### Presença de Deficientes Físicos

- Utilizadores de Cadeira de rodas;
- Capacidade de Mobilidade reduzida

### Arquitetura Infecto-Preventiva

- Utilizadores de Cadeira de rodas;
- Capacidade de Mobilidade reduzida

novos standards

0.00 m<sup>2</sup> pessoa

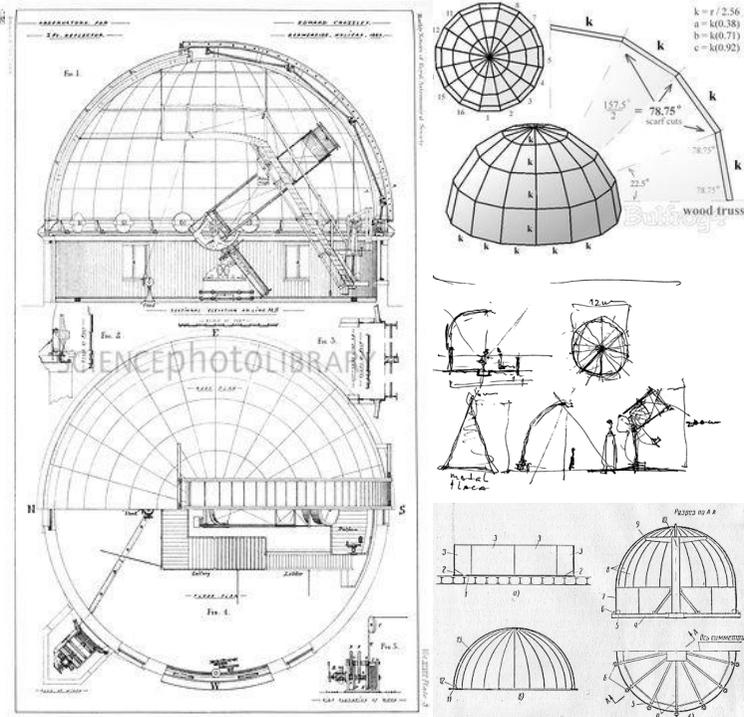
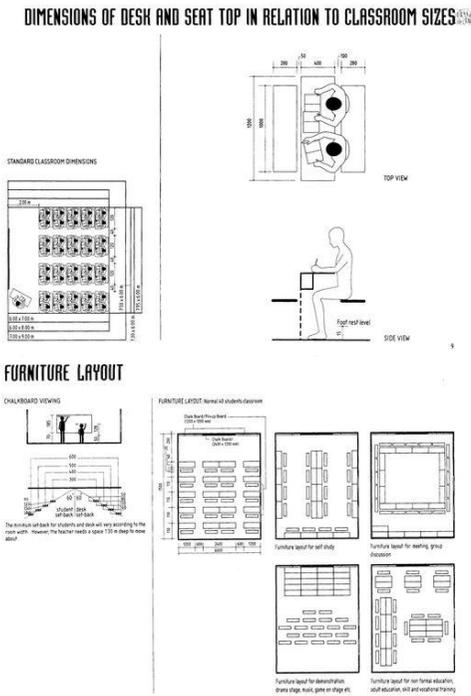
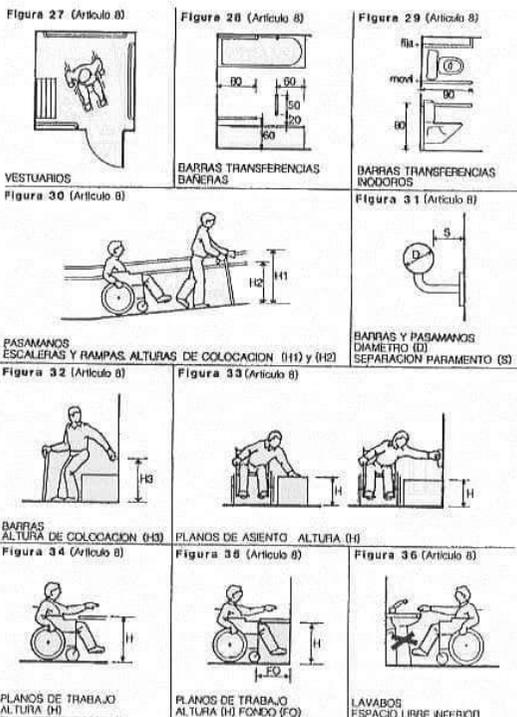
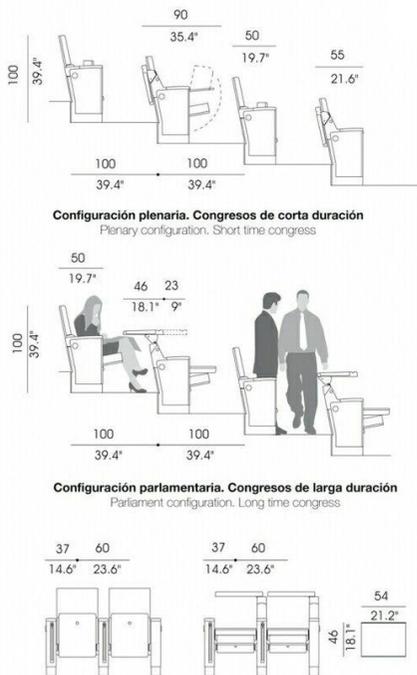
PLANETÁRIO

0.00 m<sup>2</sup> pessoa

AUDITÓRIO E EXPOSIÇÃO

0.00 m<sup>2</sup> pessoa

OBSERVATÓRIO



**PROGRAMA DE ÁREAS**

(TABELA FINAL)

<b>ADMNIISTRAÇÃO</b>		<b>230.11 m<sup>2</sup></b>
RECEPÇÃO, COM ESPERA		51.94 m <sup>2</sup>
SECRETARIA		20.47 m <sup>2</sup>
SALA DE ARQUIVOS		9.12 m <sup>2</sup>
DIRECTORIA GERAL		14.07 m <sup>2</sup>
SALAS ADMINISTRATIVA		9.0 m <sup>2</sup>
SALA DE REUNIÃO		14.70 m <sup>2</sup>
WC GERAL 1	Masculino	13.79 m <sup>2</sup>
	Feminino	8.32 m <sup>2</sup>
COPA		12.33 m <sup>2</sup>
REPROGRAFIA		4.76 m <sup>2</sup>
ARRUMO		71.61 m <sup>2</sup>

<b>AUDITÓRIO</b>		<b>407.67 m<sup>2</sup></b>
BILHETERIA		8.97 m <sup>2</sup>
AUDITÓRIO		326.3 m <sup>2</sup>
SALA DE ÁUDIO		28.30 m <sup>2</sup>
SALA DE ESPERA		12.54 m <sup>2</sup>
CAMARIM		16.20 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO DO AUDITÓRIO		15.36 m <sup>2</sup>

<b>PLANETÁRIO</b>		<b>766.88 m<sup>2</sup></b>
AUDITÓRIO CÚPULA		181.33 m <sup>2</sup>
OFICINA DE PLANETÁRIO		359.24 m <sup>2</sup>
SALA DE LOCUÇÃO		19.07 m <sup>2</sup>
SALA DE OPERAÇÃO		18.01 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO DE PLANETÁRIO		21.40 m <sup>2</sup>
SALA DO PROJECTOR		24.40 m <sup>2</sup>
HALL DE ENTRADA		143.43 m <sup>2</sup>

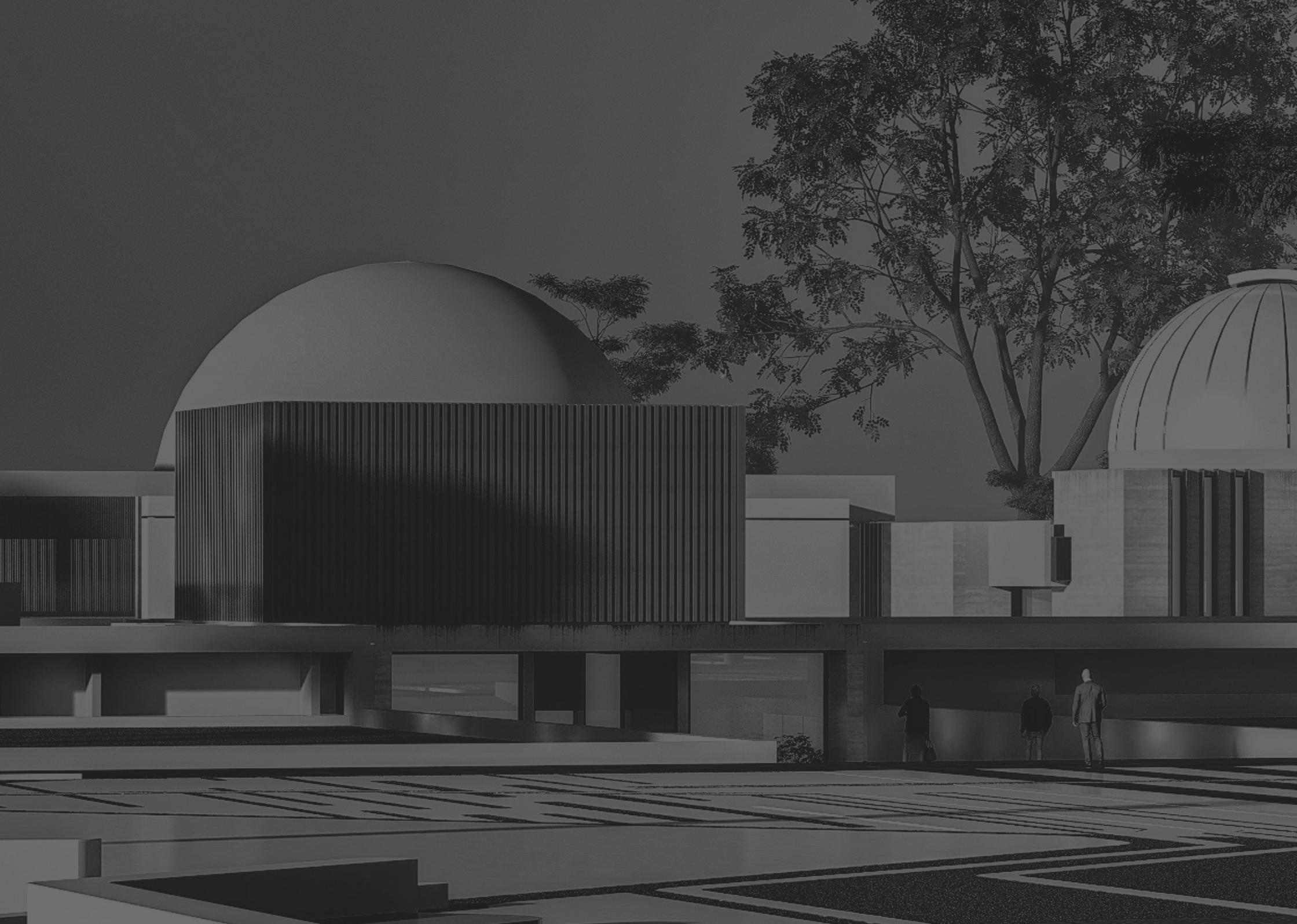
<b>USO COMUM</b>		<b>843.14 m<sup>2</sup></b>
LANCHONETE		67.36 m <sup>2</sup>
MEDIATECA		101.05 m <sup>2</sup>
SALAS DE ASTRONOMIA		224.78 m <sup>2</sup>
LABORATÓRIO		224.78 m <sup>2</sup>
REPROGRAFIA GERA		13.73 m <sup>2</sup>
LOJAS DE SOURVENIRS		37.57 m <sup>2</sup>
WC	Masculino	20.97 m <sup>2</sup>
	Feminino	19.58 m <sup>2</sup>
PRAÇA DE ENTRADA		277.49 m <sup>2</sup>

<b>EXPOSIÇÕES</b>		<b>377.19 m<sup>2</sup></b>
EXPOSIÇÃO PERMANENTE		44.91 m <sup>2</sup>
EXPOSIÇÃO PERIÓDICA		257.00 m <sup>2</sup>
ARMAZEM		31.04 m <sup>2</sup>
DIREÇÃO		8.18 m <sup>2</sup>
WC GERAL 2	Masculino	19.45 m <sup>2</sup>
	Feminino	16.61 m <sup>2</sup>

<b>OBSERVATÓRIO</b>		<b>901.53 m<sup>2</sup></b>
OBSERVATÓRIO		78.54 m <sup>2</sup>
PROCESSAMENTO DE DADOS		45.63 m <sup>2</sup>
CENTRAL DE REDES E CCTV		45.51 m <sup>2</sup>
SIRECTOR DE ASTRONOMIA		24.02 m <sup>2</sup>
WC GERAL 3	Masculino	13.08 m <sup>2</sup>
	Feminino	
SALA DE REUNIÕES		38.50 m <sup>2</sup>
OFICINA DE OBSERVATÓRIO		623.00 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO DO OBSERVATÓRIO		33.25 m <sup>2</sup>

<b>SERVIÇOS DE APOIO</b>		<b>293.19 m<sup>2</sup></b>
CASA DE MÁQUINAS		46.26 m <sup>2</sup>
RESERVATÓRIO ELEVADO		30.00 m <sup>2</sup>
RESERVATÓRIO SUBTERRÂNEO		----- m <sup>2</sup>
SALA DE VIGILÂNCIA		13.92 m <sup>2</sup>
CAIXA DE ELEVADOR		11.04 m <sup>2</sup>
WC	MASCULINO	5.52 m <sup>2</sup>
	FEMININO	5.90 m <sup>2</sup>
CORPO DE ESCADAS		33.93 m <sup>2</sup>
GUARITA		12.17 m <sup>2</sup>
ÁREA DOS QUADROS TÉCNICOS		5.02 m <sup>2</sup>
ESTACIONAMENTO		-----
RAMPA		89.15 m <sup>2</sup>
ARRUMOS		6,54 m <sup>2</sup>
COPA GUARITA		8.00 m <sup>2</sup>

<b>OBSERVATÓRIO</b>		<b>766.88 m<sup>2</sup></b>
PRAÇA ASTRONIA		Nesta secção, são considerados apenas os tipos de atividades, sem um programa específico, numa perspectiva espacial.
RELÓGIO ASTRONÓMICO		
OBSERVAÇÕES LIVRES		
BICICLETÁRIO		
JARDINS INDEPENDENTES		
<b>ÁREA DE CIRCULAÇÃO GERAL</b>		<b>538.43 m<sup>2</sup></b>
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</b>		<b>3 819.71 m<sup>2</sup></b>



# 7

## O PROJECTO

---

### A NOVA PREMISSE

- Estratégias de Intervenção
- Articulação do Programa
- Integração Física
- A Forma e Expressão
- Integração Visual
- Espacialidade e Símbolos

### PARTE II: REFINAMENTO

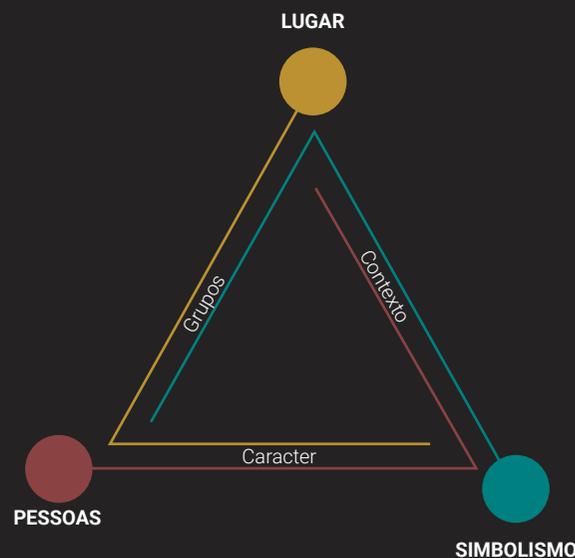
- Acessibilidade
- Estrutura
- Conforto Ambiental
- Abastecimento e Drenagem
- Solução Técnico Construtiva
- Estimativa de Custos

# ... A NOVA PREMISSE

Com esta trajetória, que abrange desde o estudo da relevância do tema (destacando as razões científicas), passando pela análise das infraestruturas astronómicas (desde uma perspectiva global até aos detalhes específicos do contexto da intervenção, incluindo a sua arquitectura) e estendendo-se à análise do local (identificando características importantes do contexto de implantação), e concluindo com a elaboração do programa de referência (que atenda às necessidades descritas na génese do projeto), tudo isto realizado com o intuito de compreender, simplificar ou tornar pragmática a ideia do projeto e convertê-la num objecto arquitectónico, surgem as novas premissas do projeto.

A ideia central do projeto é incorporar todos estes elementos de estudo na conceção do objeto, assegurando que este reflita o seu carácter simbólico (científico, cultural, astronómico), ou seja, seja a expressão da astronomia e do seu simbolismo no espaço. O objectivo é que o objeto atenda às necessidades do programa e interaja harmoniosamente com o seu ambiente, adaptando-se ao contexto e à geografia montanhosa de Namaacha, sem comprometer a sua identidade simbólica, nem o contrário.

Através deste processo, procura-se alcançar ou recuperar o valor comunitário deste tipo de Espaço, o verdadeiro significado de “Planetário e Observatório Astronómico”, que promove a integração, ligando as entidades científicas e a comunidade, apesar das diferenças culturais e das percepções dos contextos astronómicos, respeitando cada ponto de vista. Por conseguinte, o objectivo é estabelecer este meio de estudos e observações astronómicas (cultural, científico, coletivo, comunitário), visto como uma necessidade para o desenvolvimento de uma sociedade contemporânea. Para atingir este fim, são delineadas as estratégias das quais resulta o projeto.



## O "IRON TRIANGLE"

*Integração/Interação/Vinculo entre esses elementos, visando alcançar uma funcionalidade completa do objeto.*

## ESTRATÉGIAS

Como se cumprem as premissas



Análise das relações entre os elementos do programa de espaços e a criação de uma estrutura articulada que esteja alinhada com as premissas e os objectivos do projeto, utilizando organogramas/fluxogramas para facilitar a compreensão e organização.



Utilização de métodos para integrar o programa/objecto no local e estabelecer conexões com o seu entorno, assegurando uma interação com a paisagem construída tanto fisicamente quanto visualmente. “Desenvolvendo uma Arquitetura que se Funde com o Ambiente”.



Processo de integração do valor simbólico e das qualidades espaciais no objecto. Implementação dos conceitos estudados na linguagem simbólica astronómica para dar significado ao objeto.



Utilização de métodos para assegurar que o objecto funcione de forma eficiente (circulação, ventilação, iluminação, etc.). Aperfeiçoamento técnico construtivo (estrutura, hidráulica, materiais, acabamentos, tecnologias, etc.).

# ARTICULAÇÃO DO PROGRAMA

## Organograma Funcional

### ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

#### Planetário e observatório

- Projeção e simulação do cosmos
- Processamento de dados astronómicos
- Observações astronómicas
- Oficina do Observatório e planetário

### ACTIVIDADE CULTURAI EDUC.

#### Actividades Recreativas

- Lanchonete
- Mediateca
- Planetário
- Loja de souvenirs

#### Auditório e Exposição

- Salas de Exposição
- Auditório

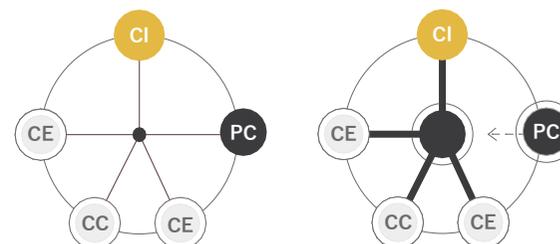
#### Administração

- Gabinetes Administrativos
- Reunião

### SERVIÇOS DE APOIO

#### Apoio

- WC/ Limpeza
- Áreas Técnicas e Manutenção



### I. Elementos do Programa

Através do programa, como já demonstrado, temos essencialmente os elementos devidamente explicitados anteriormente como componentes do objeto.

### II. Ponto de Articulação

Para garantir o funcionamento como um todo, são identificados pontos de articulação que permitem a interação e conexão entre os diferentes espaços.

### III. Expansão para uma "Linha de Articulação" EC

Como estratégia final de articulação, o "ponto de articulação" pressupõe uma "Linha mediadora", que é efetivamente um espaço de contemplação e conexão, que atravessa o volume construído de forma a criar ligações e coexistência entre o cultural e o científico

### SECTORES ESPACIAIS

- a** Zona de chegada
- b** Praça Astronómica
- c** Área Administrativa
- d** Área de educação
- e** Área recreativa
- f** Área de Exposição
- g** Auditório
- h** Apoio ao Planetário
- i** Planetário
- j** Apoio ao Observatório
- k** Observatório

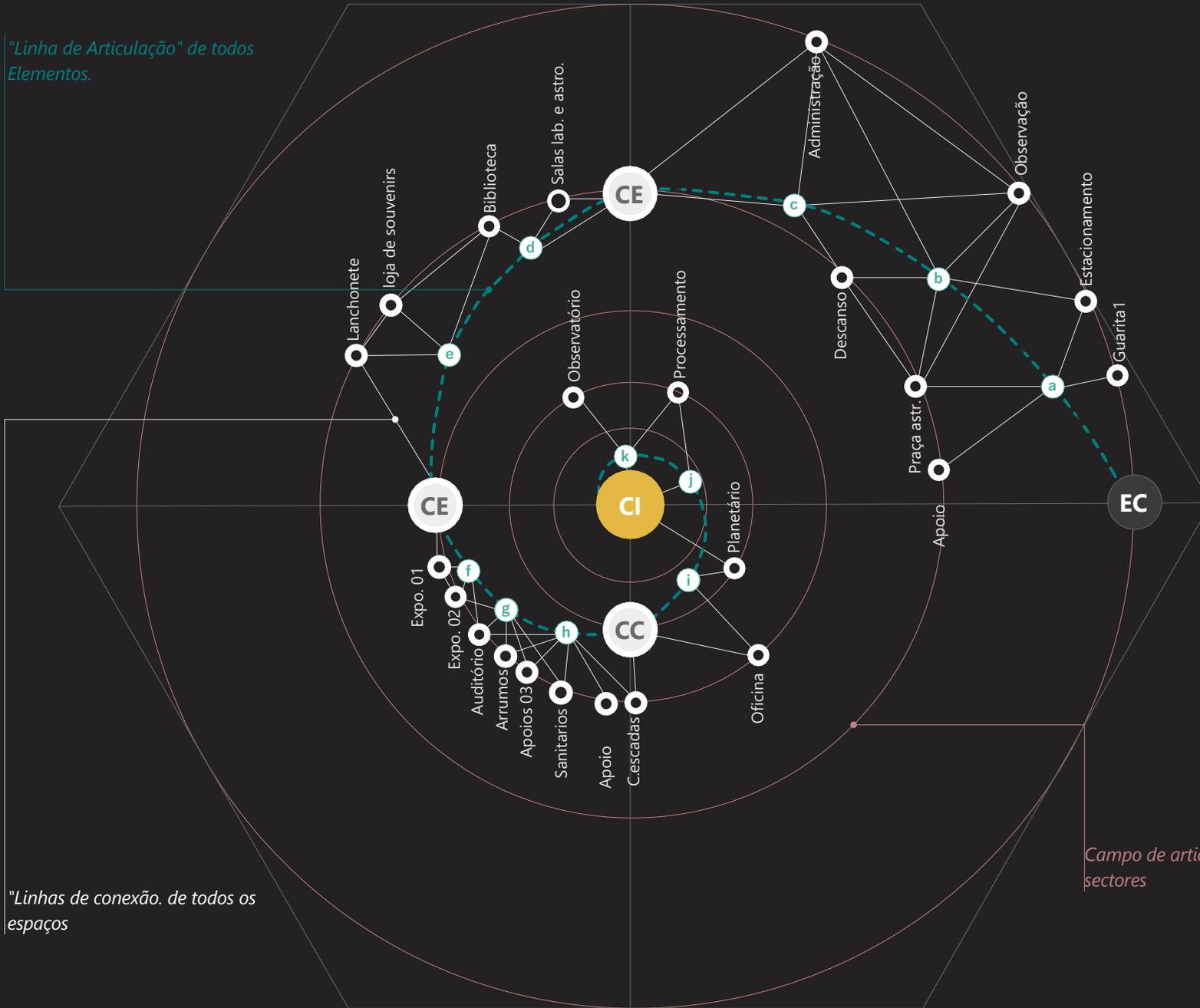
**PROCESSO**  
(PROCEDIMENTOS DE LIGAÇÃO)



"Linha de Articulação" de todos Elementos.

"Linhas de conexão. de todos os espaços

Campo de articulação dos sectores



# ORGANOGRAMA ORGANOGRAMA RESULTANTE

## INTEGRAÇÃO FÍSICA

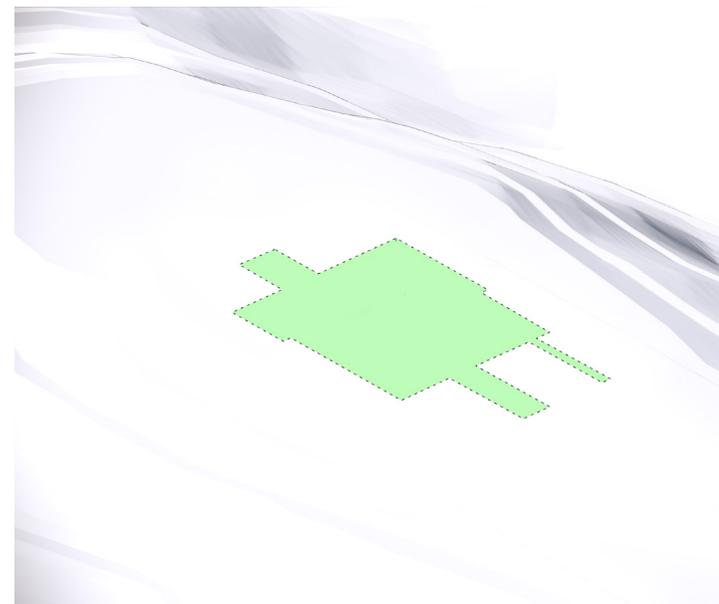
*O objecto e o Lugar*

Para explicar como o objeto se integra fisicamente e interage com o ambiente circundante, foram elaborados diagramas sequenciais que detalham os métodos e as estratégias utilizadas, culminando na solução volumétrica do projecto. Estes diagramas demonstram de forma tangível a relação com o ambiente e as suas valências.



### 01. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Área destinada ao planetário e observatório astronómico, localizada a 400 metros de altitude em relação ao nível médio do mar, possui algumas espécies arbóreas locais e exibe uma vegetação seca típica das montanhas. Os índices de ocupação não estão definidos.

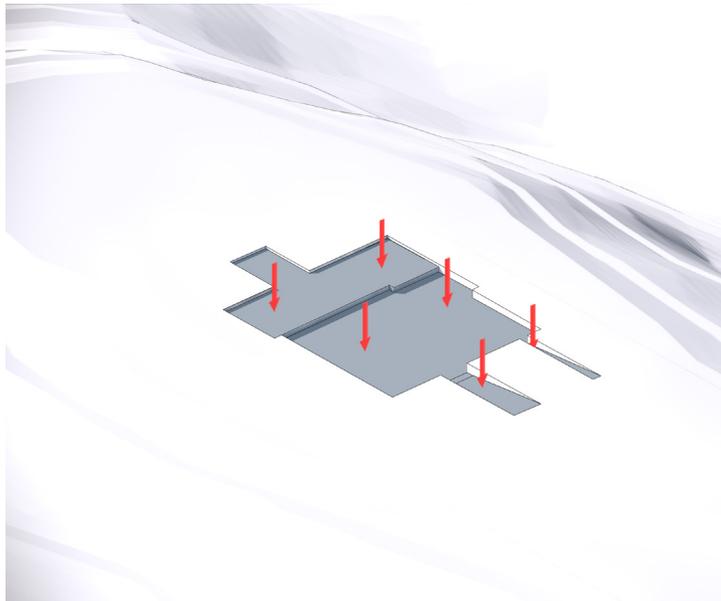


### 02. DEMARCAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Primeiramente, procede-se à demarcação da área efetiva de implantação, criando afastamentos que possibilitam a formação de zonas tampão e amortecedoras de ruídos externos para a infraestrutura.

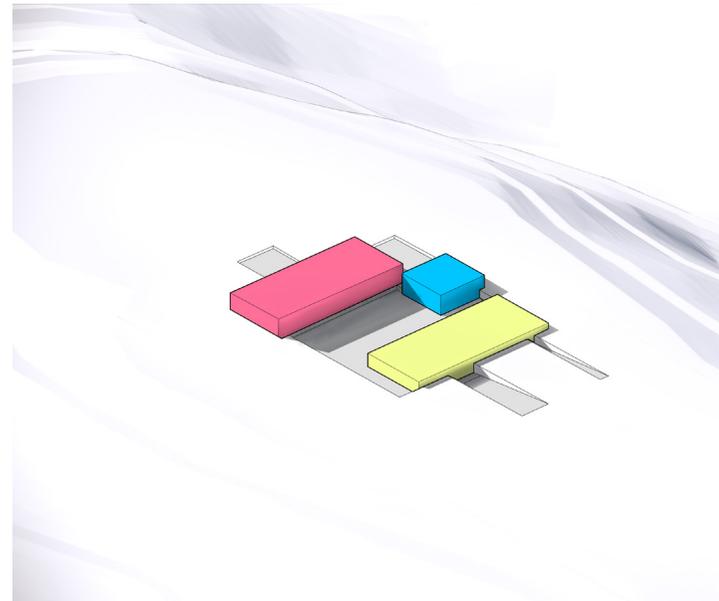
## INTEGRAÇÃO FÍSICA

*O objecto e o Lugar*



### 03. REBAIXAMENTO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

Rebaixamento do piso para criar espaços distintos, definidos por diferentes níveis, proporcionando mais isolamento, características essenciais para os tipos de atividades em questão. Um “espaço distinto para uma atividade distinta”.



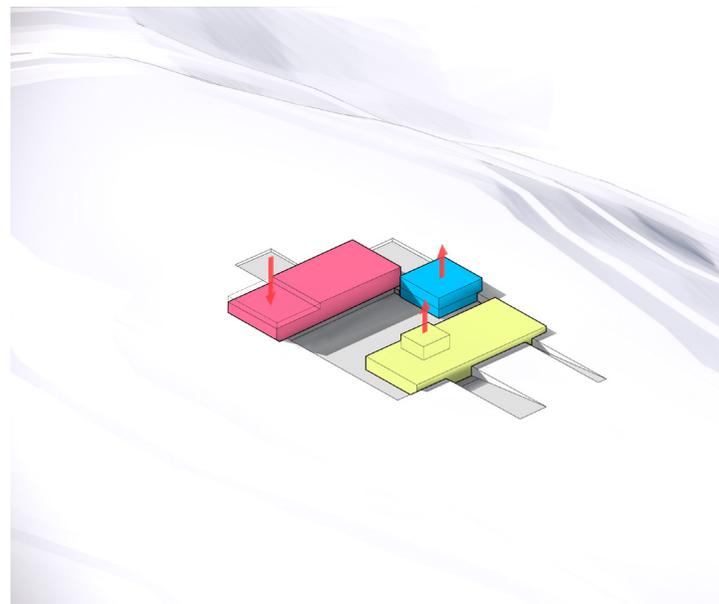
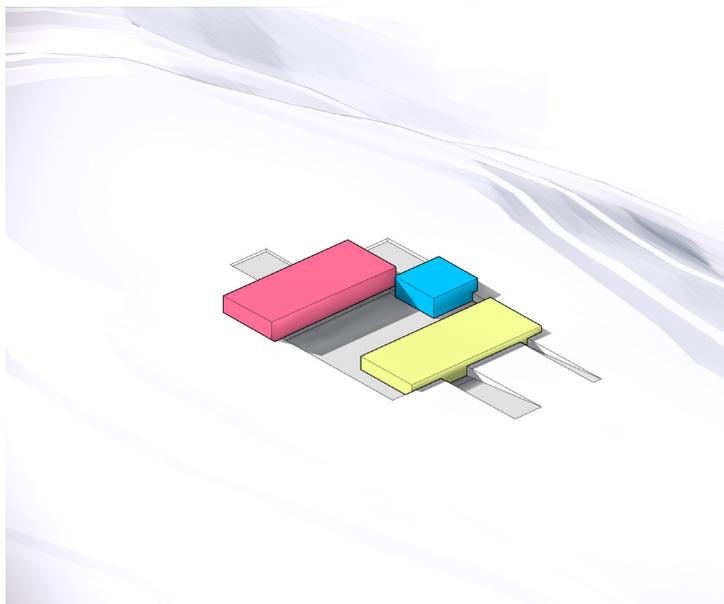
### 04. INTEGRAÇÃO DOS VOLUMES

Integração dos volumes resultantes do programa de espaços sobre a área de ocupação (o cenário escolhido, portanto, representa a “massa construída” no espaço).

- PLANETÁRIO E AUDITÓRIO
- ADMINISTRAÇÃO E Á. COMUNS
- OBSERVATÓRIO

## INTEGRAÇÃO FÍSICA

*O objecto e o Lugar*



- PLANETÁRIO E AUDITÓRIO
- ADMINISTRAÇÃO E Á. COMUNS
- OBSERVATÓRIO

### 05. "ESPAÇO DE ARTICULAÇÃO"

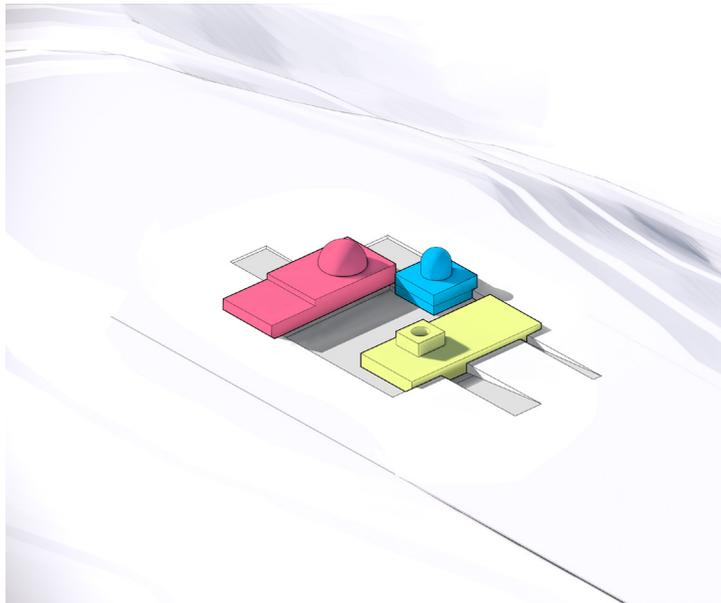
"Espaço de Articulação", resultante das atividades do espaço negativo, ou não ocupado, onde são integradas atividades culturais e científicas. No entanto, neste espaço estão reunidas atividades de observação e palestras ao ar livre.

### 06. "VERTICALIZAÇÃO"

Verticalização dos volumes para o segundo piso para tornar o espaço de observação mais próximo do céu e aliviar a horizontalidade dos volumes construídos, tornando os espaços mais abertos, iluminados e espaçosos.

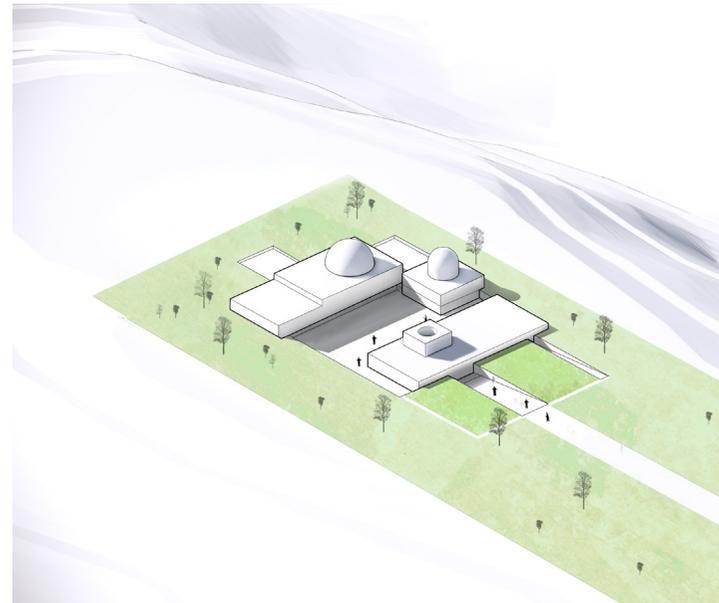
## INTEGRAÇÃO FÍSICA

*O objecto e o Lugar*



### 07. "INTEGRAÇÃO DAS CÚPULAS"

Inserção das cúpulas do planetário e do observatório, juntamente com o volume que abriga o óculo rastreador de luz. Espaços de observação e contemplação do cosmos através de telescópios, e/ou pelas simulações no planetário.



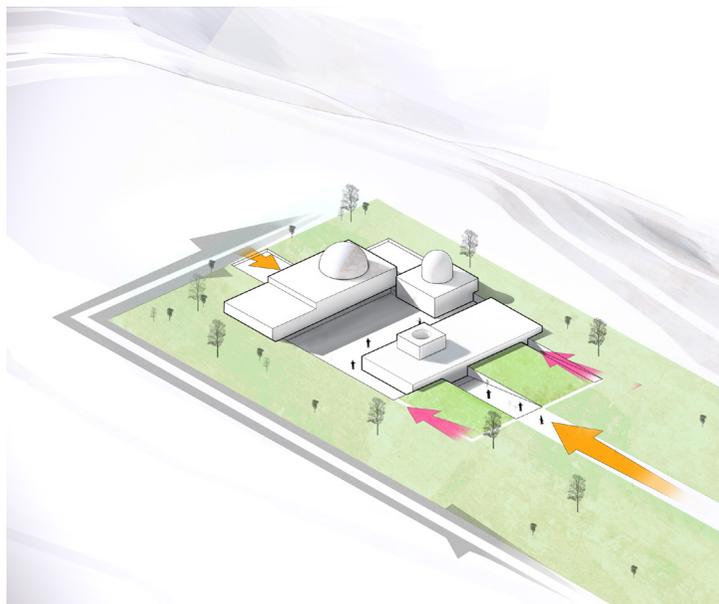
### 08. "VEGETAÇÃO E ZONA TAMPÃO"

Delimitação e criação de uma zona tampão, com arborização e espaços verdes, como forma de mitigar as diversas formas de poluição capazes de criar conflitos com o funcionamento ideal da infraestrutura, como poluição luminosa, sonora, entre outras.

## INTEGRAÇÃO FÍSICA

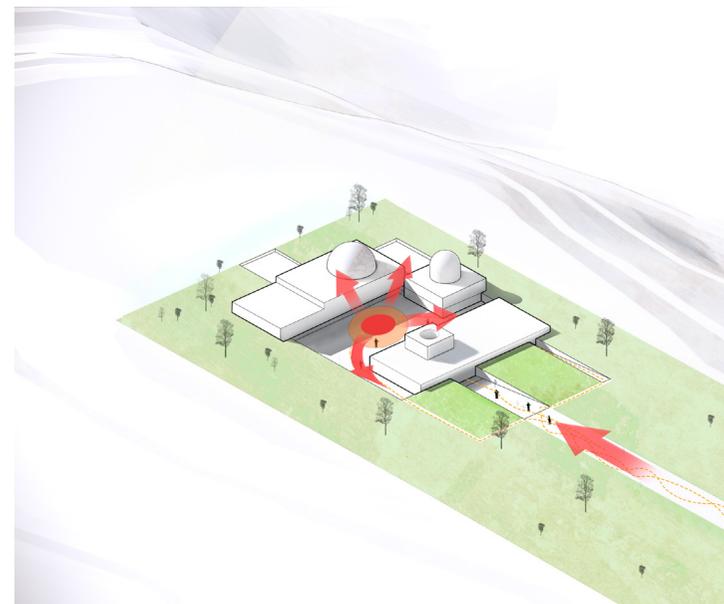
*O objecto e o Lugar*

- ACESSO DE SERVIÇO ■
- ACESSO PRINCIPAL ■
- VIATURAS ■



### 09. "DEFINIÇÃO DOS ACESSOS"

Definição dos acessos em três pontos estratégicos: a artéria principal de entrada (totalmente pedonal), que marca a chegada à Praça Cívica do Espaço; dois acessos de serviços; e uma entrada separada para veículos de carga e descarga, distinta dos outros acessos, como forma de privilegiar o percurso pedonal.



### 10. "ESPAÇOS DE CONEXÃO"

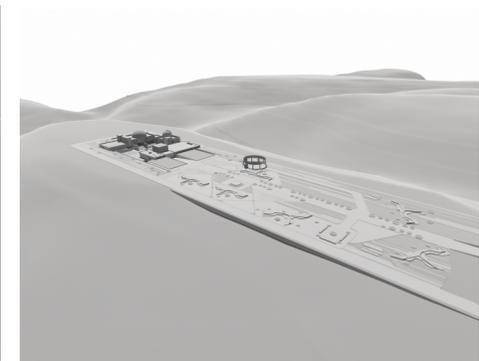
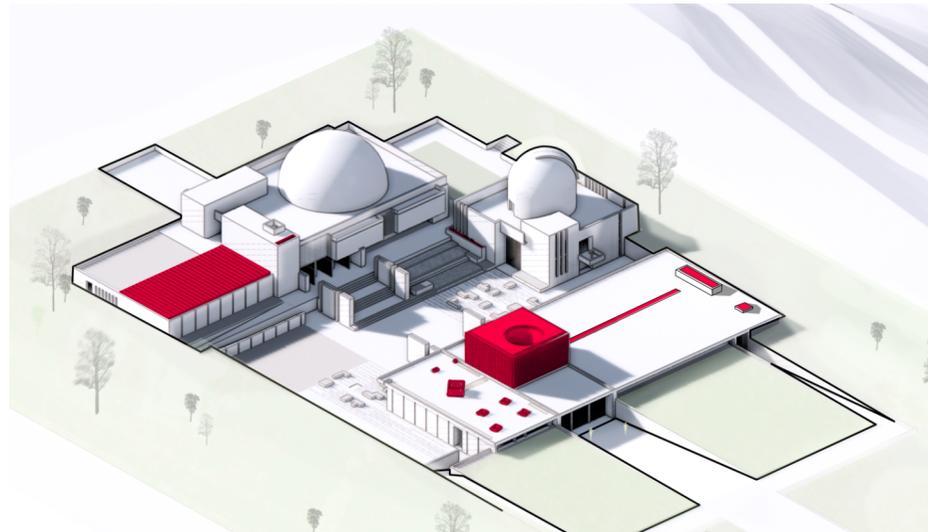
Uma forma de ligação entre os edifícios e o ambiente construído, que medeia essa integração e estabelece uma transição suave entre os ambientes culturais/científicos.

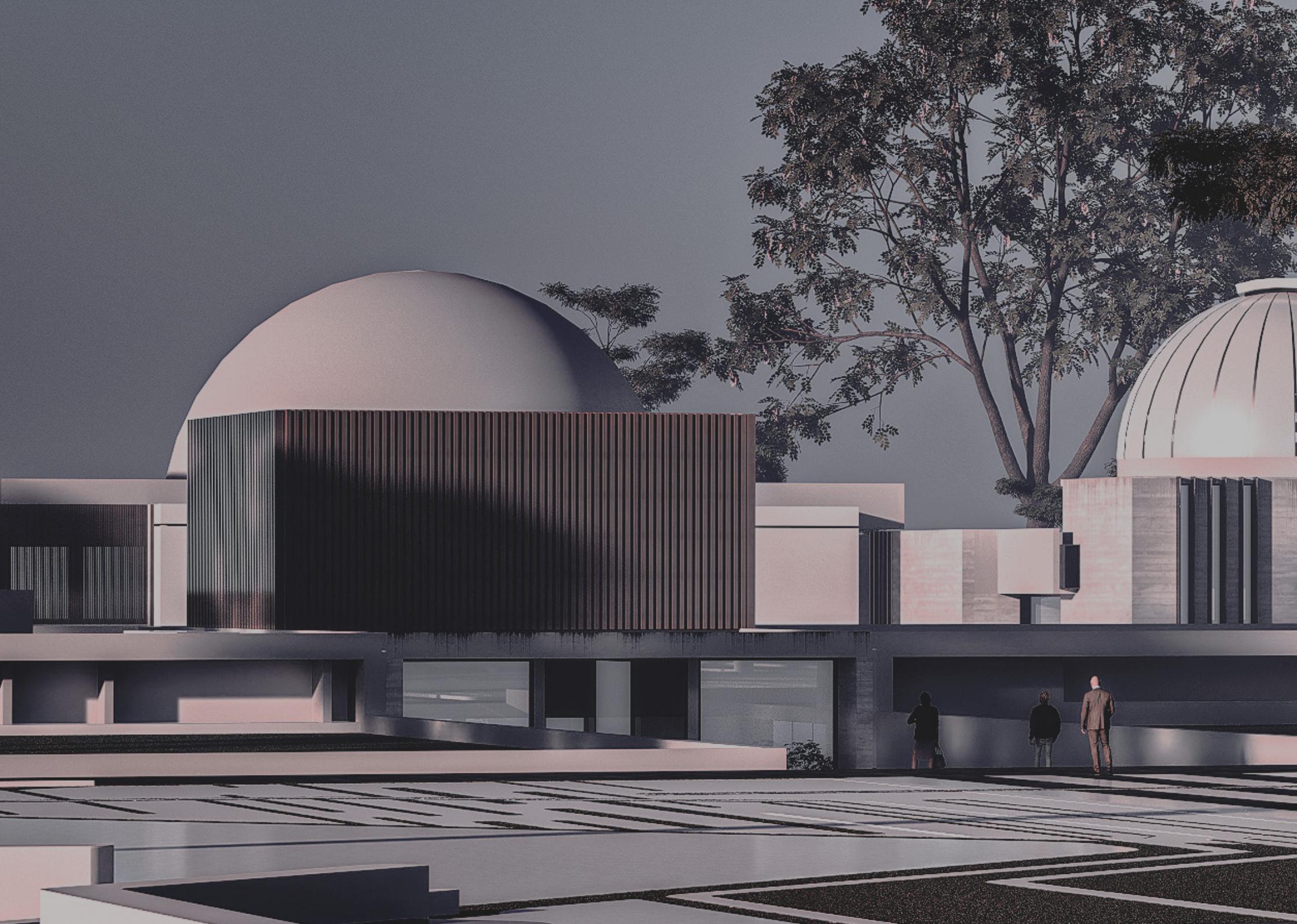
## CARACTERIZAÇÃO FORMAL

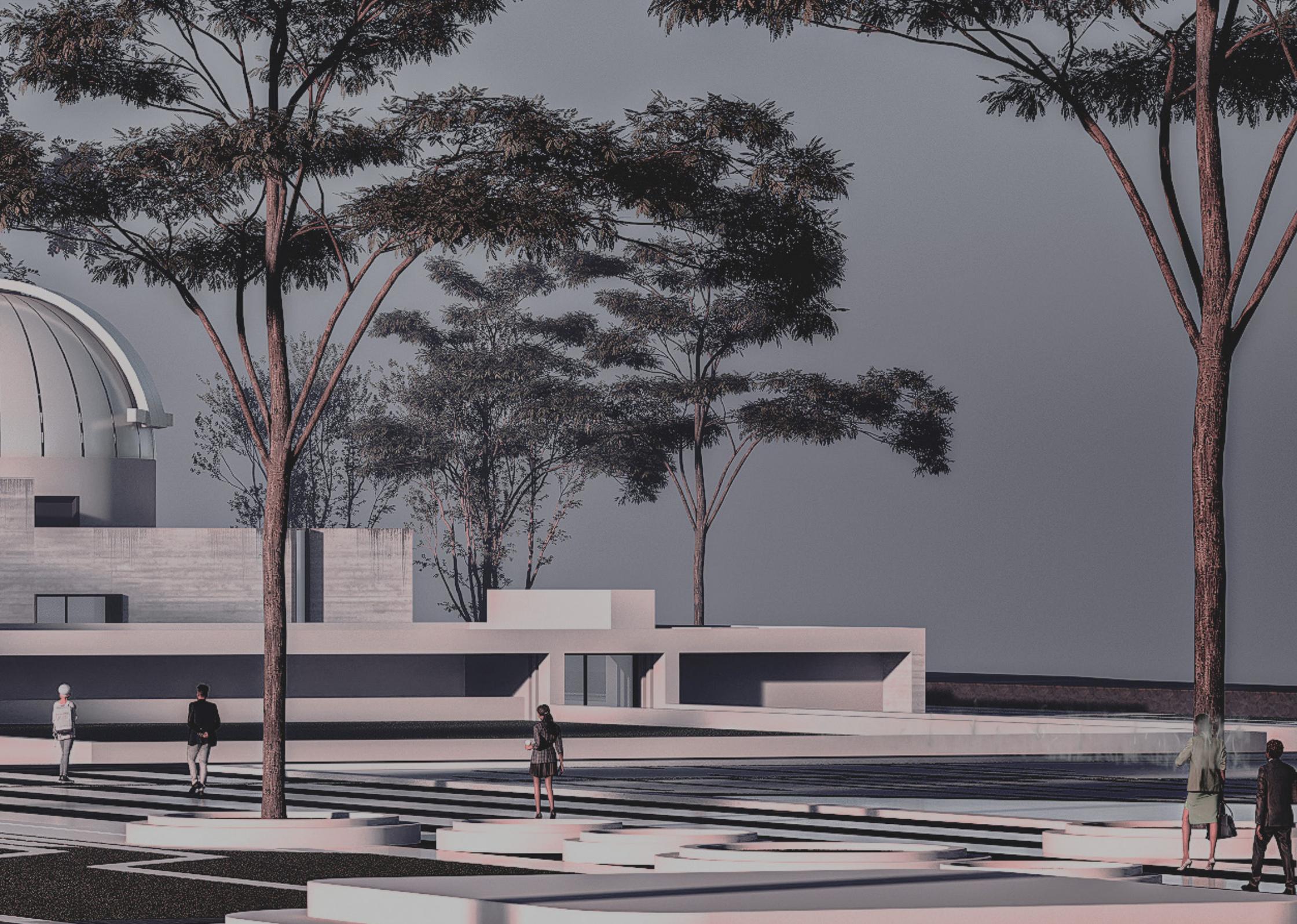
### *A forma final do Objecto*

A forma final do objeto é determinada, ou melhor, influenciada principalmente por dois elementos: a solução da forma e a integração. Além disso, consideram-se soluções mais específicas, como acessibilidade, integração de simbolismos astronómicos e a instalação de torres, vãos e claraboias para capturar e rastrear a luz em diferentes períodos do ano, que também contribuem para a ventilação e iluminação naturais. Assim, esses elementos exercem uma influência significativa na forma e no funcionamento do edifício.

De maneira geral, busca-se uma forma simples, com formas puras e uma clara expressão volumétrica, visando garantir um melhor desempenho estrutural e uma estética mais apurada. Quanto às aberturas, foi essencial considerar a flexibilidade e o controlo dos formatos para otimizar o conforto ambiental. Para detalhes mais específicos sobre refinamento funcional, apresentam-se os dados adicionais relacionados a estas questões no subcapítulo seguinte.







## INTEGRAÇÃO VISUAL

*o objecto e o Lugar*

A integração visual do objeto com o invólucro do local é alcançada ao incorporar os elementos distintivos e emblemáticos da arquitetura de Namaacha, previamente analisados (Cap.IV). Neste caso específico, a escolha da materialidade e do cromatismo, que representam um padrão na abordagem arquitetónica do local, é aplicada no projeto. Esta abordagem visa criar uma harmonia visual entre o objeto e a nova paisagem construída no espaço, cumprindo assim um dos princípios de estabelecer um edifício com caráter de “Infraestrutura de observação astronómica integrada ao contexto do local”. Apesar da sua singularidade em termos de conteúdo e significado, o projeto ainda está inserido num sistema construído consolidado, que é vila de Namaacha, estabelecendo assim uma comunicação ativa entre o projeto e o seu entorno.

Assim, embora tenha uma forma distinta em relação aos edifícios circundantes, a sua imagem, através da materialidade, mantém ainda uma ligação e coesão com o entorno.







## CONCEITO E MEMORIA DO PROJECTO

O design do edifício inspira-se em princípios astronómicos, invocando diversas experiências na estruturação do mesmo. Três momentos e forma, norteiam o conceito e as intenções do projecto:

- O Óculo;
- O percurso como uma linha rastreadora do tempo.

Eles atuam como instrumentos astronómicos funcionais, rastreando o sol, a lua e as estrelas. A concepção também nos lembra do nosso início, como o tempo para os humanos se originou da exploração de objetos astronómicos distantes

Ao entrar pelo acesso principal, um magnânimo óculo suspenso desperta a atenção e revela a passagem do tempo, rastreando um círculo de luz solar através da praça de entrada e do espelho d'água. Durante o solstício de verão, ao meio-dia ele brilha em um círculo completo, alinhando-se com uma plataforma circular dentro da praça de entrada. O Óculo torna-se assim um autêntico relógio instalado na praça cívica.

Toda a estrutura incorpora o plano da cobertura da ala do corredor de circulação e, em seguida, eleva-se gradualmente para fora do horizonte terrestre, emergindo à vista enquanto se adentra ao edifício.

O Planetário e Observatório Astronómico, fica em uma ampla zona montanhosa no município de Namaacha, na localidade de Impaputo. O centro também incorpora um telescópio solar de 78 pés, no observatório, uma ala de exposição e multiuso, um auditório, um espaço de educação e pesquisa, e um Digital Sky Theatre (planetário). A exposição espacial apresenta ambientes imersivos, artefactos e instrumentos de exploração espacial e exposições educacionais.

**PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO**  
Inferências - Conceito

**O CALENDÁRIO PLANETÁRIO.**  
Namaacha  
Planetário e Observatório Astronómico

Este calendário gráfico traça a medição do tempo pelos três "corpos celestes" do Planetário ao longo de vários incrementos de tempo: um dia, uma estação, um ano. Combina um calendário moderno com o calendário lunar e delineações de tempo no contexto moçambicano, demarcando a divisão igual do ano civil com base na relação com o sol.

O edifício funciona como um instrumento astronómico, rastreando os movimentos da Terra, da lua e o caminho do sol no céu. Eventos especiais, como o solstício de verão, são marcados dentro ou sobre o edifício de diversas maneiras: marcas de registo, alinhamentos de figuras projetadas pelo sol, conclusão de formas geométricas definidas pela luz solar, enquadramento da lua cheia

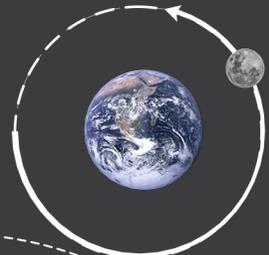
O resultado é uma experiência do edifício em constante mudança através dos três corpos celestes, que se sincronizam com os eventos ao longo do ano. Isto cria, portanto, um Planetário que está integralmente ligado à sua localização, à comunidade envolvente e aos contextos culturais.

**CALENDÁRIO DIÁRIO**

Janeiro      Fevereiro      Março      Abril      Maio      Junho      Julho      Agosto      Setembro      Outubro      Novembro      Dezembro



Os dias do ano, que geralmente consideramos garantidos, são uma medida da rotação da Terra em torno do seu eixo à medida que está se inclina para se aproximar ou afastar do sol.



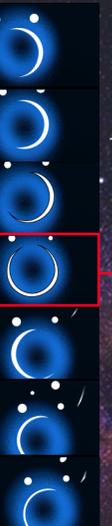
O calendário lunar marcado na Terra pelas fases da Lua é uma medida de cada órbita da Lua ao redor da Terra.

04:00  
05:00  
06:00  
07:00  
08:00  
09:00  
10:00  
11:00  
12:00  
13:00  
14:00  
15:00  
16:00  
17:00  
18:00  
19:00  
20:00  
21:00  
22:00  
23:00  
00:00  
01:00  
02:00



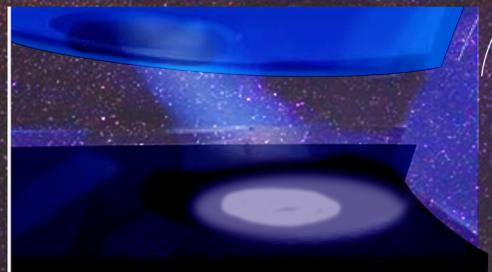
**O ÓCULO**

A medida que o sol se move de Este para Oeste ao longo do dia, ele brilha através do óculo, informando aos observadores a hora do dia.



**O ANEL DE LUZ**

A medida que o sol se move de este para oeste ao longo do dia, ele brilha através do óculo, informando aos observadores a hora do dia.



Quando a lua está alta no céu durante os meses de inverno, é possível vê-la através do óculo e ver o seu reflexo no círculo de água abaixo do óculo.



Todos os instrumentos do edifício respondem ao meio-dia do solstício de verão, quando o sol está no ponto mais alto do céu e o dia é o mais longo do ano.

**LINHA RASTREADORA DO TEMPO**



Um horizonte desobstruído na entrada do edifício é recebido e marcado pelo alinhamento que a "conduta de água" faz com o ponto da nascente do solstício de verão e o pico de celebração da lua cheia.

Projetista: Louis Khan  
Foto: Xavier Jauréguiberry



O nascimento do solstício de verão é marcado pela luz que brilha na linha e conduta de água que reflete essa luz, acompanhando a trajetória solar e lunar nos diversos momentos do ano.

**CALENDÁRIO LUNAR-MENSAL**



A medição das estações na nossa órbita ao redor do sol, fazendo um ciclo completo todos os anos

**CALENDÁRIO SOLAR-ANUAL**



**SOLISTÍCIO DE VERÃO**



**SOLISTÍCIO DE INVERNO**

## FENOMENOLOGIA

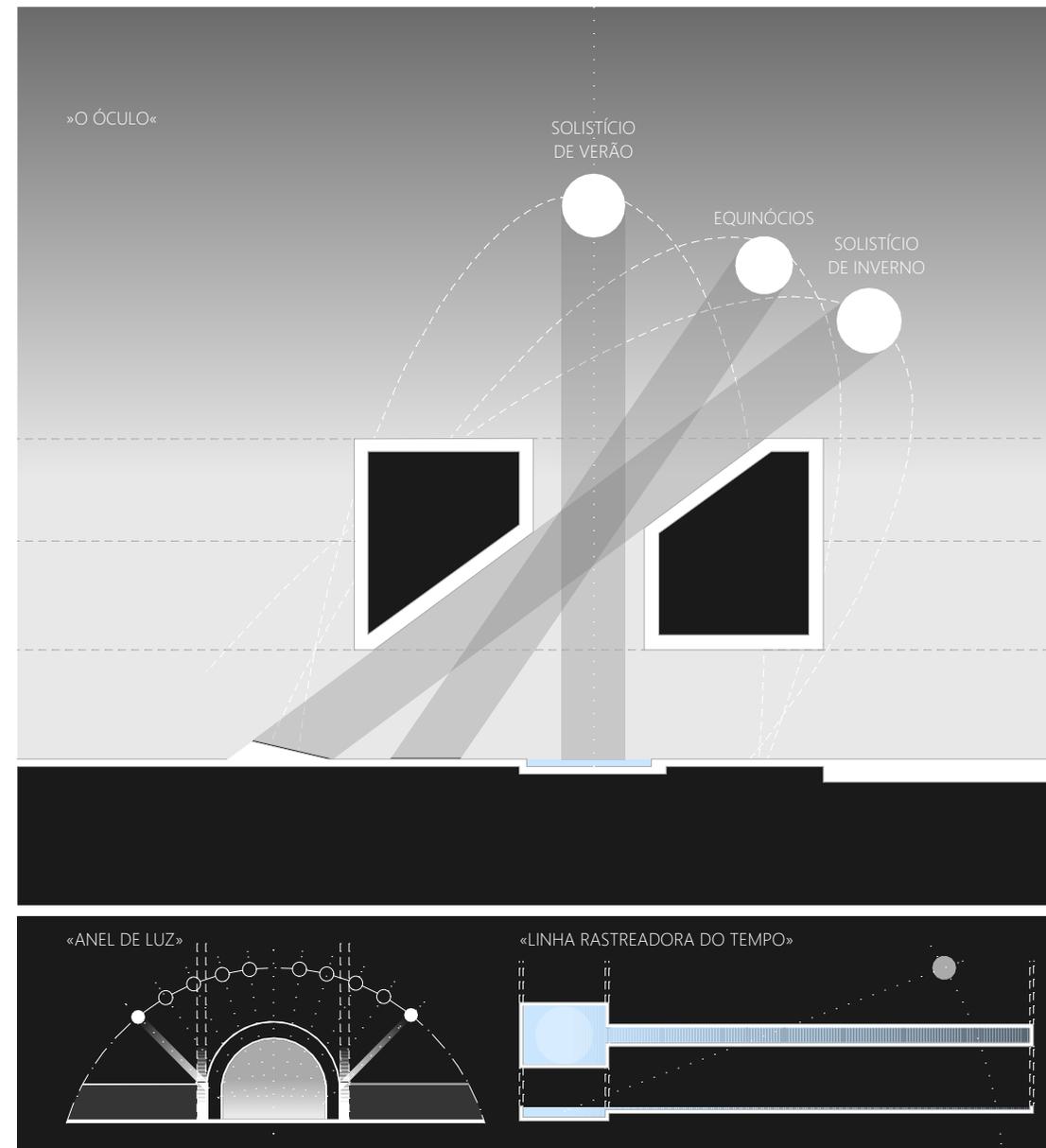
### A CONEXÃO ENTRE O HOMEM E O COSMO

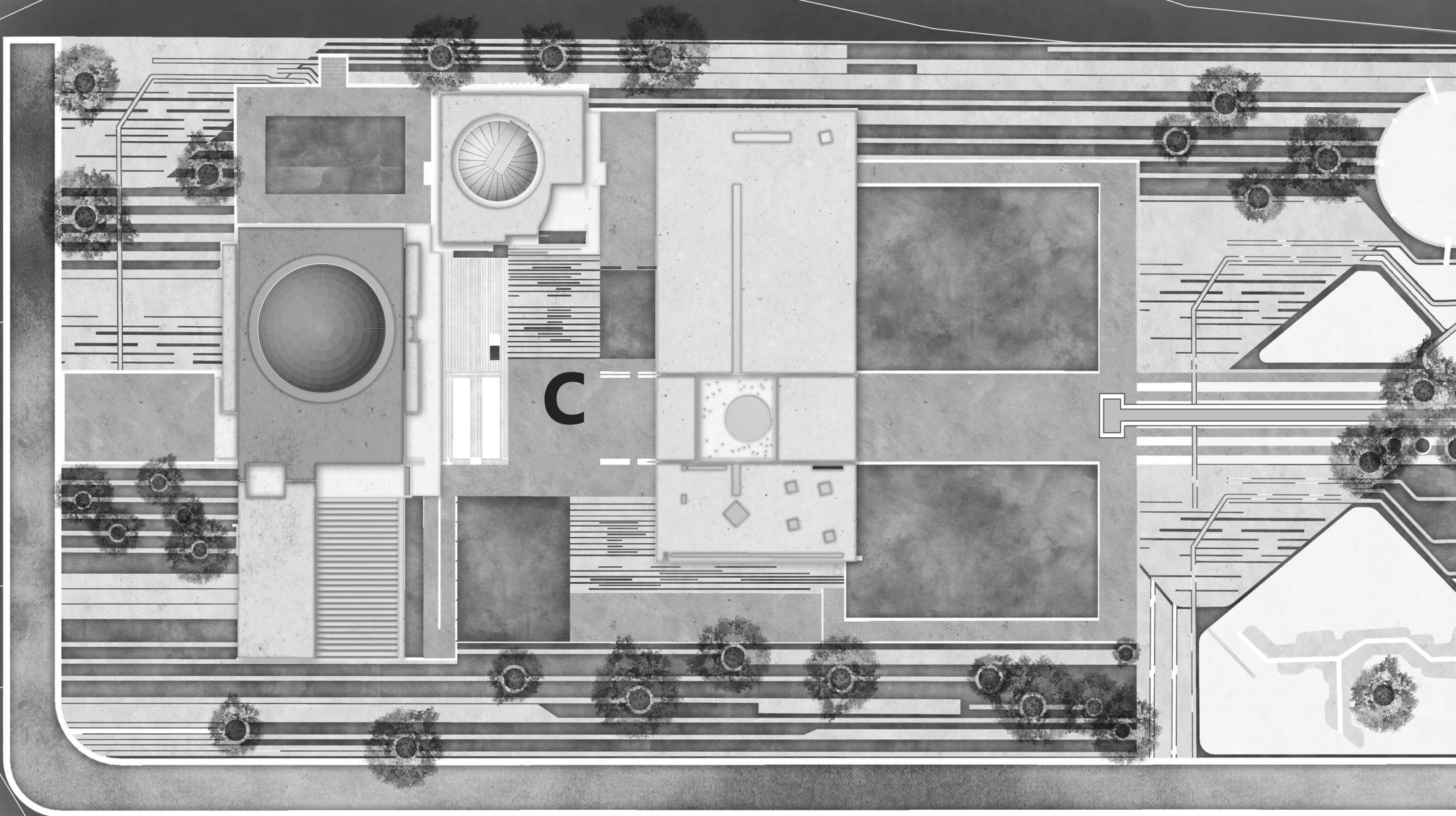
*A arquitectura como espaço mediador*

Para estabelecer e complementar o sentido astronómico do espaço concebido, encontramos presente e aplicado o conceito fenomenológico da arquitetura, estabelecendo uma relação entre o homem usuário do espaço e o cosmos através dos seus sentidos e a captação dos fenómenos astronómicos para uma contemplação mais imersiva e visualmente palpável no espaço construído.

São criados elementos que despertam e estimulam uma leitura sensorial do espaço arquitetónico e uma melhor interpretação dele, aliada aos conceitos astronómicos. Toda essa leitura sensorial e percepção inicia-se com a primazia dada ao percurso pedonal para o acesso do espaço, de forma a que neste percurso se possa sentir e contemplar o caminhar enquanto percurso e 'linha rastreadora do tempo'. Avançando ao encontro do edifício, a leitura continua com o sentido de busca e introspeção que o enterrar do edifício e o 'Óculo' deixam passar, quando o óculo abre-se para que a luz penetre o espaço de forma estratégica e fenomenológica, trazendo para o espaço a percepção e contemplação da astronomia mais próxima do homem, e funcionando como um relógio e máquina rastreadora das estações do ano. Neste contexto, a arquitetura ganha espaço e inicia um diálogo explícito com o corpo, seja através das suas superfícies direcionando o seu discurso para a visão e o tato, estimulando-o através da reflexão que a água, aliada a estes elementos (o Óculo e a Linha Rastreadora do Tempo), permite fazer da lua e outros corpos celestes, criando a possibilidade e sensação de poder tocar o próprio fenómeno, enquanto corpo celeste refletido no espaço arquitetónico.

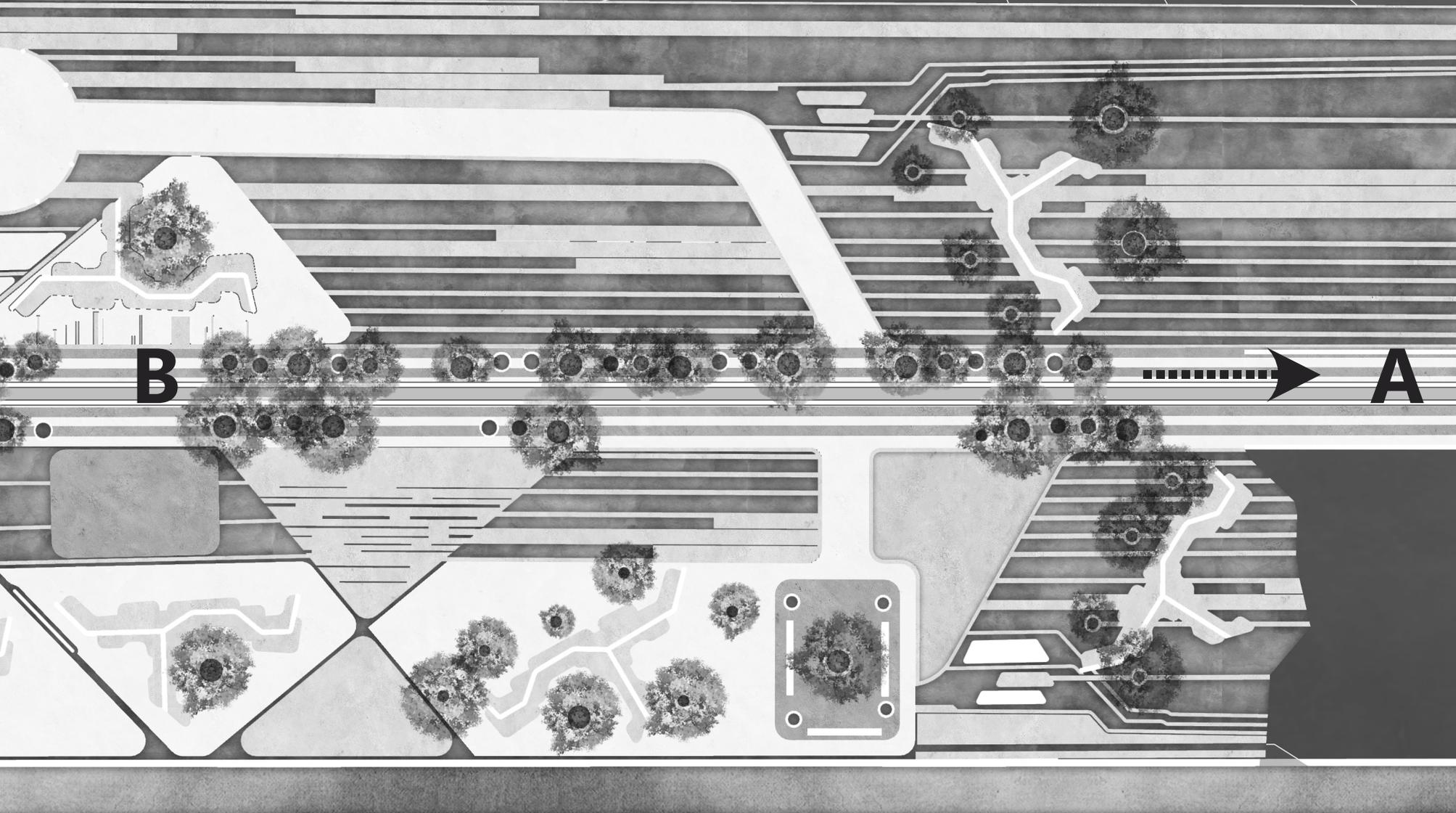
*Nesta arquitetura, busca-se incorporar a entrada da luz zenital, seja através do raio bruto ou do raio difuso da luz, destacando o sentido astronómico do espaço. Isso reflete a ideia da "conexão com o cósmos", que se caracteriza pela expansão e iluminação da consciência humana. Essa conexão, por vezes aliada ao "Silêncio", permite que a consciência se torne mais introspectiva, absorvendo consciente ou inconscientemente o que a visão ou os outros sentidos captam do espaço (Pallasma, J. 2005). Portanto, esses fenómenos tornam-se mais vívidos quando são deliberadamente integrados a um projeto arquitetónico.*





ESCALA: 1/500





**A**  
Zona de  
chegada e  
estacionamento

**B**  
Praça de  
astronomia

**C**  
Planetário e  
Observatório  
Astronómico



ESCALA: 1/500



- 01 ACESSO PRINCIPAL
- 02 ENTRADA DE SERVIÇO
- 03 FOYER/PRAÇA CÍVICA
- 04 LOJA DE SOUVENIRS
- 05 REPROGRAFIA
- 06 MEDIATECA
- 07 SALA DE ATRONOMIA
- 08 LANCHONETE
- 09 QUADROS TÉCNICOS
- 10 LABORATÓRIO ASTRO.
- 11 ARMAZÉM-TELESCÓP.
- 12 WC-MASC-FEMIN
- 13 SALA PRÁTICA
- 14 RECEPÇÃO
- 15 SECRETARIA
- 16 SALA DE ARQUIVOS
- 17 DIRETORIA GERAL
- 18 ÁREA DE TRABALHO
- 19 SALA DE REUNIÕES 1
- 20 DIREÇÃO DE RH
- 21 REPROGRAFIA 2
- 22 COPA
- 23 WC-FEM
- 24 WC-MAS
- 25 ARRUMOS
- 26 OFICIN. DO OBSERVAT.
- 27 SALA DE REUNIÕES 2
- 28 PROCESAMENTO
- 29 WC-FEMI-MASC
- 30 PÁTIO DE OBSERVAÇÕES
- 31 RAMPA DE ACESSO
- 32 MARCAÇÃO DE ENTRADA-ZONA TAMPÃO





ESCALA: 1/500



**LEGENDA**

- 01 ACESSO PRINCIPAL
- 02 ENTRADA DE SERVIÇO
- 03 FOYER/PRAÇA CÍVICA
- 04 LOJA DE SOUVENIRS
- 05 REPROGRAFIA
- 06 MEDIATECA
- 07 SALA DE ATRONOMIA
- 08 LANCHONETE
- 09 QUADROS TÉCNICOS
- 10 LABORATÓRIO ASTRO.
- 11 ARMAZÉM-TELESCÓP.
- 12 WC-MASC-FEMIN
- 13 SALA PRÁTICA
- 14 RECEPÇÃO
- 15 SECRETARIA
- 16 SALA DE ARQUIVOS
- 17 DIRETORIA GERAL
- 18 ÁREA DE TRABALHO
- 19 SALA DE REUNIÕES 1
- 20 DIREÇÃO DE RH
- 21 REPROGRAFIA 2
- 22 COPA
- 23 WC-FEM
- 24 WC-MAS
- 25 ARRUMOS
- 26 OFICIN. DO OBSERVAT.
- 27 SALA DE REUNIÕES 2
- 28 PROCESAMENTO
- 29 WC-FEMI-MASC
- 30 DIRETORIA DE ASTRONOMIA
- 31 RAMPA DE ACESSO
- 32 MARCAÇÃO DE ENTRADA-ZONA TAMPÃO
- 33 DEPÓSITO
- 34 ÁUDIO E VÍDEO
- 35 REQUISIÇÃO
- 36 CAMARIM
- 37 PALCO
- 38 SALA DE ESPERA
- 39 EXPOSITORES
- 40 AUDITÓRIO
- 41 WC-FEMI
- 42 BILHETERIA
- 43 CONTROLE 2-CCTV
- 44 WC-MASC
- 45 EXPO-PERMANENTE
- 46 EXPO-PERIÓDICA
- 47 ARMAZÉM
- 48 GERÊNCIA DE STOK
- 49 PRAÇA ASTRONÓM.
- 50 ENSAIOS TELESCÓP.
- 51 ÁREA DE LAZER
- 52 OBSERVAÇÃO LIVRE
- 53 BICICLETÁRIO
- 54 ASTRONOMIA LIVRE
- 55 ACESSO PEDONAL
- 56 FONTE DE ÁGUA («L.R.DO TEMPO»)
- 55 CARGA E DESCARGA

Planta do Piso Térreo





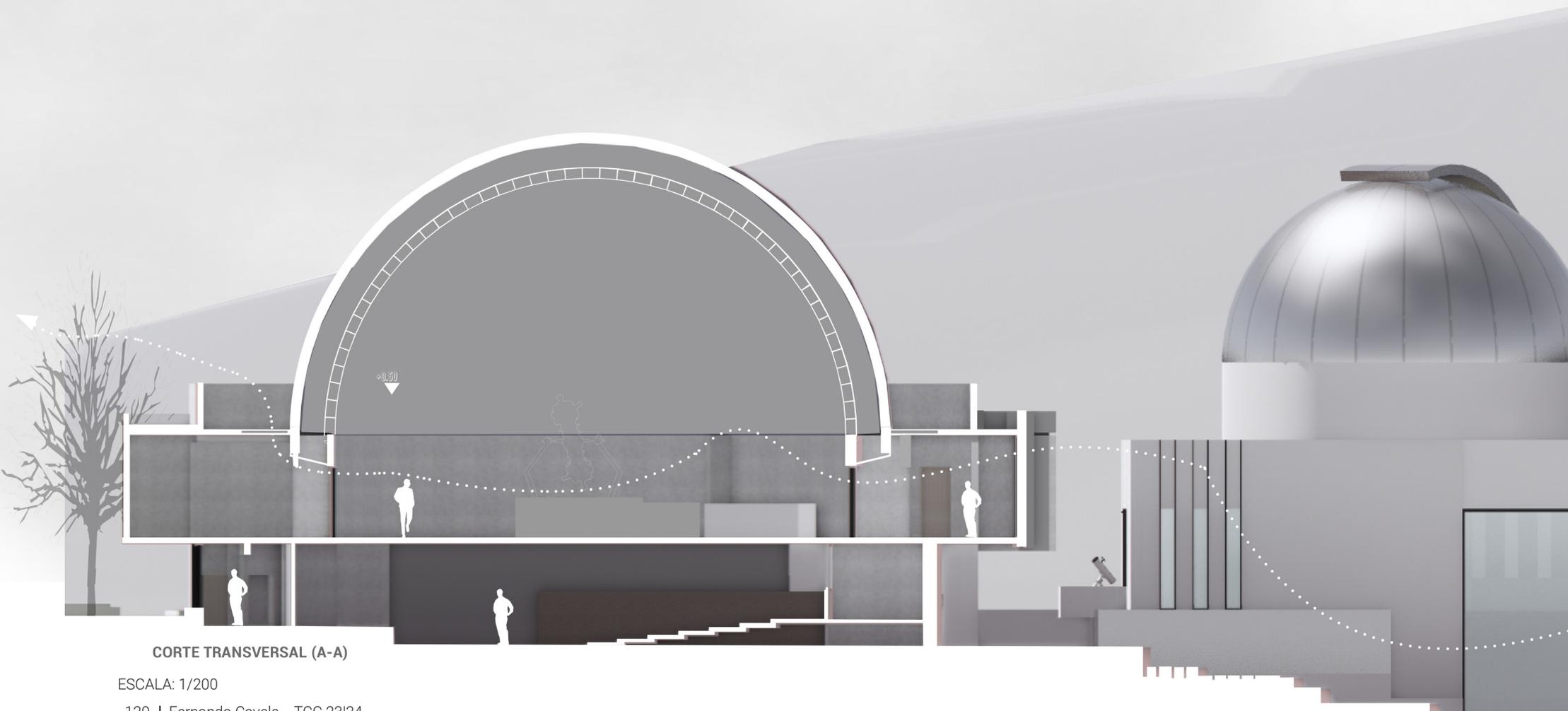
ESCALA: 1/500

16



- 01 ACESSO PRINCIPAL
- 02 ENTRADA DE SERVIÇO
- 03 FOYER/PRAÇA CÍVICA
- 04 LOJA DE SOUVENIRS
- 05 SALA DO OBSERVATÓRIO
- 06 TEATRO PLANETÁRIO
- 07 SALA DE OPERAÇÃO
- 08 SALA DE LOCUÇÃO
- 09 OFICINA DE PLANETÁRIO
- 10 FOYER.
- 11 DEPÓSITO-EQUIPAMENTOS.
- 12 SALA DO EQU. DO PROJECTOR
- 13 TERRAÇO
- 14 COBERTURA-SALA DE EXPO.
- 15 TERRAÇO DO OBSERVATÓRIO
- 16 ACESSO A CARGAS E DESCARGAS
- 17 SIMULAÇÃO DE FOGUETE ( LÚDICOS)

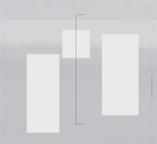




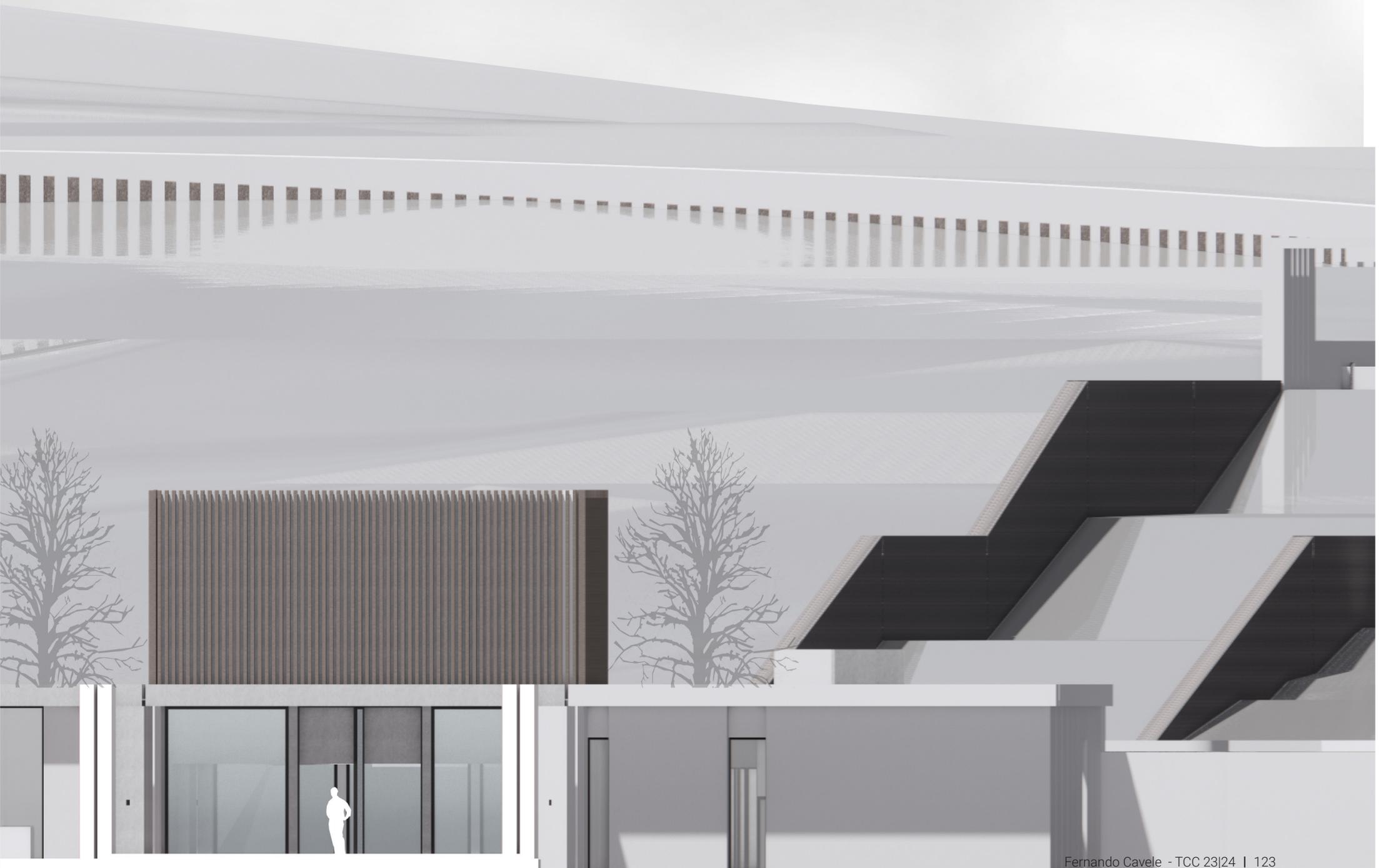
CORTE TRANSVERSAL (A-A)

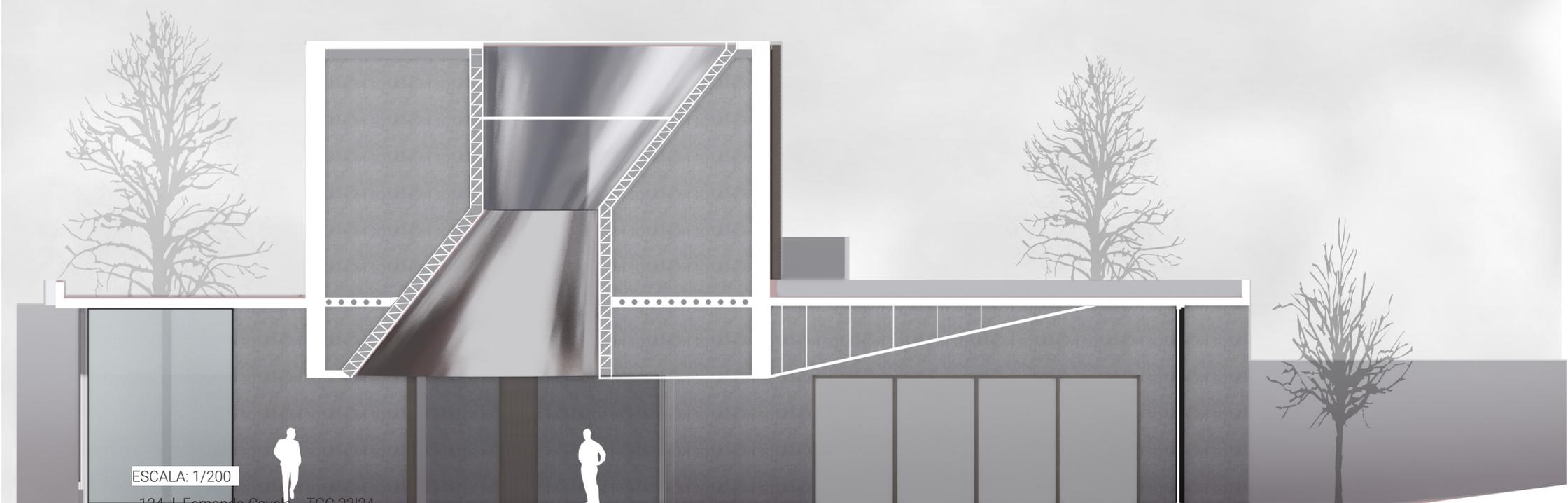
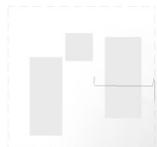
ESCALA: 1/200





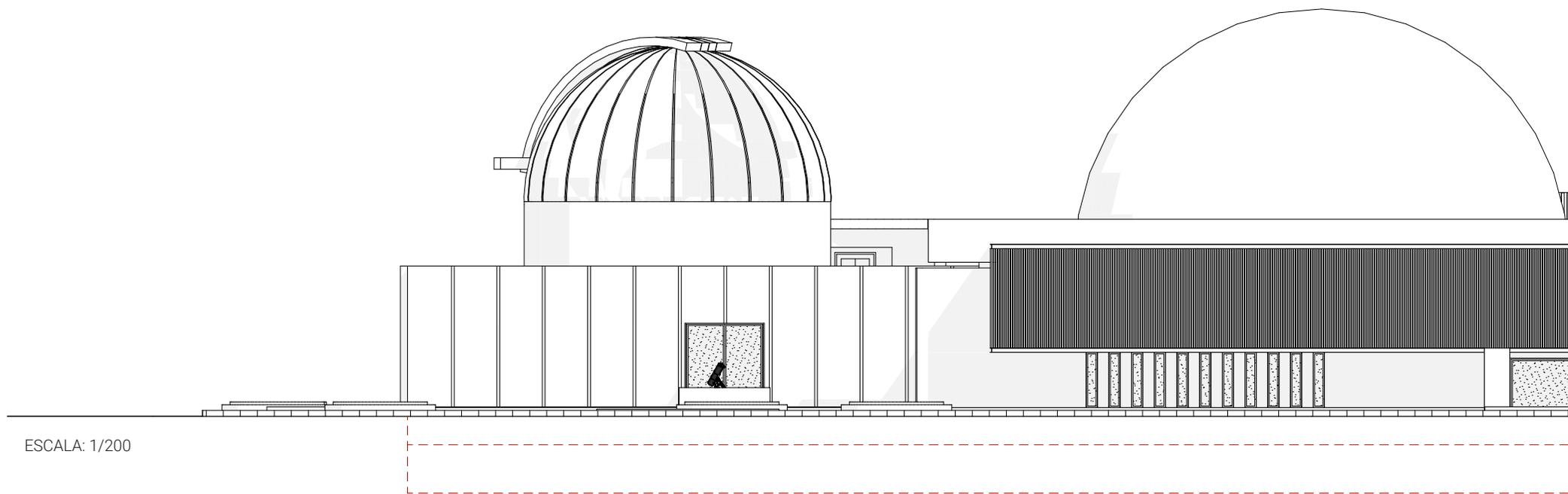
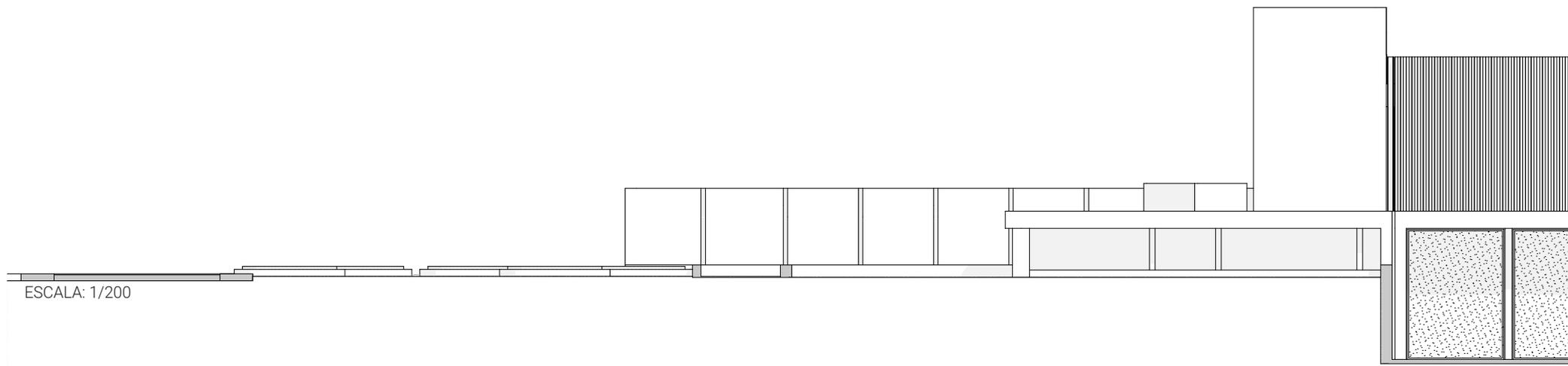
ESCALA: 1/200

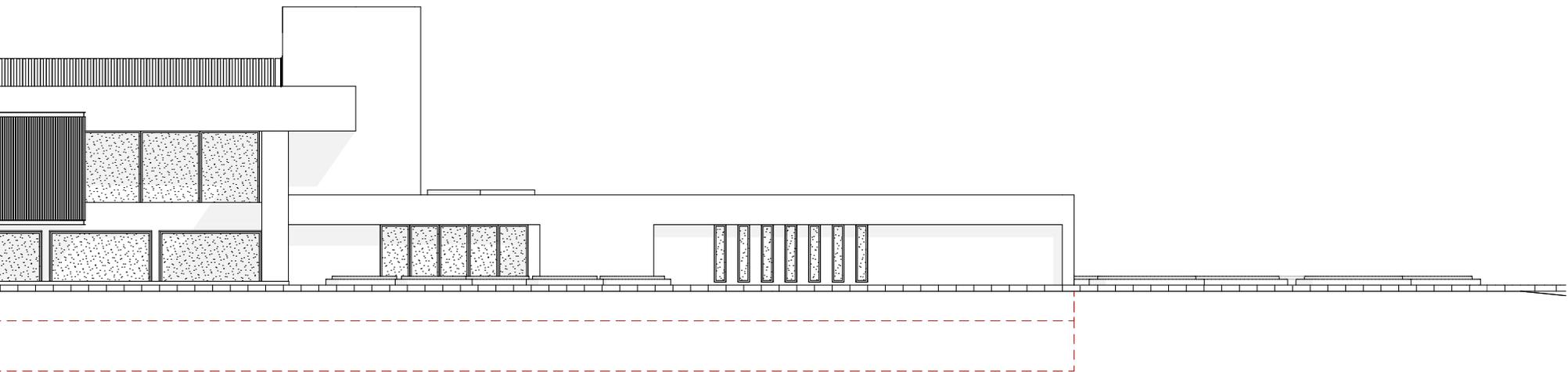
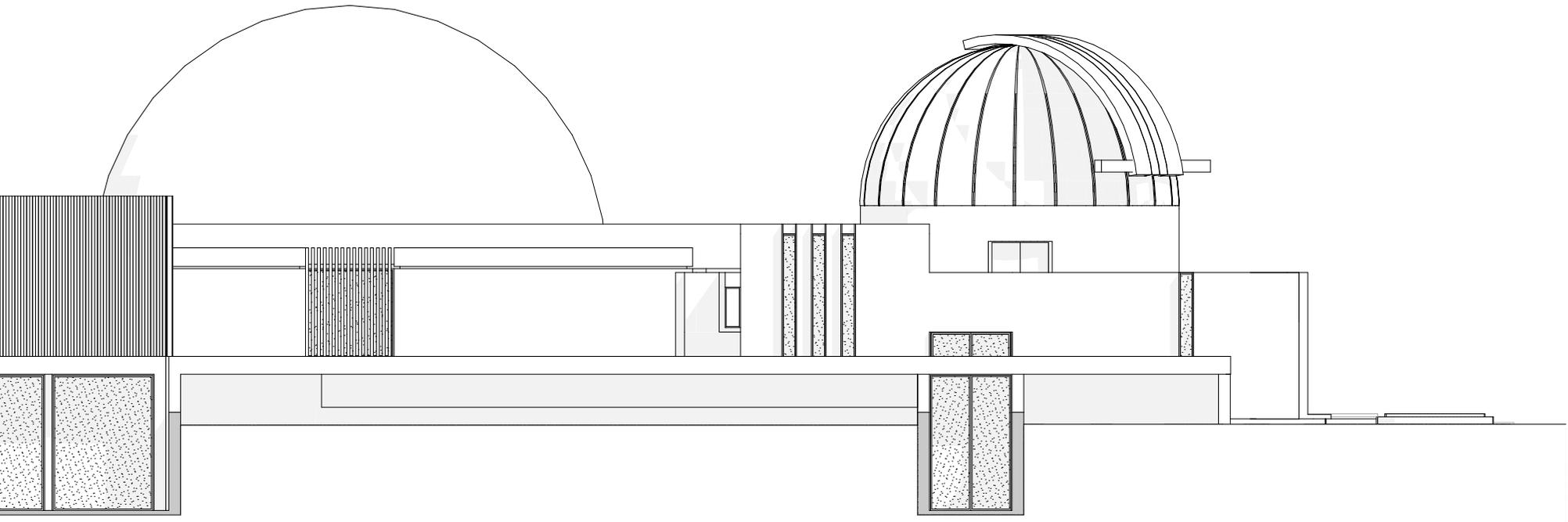


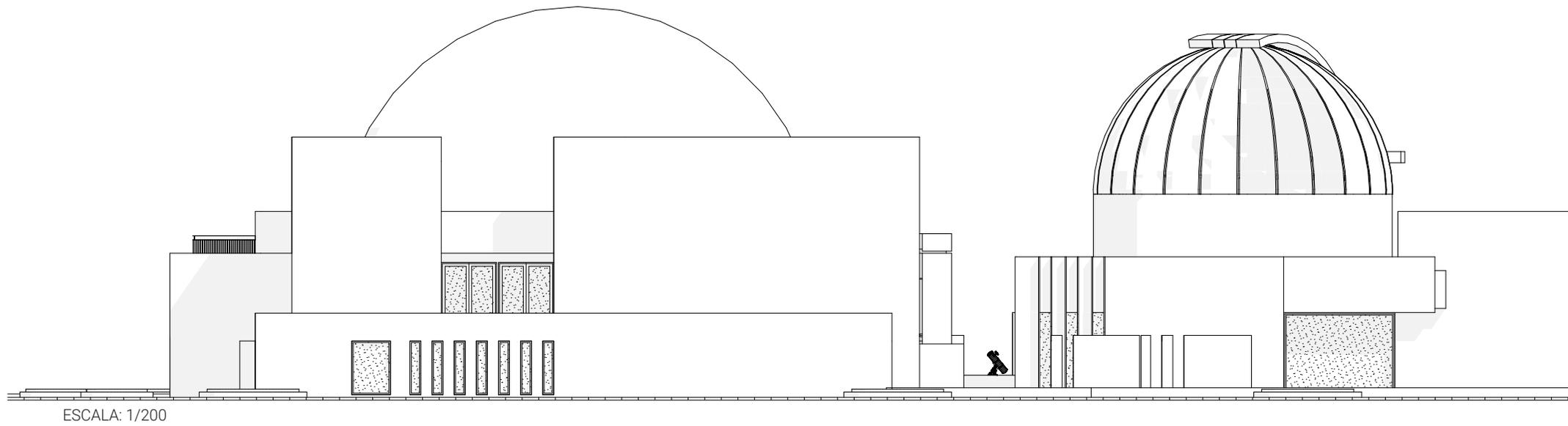


ESCALA: 1/200

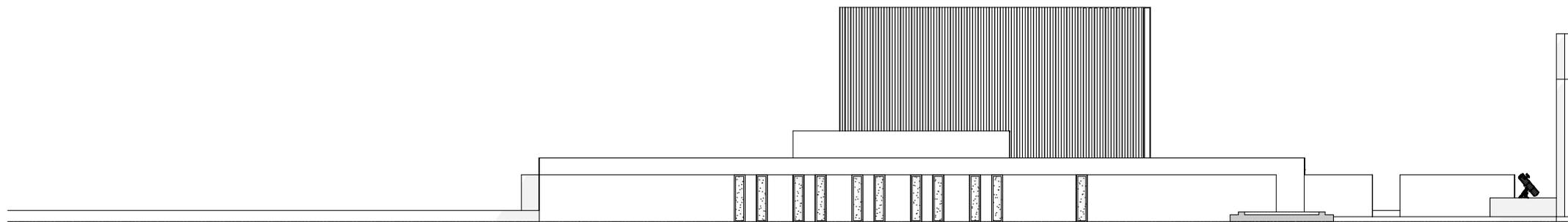




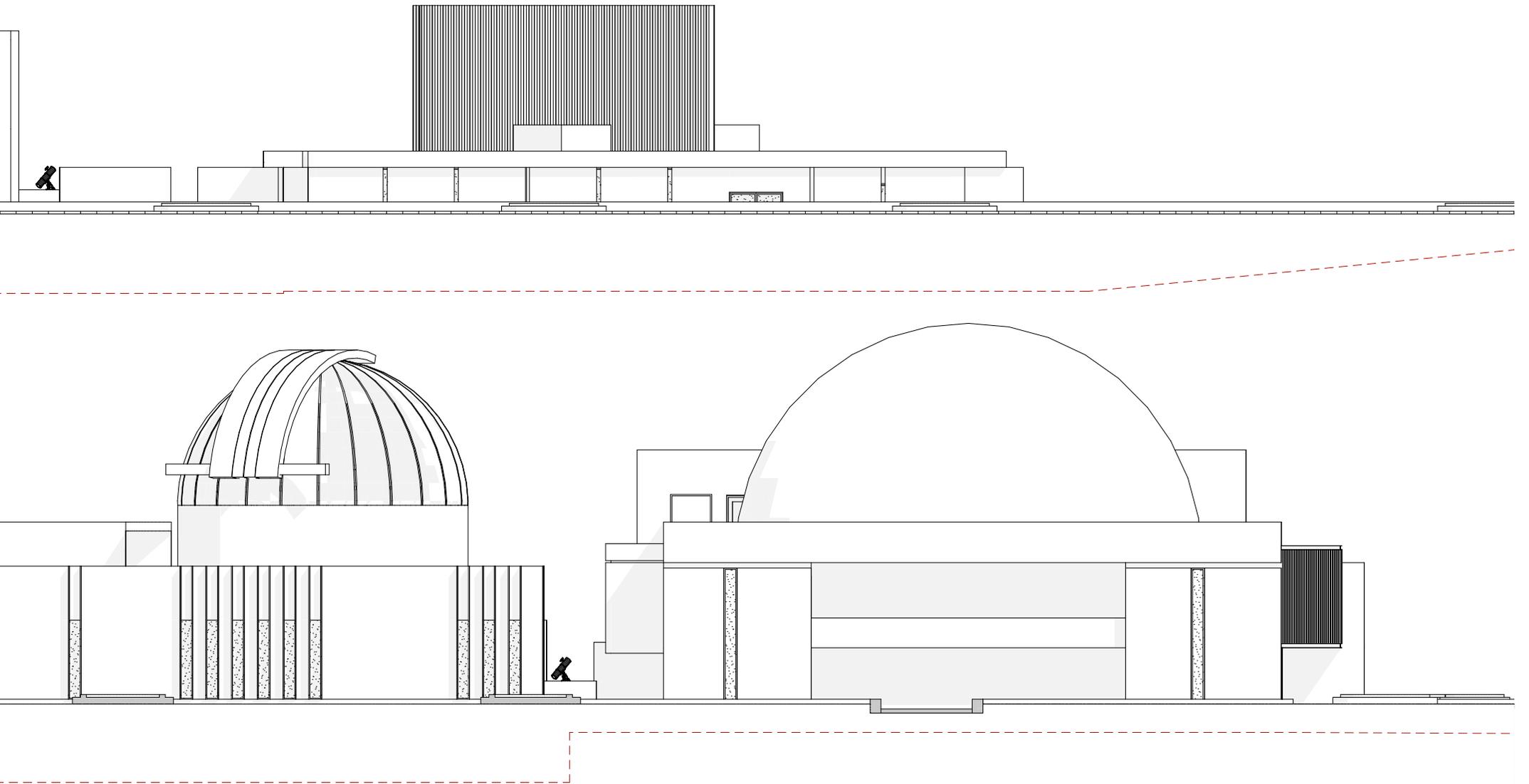




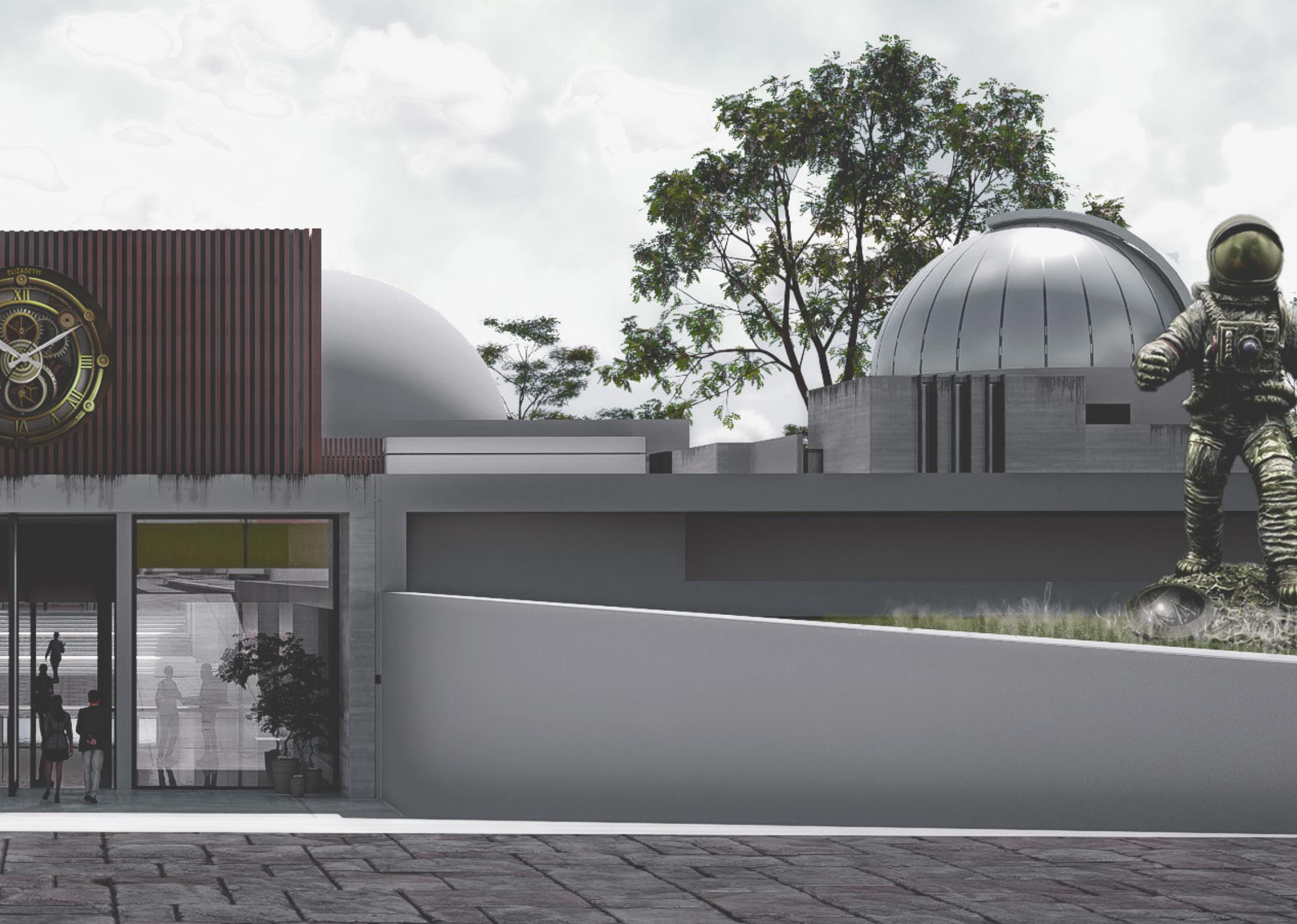
ESCALA: 1/200



ESCALA: 1/200

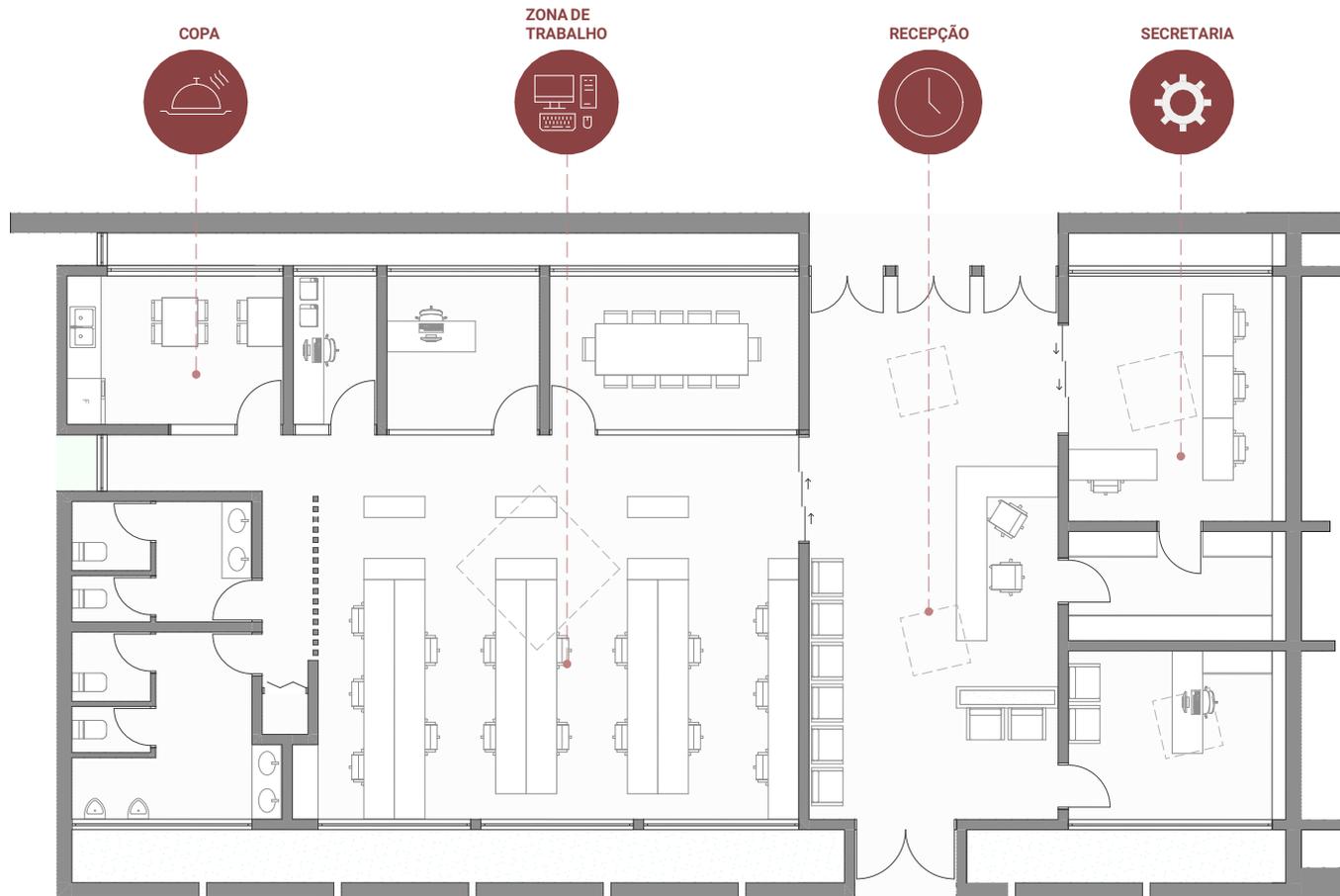






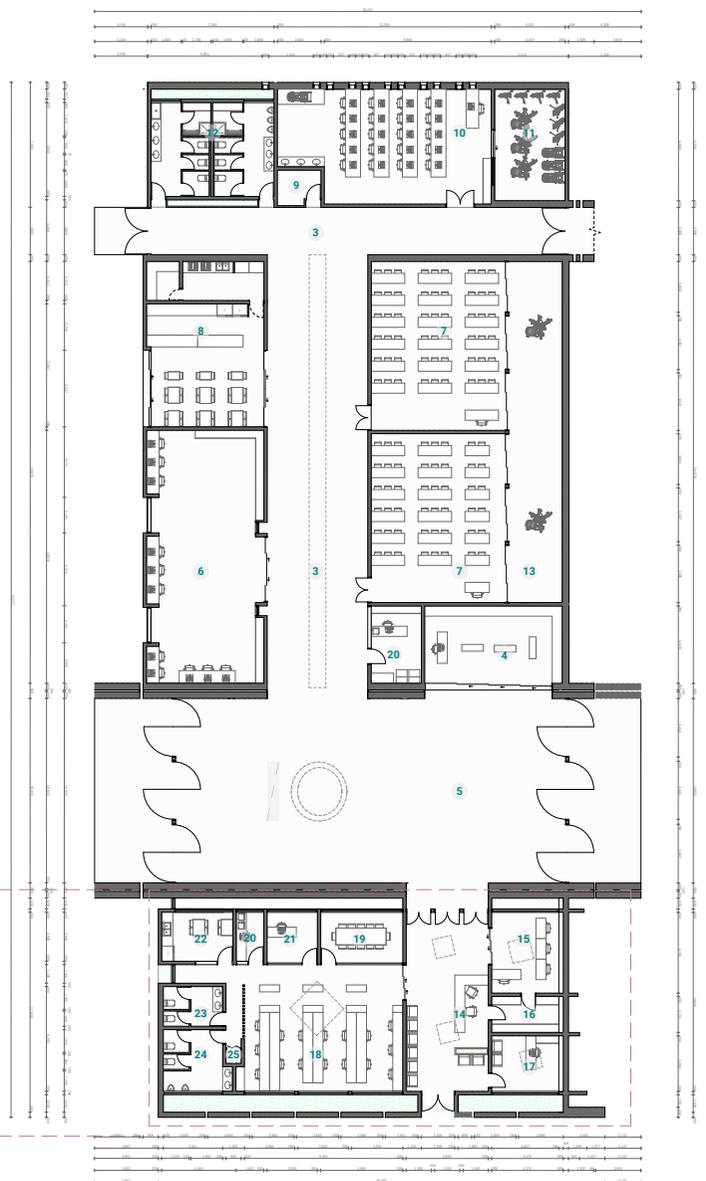
# ADMINISTRAÇÃO

## OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA



PORMENOR



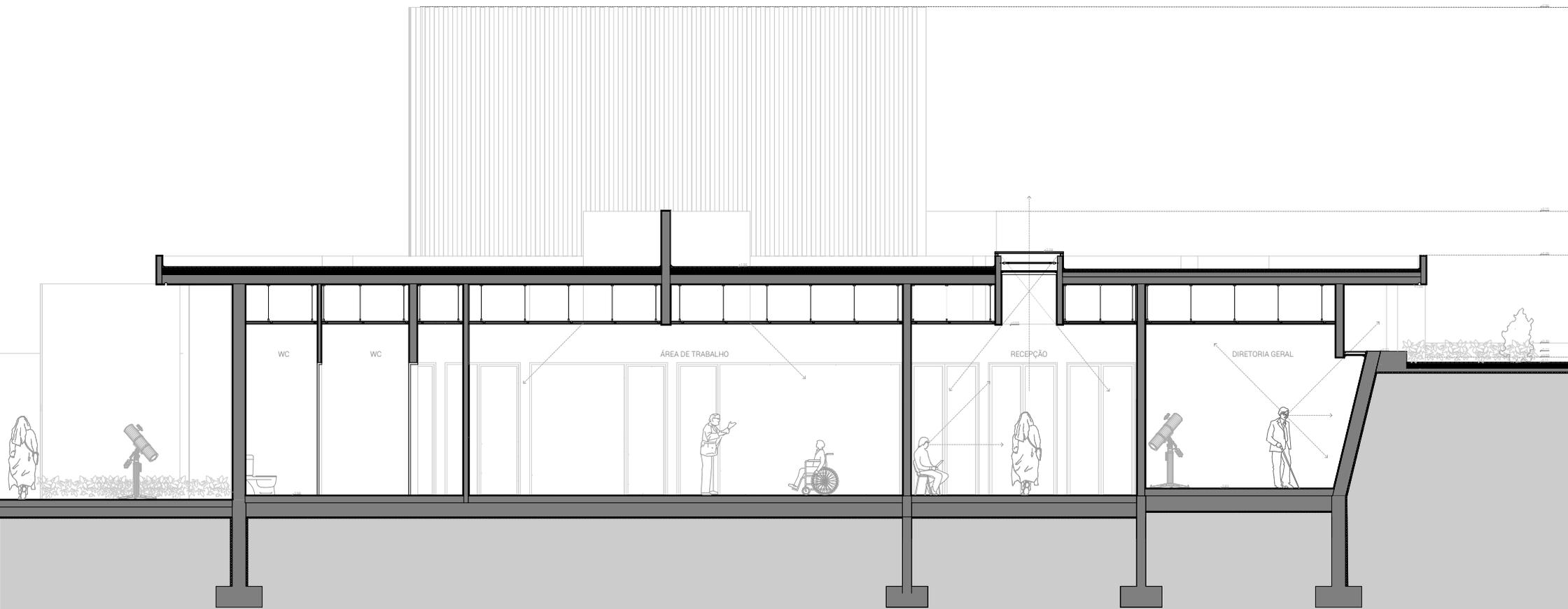
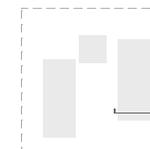


PISO SUBTERÂNEO

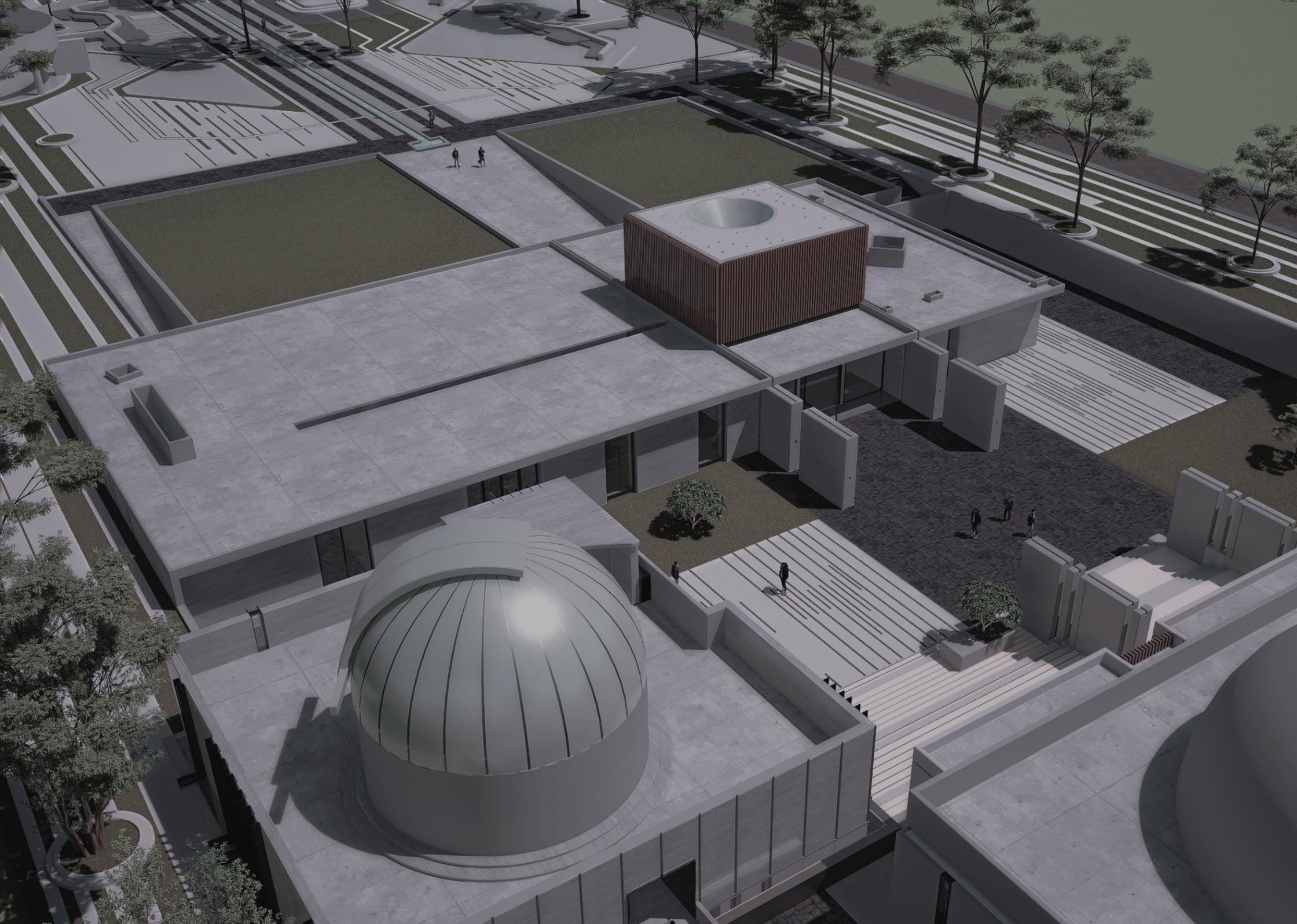
# LEGENDA

- 3 CORREDOR DE SERVIÇO
- 4 LOJA DE SOURVENIRS
- 5 PRAÇA DE ENTRADA
- 6 MEDIATECA
- 7 SALAS DE ASTRONOMIA
- 8 LANCHONETE
- 9 QUADRO TÉCNICO
- 10 LABORATÓRIO DE ASTRONOMIA
- 11 ARMAZÉM DO LABORATÓRIO
- 12 WC F/M
- 13 A.DE ACTIVIDADES
- 14 RECEPÇÃO
- 15 SECRETARIA
- 16 SALA DE ARQUIVOS
- 17 DIRETORIA GERAL
- 18 ZONA DE TRABALHO
- 19 SALA DE REUNIÕES
- 20 REPROGRAFIA
- 21 RH
- 22 COPA
- 23 WC F
- 24 WC M
- 25 ARRUMOS

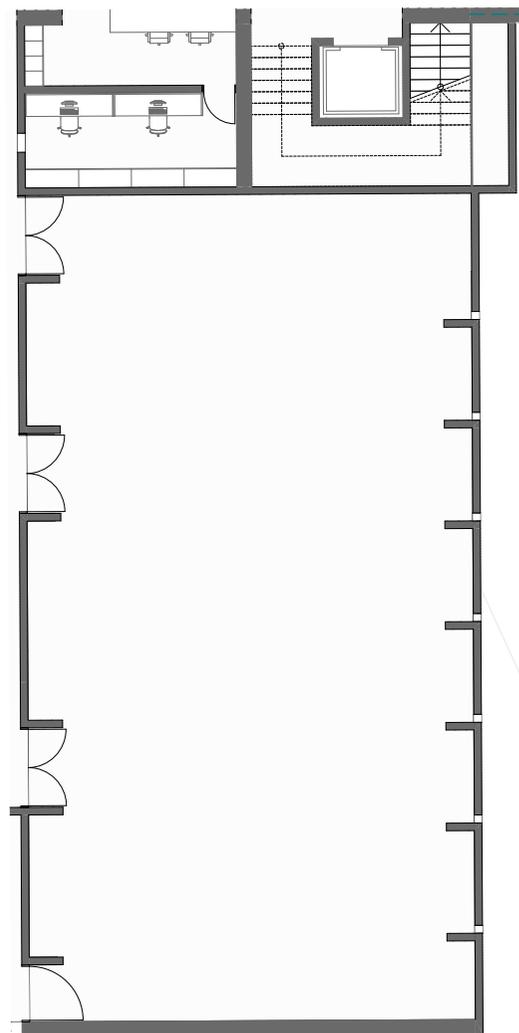




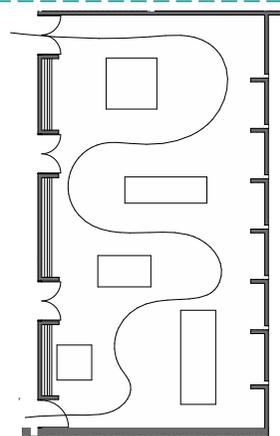
**ADMINISTRAÇÃO**  
CORTE TRANSVERSAL



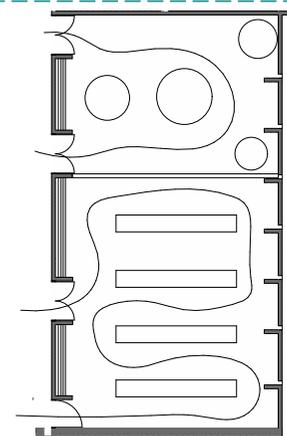
## EXPOSIÇÃO



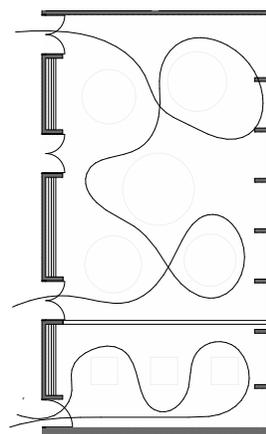
Escala: 1/200



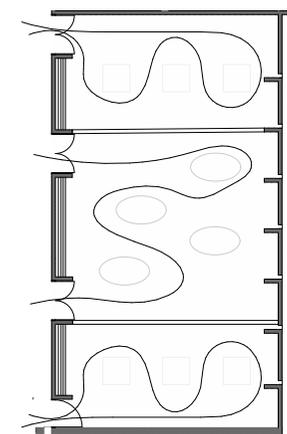
Exibição 1



Exibição 4



Exibição 2



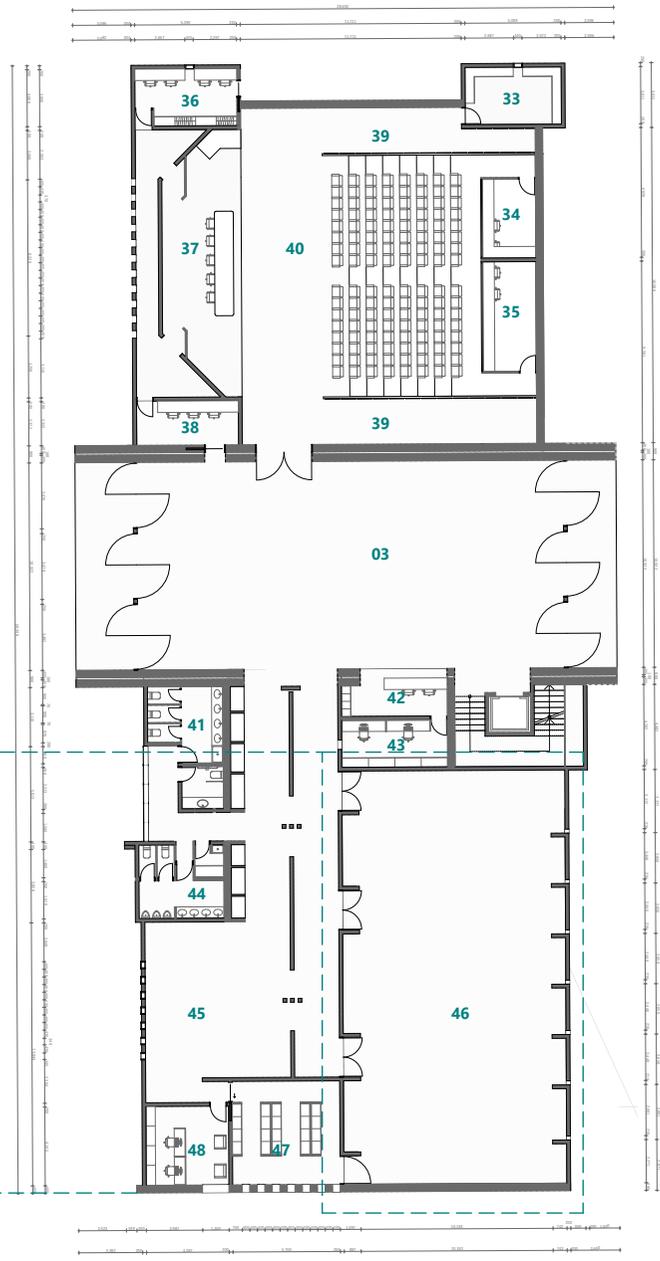
Exibição 3

Arranjo flexível do espaço de exposição

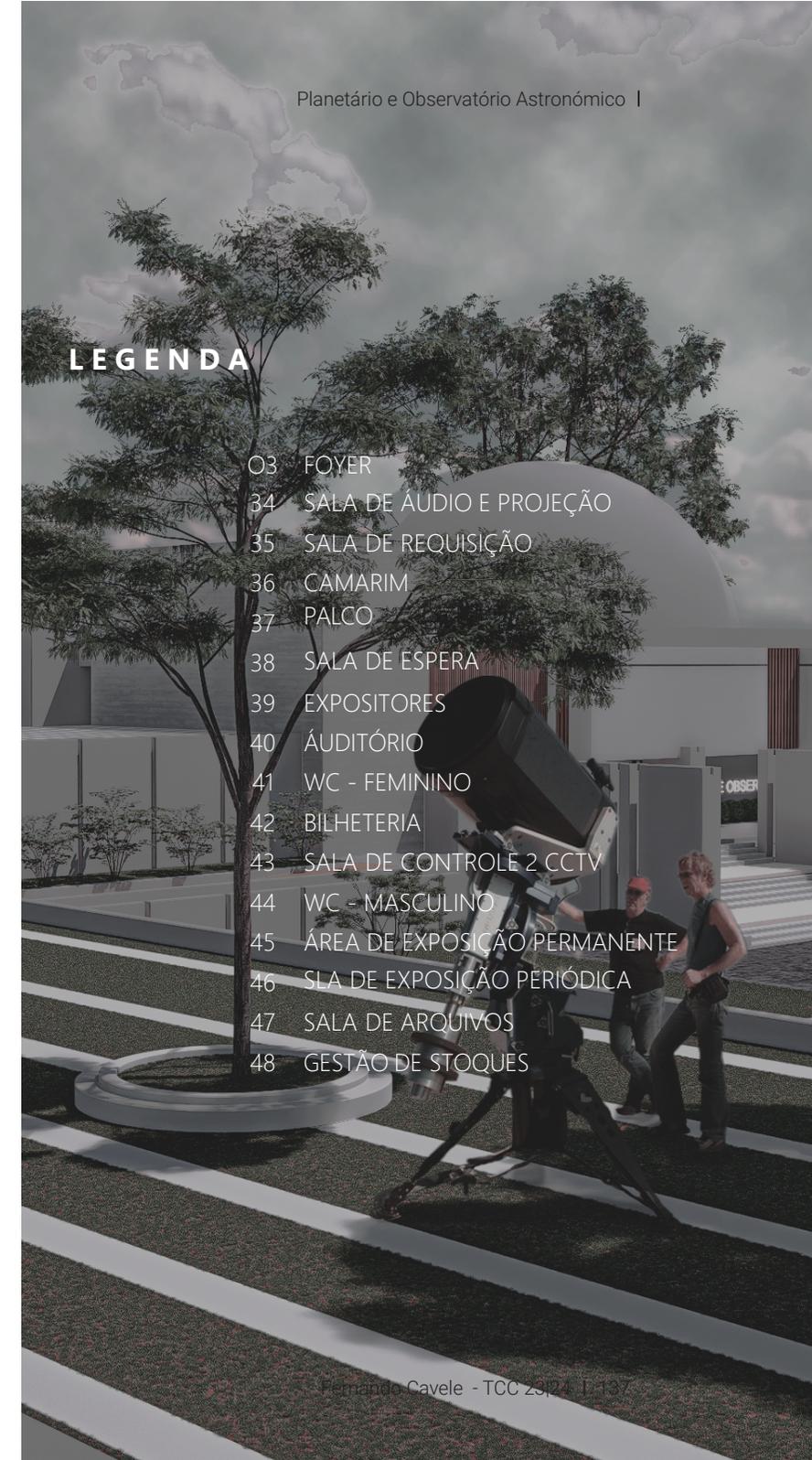
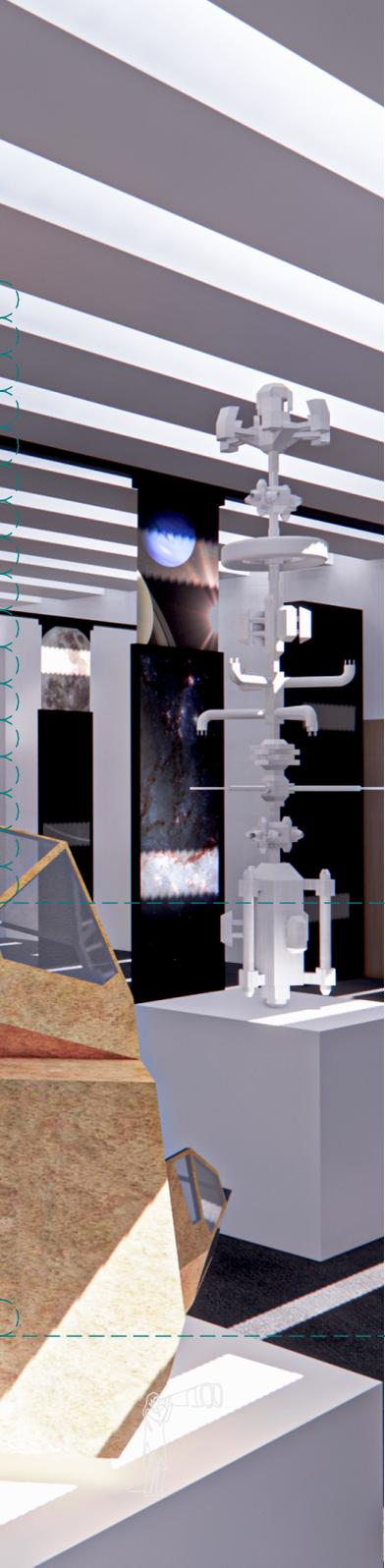


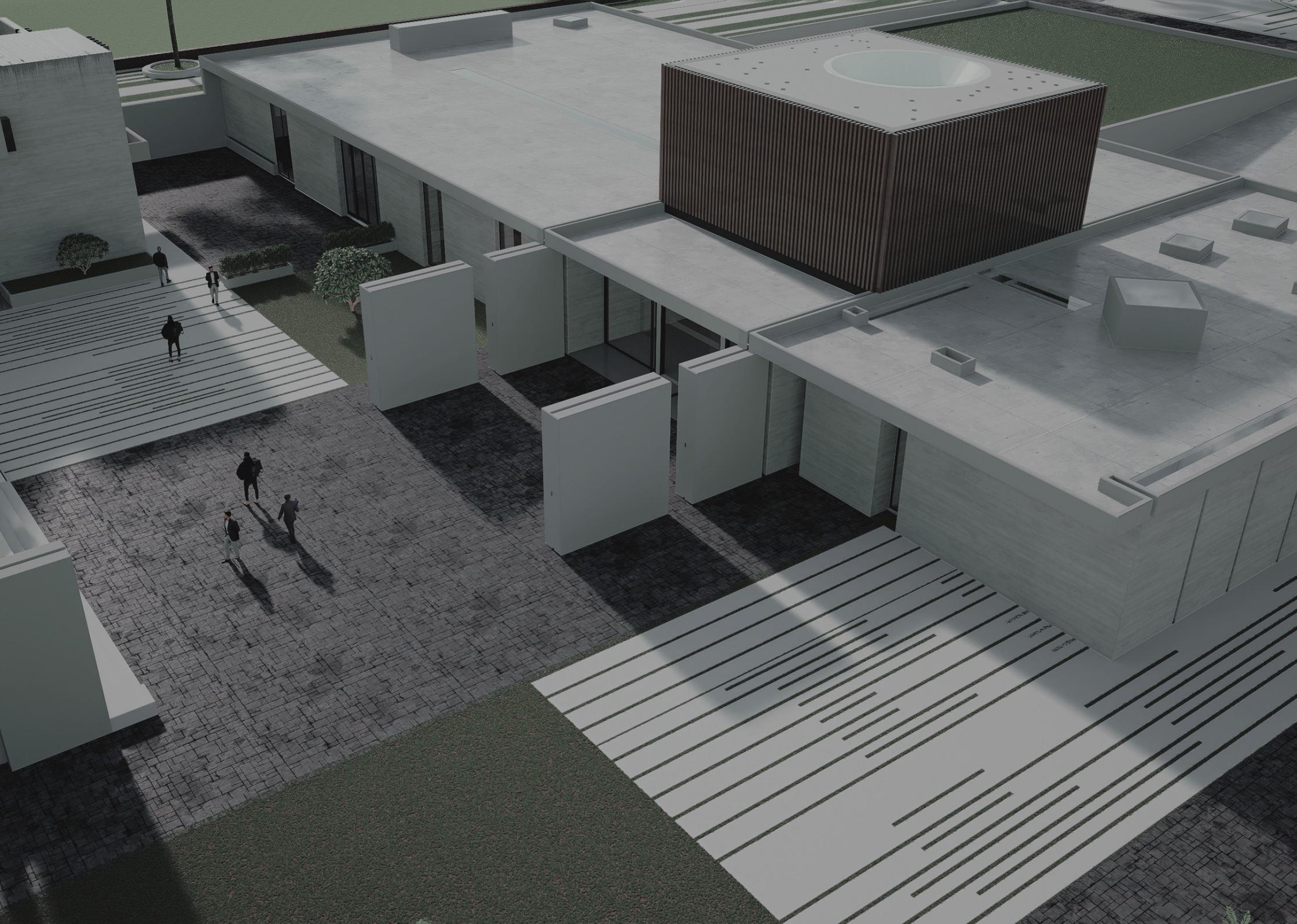
## LEGENDA

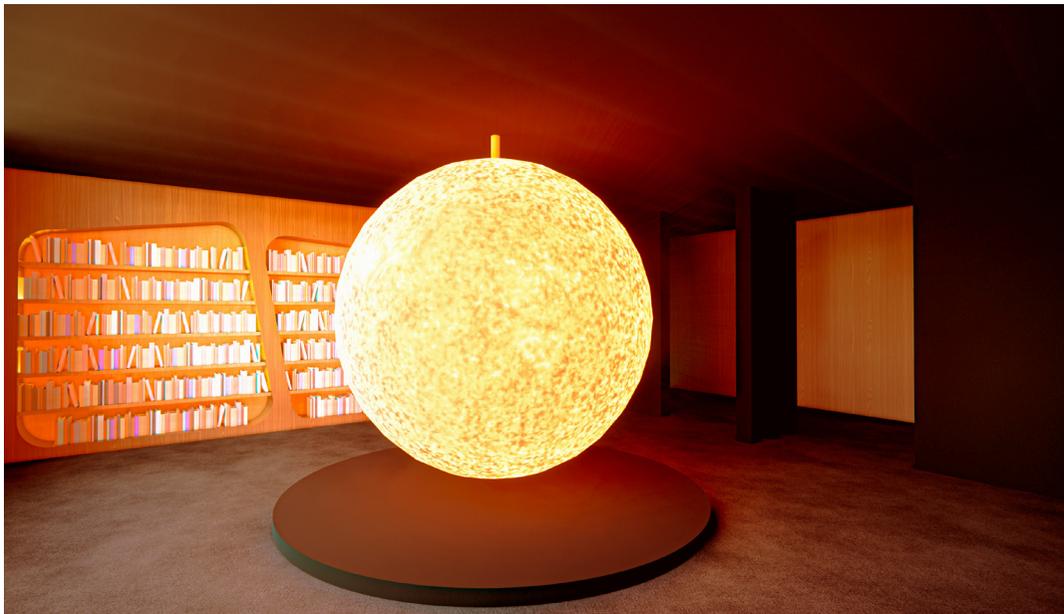
- 03 FOYER
- 34 SALA DE ÁUDIO E PROJEÇÃO
- 35 SALA DE REQUISIÇÃO
- 36 CAMARIM
- 37 PALCO
- 38 SALA DE ESPERA
- 39 EXPOSITORES
- 40 ÁUDITÓRIO
- 41 WC - FEMININO
- 42 BILHETERIA
- 43 SALA DE CONTROLE 2 CCTV
- 44 WC - MASCULINO
- 45 ÁREA DE EXPOSIÇÃO PERMANENTE
- 46 SALA DE EXPOSIÇÃO PERIÓDICA
- 47 SALA DE ARQUIVOS
- 48 GESTÃO DE STOQUES



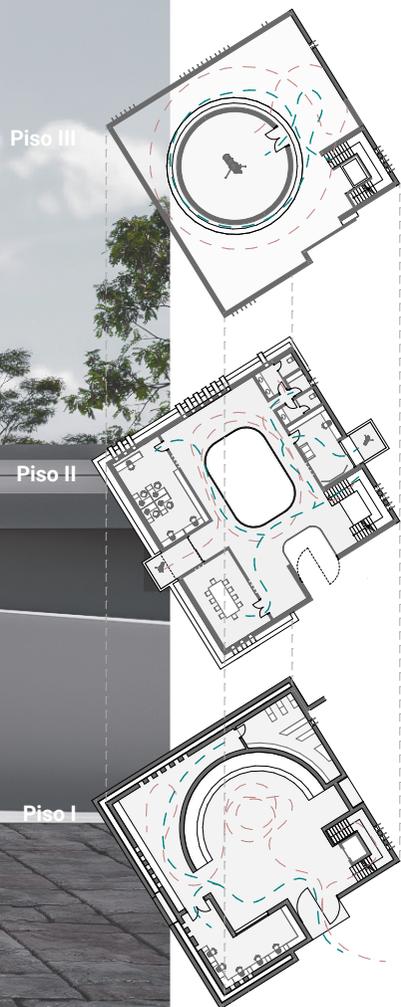
EXPOSIÇÃO E AUDITÓRIO  
1/400



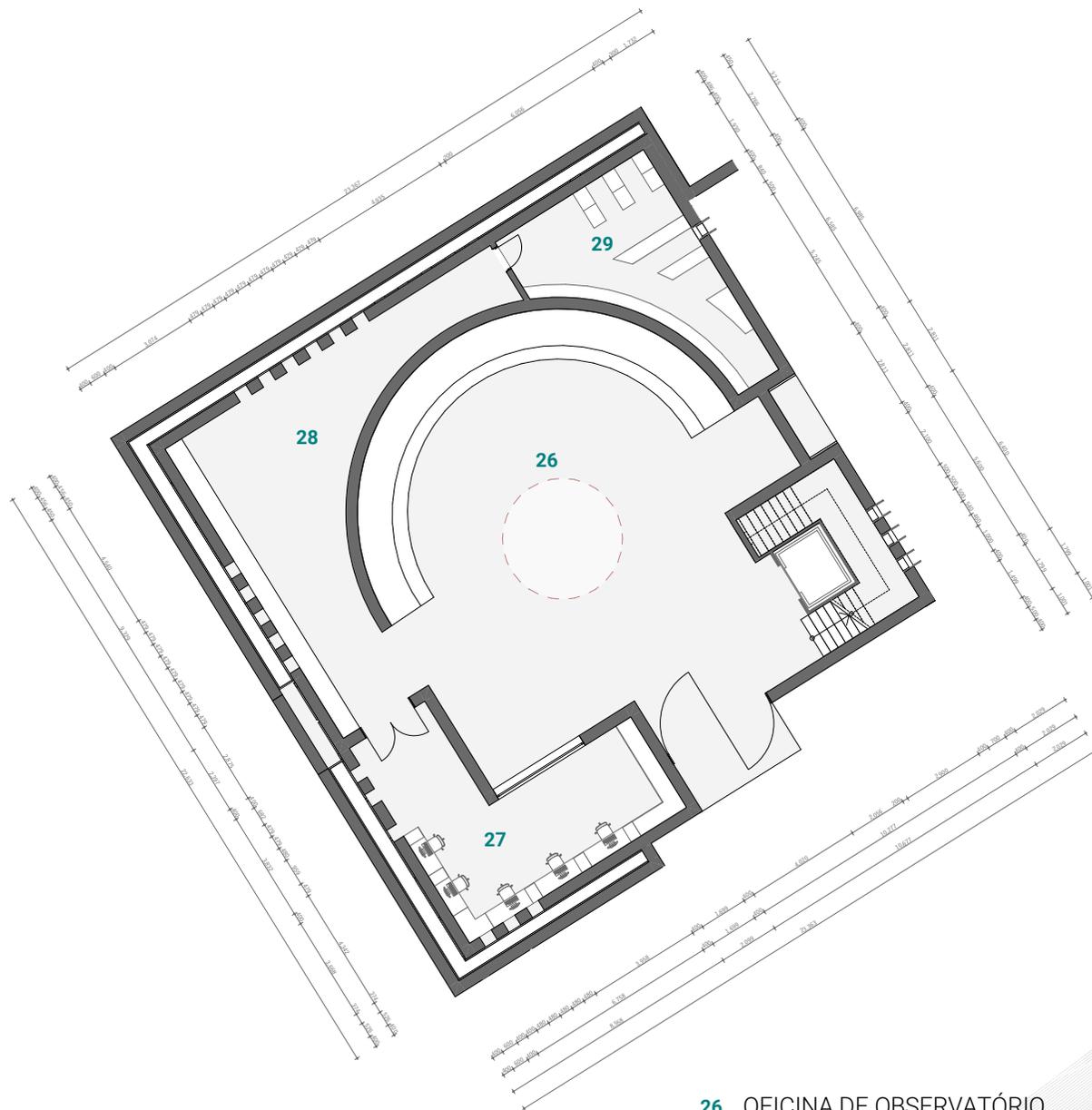




# O OBSERVATÓRIO OBSERVAÇÕES ASTRONÓMICAS



Percurso do visitantes  
Percurso dos Funcionários



- 26 OFICINA DE OBSERVATÓRIO
- 27 CENTRO DE REDES E CCTV
- 28 CIRCULAÇÃO
- 29 DEPÓSITO





- 26 OFICINA DE OBSERVATÓRIO
- 27 SALA DE REUNIÕES
- 28 PROCESSAMENTO DE DADOS
- 29 WC F-M
- 30 DIRETORIA DE ASTRONOMIA

CENTRO DE REDES E CCTV



Mapeamento de redes, e controle cctv do planetário e o observatório astronômico

OFICINA DE OBSERVATÓRIO



Exposições de eventos, objectos e actividades astronômicos

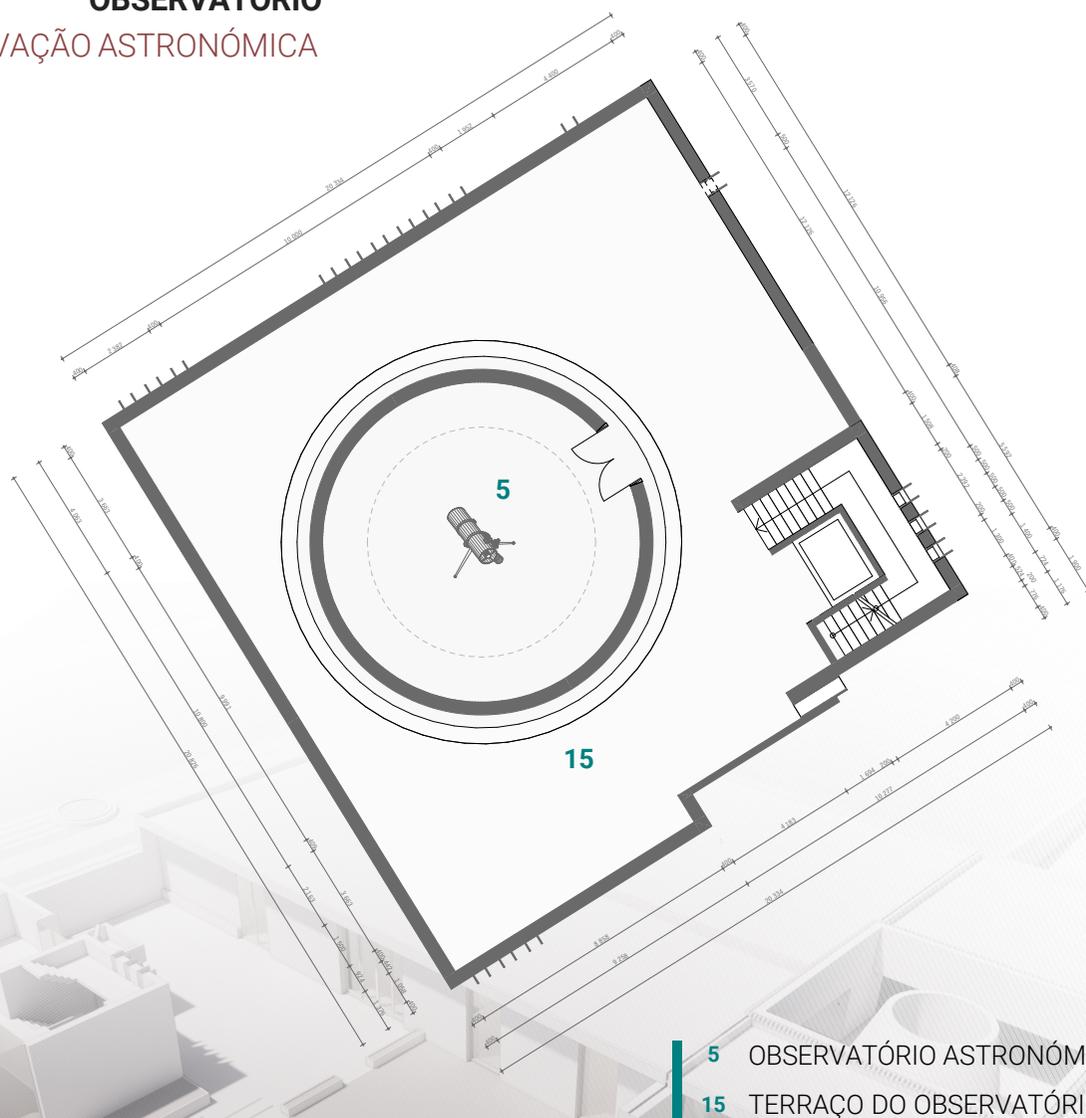
SALA DE PROCESSAMENTO DE DADOS

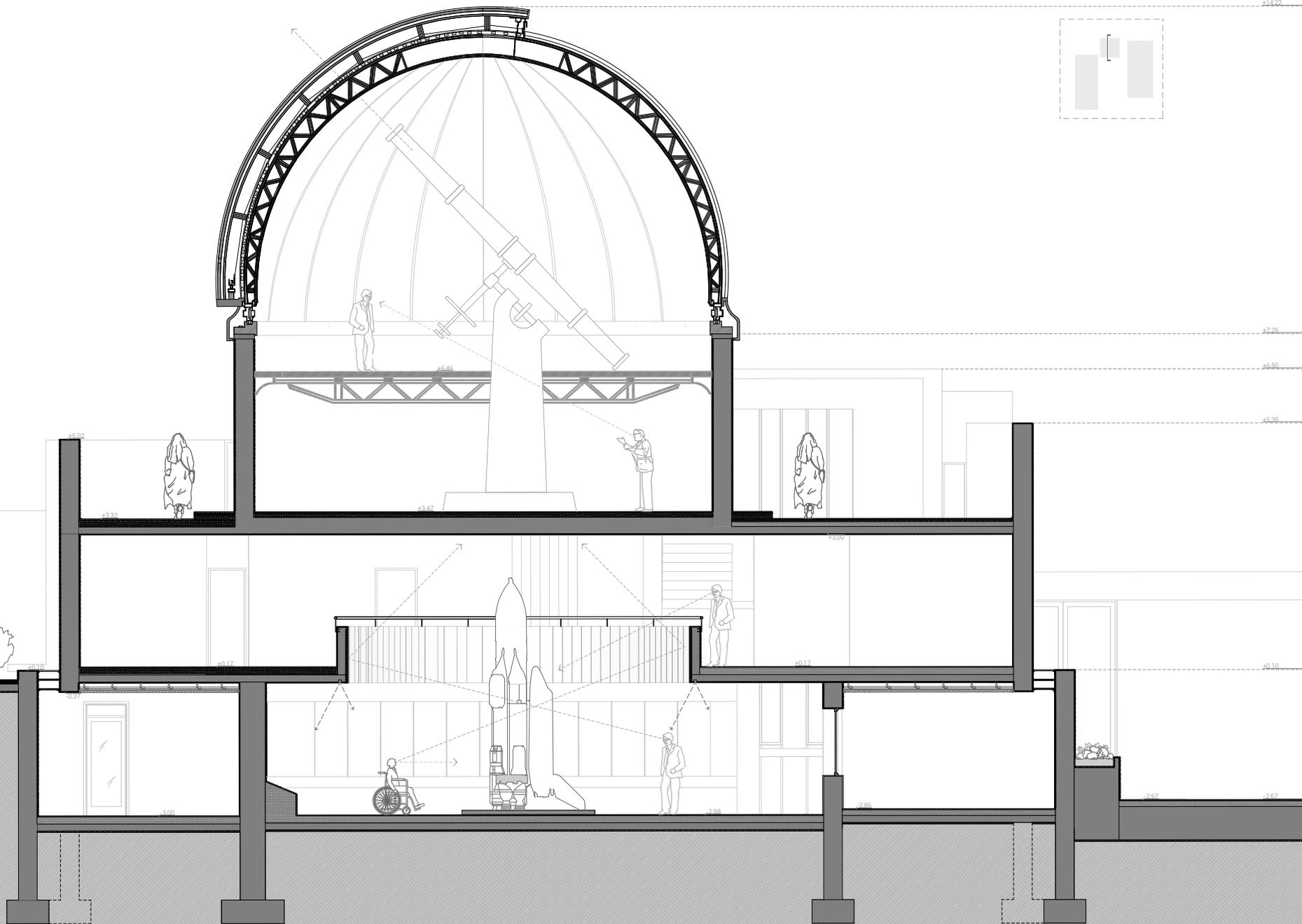


Catálogo, pesquisas, mapeamento e processamento de dados coletados no observatório



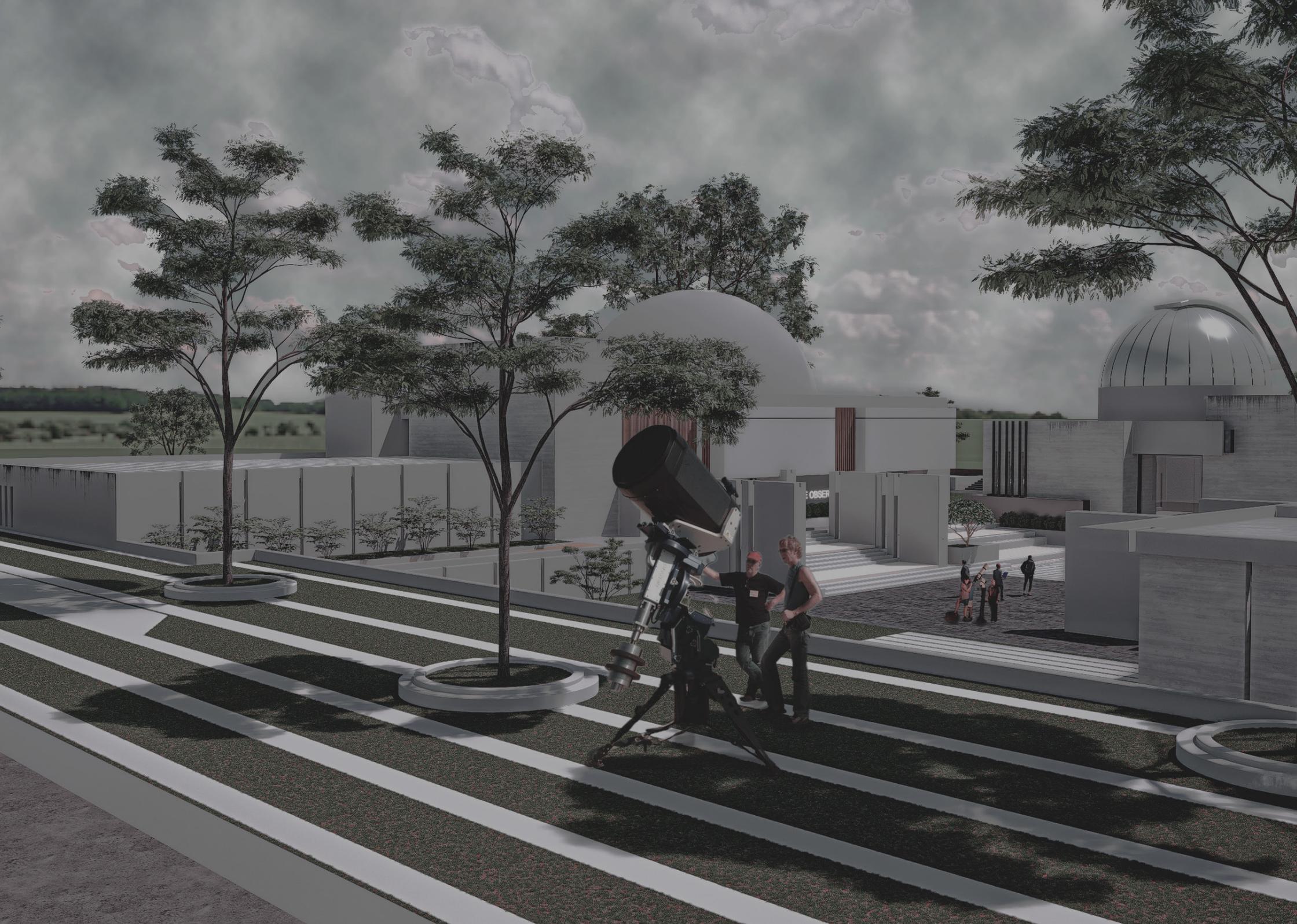
## OBSERVATÓRIO OBSERVAÇÃO ASTRONÓMICA





OBSERVATÓRIO  
CORTE LONGITUDINAL

0m 0.5 1.0 1.5





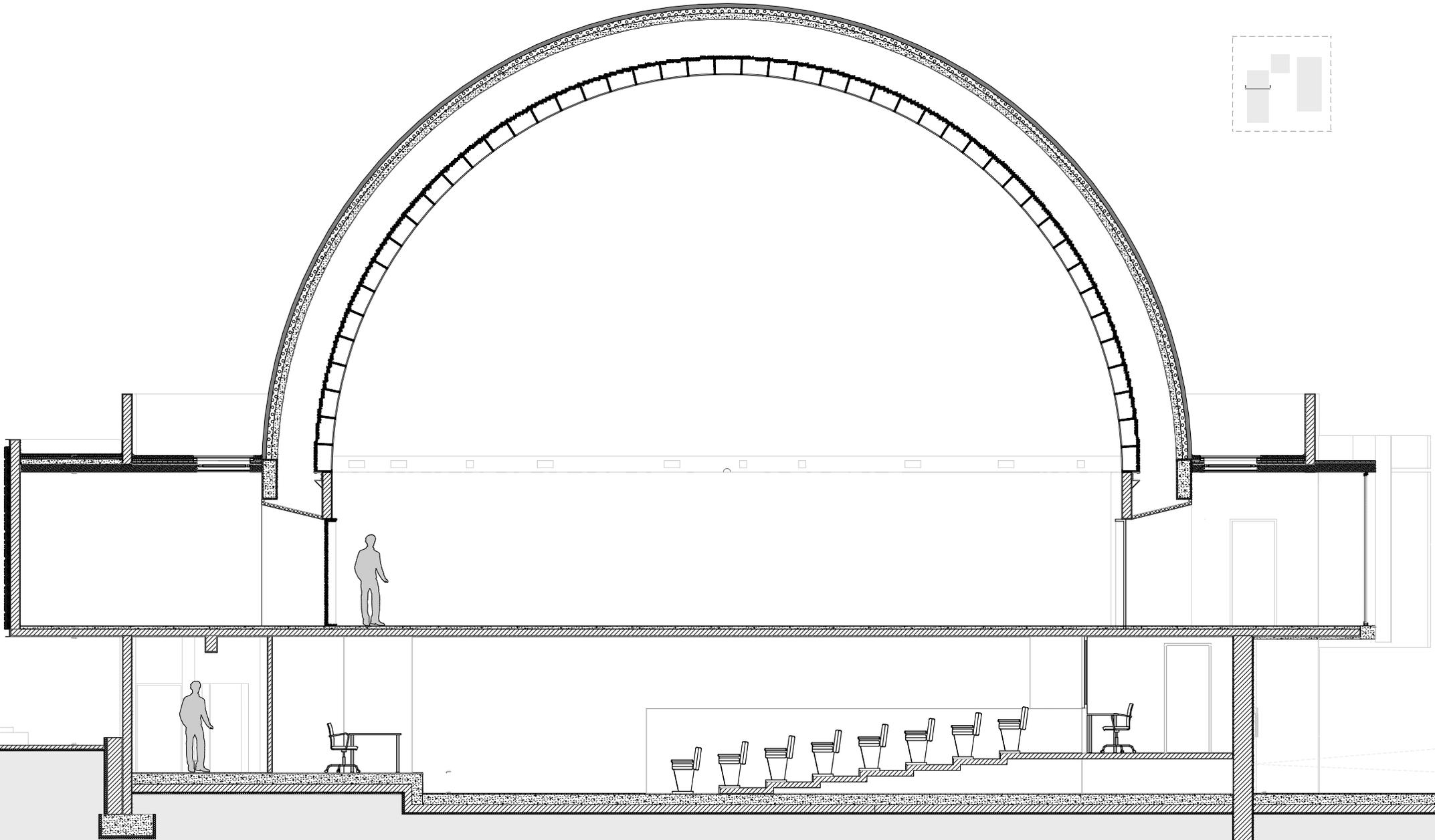
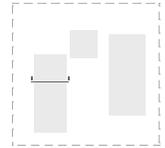
## PLANETÁRIO IMERSÃO CÓSMICA



## LEGENDA

- 7 SALA DE OPERAÇÃO
- 8 SALA DE LOCUÇÃO
- 9 OCICINA DE PLANETÁRIO
- 10 FOYER
- 11 DEPÓSITO
- 12 SALA DE PLANETÁRIO
- 13 TERRAÇO



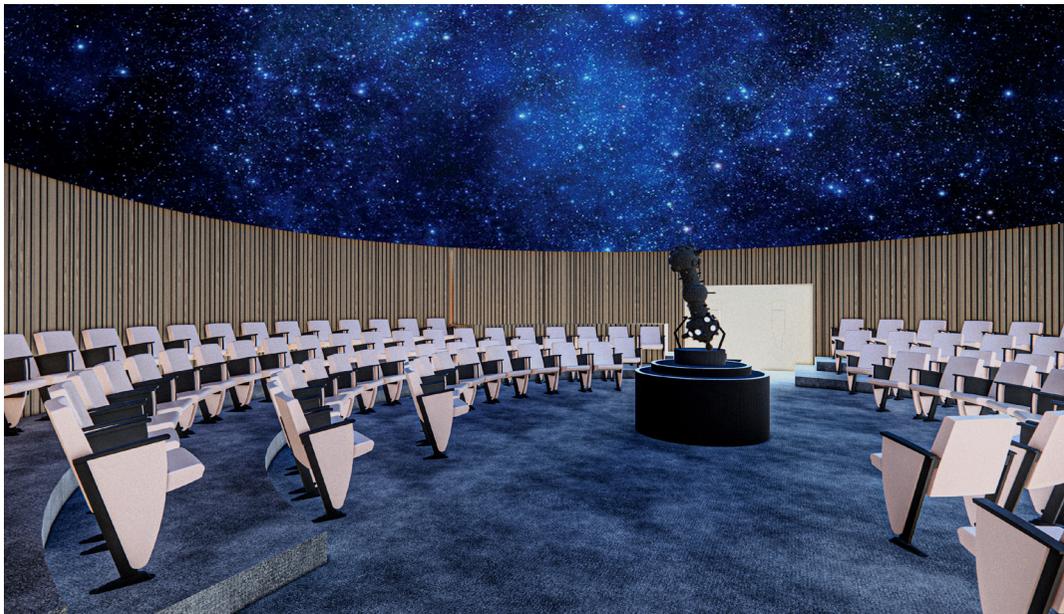
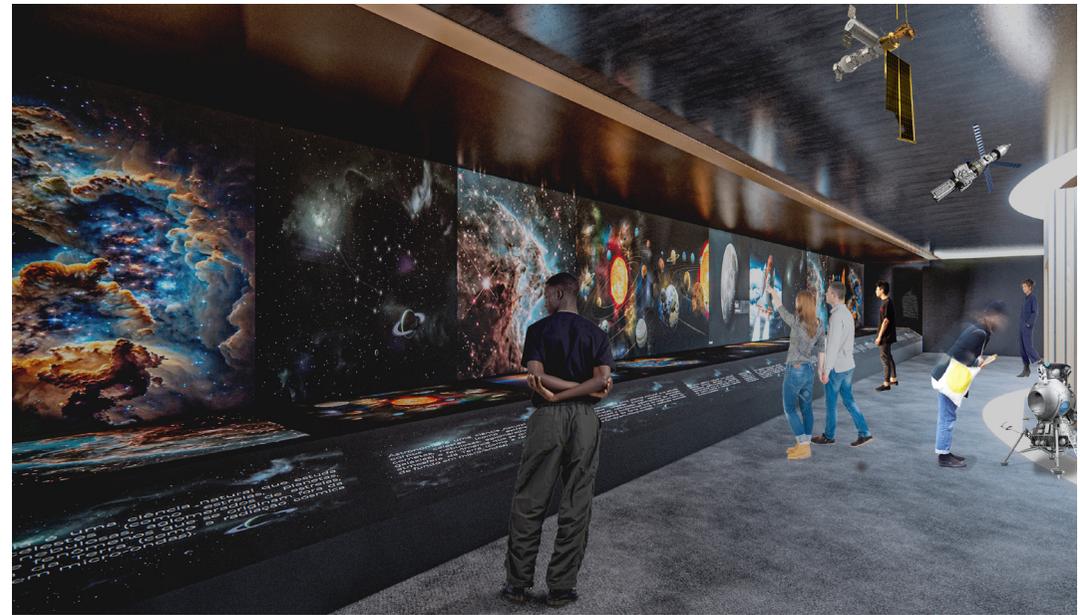
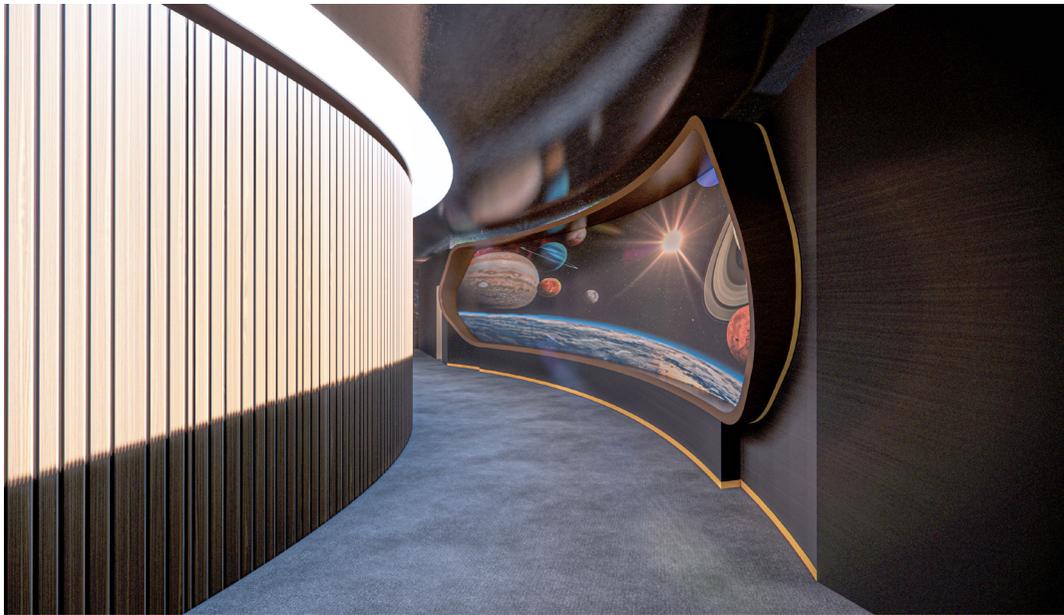


PLANETÁRIO  
CORTE TRANSVERSAL

0m 0.5 1.0 1.5

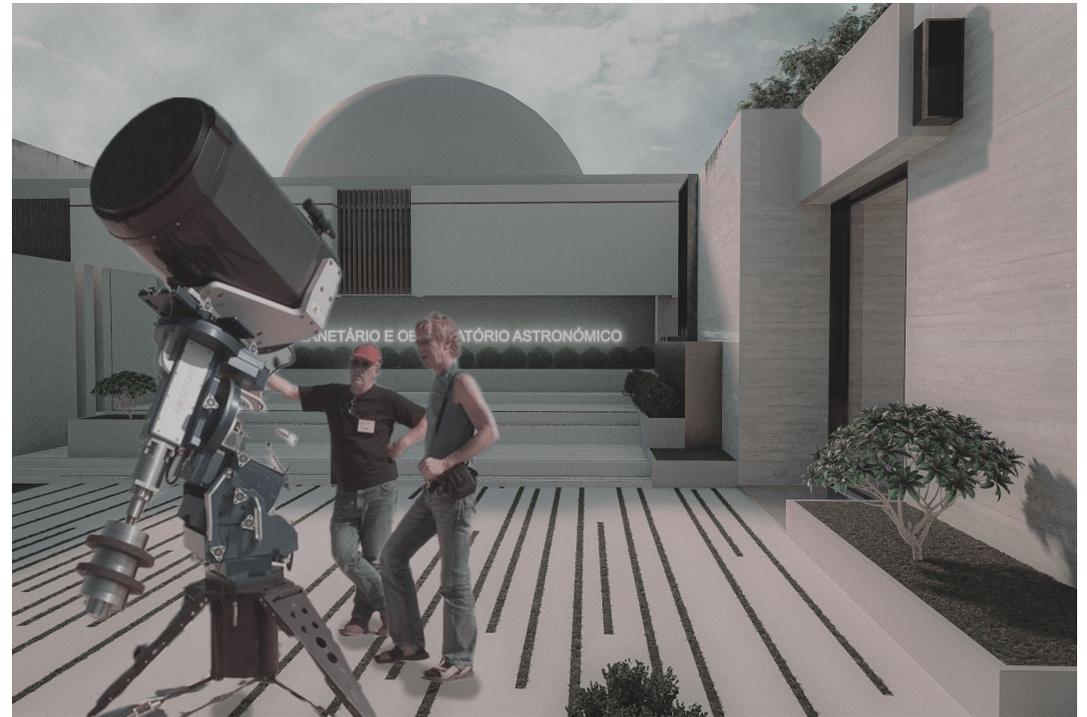
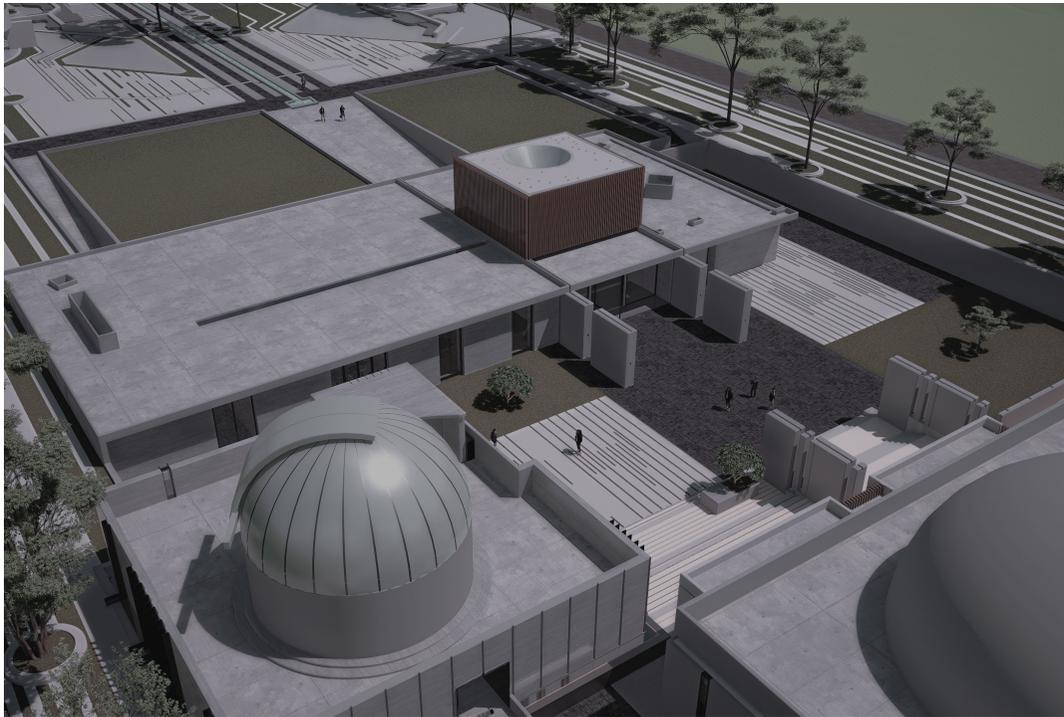
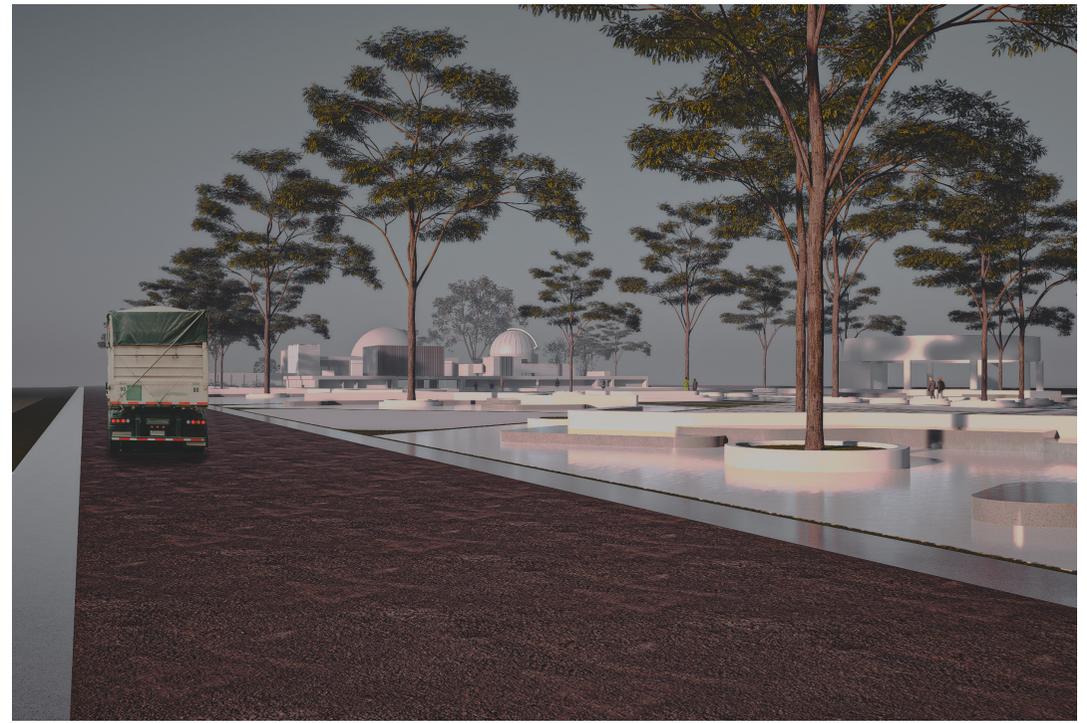


PLANETÁRIO E OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO



**VISTAS 3D**  
«EXTERIORES»

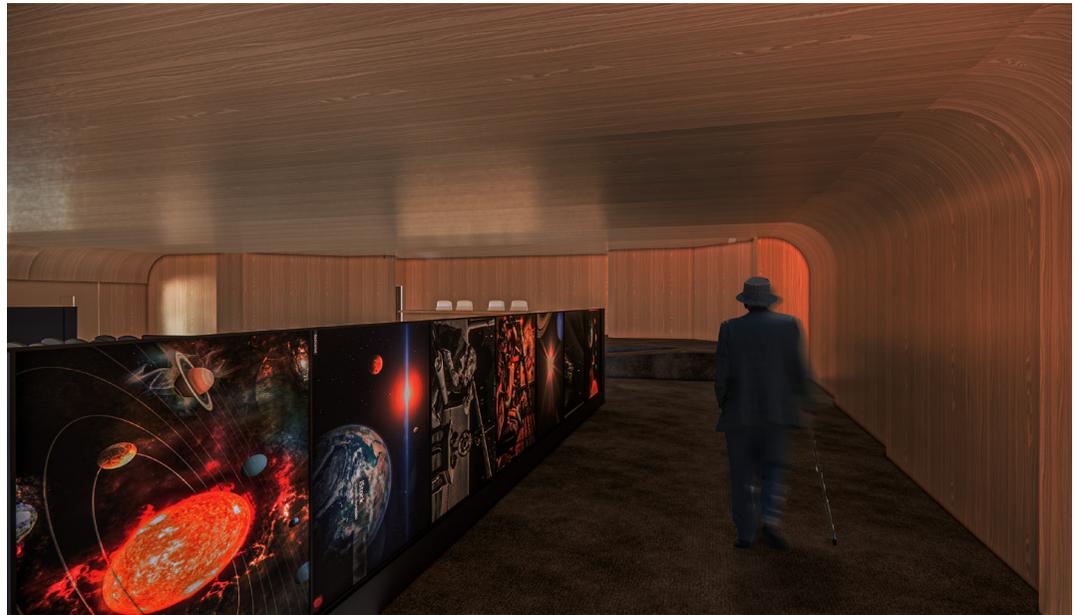




**VISTAS 3D**

«INTERIORES»





## CONFORTO AMBIENTAL

«PERFORMANCE»

Como estratégia busca-se a eficiência ambiental através da ventilação cruzada e da diferença de pressão, maximizando recursos naturais para promover um ambiente interno saudável. Ao dispor vãos em lados opostos, direcionados conforme os ventos predominantes, facilitamos a circulação do ar, reduzindo assim a necessidade de sistemas mecânicos.

Integram-se torres de ventilação para potencializar o fluxo de ar fresco e a iluminação natural, reduzindo, desta forma, a dependência de luz artificial. Aproveitamos a diferença de pressão para conduzir ar fresco das áreas mais frescas para as mais quentes, promovendo a renovação constante do ar.

Cada aspecto do projecto é meticulosamente dimensionado de acordo com as normas estabelecidas, garantindo a eficácia do sistema e a sua sustentabilidade a longo prazo. Esta abordagem visa não apenas a funcionalidade, mas também uma harmonia sustentável entre o ambiente construído e o entorno natural.

Ao capitalizar as variações de temperatura entre as camadas do edifício, promovemos um ciclo de ventilação que renova o ar de forma eficiente e económica. O resultado é um espaço interno confortável, saudável e energeticamente eficiente, alinhado com princípios de responsabilidade ambiental.

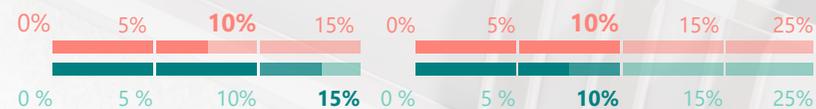
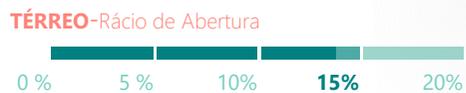
7,5%

### Rácio Mínimo

Rácio Mínimo da Área dos Vãos em relação à Área do Piso para Ventilação (Áreas Habitáveis) (COE \_ Cód. de Edificações de São Paulo \_ Brasil)

TÉRREO - Rácio de Abertura  
 Área Total: 1 045,41 m<sup>2</sup>  
 Área dos Vãos (a 100%): 182,946 m<sup>2</sup>

SUBTERÂNEO - Rácio de Abertura  
 Área Total: 2 481,11 m<sup>2</sup>  
 Área dos Vãos (a 100%): 868,3885 m<sup>2</sup>



PLANETÁRIO E AUDITÓRIO

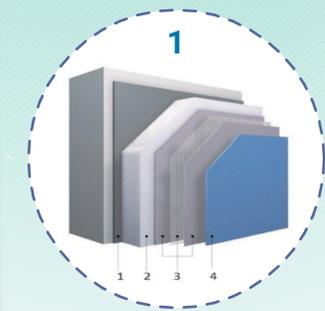
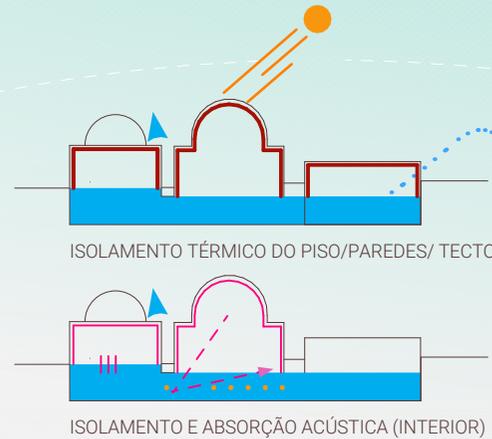
OBSERVATÓRIO

## PERFORMANCE TÉRMICA E ACÚSTICA

Para o isolamento térmico, serão desenvolvidas soluções para o piso (com integração de isolamento à laje), paredes (por meio de sistemas de fachadas) e aproveitando o fato de que alguns pisos estão parcialmente submersos no solo, o que proporciona ainda mais benefícios térmicos. A cobertura também será melhorada com um teto falso interior, aumentando os níveis de desempenho térmico positivo do edifício e contribuindo para o conforto dos utilizadores.

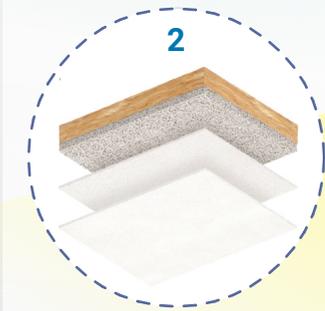
Quanto aos mecanismos de ventilação, serão adotadas soluções adequadas.

Devido a certas actividades, como o auditório e a sala de exposições, os espaços serão equipados com mecanismos de absorção acústica para evitar o desconforto causado pela reverberação sonora descontrolada em alguns espaços.



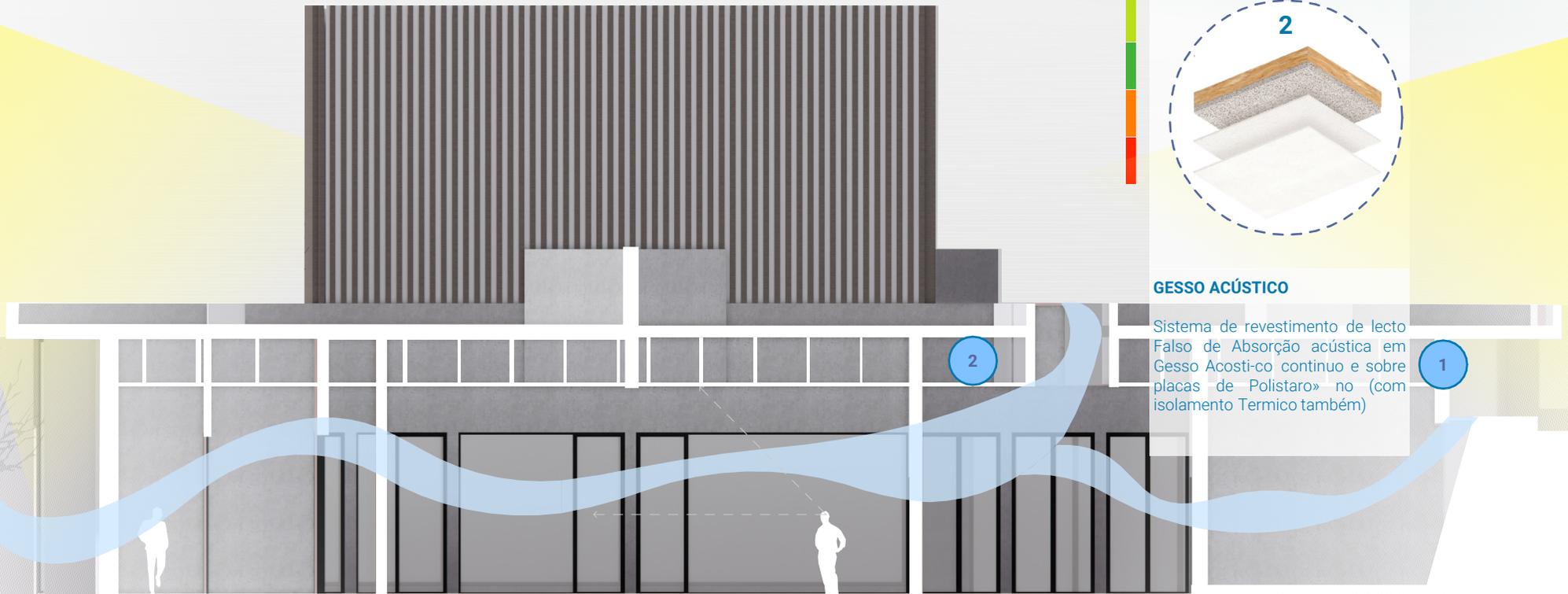
### ETICS -

Sistema de Isolamento Térmico Externo  
Proteção térmica de Fachadas com melhor Eficiência energética



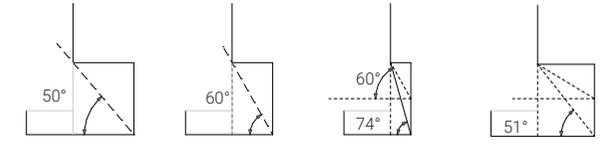
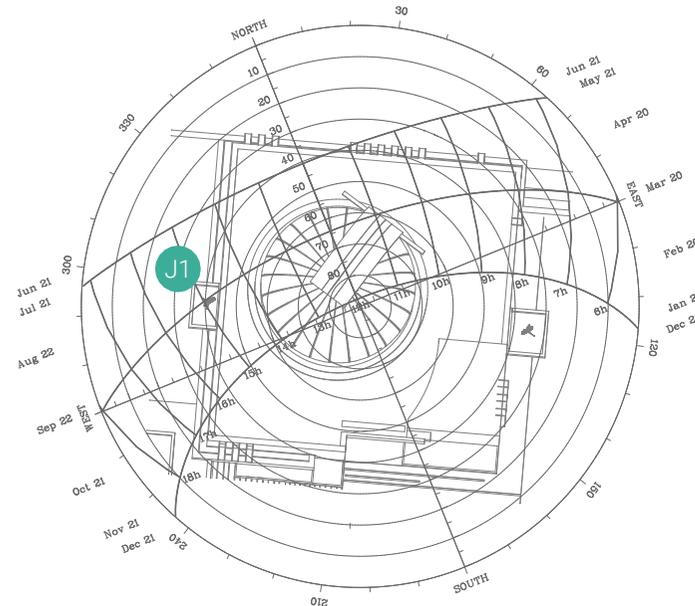
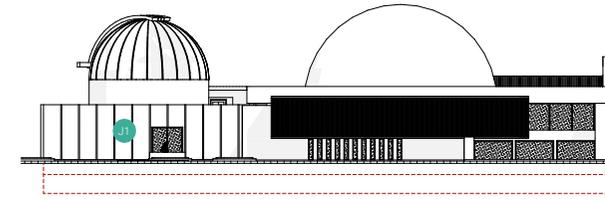
### GESSO ACÚSTICO

Sistema de revestimento de lecto Falso de Absorção acústica em Gesso Acosti-co contínuo e sobre placas de Polistaro» no (com isolamento Termico também)

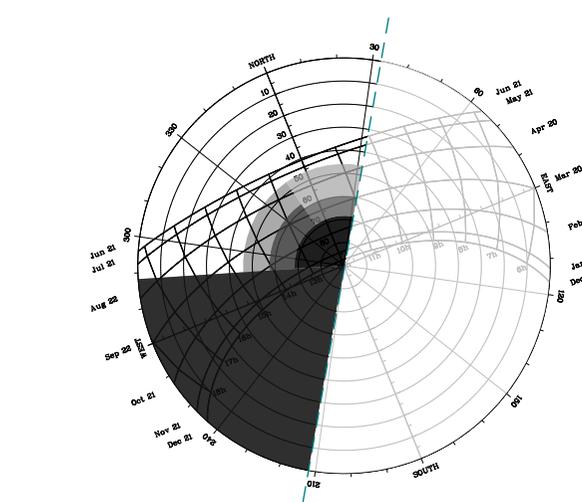
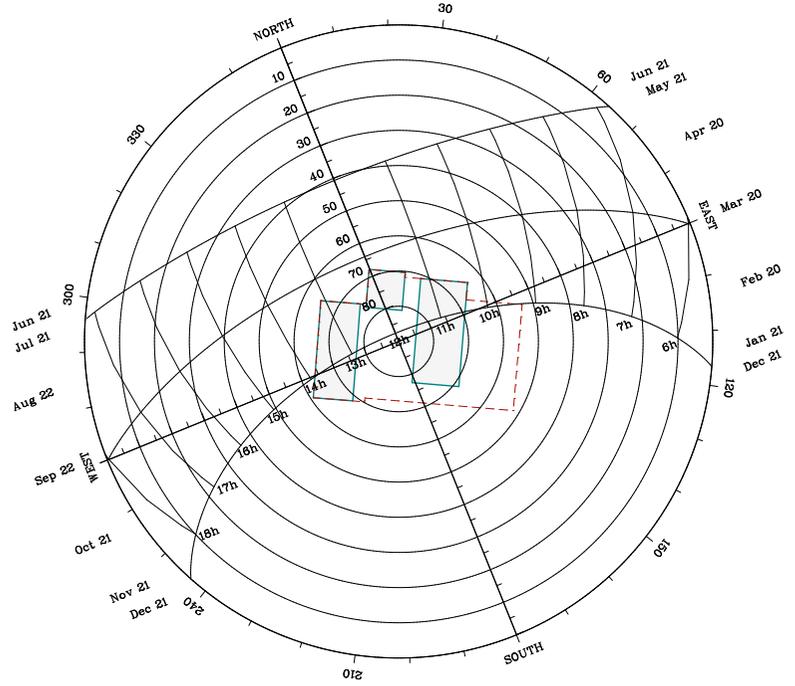


## Sombreamento

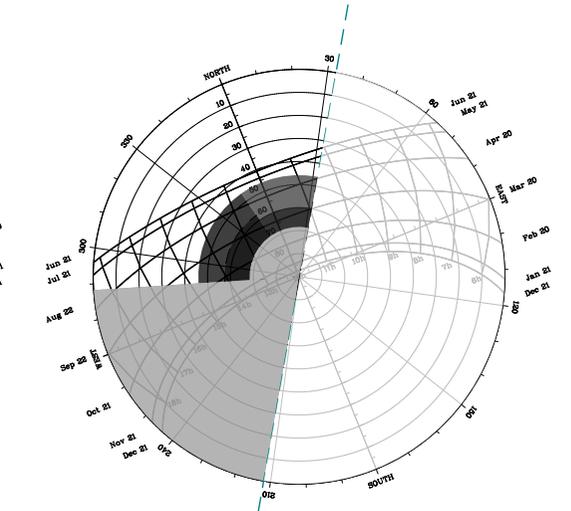
Os vãos do edifício nas áreas expostas, ou seja, nos pisos térreo e nos outros andares, representam uma proporção relativamente pequena em comparação com as superfícies cegas (revestidas com ETICS), resultando em uma redução significativa nos ganhos de calor no interior da construção. Além disso, a instalação de aberturas discretas protegidas por elementos verticais de proteção, juntamente com a extensão das coberturas em certas partes das fachadas, também contribui para esse efeito.



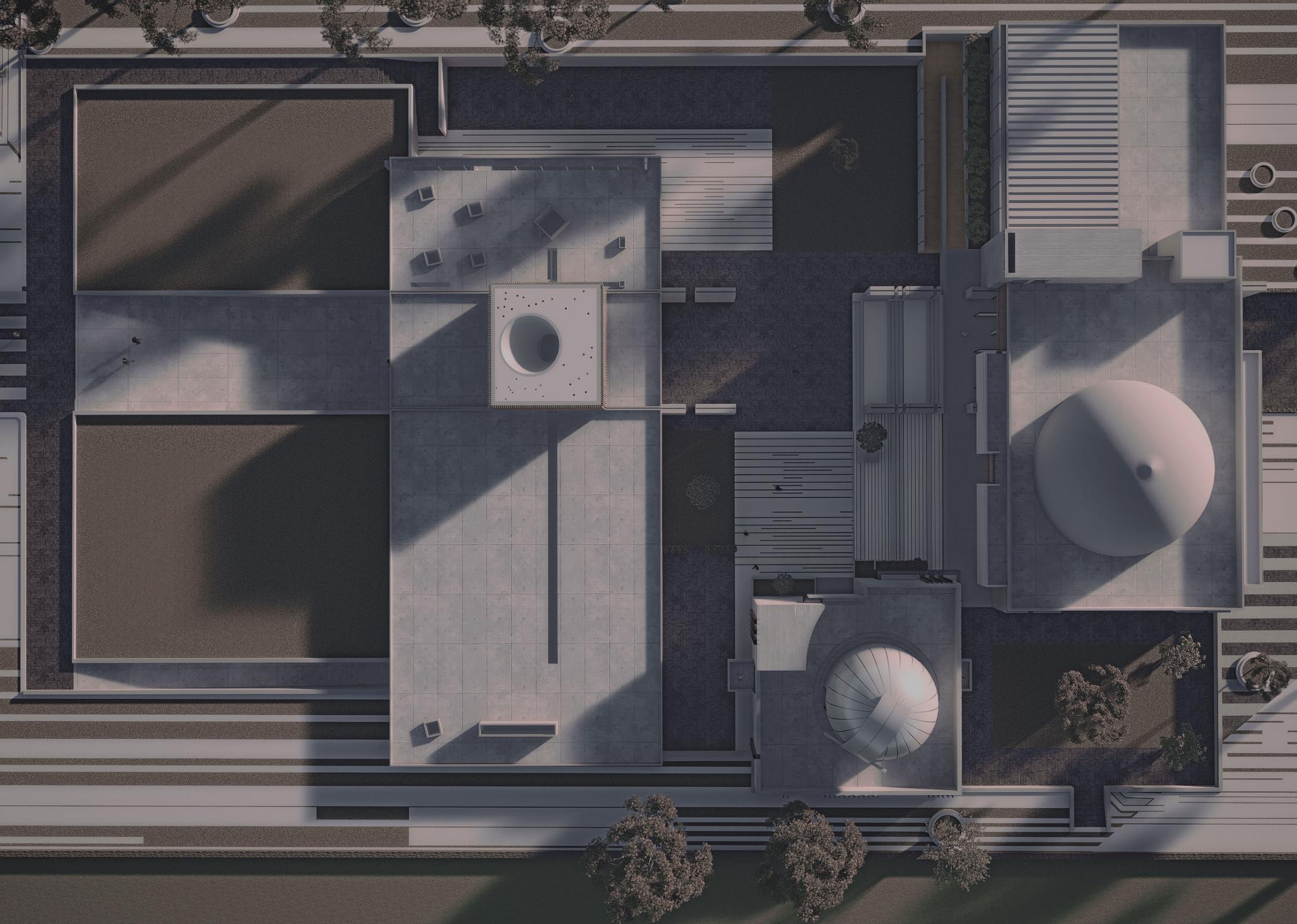
ÂNGULOS VERTICAIS



● SOMBRA COMPLETA (100%)



● SOMBAS PARCIAIS (25%- ~100%)



**CONFORTO AMBIENTAL  
E ENERGIAS  
RENOVAVEIS**

**SISTEMA DE CAPTAÇÃO  
DE ÁGUA PARA  
IRRIGAÇÃO**

**SISTEMA WATERSEER**

O WaterSeer é um dispositivo que extrai água da atmosfera, principalmente em áreas com escassez de água. Ele funciona aproveitando a diferença de temperatura entre o ar atmosférico e o solo, condensando a umidade para coletar água. Embora promissor para fornecer uma fonte sustentável de água em regiões carentes, sua eficácia varia devido a fatores como umidade e temperatura. A implementação em larga escala ainda está em fase de pesquisa e desenvolvimento.

*Para minimizar custos e tirar partido da sustentabilidade, se propoe como solução bioamigavel energética, o uso do sistema de captação e irrigação, «Waterseer»*



<https://kikediaz.wixsite.com/canelacafe-online/post/water-seer-extractor-de-agua-del-aire-en-terrenos-%C3%A1ridos>



## ENERGIAS RENOVAVÉIS

Como forma de tirar proveito do espaço de montanha e dos ventos que predominam no espaço. O projeto propõe a instalação de três turbinas eólicas aproveitando-se dos ventos predominantes que oferecem uma fonte de energia natural abundante. As turbinas teriam uma potência instalada total de 702,04 kW e um fator de capacidade médio de 24,66%. Isso significa que, em média, essas turbinas podem gerar cerca de 24,66% da sua capacidade máxima ao longo do tempo, aproveitando os ventos constantes da área.

A escolha desse sistema de energia se baseia em diversos fundamentos que tornam a proposta clara:

Recursos Renováveis Abundantes

Eficiência Energética

Impacto Ambiental Reduzido

Economia de Custos a Longo Prazo

a Capacidade de Abastecimento de Infraestruturas.

## PROJECTO PARTE II

### REFINAMENTO FUNCIONAL E TÉCNICO CONSTRUTIVO

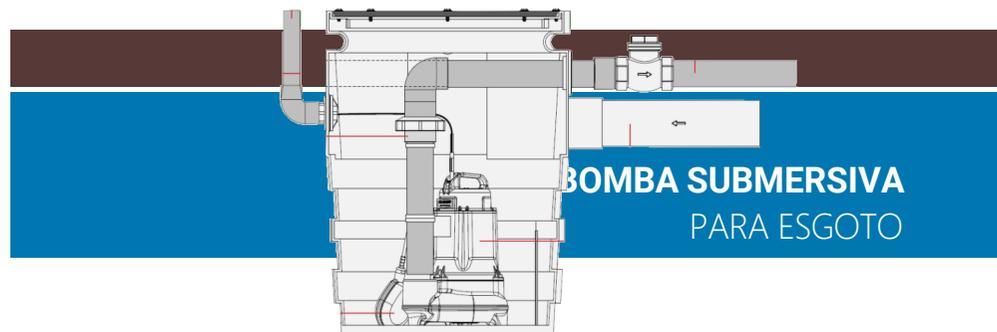
## INFRAESTRUTURAS

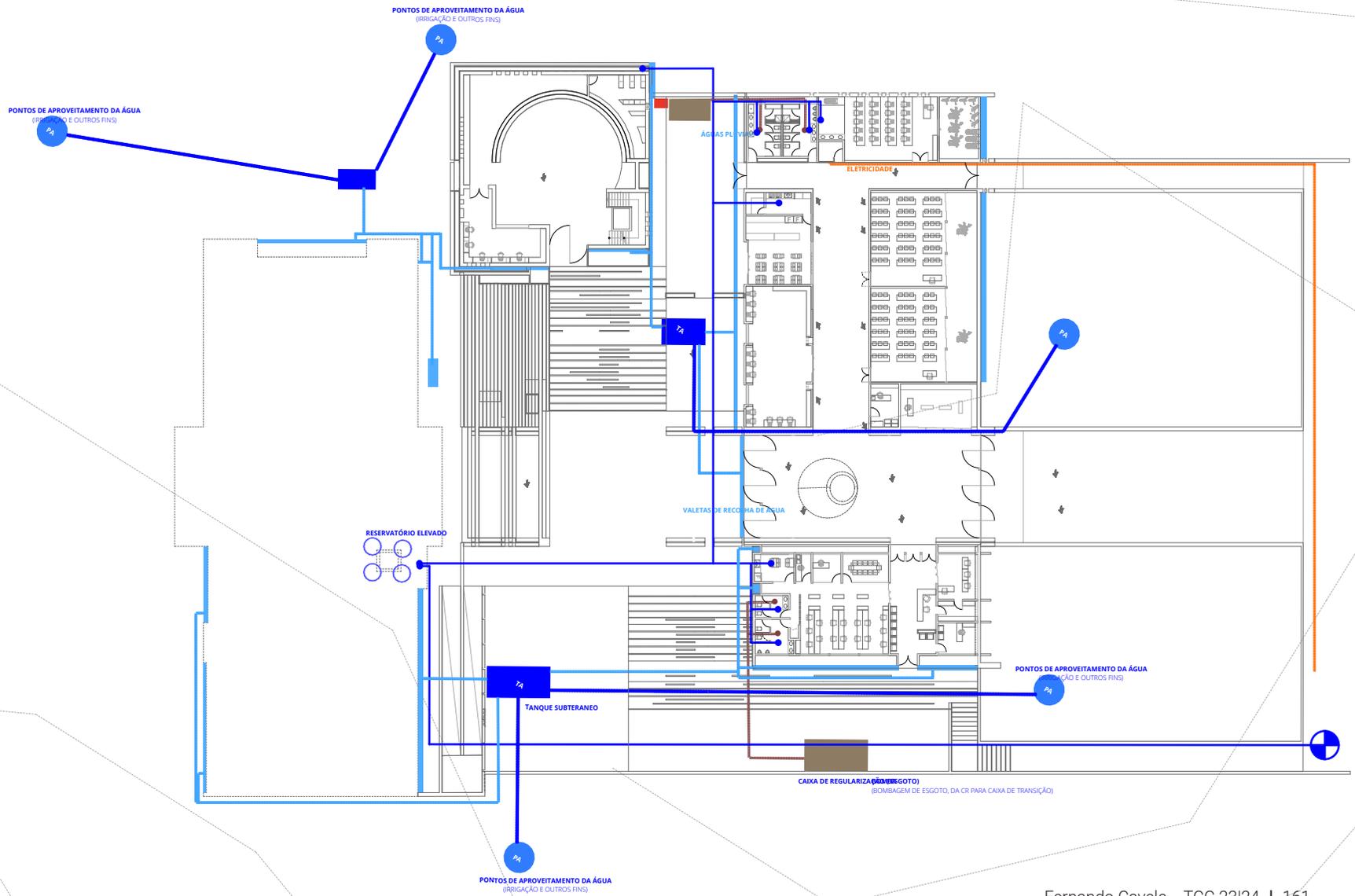
### Abastecimento e Saneamento

Ao nível de infraestruturas, o edifício possui um sistema de redes autónomo, que inclui um sistema de abastecimento de energia misto, composto pela rede pública e por um sistema de energias renováveis limpas (energia eólica), além de um sistema de rede de abastecimento de água privada.

Além disso, existe uma rede para recolha e reaproveitamento de águas pluviais. Essas águas são direcionadas para dois Tanques Subterrâneos (T), equipados com Bombas Elétricas Submersíveis, responsáveis pelo controlo automatizado dos níveis de água para retirada em momentos críticos. Esses tanques foram dispostos separadamente devido às distâncias, sendo a recolha realizada por meio de valetas ao longo do edifício, para posterior reutilização na irrigação.

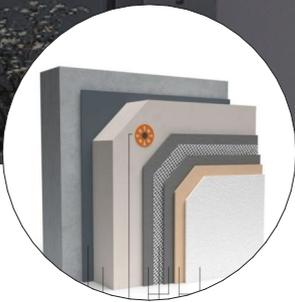
Quanto aos esgotos, estes são direcionados para uma Caixa de Regularização (Fossa séptica, onde ocorre o pré-tratamento) e, em seguida, são bombeados para o piso superior, onde se encontra uma Caixa de Transição que os encaminha para o coletor geral privado do próprio edifício. O controlo do funcionamento das bombas é realizado por Quadros de Controlo na Área Técnica.





## MATERIALIDADE DO EDIFICADO

«PRINCIPAIS MATERIAIS»



**ETICS - NEUCETHERM**  
(Com acabamento Acrílico Orgânico)- NEUCE



**GESSO ACÚSTICO**  
(Sistemad de isolamento e absorção acústica)



**BETÃO APARENTE**  
(com textura rugosa)



**BETÃO APARENTE BRANCO**  
(Betão e aditivos)



**PAINES DE MADEIRA**  
RIPADA



**PEDRA DE NAMAACHA ( LOCAL)**  
(Pisos exteriores/interiores)



**PLACAS DE ALUMÍNIO NAVAL**  
(Observatório)



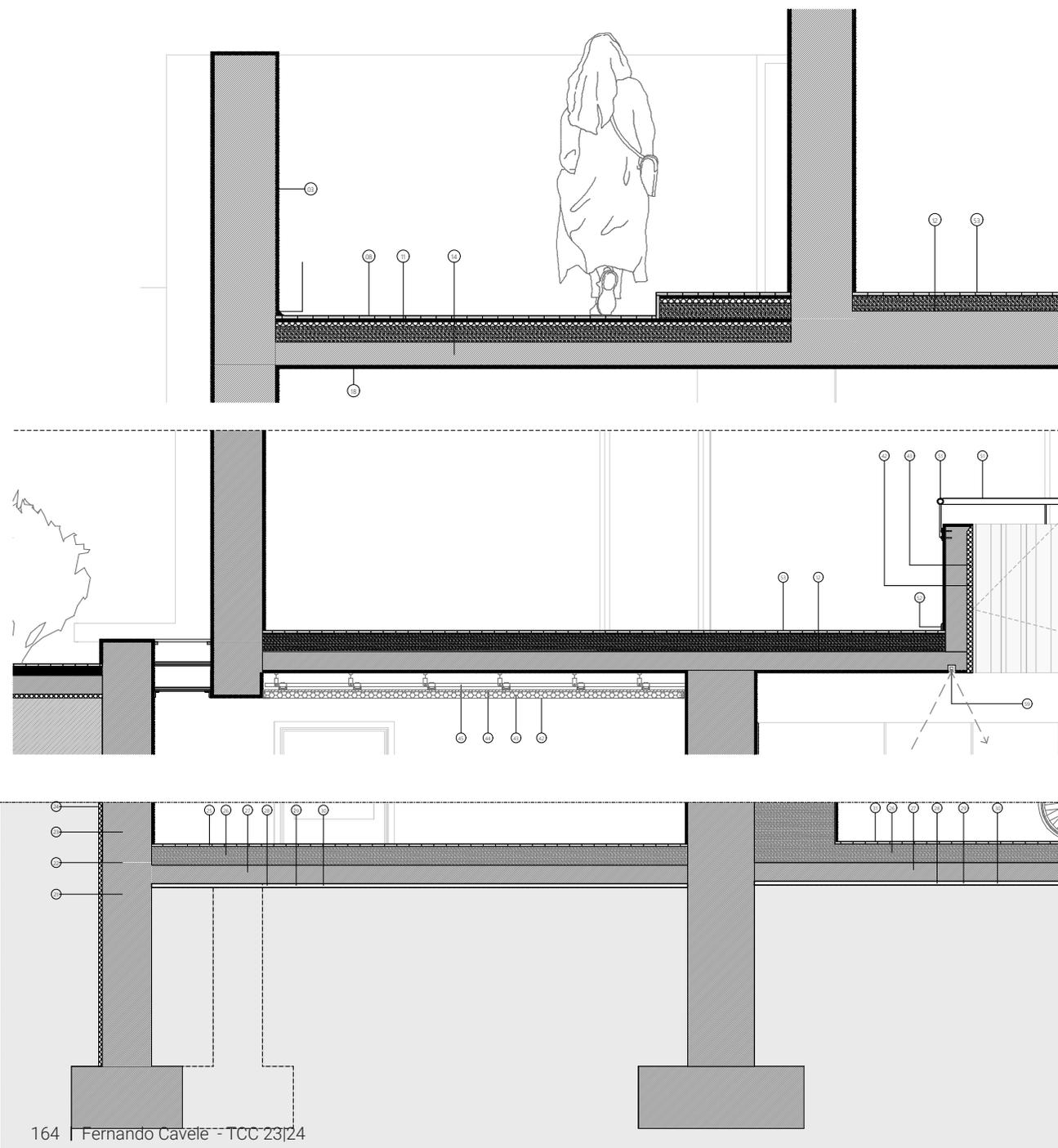
**AUTONIVELANTE CIMENTÍCIO**  
( Pisos interiores subterrâneo )



**FIBRA DE VIDRO**  
(Planetário-Observatório)

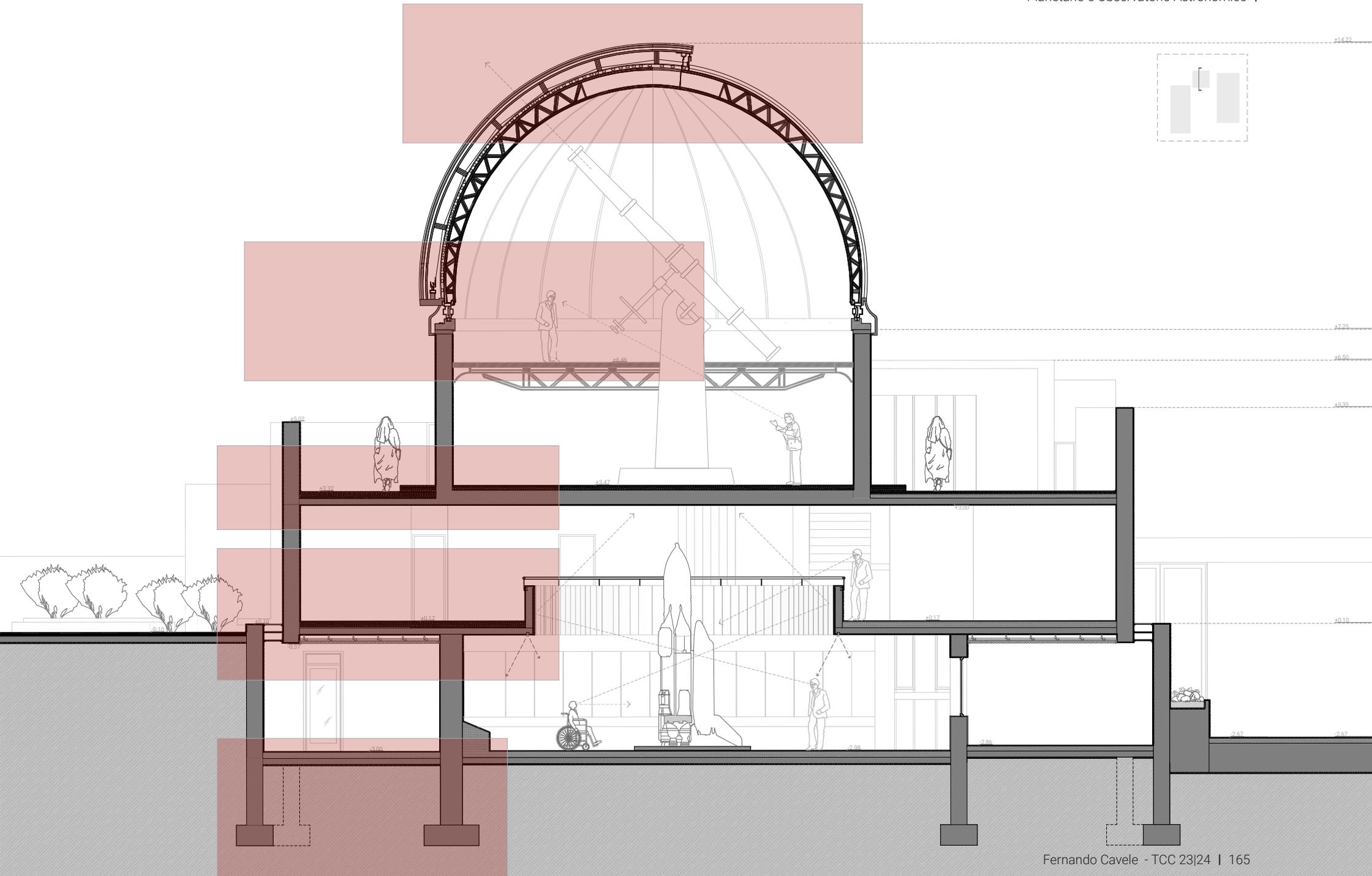


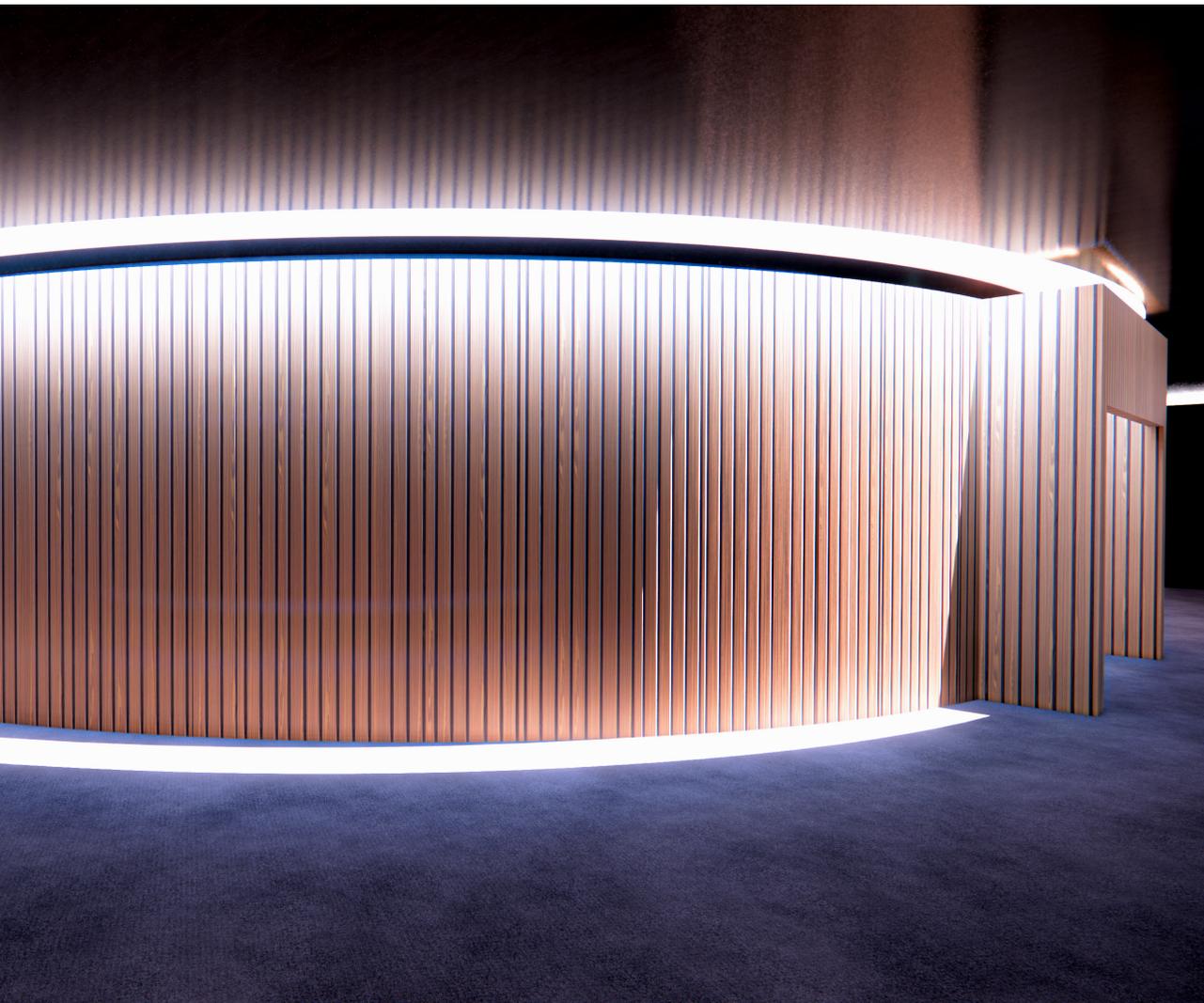
**PLACAS DE MADEIRA**  
(Interiores)



## MATERIALIDADE E TECNOLOGIA CONSTRUTIVA

21. Muro Periférico de Contenção em Betão Armado, 300mm espessura
22. Manta Geotêxtil
23. Isolador Térmico painel rígido de poliestireno expandido 30 mm de espessura
24. Impermeabilização com emulsão betuminosa aniónica monocomponente
25. Pavimento Exterior em Lajetas de betão, 600x600 mm
26. Enchimento de nivelção em Betão leve com argila expandida
27. Laje de Piso em Betão Armado 200mm de espessura
28. Impermeabilização de ensoleiramento, com geocomposto de bentonite de sódio, de 6 mm de espessura
29. Isolamento térmico horizontal, painel rígido de poliestireno extrudido, de 40 mm de espessura
30. Manta Geotêxtil
31. Pavimento Interior em Autonivelante Cimentício
12. Impermeabilizante em monocamada de Betume
42. Tecto Falso em Sistema de Absorção e isolamento Acústico, constituído com camada de Placas acústicas de 40 mm espessura fixado Mecanicamente, com acabamento em Gesso Acústico Liso, de Cor Branca, Textura Fina
43. Placas acústicas de lã mineral (fibra de vidro) 40mm de espessura (Fixado mecanicamente às placas de gesso)
44. Placas de Gesso Cartonado 15 mm espessura
45. Sistema de Estrutura do Tecto Falso "Knauf", estrutura metálica de aço galvanizado de mestras primárias 60/27 mm com uma modulação de 500 mm, ancoragens directas de 125 mm
51. Corrimão de Secção Tubular  $\text{Æ}50\text{mm}$ , Perfil de Aço Inoxidável
52. Rodapé em Mármore Aurora 70x20 mm
53. Pavimento Interior em Grés Porcelânico Técnico Branco, não vidrado CN66149 "MINOS DAY" (Polido) 597x597 mm Assentes com cimento cola de utilização exclusiva para interiores (PAVIGRÉS)
59. Fita LED Perimetral, Luz branca.





## MATERIAIS E TECNOLOGIAS

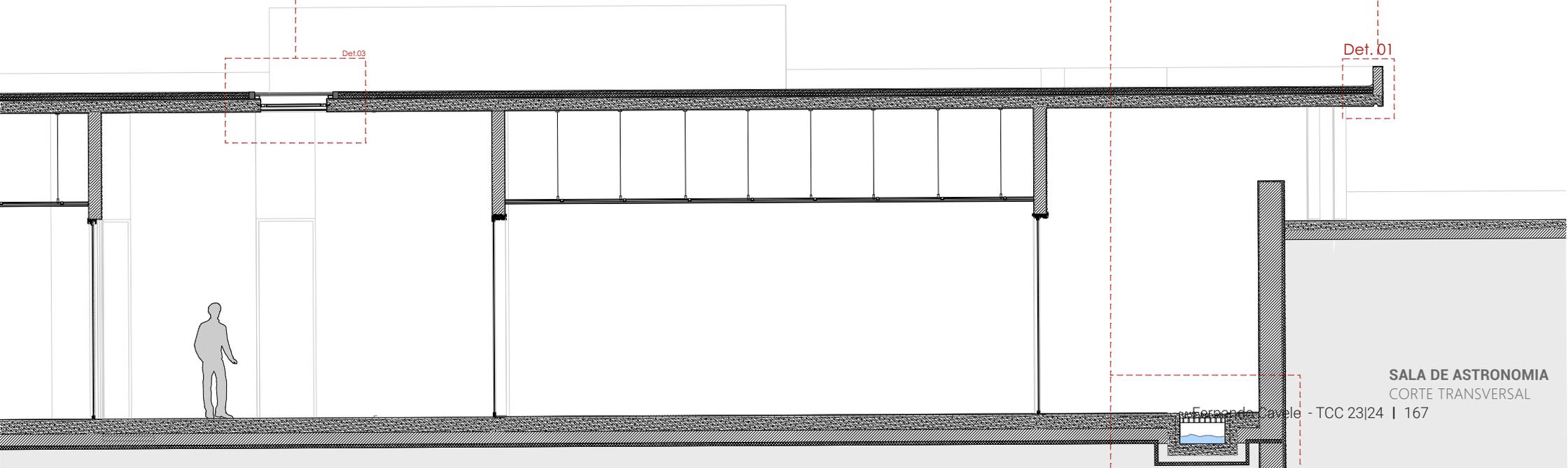
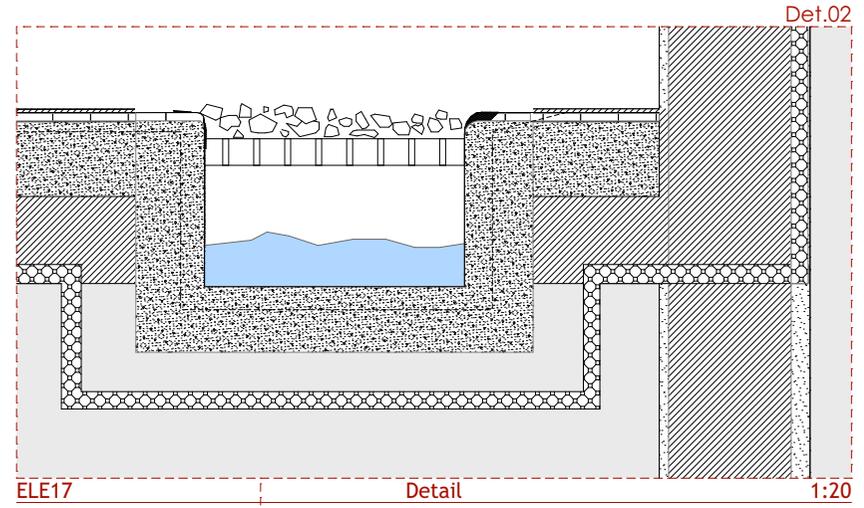
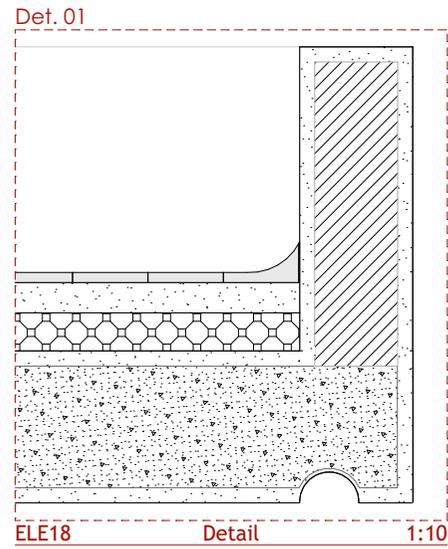
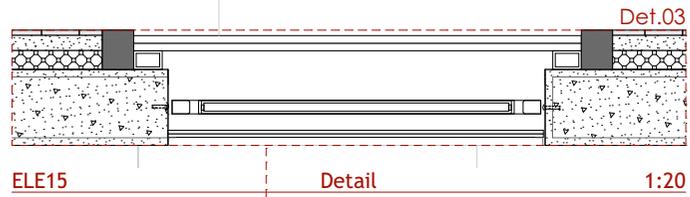
### Pormenores

A escolha dos materiais e tecnologias construtivas é feita de modo a garantir maior longevidade, controlo termo-acústico e qualidade espacial necessária, tanto em termos visuais quanto de estímulo sensorial. Em geral, como tecnologia construtiva, utilizamos o sistema estrutural de betão armado como solução principal, combinado com alvenaria e camadas de isolamento. Os principais revestimentos incluem tinta acrílica para exteriores, barramento em gesso liso, gesso acústico e revestimentos em massa de gesso com acabamento rugoso. Além disso, incorporamos pedras naturais como elementos de remate, aproveitando a materialidade local em Namaacha.

No que diz respeito aos pisos, utilizamos revestimentos em mosaicos cerâmicos, pisos contínuos de autonivelantes cimentícios e lajetas de betão, sem excluir o uso de pedras naturais, como a pedra de Namaacha, entre outros elementos mais específicos.

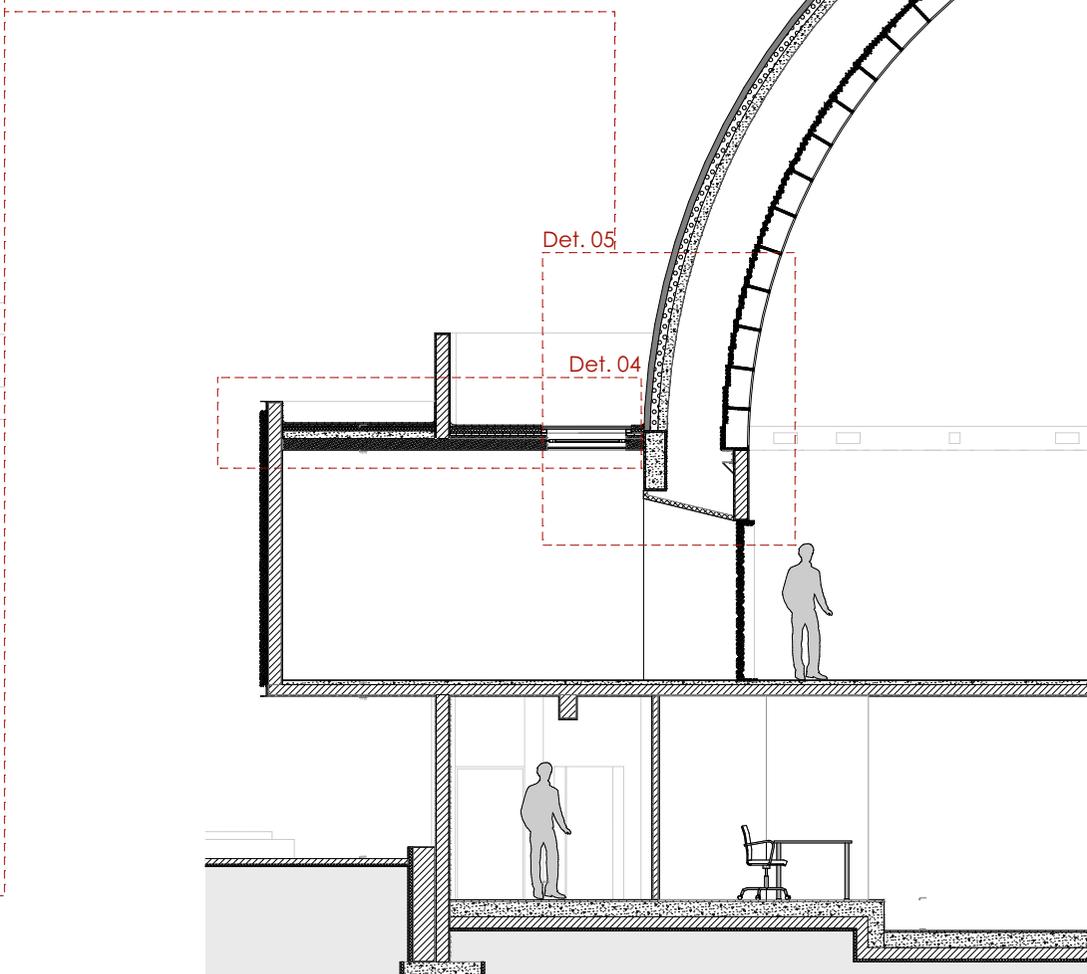
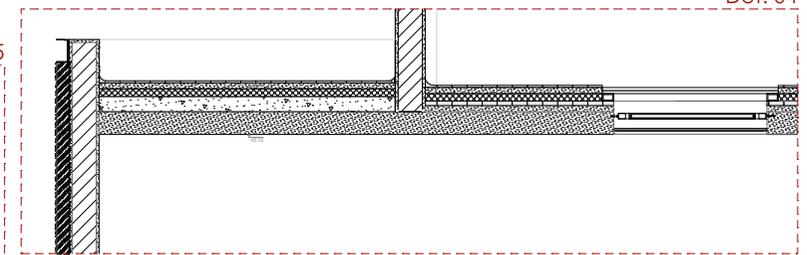
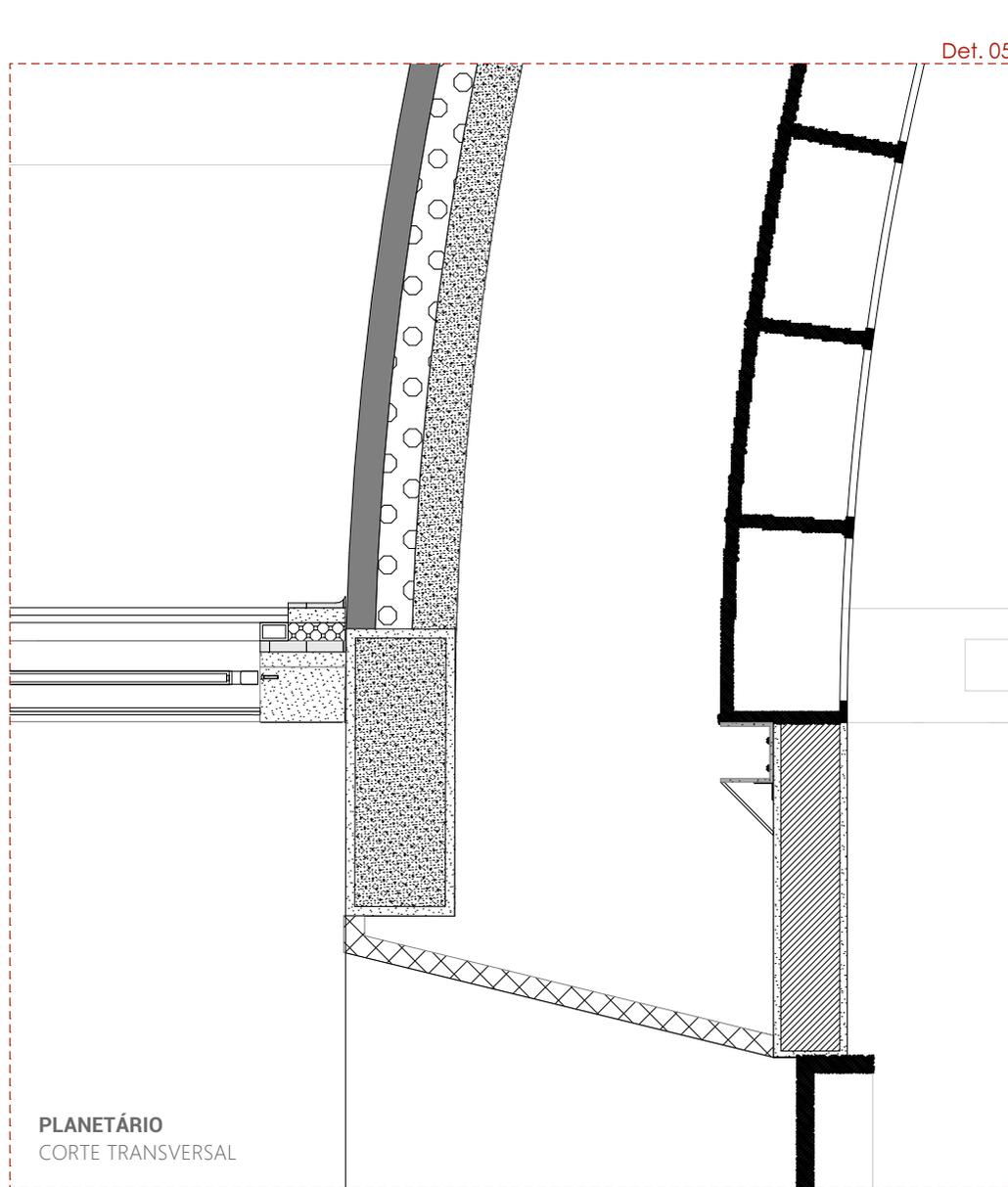
Dessa forma, são feitos detalhes de referência nas regiões indicadas para o bloco do observatório e planetário.

# DETALHES

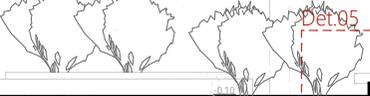
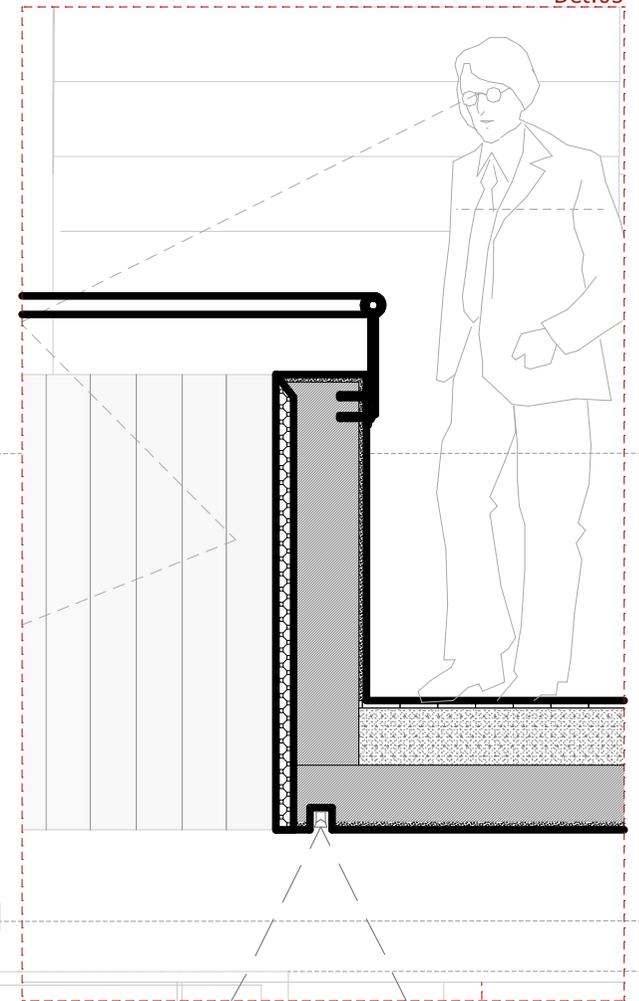
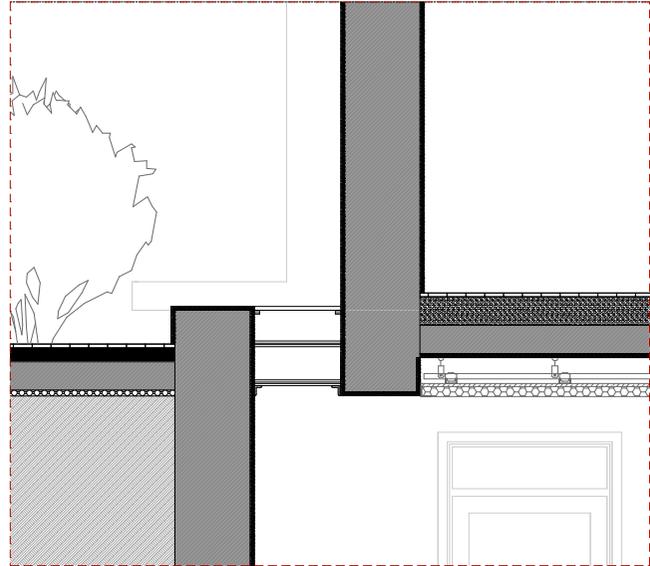


SALA DE ASTRONOMIA  
CORTE TRANSVERSAL

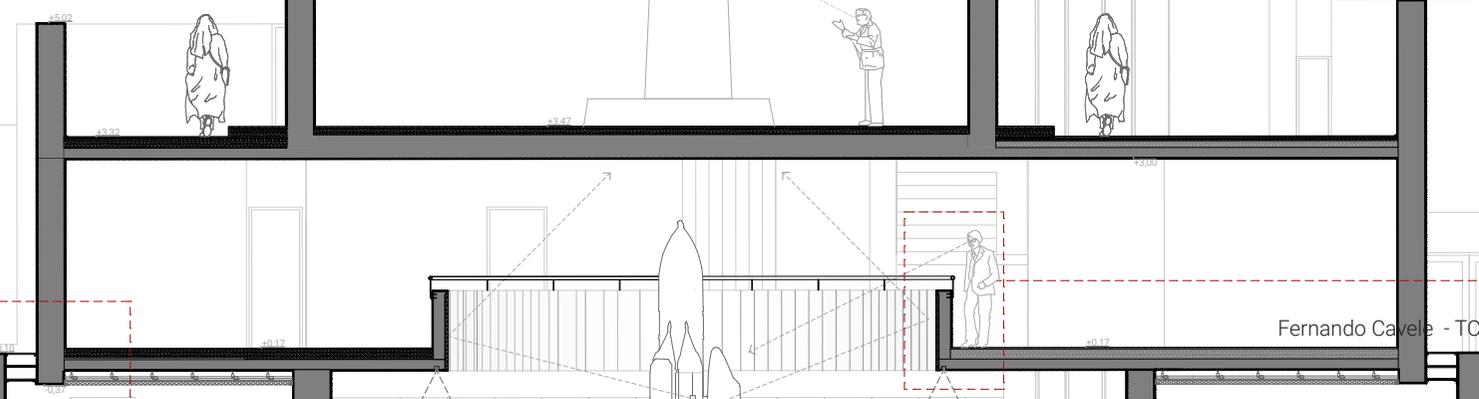
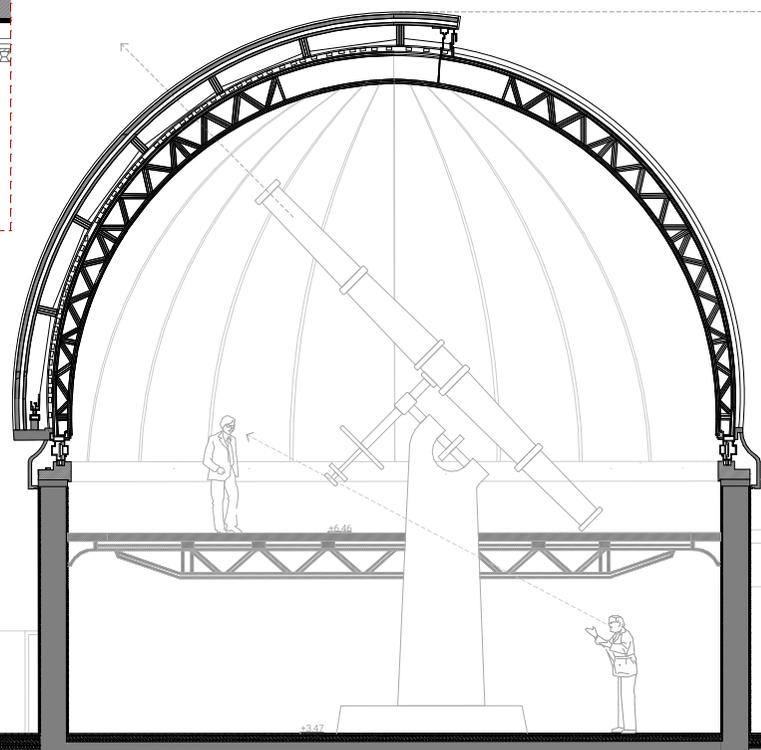
# DETALHES



Det.05



Det.05



# PROGRAMA DE ÁREAS

(TABELA FINAL)

ADMINISTRAÇÃO → 230.11m <sup>2</sup>		USO COMUM → 843.14 m <sup>2</sup>		SERVIÇOS DE APOIO → 293.19 m <sup>2</sup>	
RECEPÇÃO, COM ESPERA	51.94 m <sup>2</sup>	LANCHONETE	67.36 m <sup>2</sup>	CASA DE MÁQUINAS	46.26 m <sup>2</sup>
SECRETARIA	20.47 m <sup>2</sup>	MEDIATECA	101.05 m <sup>2</sup>	RESERVATÓRIO ELEVADO	30.00 m <sup>2</sup>
SALA DE ARQUIVOS	9.12 m <sup>2</sup>	SALAS DE ASTRONOMIA E ÁR. EXTERNA	224.78 m <sup>2</sup>	RESERVATÓRIO SUBTERRÂNEO	----- m <sup>2</sup>
DIRECTORIA GERAL	14.07 m <sup>2</sup>	LABORATÓRIO	80.61m <sup>2</sup>	SALA DE VIGILÂNCIA	13.92 m <sup>2</sup>
DIREÇÃO DE RH	9.00 m <sup>2</sup>	REPROGRAFIA GERAL	13.73 m <sup>2</sup>	CAIXA DE ELEVADOR	11.04 m <sup>2</sup>
SALA DE REUNIÃO	14.70 m <sup>2</sup>	LOJA DE SOURVENIRS	37.57m <sup>2</sup>	WC	Masculino 5.52 m <sup>2</sup> Feminino 5.90 m <sup>2</sup>
WC GERAL 1	Masculino 13.79 m <sup>2</sup> Feminino 8.32 m <sup>2</sup>	WC GERAL 4	Masculino 20.97 m <sup>2</sup> Feminino 19.58 m <sup>2</sup>	CORPO DE ESCADAS	33.93 m <sup>2</sup>
COPA	12.33 m <sup>2</sup>	PRAÇA DE ENTRADA	277.49 m <sup>2</sup>	GUARITA	12.17 m <sup>2</sup>
REPROGRAFIA	4.76 m <sup>2</sup>			ÁREA DOS QUADROS TÉCNICOS	5.02 m <sup>2</sup>
ZONA DE TRABALHO	71.61 m <sup>2</sup>			ESTACIONAMENTO	-----
				RAMPA	89.15 m <sup>2</sup>
				ARRUMOS	6,54 m <sup>2</sup>
				COPA GUARITA	8.00 m <sup>2</sup>
AUDITÓRIO → 407.67 m <sup>2</sup>		EXPOSIÇÕES → 377.19 m <sup>2</sup>			
BILHETERIA	8.97 m <sup>2</sup>	EXPOSIÇÃO PERMANENTE	44.91 m <sup>2</sup>		
AUDITÓRIO	326.3 m <sup>2</sup> <small>130 pessoas</small>	EXPOSIÇÃO PERIÓDICA	257.00 m <sup>2</sup>		
SALA DE ÁUDIO E PROJEÇÃO	28.30 m <sup>2</sup>	ARMAZEM	31.04 m <sup>2</sup>		
SALA DE ESPERA	12.54 m <sup>2</sup>	DIREÇÃO	8.18 m <sup>2</sup>		
CAMARIM	16.20 m <sup>2</sup>	WC GERAL 2	Masculino 19.45 m <sup>2</sup> Feminino 16.61 m <sup>2</sup>		
DEPÓSITO DO AUDITÓRIO	15.36 m <sup>2</sup>				
PLANETÁRIO → 766.88 m <sup>2</sup>		OBSERVATÓRIO → 901.53 m <sup>2</sup>		PLAYGROUND → 766.88 m <sup>2</sup>	
AUDITÓRIO CÚPULA	181.33m <sup>2</sup> <small>120 pessoas</small>	OBSERVATÓRIO	78.54 m <sup>2</sup> <small>20 pessoas</small>	PRAÇA ASTRONOMIA	
OFICINA DE PLANETÁRIO	359.24 m <sup>2</sup>	PROCESSAMENTO DE DADOS	45.63 m <sup>2</sup>	RELÓGIO ASTONÓMICO	Nesta secção, são considerados apenas os tipos de atividades, sem um programa específico, numa perspetiva espacial.
SALA DE LOCUÇÃO	19.07 m <sup>2</sup>	CENTRAL DE REDES E CCTV	45.51 m <sup>2</sup>	OBSERVAÇÕES LIVRES	
SALA DE OPERAÇÃO	18.01m <sup>2</sup>	DIRECTORIA DE ASTRONOMIA	24.02 m <sup>2</sup>	BICICLETÁRIO	
DEPÓSITO DE PLANETÁRIO	21.40 m <sup>2</sup>	WC GERAL 3	Masculino 13.08 m <sup>2</sup> Feminino	JARDINS INDEPENDENTES	
SALA DO PLANETÁRIO PROJECTOR	24.40 m <sup>2</sup>	SALA DE REUNIÕES	38.50 m <sup>2</sup>		
FOYER	143.43 m <sup>2</sup>	OFICINA DE OBSERVATÓRIO	623.00 m <sup>2</sup>		
		DEPÓSITO DO OBSERVATÓRIO	33.25 m <sup>2</sup>		
				<b>ÁREA DE CIRCULAÇÃO GERAL</b>	538.43 m <sup>2</sup>
				<b>ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</b>	3 819.71 m

# ÍNDICES E PARÂMETROS

## PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO

### ÁREA DO TERRENO



ÁREA OCUPADA  
9224,550 m<sup>2</sup>



ÁREA VERDE  
17846,86 m<sup>2</sup>



### ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA

3 819,71m<sup>2</sup>



Exterior  
2139,37 m<sup>2</sup> **50%**

Coberta  
1465 m<sup>2</sup> **34%**

Interior  
674,37 m<sup>2</sup> **16%**

### ÁREA PERMEÁVEL

7478,463 m<sup>2</sup>



478,33 m<sup>2</sup>  
(Piso Térreo)

176,98 m<sup>2</sup>  
(Piso Subterrâneo)

## ESTIMATIVA DE CUSTOS

	ÁREA/ PERÍMETRO	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
<b>PLANETÁRIO</b>	<b>766.88m<sup>2</sup></b>	\$7000/ m <sup>2</sup>	\$ 5 368 160.00
<b>OBSERVATÓRIO</b>	<b>1221.00m<sup>2</sup></b>	\$4650/m <sup>2</sup>	\$ 5 677 650.00
<b>AUDITÓRIO</b>	<b>407.67m<sup>2</sup></b>	\$2000/m <sup>2</sup>	\$ 818 340.00
<b>EXPOSIÇÕES</b>	<b>377.19m<sup>2</sup></b>	\$1500/m <sup>2</sup>	\$ 565 785.00
<b>ADMINISTRAÇÃO</b>	<b>230.11m<sup>2</sup></b>	\$1200/m <sup>2</sup>	\$ 276 132.00
<b>SANITÁRIO</b>	<b>79,27.00m<sup>2</sup></b>	\$1500/m <sup>2</sup>	\$ 118 905.00
<b>SERVIÇOS DE APOIO</b>	<b>293.19 m<sup>2</sup></b>	\$740/m <sup>2</sup>	\$ 216 960,6
<b>ÁREAS VERDES</b>	<b>17846.86m<sup>2</sup></b>	\$150/ m <sup>2</sup>	\$2 677 029.00
<b>DRENAGEM</b>	<b>136.80m<sup>2</sup></b>	\$25/m <sup>2</sup>	\$ 3420. 00
<b>TOTAL:</b>			<b>\$15 722 381.6</b>
		+ CONTIGÊNCIA (10%)	\$1 572 238.16
		+ IVA (17%)	\$2 672 804.872

TOTAL

**\$ 19 967 424.632**





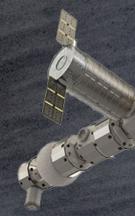
## **NOTA CONCLUSIVA**

Diante do exposto, fica claro que a intersecção entre diferentes campos do conhecimento, como a astronomia, a arquitetura e a educação, não apenas enriquece o entendimento humano, mas também promove avanços significativos em diversas áreas. A busca por integração e compreensão transcende fronteiras físicas e disciplinares, levando-nos a explorar novas perspectivas e desafios. Nesse sentido, o compromisso com a promoção do conhecimento e do desenvolvimento multissetorial evidencia-se como um catalisador para uma sociedade mais consciente e inclusiva. Ao unir o homem ao cosmos, essas iniciativas não só impulsionam a busca pelo saber, como também alimentam a nossa curiosidade inata e nos inspiram a desbravar novos horizontes, dentro e fora de Moçambique. Assim, ao olharmos para o futuro, é fundamental reconhecermos o papel transformador que as infraestruturas de estudos e observações astronómicas desempenham, tanto na promoção do conhecimento científico quanto na valorização da cultura e no estímulo ao desenvolvimento humano.

A astronomia é uma ciência natural que estuda os corpos celestes (como planetas, estrelas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias) e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra (como a radiação cósmica de fundo em micro-ondas).

Astronomia é uma ciência natural que estuda corpos celestes (como planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias) e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra (como a radiação cósmica de fundo em micro-ondas).

Uma teoria natural que explica a formação e a evolução do universo, desde o Big Bang até o presente. Ela prevê a existência de matéria escura e energia escura, além de descrever a expansão do universo e a formação de estruturas cósmicas.





## BIBLIOGRAFIA

Ministério da Administração Estatal. (2014). PERFIL DO DISTRITO DE NAMAACHA. PERFIL DO DISTRITO DE NAMAACHA PROVÍNCIA DE MAPUTO, p. 2. Obtido em 28 de fevereiro de 2014, de [http:// www.portaldogoverno.gov.mz](http://www.portaldogoverno.gov.mz)

Argan, G. (1973). O conceito de espaço arquitectónico desde o Barroco até aos dias de hoje. Buenos Aires: Nova visão.

Bleskley, A. (Junho de 1960). The South African Builder. THE OFFICIAL JOURNAL OF THE NATIONAL FEDERATION OF BUILDING TRADE EMPLOYERS IN S.A., 17.

Breskley, A. (Junho de 1960). The certificated Engineer. G.P.O NEWSPAPER, 11, 2-3. Obtido em Outubro de 2023

Buguer, S. (17 de Fevereiro de 2023). Actualização do Planetário Witwatersrand. (M. Zhuwakinyu, Ed.) A atualização do Planetário para 'Digital Dome' busca inspirar a nova geração de cientistas. Obtido em 23 de Fevereiro de 2024, de <https://www.engineeringnews.co.za/article/planetariums-upgrade-to-digital-dome-seeks-to-inspire-new-generation-of-scientists-2023-02-17>

Carranza, R., & Carranza, E. (2002). Documento Roberto José Goulart Tibau. 103, 89-95.

Castro-Tirado, Miguel, Á., & Alberto, J. (2020). Estudo tipológico de observatórios astronômicos. Relatórios de Construção, . Obtido em 20 de 02 de 2024, de <https://doi.org/10.3989/ic.72890>

CAVALCANTE, D. (26 de Janeiro de 2021). A importância do Observatório Astronômico Sul-Africano em 200 anos de história. Obtido em 12 de fevereiro de 2024, de <https://canaltech.com.br/espaco/a-importancia-do-observatorio-astronomico-sul-africano-em-200-anos-de-historia-178023/>

Charas, E. (2012). Astronomia para moçambicanos. Obtido em 5 de 12 de 2023, de <https://verdade.co.mz/astronomia-para-mocambicanos/>

Community-WA, W. A. (24 de Maio de 2018). Kirsehir Planetarium And Culture Park. Kirsehir Planetarium And Culture Park. Obtido em 23 de fevereiro de 2024, de <https://worldarchitecture.org/architecture-projects/hhngf/kirsehir-planetarium-and-culture-park-project-pages.html>

Cruzes, M. d. (2019). Planetário e Observatório de Mogues das Cruzes. Monografia, São Paulo. Obtido em 23 de Fevereiro de 2024, de [https://issuu.com/gabriela.lourenco96/docs/tcc\\_-\\_postar\\_issuu\\_compressed](https://issuu.com/gabriela.lourenco96/docs/tcc_-_postar_issuu_compressed)

[com/gabriela.lourenco96/docs/tcc\\_-\\_postar\\_issuu\\_compressed](https://issuu.com/gabriela.lourenco96/docs/tcc_-_postar_issuu_compressed)

Decreto n.º 30/89. (10 de Outubro de 1989). Bolentim da República. Normas Reguladoras da Criação e Funcionamento dos Postos e Centros de Saúde de Local de Trabalho, I Série(nr 40).

Dejtjar, F. (21 de Novembro de 2016). Planetário Galileo Galilei. (E. Trad. Souza, Ed.) Clássicos da Arquitetura: Planetário Galileo Galilei / Enrique Jan. doi: ISSN 0719-8906

GOMES, L. D. (2015). ARQUITETURA DE OBSERVATÓRIOS ASTRONÔMICOS NO BRASIL. 16º Congresso Nacional de Iniciação Científica, (pp. 1-2). Obtido em 22 de Janeiro de 2024

<https://www.iziko.org.za/museums/planetarium/> . (2020). (I. Museums, Ed.) Planetarium and Digital Dome. Obtido em 12 de Fevereiro de 2024, de <https://www.iziko.org.za/museums/planetarium/> cópia impressão em poder do investigador

<https://www.sarao.ac.za/about/the-project/> . (s.d.). The Square Kilometre Array (SKA project) is an international effort to build the world's largest radio telescope, with a square kilometre (one million square metres) of collecting area. Obtido em 5 de Fevereiro de 2024, de <https://www.sarao.ac.za/about/the-project/>

Lin Yun, J. (2004). Observatórios. Obtido em 6 de fevereiro de 2024, de ( <https://oal.ul.pt/oobservatorio/vol10/n10/pagina2.html> ) cópia impressão em poder do investigador

Mondlane, U. E. (11 de fevereiro de 2022). Universidade Eduardo Mondlane - Moçambique prepara-se para criar duas estações de astronomia. Moçambique prepara-se para criar duas estações de astronomia, pp. 1-2.

Moneo, R. (1978). Sobre Tipologia (Vol. 13). Oposições.

Moneo, R. (2004). Sobre a noção de tipo. Em F. Marques, & R. Moneo (Ed.). Madri: El Croquis Editorial.

Morales, N. (2012). Arquitectura Civil Recta y Obliqua: a. McGill University, 285. Obtido em 22 de Janeiro de 2024

Muller, P. (1978). Architektur und Geschichte der Sternwarten von den Anfängen bis ca. (Springer-Verlag, Ed.) Sternwarten in Bildern, pp. 252-257.

## **BIBLIOGRAFIA**

Quatremère de Quincy, A. (1832). Dicionário histórico de arquitectura. Paris: Librairie D'Adrien Le Clere et Cie.

Ruas, J. (2022). Como fazer proposta de Investigação, Monografias, Dissertações e Teses (3ª ed.). Escolar Editora.

SARAO. (30 de janeiro de 2024). Development in Africa with Radio Astronomy (DARA) project makes astronomy training accessible to students based at historically disadvantaged institutions in South Africa. Obtido em 5 de Fevereiro de 2024, de <https://www.sarao.ac.za/news/development-in-africa-with-radio-astronomy-dara-project-makes-astronomy-training-accessible-to-students-based-at-historically-disadvantaged-institutions-in-south-africa/>

Sousa, J. (11 de Janeiro de 2020). inicio da actividade do observatório campos rodrigues. 11 de janeiro de 1901 inicio da actividade do observatório campos rodrigues xipalapala. Obtido em 10 de janeiro de 2024, de <https://bigslam.pt/blogs/joao-de-sousa-blogs/efemeride-11-de-janeiro-de-1901-inicio-da-actividade-do-observatorio-campos-rodrigues-xipalapala-de-joao-de-sousa/#>

STEFFANI, M. H., & VIEIRA, F. (2014). História da Astronomia no Brasil p.3. Recife: , 2014. Disponível em: . Acesso em (Vol. II). Recife: Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Obtido em 23 de Fevereiro de 2024, de <https://goo.gl/b353Fr>

Wauamas, A. (2013). The Typology of Astronomical Observatories. (Tese de doutorado não publicada), Arquitectura. Obtido em 22 de 10 de 2023, de <http://resolver.tudelft.nl/uuid:4f0c21c3-8647-4608-9159-fb51f7d8b7cf>



**NexStar SE**

**NEXSTAR EVOLUTION**

**CPC**

**CPC Deluxe HD**

Un telescopio para verdaderos aficionados.

TELESCOPIO Cosmo View 7003

Indicado para la observación astronómica y terrestre.

Montaje rápido, incluye todas las herramientas necesarias.

Buscador con punto rojo (red dot).

Presillas de suelta rápida para el tubo para un fácil montaje y desmontaje.

Montura ecuatorial de diseño atemán para una fácil búsqueda de objetos celestes así como su seguimiento.

Óptica tratadas para un mayor rendimiento óptico.

Bandeja porta objetos.

Características:

- Refractor, focal de 1000 mm y 90 mm de objetivo.
- Oculares K10 y K20.
- Lente barlow de 2x.
- Inversor de imagen.
- Filtros lunares y solares.
- Localizador por punto rojo.
- Trípode Tp3 de gran robustez.



Modelo compacto de excepcionales características técnicas.

**TELESCOPIO Cosmo View 7002**

- Sencillo montaje.
- Totalmente equipado.
- Gran calidad en el pulido del espejo.
- Oculares de gran formato y excepcional calidad.
- Observación astronómica y terrestre.

**Características:**

- Reflector.
- Montura EQ2.
- Oculares K10 y K20, oculares de 1.25".
- Focal de 1000 mm y diámetro de 130 mm.
- Lente Barlow de 2x.
- Inversor de imagen 1.5x.
- Filtro lunar y solar.
- Localizador de punto rojo. (red dot).
- Trípode Tp3.

**CATALOGOS**

EXTRUSAL  
  
 UN SISTEMA DE CORRIER UNIBALCÓN

**B.150**

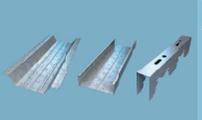


SISTEMA DE CORRIER COMBI

KNAUF TECTO FALSO



**K612.pt**  
 Perfil de aluminio 612005



**Perfis Knauf de interior para tetos e revestimentos**

Perfis de aço galvanizado para sistemas de placa de gesso laminado

**Descrição do produto**

**Características**

- Disponível em 600 e 900 mm de largura
- Disponível em 100 e 150 mm de altura
- Disponível em 100 e 150 mm de profundidade
- Disponível em 100 e 150 mm de largura
- Disponível em 100 e 150 mm de profundidade
- Disponível em 100 e 150 mm de largura
- Disponível em 100 e 150 mm de profundidade

**Instalação**

Instalação em sistema de perfilado para tetos e revestimentos

**CE** 

NEUCETHERM

**NEUCETHERM EPS | CORK**

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO TÉRMICA ACÚSTICO-REFLETOR (SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ESQUINA)



REFLETOR TÉRMICO - REVESTIMENTO DE APLICAÇÃO



PAVIGRÉS



FADE\_ACOUSTIC PLASTER



**fade® acoustic plaster**  
 seamless acoustic ceilings

PERFIS DE ALUMÍNIO



**ALCOMET**  
[www.alcomet.com.br](http://www.alcomet.com.br)



**Catálogo de Perfis de Alumínio**

