



**Ekalo Liwa**

*“A Arte de trabalhar a terra”*

**Projeto do Instituto de Artes e Ofícios no Huambo-Angola**

**José António Chitongua**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Arquitetura**

(Mestrado Integrado)

Versão final após defesa

Orientador: Prof. Doutor José da Silva Neves Dias

**Agosto de 2022**

**Folha em branco**

# **Dedicatória**

Dedico este trabalho à família Chitongua e em especial a comunidade do Cambiote.

**Folha em branco**

# **Agradecimentos**

Agradeço indiferenciadamente a todos os que me apoiaram moralmente e com a sua experiência me ajudaram; ao meu orientador Professor José da Silva Neves Dias, pelo apoio, rigor, paciência e esforço no acompanhamento deste trabalho e ao Professor Clemente Martins Pinto, por disponibilizar o seu tempo para me ajudar na sua realização, por acreditarem no meu empenho e me terem ajudado a adquirir novos conhecimentos. Agradeço todo o apoio que me deram, ao longo desta jornada.

Agradeço a todo o restante corpo docente que me acompanhou durante o meu percurso académico, por todo conhecimento transmitido.

E por fim aos meus pais, irmãos e amigos, que me apoiaram incondicionalmente, não só ao longo deste trabalho, mas durante todo o meu percurso académico.

**Folha em branco**

*“Não é porque você é rico que você deve desperdiçar material. Não é porque você é pobre que você não deve tentar criar qualidade”.*

Diébédo Francis Kéré

**Folha em branco**

## **Resumo**

A falta de infraestruturas adequadas à educação é ainda recorrente em muitas paragens nos dias atuais e isto afeta de forma bastante negativa toda a sociedade e, mais diretamente, os seus destinatários, a juventude. Em muitos países ao redor do mundo, o direito à educação, ao lazer e à habitação, são bens considerados essenciais para a qualidade de vida dos indivíduos.

A presente dissertação consiste no desenvolvimento de uma proposta arquitetónica para construção de um Instituto de Formação, inserido no contexto periférico de Cambiote, Província do Huambo - Angola. O ponto de partida da proposta para o Instituto de Formação de Artes e Ofícios de Cambiote, (IAOCAM), surge através de conceitos arquitetónicos antigos, ainda bem presentes, e registados em aldeias africanas, cuja organização é baseada especificamente em geometria fractal. A articulação de preceitos modernistas, como a pureza arquitetónica, com a preciosa tradição da arquitetura vernacular, almeja exibir e valorizar o material construtivo, a terra, visto que essa se constitui como um material de características únicas e com uma variante de perspetivas criativas. Tal matéria-prima traz à arquitetura a própria identidade e materialidade do local, além de evidenciar as suas propriedades físico-estruturais, as quais só entram plenamente em jogo quando esta se apresenta sem revestimento. Neste projeto, o Instituto será constituído por espaços agrícolas, de educação, de habitação, de cultura e lazer, sendo uma base educacional que possa servir também como equipamento de apoio à comunidade. Em vista das condições existentes no contexto regional, o local será destinado a estudantes de famílias carentes, com baixos recursos económicos. Para isto, a instituição estará equipada com alojamentos para discentes e docentes, facultando um suporte que permita maximizar as condições da população, de modo a garantir educação de qualidade e uma oportunidade para um ensino mais abrangente e completo.

## **Palavras-chave**

Arquitetura Africana; Instituto de Artes e Ofícios; Arquitetura Vernacular; Sustentabilidade.

**Folha em branco**

# **Abstract**

The lack of infrastructure concerning education is recurrent nowadays, and this directly affects the users themselves. All over the world, the right to education, leisure and housing are considered essential for the quality of life of human beings.

The present dissertation consists in the development of an architectural proposal for the construction of an Arts and Crafts Training Institute, inserted in the peripheral context of Cambiote, Province of Huambo – Angola. The starting point of the proposal for the Cambiote Arts and Crafts Training Institute, (CACI), arises through ancient architectural concepts, still present, registered in African villages, which organization is specifically based on fractal geometry. An architecture of modernist precepts such as architectural purity and the precious tradition of the vernacular, aims to show and valuing the constructive material, the land, since it is constituted as a material with characteristics and with a variant of creative perspective. Such raw material brings to the architecture the identity and materiality of the place, in addition to highlighting its physical-structural properties, which are only completed in play when it is uncoated, “naked”. In this project, the Institute will consist of agricultural spaces, education, housing, culture and leisure spaces, being an educational base that can serve as a community support. In view of the existing conditions in the regional and context, it will be aimed at students from needy families, with low economic resources. For this, an institution will have accommodation for students and teachers, providing support that maximizes the conditions of the population, in order to ensure quality education and an opportunity for a more comprehensive and complete education.

## **Keywords**

African Architecture; Institute of Arts and Crafts; Vernacular Architecture; Sustainability.

**Folha em branco**

# Índice

## Capítulo I

Introdução .....	1
1.1 Justificativa do tema.....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.2.1 Objetivo Geral.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos .....	2
1.3 Metodologia .....	3
1.4 Estrutura .....	4

## Capítulo II

2.1 A evolução da arquitetura escolar ao longo do tempo .....	6
2.2 A construção arquitetónica em África .....	8
2.3 Geometria fractal em construções africanas.....	10
2.4 A influência da arquitetura no desenvolvimento pedagógico.....	16
2.4.1 Uma experiência sensível .....	17
2.4.2 A forma, equilíbrio e conforto .....	18
2.5 Arquitetura da Terra .....	21

## Capítulo III

3.1 Estudo de referências arquitectónicas .....	27
3.2 Bauhaus .....	27
3.3 Escola Primária de Gando .....	30
3.4 Perceções dos estudos de casos.....	34

## Capítulo IV

4.1 Análise e diagnóstico.....	36
4.2 Contexto Histórico: Processo de Alfabetização em Angola.....	36

4.2.1 Património cultural e Enquadramento Urbano no Cambiote.....	38
4.3 Abordagens e percepções .....	40
4.4 Potenciais e vulnerabilidades.....	41

## **Capítulo V**

5.1 Proposta Projetual.....	44
5.2 Terreno e Envolvente.....	44
5.3 Programa de necessidades .....	47
5.4 Abordagem conceptual.....	51
5.5 Implantação e Setorização.....	52
5.6 Princípio de Intervenção sobre os Edifícios.....	55
5.6.1 Flexibilidade dos Espaços.....	61
5.6.2 Mobiliários .....	69
5.7 Soluções Construtivas e Sustentáveis .....	72
5.7.1 Técnica Construtiva .....	72
5.7.2 Estrutura e Tecnologia .....	73
5.7.3 Eficiência Energética .....	81

## **Capítulo VI**

6.1 Conclusão.....	86
Referências Bibliográficas .....	89
Apêndices.....	94

**Folha em branco**

# Lista de Figuras

Figura 1 - Exemplo arquitetura escolar .....	7
Fonte: Google Imagens	
Figura 2 - Ensino ao ar livre .....	7
Fonte: Google Imagens	
Figura 3 - Disposição interna de sala de aula tradicional .....	8
Fonte: Google Imagens	
Figura 4 - Aspecto aproximado da cidade de Ur.....	9
Fonte: <a href="https://www.todamateria.com.br/mesopotamia/">https://www.todamateria.com.br/mesopotamia/</a>	
Figura 5 - O Grande Zigurate de Ur.....	9
Fonte: <a href="https://incrivelhistoria.com.br/zigurate/">https://incrivelhistoria.com.br/zigurate/</a>	
Figura 6 – Exemplos de Propriedade de auto semelhança do fractal na natureza. ....	10
Fonte: Google imagens	
Figura 7 - Vila Ba-Ila no sul da Zâmbia.....	11
Fonte: Eglash (1999, p. 27)	
Figura 8 - Modelo esquemático da Vila Ba-Ila.....	12
Fonte: Eglash (1999, p. 27)	
Figura 9 - Aldeias da Etnia Kirdi, fronteira da Nigéria com Camarões .....	13
Fonte: Eglash (1999, p. 30)	
Figura 10 - Planta do Palácio de Logone Birni e esquema de circulação do palácio. ....	13
Fonte: Eglash (1999, p. 37)	
Figura 11 - Mapa das ruas de Cairo (esquerda) e simulação fractal de suas ruas (direita) .....	14
Fonte: Eglash (1999, p. 22-23)	
Figura 12 - Planta de Songhai, em Labbezanga (esquerda) e Esquema fractal criado em computador (direita) .....	14
Fonte: Eglash (1999, p. 32)	
Figura 13 - Angola, o povo Chokwe desenha linhas na areia .....	15
Fonte: Eglash (1999, p. 37)	
Figura 14 - ampliações em áreas diversas do Conjunto de Mandelbrot.....	15
Fonte: <a href="http://www.fractarte.com.br/mandelbrot/">http://www.fractarte.com.br/mandelbrot/</a>	
Figura 15 - Desenho de uma sala de aula na Emerson School, Los Angeles, 1938, do arquiteto Richard Neutra. ....	17
Fonte: <a href="http://hiddenarchitecture.net/corona-school/">http://hiddenarchitecture.net/corona-school/</a>	
Figura 16 - Exemplos de escolas com salas interior e exterior. ....	18
Fonte: <a href="http://hiddenarchitecture.net/corona-school/">http://hiddenarchitecture.net/corona-school/</a>	

Figura 17 - Esquema de ventilação natural no interior do edifício.....	19
Fonte: Arqitetapage.com	
Figura 18 - Sistemas de iluminação natural.....	20
Fonte: Arqitetapage.com	
Figura 19 - Aldeia em adobe, Angola .....	21
Fonte: <a href="https://www.novafriica.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/">https://www.novafriica.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/</a>	
Figura 20 - Construção de casas em adobe, Angola .....	21
Fonte: <a href="https://www.novafriica.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/">https://www.novafriica.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/</a>	
Figura 21 - Processo de fabricação dos tijolos de adobe.....	22
Fonte: Google Imagens	
Figura 22 - Processo de fabricação de BTC .....	23
Fonte: Google Imagens	
Figura 23 - Tipos de blocos perfurados BTC .....	23
Fonte: Google Imagens	
Figura 24 - Benga Riverside Residential Community, Moçambique. ....	24
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/benga-riverside-residential-community">https://www.kerearchitecture.com/work/building/benga-riverside-residential-community</a>	
Figura 25 - Paredes em BTC, Benga Riverside Residential, Moçambique.....	25
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/benga-riverside-residential-community">https://www.kerearchitecture.com/work/building/benga-riverside-residential-community</a>	
Figura 26 – Interior com paredes e teto em BTC, Benga Riverside Residential, Moçambique.....	25
Fonte: <a href="https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/">https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/</a>	
Figura 27 - Edifício Escola Bauhaus .....	28
Fonte: <a href="https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/">https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/</a>	
Figura 28 - Oficina de desenho da Escola Bauhaus.....	29
Fonte: <a href="https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/">https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/</a>	
Figura 29 - Sala metal atelier .....	29
Fonte: <a href="https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/">https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/</a>	
Figura 30 - Aula de cerâmica de Max Krehans .....	29
Fonte: <a href="https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/">https://lineofdesign.wordpress.com/2013/01/06/bauhaus-uma-escola-design/</a>	
Figura 31 - Escola Primária de Gando .....	30
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 32 - Perspectiva da Escola Primária .....	31

Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 33 - Uso dos espaços pelos alunos .....	31
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 34 - Processo de fabricação dos tijolos .....	32
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 35 – Cortes.....	32
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 36 - Esquema construtivo.....	33
Fonte: <a href="https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3">https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3</a>	
Figura 37 - Interior das salas de aula.....	33
Fonte: <a href="http://www.kerearchitecture.com">www.kerearchitecture.com</a>	
Figura 38 - Localização Territorial .....	36
Fonte: Autor	
Figura 39 - Aulas externas.....	38
Fonte: Google Imagens	
Figura 40 - Índices de Chuva mensal média no Huambo .....	39
Fonte: <a href="http://pt.weatherspark.com">pt.weatherspark.com</a>	
Figura 41 – Vendedoras ambulantes .....	40
Fonte: Google imagens	
Figura 42 - Localização territorial .....	45
Fonte: Autor	
Figura 43 - Vias lateral leste e oeste do terreno.....	46
Fonte: Autor	
Figura 44 - Estrada N120 .....	46
Fonte: Autor	
Figura 45 - Infográfico de diretrizes .....	52
Fonte: Autor	
Figura 46 – formação do conceito aspiral.....	53
Fonte: Autor	
Figura 47 – Estudo volumétrico anfiteatro .....	54
Fonte: Autor	
Figura 48 - Fluxograma da formulação dos espaços .....	55
Fonte: Autor	
Figura 49 – Setor administrativo.....	56
Fonte: Autor	
Figura 50 – Salas de aula... ..	56
Fonte: Autor	

Figura 51- Átrio Clínica.....	57
Fonte: Autor	
Figura 52 – Hall biblioteca.....	58
Fonte: Autor	
Figura 53 – Maqueta de estudo.....	58
Fonte: Autor	
Figura 54 – Esquiço átrio laboratórios.....	58
Fonte: Autor	
Figura 55 – Circulação laboratórios, luz e sombra .....	59
Fonte: Autor	
Figura 56 – Maqueta de estudo.....	59
Fonte: Autor	
Figura 57 – Esquiço de estudo bloco desportivo.....	59
Fonte: Autor	
Figura 58 – Átrio residência alunos.....	60
Fonte: Autor	
Figura 59 – Fachada alojamento discentes.....	60
Fonte: Autor	
Figura 60 – Circulação com brises.....	60
Fonte: Autor	
Figura 61 – Quartos coletivos.....	60
Fonte: Autor	
Figura 62 - Possibilidades de organização das salas .....	62
Fonte: Autor	
Figura 63 – Tipologias quartos alunos .....	63
Fonte: Autor	
Figura 64 - Interior quartos tipologia A .....	64
Fonte: Autor	
Figura 65 – Hall comum e camarata .....	64
Fonte: Autor	
Figura 66 – Hall comum, lavatório e chuveiro .....	65
Fonte: Autor	
Figura 67 – Hall comum quarto tipologia B.....	65
Fonte: Autor	
Figura 68 – Interior quartos tipologia B .....	66
Fonte: Autor	

Figura 69 – camarata e espaço de estar .....	66
Fonte: Autor	
Figura 70 – Hall social quartos tipologia C.....	67
Fonte: Autor	
Figura 71 – roupeiro e camarata .....	67
Fonte: Autor	
Figura 72 – Interiores quartos com tipologia C.....	67
Fonte: Autor	
Figura 73 – Interior ambiente de convívio.....	68
Fonte: Autor	
Figura 74 – Espaço de estar .....	68
Fonte: Autor	
Figura 75 – Ateliér de pintura .....	69
Fonte: Autor	
Figura 76 - Auditório .....	69
Fonte: Autor	
Figura 77 – Interior sala de leitura biblioteca.....	69
Fonte: Autor	
Figura 78 – Hall principal biblioteca.....	70
Fonte: Autor	
Figura 79 – Átrio ateliér de pintura .....	70
Fonte: Autor	
Figura 80 – Setor agrícola.....	70
Fonte: Autor	
Figura 81 – Espaço de permanência setor administrativo.....	71
Fonte: Autor	
Figura 82 -Espaço de permanência .....	71
Fonte: Autor	
Figura 83 – Base e alvenaria .....	73
Fonte: Autor	
Figura 84 – Esquema construtivo.....	73
Fonte: Autor	
Figura 85 – Esquema construtivo e conexão alvenaria e cobertura.....	75
Fonte: Autor	
Figura 86 – Esquema de ventilação.....	76
Fonte: Autor	
Figura 87 – Ventilação cruzada e saída de ar quente .....	76

Fonte: Autor	
Figura 88 – Fachada Salas de aula .....	77
Fonte: Autor	
Figura 89 – Fachada auditório.....	78
Fonte: Autor	
Figura 90 - Mapa de análise urbana .....	78
Fonte: Autor	
Figura 91 – Fachadas biblioteca e ateliér de pintura .....	79
Fonte: Autor	
Figura 92 - Fachada clínica .....	79
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 93 – Fachada laboratórios.....	80
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 94 – Circulação com ripado de eucalipto .....	80
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 95 – fachada espaço espiritual .....	81
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 96 – Interior espaço espiritual .....	81
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 97 – Incidencia de luz solar espaço espiritual.....	82
Fonte: Fonte: Autor	
Figura 98 – Átrio ateliér de pintura.....	82
Fonte: Autor	
Figura 99 - Átrio Biblioteca .....	82
Fonte: Autor	
Figura 100 – Reservatório de reaproveitamento de água .....	83
Fonte: Autor	
Figura 101 – Horta .....	84
Fonte: Autor	

**Folha em branco**

# Lista de Tabela

Tabela 1 - Potenciais e Vulnerabilidades .....41

Fonte: Autor.

Tabela 2 - Setorização programa de necessidades..... 47

Fonte: Autor.

**Folha em branco**

# Lista de Acrónimos

PNUD            Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento

INE             Instituto Nacional de Estatística

BTC            Bloco de Terra Comprimida

IAOCAM       Instituto de Formação de Artes e Ofícios de Cambiote

CACI           Cambiote Arts and Crafts Training Institute

**Folha em branco**

# Capítulo I

## Introdução

### 1.1 Justificativa do tema

O povo angolano é humilde, não deixa de viver à base da agricultura para auto-subsistência. Sem muitos recursos, o elevado índice de analfabetismo é uma realidade, uma vez que nem todos conseguem acesso fácil a educação de qualidade, em decorrência do atraso no desenvolvimento social do país, durante o período pós-independência. Campanhas e planos do combate ao analfabetismo têm sido instituídos desde o ano de 1976. O plano inicial era reverter o índice de 85% de analfabetos e contribuir com a qualificação da mão de obra e melhoria dos índices nacionais de desenvolvimento humano. Não obstante os esforços e políticas sugeridas ao longo dos anos, ainda não se chegou ao resultado esperado no setor da educação, principalmente no combate às taxas de analfabetismo e na alfabetização de jovens e adultos, havendo ainda nos dias atuais um desequilíbrio em relação ao nível educacional que se encontra abaixo do recomendado internacionalmente. Por tal realidade, muitos interrompem os sonhos de se qualificar e concluir uma formação, não por falta de intelecto ou motivação, mas pela carência de oportunidades; esta situação faz com que alguns trilhem por um caminho diferente. Face a estas e outras realidades, abrem-se portas que desequilibram a população que já é vulnerável.

Para além destas condicionantes, o tema do trabalho surge a partir das próprias origens do autor e das suas vivências com a comunidade em questão. O conhecimento e a conexão com os hábitos e costumes da vivência local foram um contributo norteador para esta proposta, sendo uma oportunidade para trazer à tona aspectos históricos importantes sobre a cultura e arquitetura do continente africano, até então negligenciada e pouco difundida, além de viabilizar melhorias académicas no Ensino Técnico e Secundário, sendo essa também uma forma de incentivo para articulação de políticas públicas viáveis que proporcionem instituições de ensino qualificadas, de modo a contornar o panorama educacional existente, criando reais oportunidades para a população.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral desta dissertação consiste na elaboração de um projecto para o Instituto de Artes e Ofícios, como base de apoio à educação e ao trabalho, de forma a impulsionar o desenvolvimento social e económico de jovens e adultos da Comuna do Cambiote, Município e Província do Huambo, Angola; o ponto fulcral desta pesquisa encontra-se na forma como a arquitetura pode potenciar a aprendizagem e o bem-estar, de forma a melhorar a situação actual e satisfazer as condições necessárias do quotidiano dos usuários e, para além disto, promover atividades, momentos de interação e convívio. Por esta indicação, pretende-se explorar e fundir os conceitos antigos das aldeias africanas, como técnicas sustentáveis de agricultura e arquitetura vernacular, aos ideais da arquitetura contemporânea, de modo a criar um local que ofereça à comunidade a possibilidade de obter uma formação completa, convivência social e lazer diversificado para os residentes internos no Instituto.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Criar um projeto de arquitetura, que enalteça os ideais da arquitetura africana e funcione como dinamizador e ferramenta ativa para promover a Comuna do Cambiote.
- Implementar estruturas e novas estratégias pedagógicas que auxiliem no desenvolvimento intelectual dos alunos.
- Criar alojamentos para melhor conforto habitacional dos corpos docente e discente.
- Fortalecer a comunidade com a inserção de um equipamento público completo.
- Promover espaços de socialização com qualidade, para a melhor vivência dos usuários.
- Incentivar o desenvolvimento e a manutenção do instituto através de estratégias e práticas associadas à sustentabilidade.
- Analisar o conceito da Escola de Artes e Ofícios, a Bauhaus, para melhor desenvolvimento do projeto.

- Aplicar os conceitos antigos da arquitetura africana, como a geometria fractal, e uni-los aos ideais modernistas de pureza da forma, valorização da matéria-prima utilizada e função social da construção.

- Trabalhar a arquitetura escolar, não se restringindo apenas ao modelo tradicional de escola, mas com vista a explorá-lo como um projeto de programa arquitetónico diferenciado, com oficinas de apoio ao ensino prático-teórico.

- Evidenciar a importância de espaços livres verdes como forma de potencializar a qualidade de vida e o bem-estar social.

### **1.3 Metodologia**

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizar-se-á uma metodologia que se divide em duas partes:

- Aprofundar a temática em causa, com base na pesquisa bibliográfica (livros, artigos e revistas científicas) realizada em acervos de bibliotecas virtuais e físicas, assim como bancos de artigos e revistas científicas (google académico, Scielo, Biblioteca da Universidade da Beira Interior, entre outros).

- Efetuar pesquisas sobre a área de intervenção: levantamento e estudos topográficos, cartográfico, fotográficos, análise histórica e contactos com a comunidade local.

- Desenvolver um projeto arquitetónico, contemplando as peças necessárias para o seu entendimento, como estudos volumétricos bidimensionais e tridimensionais.

- Proposta de um projecto para a construção do Instituto de Formação de Artes e Ofícios de Cambiote, Huambo-Angola.

## **1.4 Estrutura**

A dissertação estará dividida em três fases:

A primeira fase é composta pelo capítulo I. Este dedica-se, respetivamente, aos aspetos introdutórios da dissertação (tema, delimitação, problematização e justificativas, além dos objetivos), a uma breve contextualização histórica e evolutiva da arquitetura mundial, à exposição e ao paralelo entre os fundamentos principais da arquitetura moderna e a geometria fractal das antigas construções africanas.

A segunda fase é composta pelos capítulos II e III, que evidenciam respetivamente pontos importantes sobre a abordagem arquitetónica dentro da temática educacional, com a análise de referências arquitetónicas que sirvam como exemplos e inspiração para o passo seguinte, o projecto, e a influência da arquitetura para fomentar o bem-estar social, bem como aspectos de sustentabilidade relevantes para a estruturação e manutenção do instituto, aliados a estratégias para potencializar o convívio e despertar novas conexões entre o usuário e a envolvente.

Os capítulos seguintes referem-se aos tópicos finais da terceira e última fase para o desenvolvimento do projeto de arquitetura. O capítulo IV consiste na interpretação da área de intervenção. Em alguns tópicos serão abordados, respetivamente, a contextualização geográfica da área de intervenção e o lugar envolvente, através da investigação e levantamentos fotográficos realizados, referindo os seus potenciais e vulnerabilidades. O capítulo V, expõe o exercício prático da proposta de intervenção, assim como a memória descritiva, programa de necessidades e conceitos do projeto. Aqui serão apresentados esquemas de organização geral e desenhos técnicos fundamentais ao projeto, em anexo.

**Folha em branco**

## Capítulo II

### 2.1 A evolução da arquitetura escolar ao longo do tempo

A disseminação de conhecimento em determinada cultura de um povo até os dias de hoje é um fator essencial para a manutenção da própria humanidade. A formação dos indivíduos é um factor primordial e desde a antiguidade que estudiosos defendem o valor do espaço como agente ativo dentro do processo educacional, sendo o ambiente construído uma ferramenta pertinente para o desenvolvimento pedagógico.

Muito se sabe que a educação é a forma mais eficaz de transformar a hostil realidade do mundo contemporâneo. Para filósofos como Platão, por exemplo, é necessário um “ambiente educativo” favorável a fim de nutrir a mente do jovem a experiências multisensoriais com incentivo à cultura e as artes (Palmer, 2005, como citado em Nascimento, 2012, p. 20).

É imperioso que se compreenda que a relação entre espaço e ensino está presente ao longo de toda a história da educação, distinguindo-se no modo pelo qual algumas sociedades buscam transmitir alguns valores que são compreendidos como essenciais para a manutenção da sua cultura através das gerações. Na Grécia antiga, aplicava-se a educação de modo a trabalhar a mente e o corpo por meio de atribuições relacionadas à cultura grega e à filosofia. Em contrapartida, a formação dada aos cidadãos variava conforme as centralidades.

“Cada localidade possuía as suas particularidades e isso se refletia-se no que era esperado de seus cidadãos, ou seja, da educação dos jovens. Sendo assim, a educação assumia uma importante relação com os ideais próprios de cada cidade, compreendendo áreas diversas como artes, se diversificando-se em graus de relevância de lugar para lugar (Menezes, 2021)”.

Os avanços dos séculos trouxeram novas demandas de ordem social, assim como a necessidade de reformulação do ambiente de ensino. Cresce o interesse de se investir em edifícios de caráter institucional e com uma linguagem padrão e estética característica. Novos métodos, que levaram a mudanças no que diz respeito à arquitetura escolar, principalmente, em relação aos espaços dentro dos edifícios.

Por mais que os ambientes educacionais hoje tentem demonstrar certas semelhanças aos primitivos, o modo como atualmente se desenvolvem as práticas que começaram na antiguidade não reflete veementemente os seus modelos originais. Com a massificação

do ensino, o aspecto das edificações destinadas aos grupos escolares viu a sua importância diminuída. Acontece a simplificação das construções, a forma característica de um edifício torna-se o símbolo das suas funções, além de, em alguns casos, outros edifícios serem adaptados para o uso escolar, o que segundo Silvia Ferreira Santos Wolff, no texto “A arquitetura escolar documentada e interpretada através da imagem” demonstra diretamente o declínio da escola enquanto instituição.



Figura 1 - Exemplo arquitetura escolar

Fonte: Google imagens



Figura 2 - Ensino ao ar livre

Fonte: Google imagens

O arquiteto Louis Kahn relembra o passado das escolas que começaram com um homem debaixo de uma árvore; até então, não se tinha definições de aluno e professor, resumia-se a trocas de saberes. Posteriormente, alguns espaços foram sendo estabelecidos, o espaço físico de ensino fazia parte dos desejos do homem, o que fez com que a essência da escola fosse esquecida e substituída pelo sistema educacional e instituições existentes na atualidade (Kahn.L, 1964).

Relativamente ao conceito de escola, a mesma está ligada a atividades educacionais que tem sua origem ligada a tipologias como igrejas, claustros e residências sendo esses alguns espaços também utilizados no ensino pedagógico. Com a ascensão do cristianismo, a educação passou a estar mais ligada à religião, porém, daí desenvolveu-se em espaços fechados e introvertidos. Evoluindo até então para as tipologias arquitetônicas de escolas até o século 19 através de uma organização espacial com proposta pedagógica baseada em uma disciplina e estética rigorosa (Segre, 2006, como citado em Nascimento, 2012, p. 22).



Figura 3 - Disposição interna de sala de aula tradicional

Fonte: Google imagens

A escola deve torna-se como um reino, um espaço de bem-estar onde é bom aprender, entretanto, as escolas tornam-se rasas no que concerne à sua arquitetura porque não refletem o espírito da sua gênese, o homem sob a árvore. Cada vez mais se torna necessário que o arquiteto traga à tona em seus projetos a essência de transmitir o saber, a qual começou da forma mais simples que já se teve conhecimento, mesmo que isso fuja dos padrões ou do orçamento estipulado.

Infelizmente, essa ainda não é a realidade encontrada ao observar modelos escolares descaracterizados ao redor do mundo. Pelo contrário, é primordial que ambientes como esses não se adequem a ideologias pré-estabelecidas como forma e função, mas que transmitam a identidade da cultura local, proporcionem oportunidade de vivência aos usuários, assim como a liberdade expressiva de quem a idealizou.

## **2.2 A construção arquitetônica em África**

Para fins de desenvolvimento deste trabalho, é importante entender e destacar pontos importantes a respeito da formação do continente africano, assim como também o modo de vida dos primeiros povoados e a evolução destes para a construção das primeiras comunidades. O Norte da África é considerado a região onde se localiza a ocupação humana mais antiga do mundo, um fator importante a comprovar tal afirmação foi visto por historiadores em diversos sítios arqueológicos espalhado pelo continente, onde existem inúmeros exemplos e criações arquitetônicas e urbanísticas autóctones espalhadas por toda África.

Além disso, a cidade também é antiga na África. Séculos antes que ela se consolidasse como tal noutras paragens, os africanos já construía diferentes tipos de cidades, muito antes da expansão islâmica pelo continente e dos desembarques dos europeus. Existem

provas arqueológicas e vestígios de vida citadina e cultura urbana que datam antes do fim do primeiro milénio antes de Cristo.



Figura 4 - Aspecto aproximado da cidade de Ur.

Fonte: Google imagens



Figura 5 - O Grande Zigurate de Ur.

Fonte: Google imagens

No que tange à formação dos primeiros povos, os contribuintes essenciais nesse processo foram os fatores geográficos aproximando os homens aos rios, porém, em suas práticas nómadas ao buscar terras férteis. Além disso, outro fator fundamental foi a prática da agricultura, a qual revolucionou o modo de estabelecimento do homem e consequentemente o desenvolvimento de suas tribos, habitações e comunidades até dar início às primeiras cidades. Doutra modo, começaram a desenvolver práticas agrícolas, adotando o homem, o sedentarismo como novo estilo de vida, habitando e edificando as suas regiões. “Com o domínio da agricultura a vida dos homens começava a deixar de ser simples para se tornar complexa, passaram a construir diques, cisternas, casas em alvenaria, principalmente crescer no entorno do vale do rio Nilo”. (FABER, 2011, Seção A sedentarização do Homem).

Não se ouve muito falar em arquitetura africana, mas as suas características e origens são exemplos relevantes da grande contribuição dada pelos povos africanos à engenharia e à arquitetura desde a antiguidade até aos dias atuais. “Mesmo sendo uma região lembrada, em maioria, por suas pirâmides, não somente a civilização egípcia, mas todos os outros povos africanos tiveram um papel muito importante na história, principalmente por suas construções utilizando uma geometria já muito avançada, se destacando também por suas proporções e conhecimentos matemáticos” (Barbosa, 2013).

### 2.3 Geometria Fractal em Construções Africanas

Através de um olhar atento, percebe-se logo que no continente africano e sobretudo no Huambo existem construções arquitectónicas com formas geométricas e propriedades especiais. “Cientificamente, o termo fractal foi utilizado a primeira vez em 1975 pelo matemático francês Benoit Mandelbrot como definição para a geometria que representaria as propriedades de semelhança das formas da natureza. Do adjetivo latino Fractus, de significado quebrar, deriva a palavra Fractal. Do potencial amplo, os fractais podem ser o meio matemático para o surgimento dos elementos naturais, como o crescimento das plantas, alvéolos dos pulmões humanos, a formação de nuvens ou até a distribuição das galáxias” (Crilly, 2017, como citado em Souza, 2019, p. 28). Anos mais tarde, Mandelbrot percebeu que através da computação gráfica consegue-se chegar a formas da natureza entre outras formas com estruturas auto-semelhante e de sistemas auto-organizados, o todo forma a parte e a parte reflete o todo, como na arte e na matemática (Vejan & Franco, 2009).

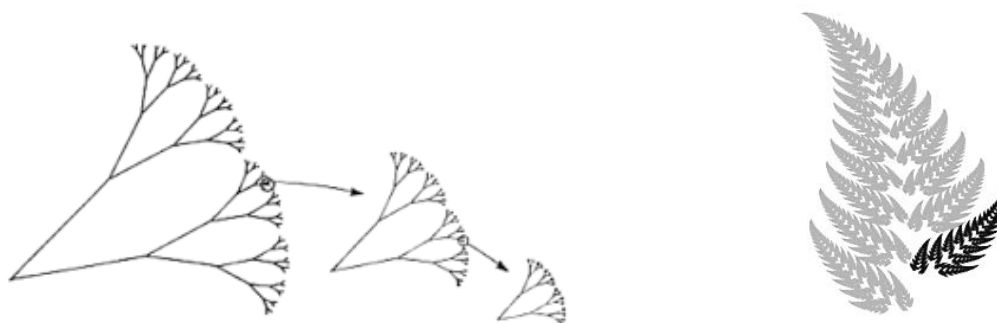


Figura 6 – Exemplos de Propriedade de auto semelhança do fractal na natureza.

Fonte: Google imagens

Os fractais são semelhantes em si, mas não necessariamente similares entre si, vêm-se diferentes usos de fractais compartilhados em diferentes regiões em África. A base científica e matemática da geometria fractal só foi criada por volta dos anos 70, o que comprova que as bases do conhecimento dessas tribos partiam do senso intuitivo e estético. “Ao se pegar uma fotografia aérea de uma vila africana qualquer, você vê fractais. São comunidades indígenas inteiras desenvolvidas a partir de um mapeamento intuitivo em escala social e geométrica, formando um padrão consciente edificado baseado nos valores e hierarquia de cada tribo” (Eglash, 2021). A exemplo deste modelo, encontra-se no sul da Zâmbia, construída pelo povo Baíla; uma vila Baíla, de 400 metros de diâmetro, onde as edificações são inseridas segundo questões de hierarquia dentro da comunidade.

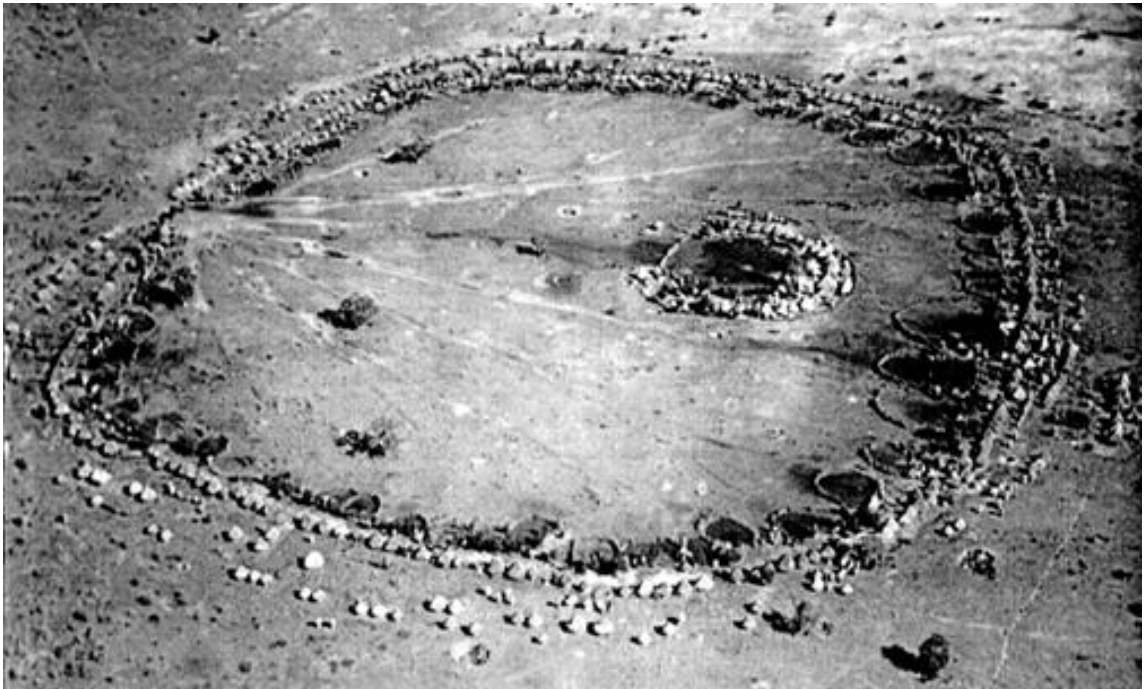
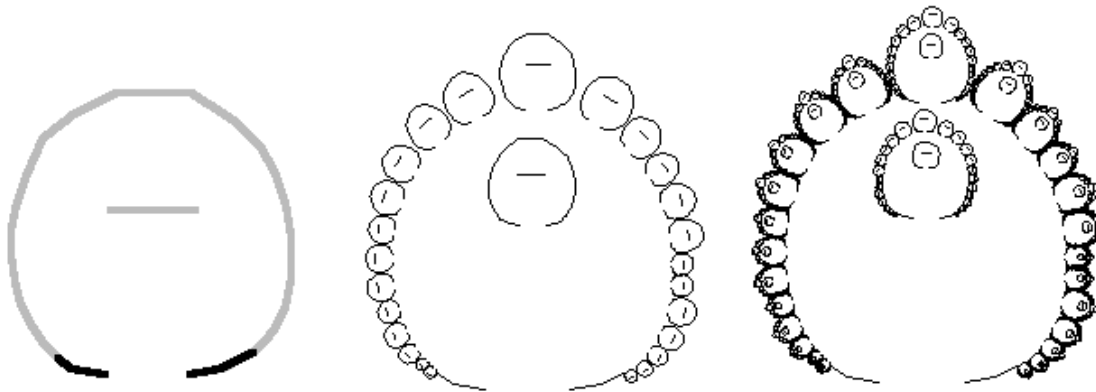


Figura 7 - Vila Ba-Ila no sul da Zâmbia.

Fonte: Eglash (1999, p. 27)

O autor e matemático Ron Eglash, numa visita à Zâmbia, pode conhecer de perto o tipo de mapeamento social feito ao planejar a lotação de cada habitação entre os povos. Onde, segundo o mesmo:

Os anéis que representam os cercados familiares ficam mais e mais largos à medida que você vai para trás e aí você tem o anel do chefe aqui em direção ao fundo e o anel da família do chefe neste anel. Aqui há uma casa com um altar sagrado, um anel de anéis de anéis, com a família agregada do chefe aqui. (Eglash, 2021)



(1- casa com altar sagrado; 2- recinto familiar; 3-vila, respetivamente)

Figura 8 - Modelo esquemático da Vila Ba-Ila.

Fonte: Eglash (1999, p. 27)

Aqui, é perceptível a estrutura global da aldeia, mapeada através da arquitetura auto similar: uma vila dá origem às pequenas outras semelhantes entre si. Cada extensão desses anéis, são as casas de família onde a parte de trás de cada casa é o altar doméstico. Próximo da entrada principal são os locais de armazenamento, movendo-se em torno do anel, formando habitações progressivamente maiores, até chegar à maior que é “a casa do pai”, em frente ao acesso principal. Na maioria das aldeias com a dinâmica fractal, no lugar central está localizado a maior entidade em termos de hierarquia, o ponto de maior honra e destaque; no caso desta vila, ao centro habita o chefe da tribo, conhecido como o pai e curandeiro da comunidade. Como destaque central, no recinto familiar do maior destaque, dedica-se uma pequena vila à figura dos ancestrais, demonstrando a hierarquia, inclusive, nas crenças espirituais (Santos, 2016, como citado em Souza, 2019, p. 37).

Mesmo sem ter aprendido cientificamente o significado do termo geometria fractal, estes povos já o praticavam em sua arquitetura. Cada vilarejo, cada cidade, seja ela de um padrão retilíneo ou circular, em todas havia uma ampla variedade associada à cultura e ao modo de vida, diversificando-se em questões de organização agrícola, classes sociais e de trabalho e proteção (figuras 9, 10, 11, 12,13,14).

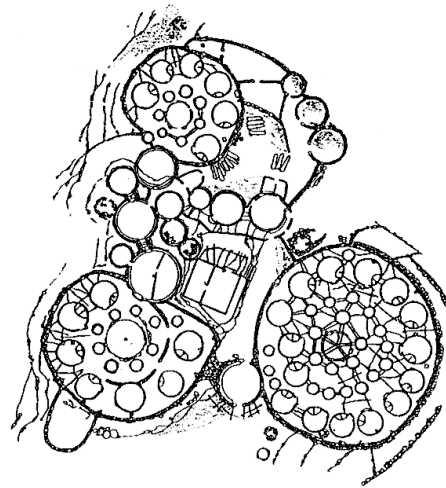


Figura 9 - Aldeias da Etnia Kirdi, fronteira da Nigéria com Camarões

Fonte: Eglash (1999, p. 22-23)

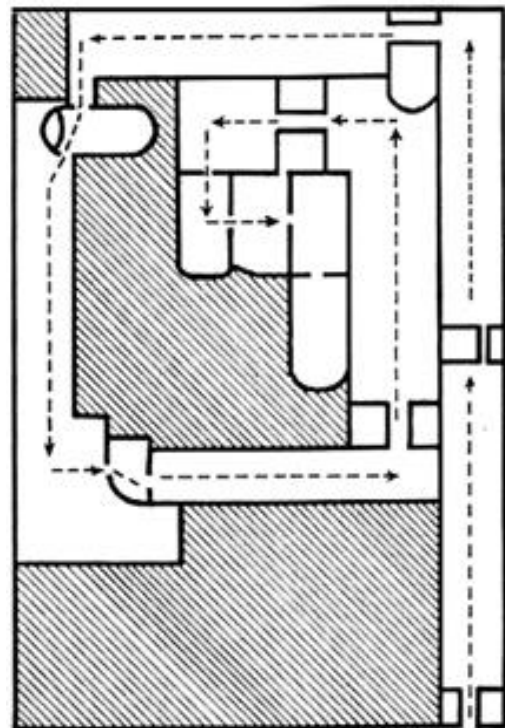
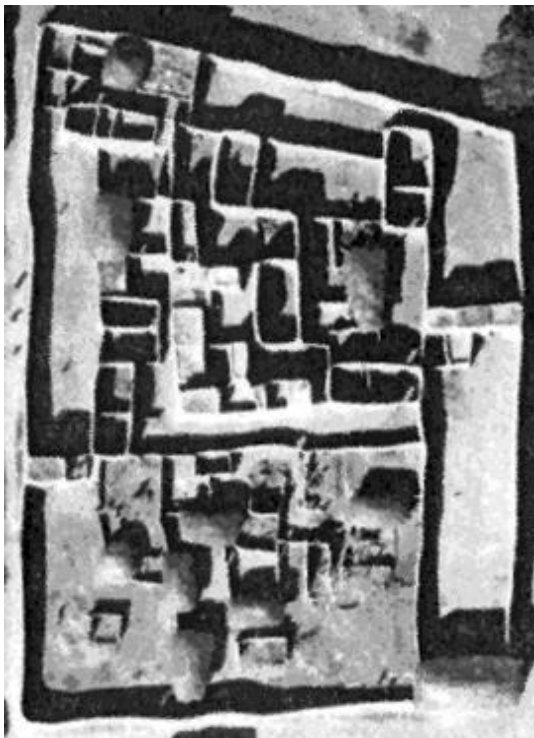


Figura 10 - Planta do Palácio de Logone Birni e esquema de circulação do palácio.

Fonte: Eglash (1999, p. 37)

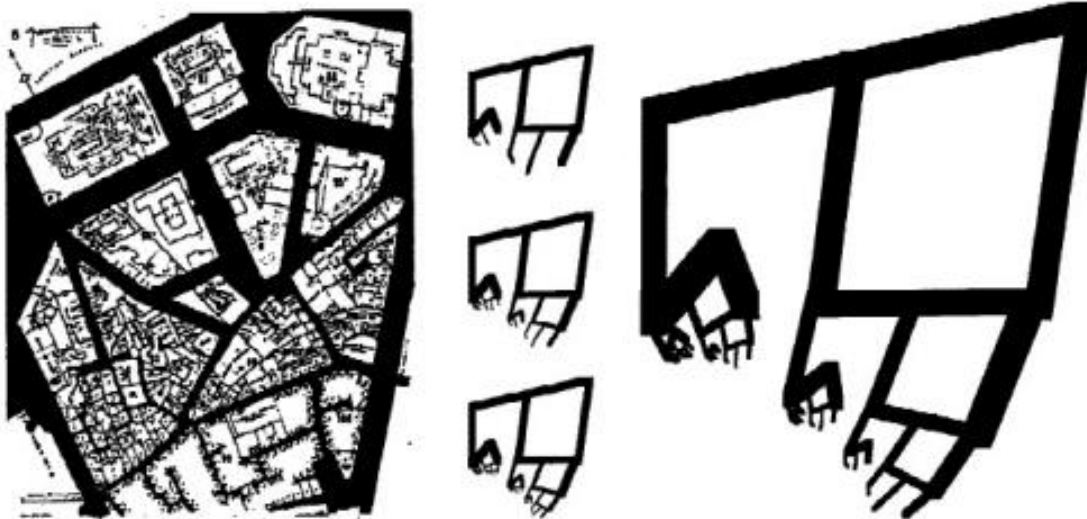


Figura 11 - Mapa das ruas de Cairo (esquerda) e simulação fractal de suas ruas (direita)

Fonte: Eglash (1999, p. 32)

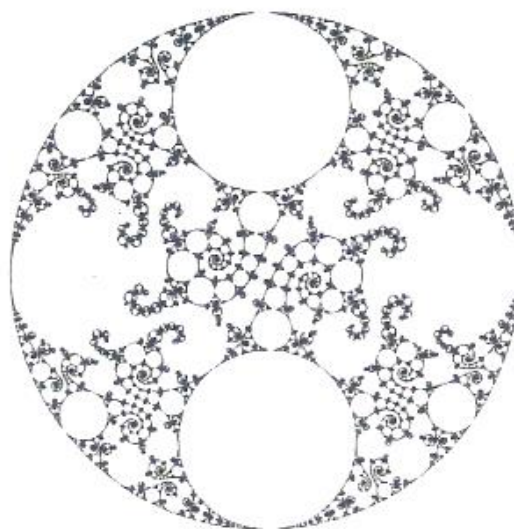


Figura 12 - Planta de Songhai, em Labbezanga (esquerda) e Esquema fractal criado em computador (direita)

Fonte: Eglash (1999, p. 32)

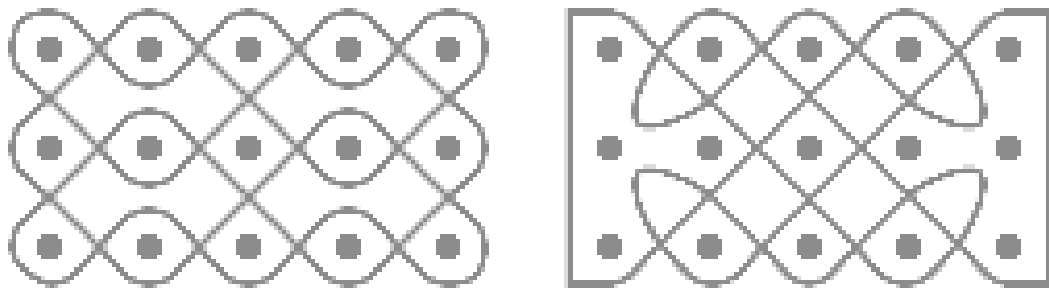


Figura 13 - Angola, o povo Chokwe desenha linhas na areia

Fonte: Eglash (1999, p. 37)

Atualmente, a tecnologia permite a criação de fractais através de figuras geométricas produzidas por meio de equações matemáticas que podem ser interpretadas como formas e cores por programas de computador (conjunto de Mandelbrot, figura 14). O algoritmo trabalha a uma propriedade chave dos fractais: unimidade/autosemelhança, criando dentro de si cópias menores deles mesmos e assim sucessivamente, como uma ampliação do todo.

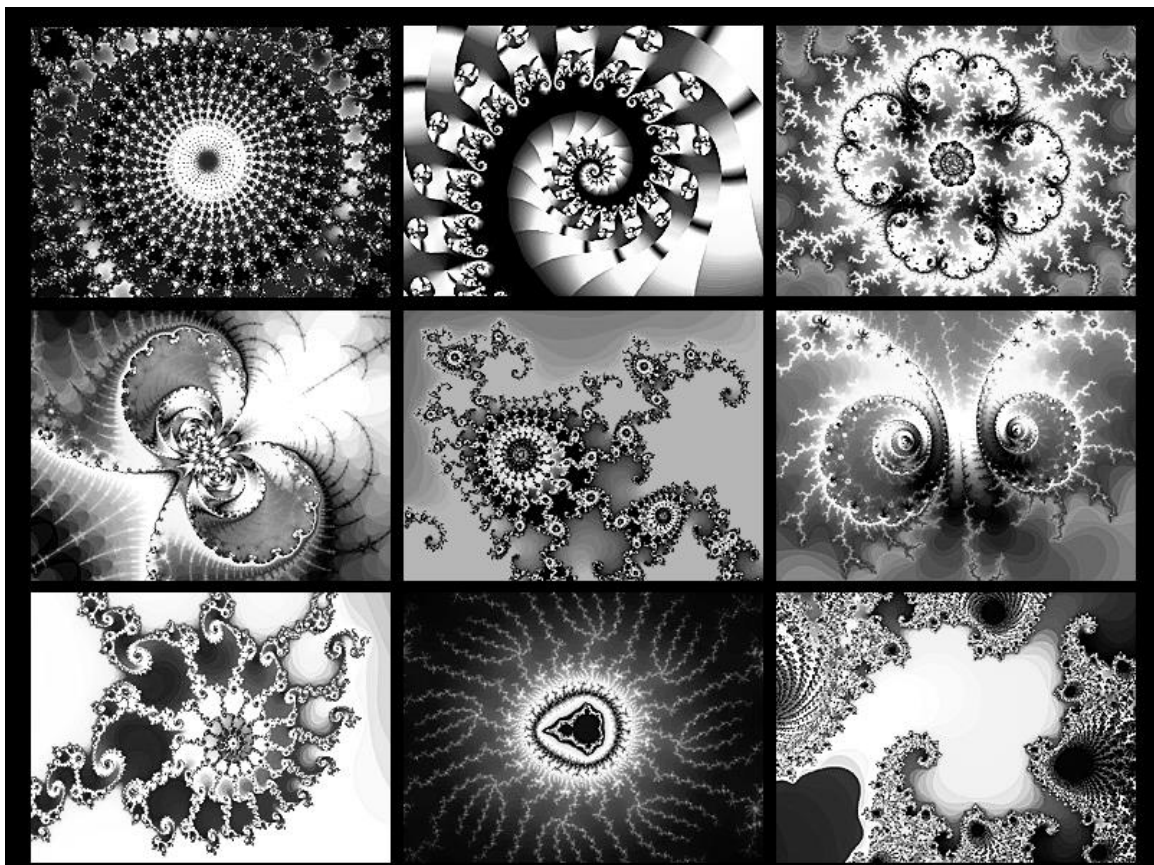


Figura 14 - ampliações em áreas diversas do Conjunto de Mandelbrot

Fonte: <http://www.fractarte.com.br/mandelbrot/>

Com efeito, o estudo desses elementos são demonstrações matemáticas interessantes que vão muito além das curvas e superfícies regulares da geometria euclidiana tradicional. Destacar a geometria fractal desde a sua origem simples e até então pouco difundida é primordial para dar lugar à grandiosidade de outras culturas e suas contribuições ao longo da história. É importante destacar que o conhecimento da arquitetura e matemática em África não se limita às civilizações egípcias e suas pirâmides, mas já era enraizado e difundido por diversos povos no interior do continente, sendo ponto de partida importante para disseminação de conhecimentos pedagógicos, culturais e estéticos, através da reprodução de simples elementos naturais à articulação de conceitos matemáticos importantes para expansão da arquitetura e urbanismo do passado até aos dias de hoje (Souza, 2019).

## **2.4 A influência da arquitetura no desenvolvimento pedagógico**

Após a revolução industrial, algumas ideologias e padrões estéticos fizeram com que as oportunidades para os usuários, fossem progressivamente descartadas. Uma arquitetura com foco mais individualista, com espaços limitados, de forma e estética padronizada, as quais aparentam poder ter sido reproduzidos em qualquer lugar. Tal realidade refletiu-se e ainda se reflete em muitos espaços educacionais, geridos por tendências de controle e disciplina, moldados por projetos que favorecem a dialética tradicional sem considerar a individualidade e criatividade de cada membro da sala de aula, além de inibir a integração entre professor e aluno (Frago, 2001).

Conforme cada época, a arquitetura escolar passou por muitas mudanças, com tipologias e características disciplinares diversas; apesar de alguns avanços, esses edifícios ainda são passíveis de crítica, pois a maioria segue configuração espacial em prédios enclausurados com salas de aula limitadas, quatro paredes e cadeiras enfileiradas. Entretanto, o ambiente torna-se desmotivador; a falta de estímulos, de espaços alternativos, atraentes e de experiências agradáveis, dificulta o foco e o envolvimento dos alunos e até mesmo dos professores.

Paralelamente à monotonia existente em muitas instituições de ensino, é evidente o descontentamento de muitos, o que cria oportunidade para mudanças de propostas dentro do mundo arquitectónico e pedagógico escolar. Para lá disso, percebe-se um crescente interesse por espaços dinâmicos, os quais estimulem desde a psique até o físico

dos usuários. Ambientes sensoriais, que atraíam cada indivíduo à percepção das ambiências do entorno, impulsionando-os cada vez mais a usufruírem de múltiplas experiências dentro do espaço ao qual estão inseridos. (Thibaud, 2012).

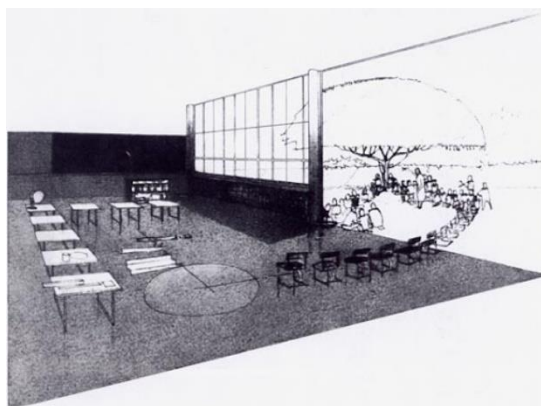
### 2.4.1 Uma experiência sensível

Relativamente à reciprocidade, nota-se um aumento de preocupações em criar ambientes que proporcionem bem-estar e responsabilidade socio-ambiental. Já desde a idade média, que estudiosos apontavam a proximidade com a natureza sendo mais saudável para os estudantes (Segre, 2006, como citado em Nascimento, 2012, p. 24) e hoje já se tornaram comprovados os inúmeros benefícios dos espaços verdes, tanto em questões estéticas e climáticas, quanto em convívio social, por exemplo.

A forma como o espaço se constrói e o modo como irá desenvolver-se demonstra relação direta com o bem-estar. Para estruturação de uma edificação, é importante que se tenham em atenção certos fatores, tais como: condicionantes do terreno, localização, clima, incidência solar, eólica. Não se limitando a isto, é imprescindível que o projeto seja o reflexo da cultura e identidade desse povo, algo que os represente, traga afetividade e potencialize um autoconceito positivo do corpo docente e discente para que se sintam parte integrante do ambiente escolar.

“O arquiteto, normalmente projeta o prédio de dentro para fora e em perfeita ligação com o local, o ambiente e os costumes.” (OLIVEIRA, 2007).

Figura 15 - Desenho de uma sala de aula na Emerson School, Los Angeles, 1938, do arquiteto



Richard Neutra.

Fonte: <http://hiddenarchitecture.net/corona-school/>

Como forma de retomar a essência do ambiente escolar, (Castro & Carvalho, 2001, p. 51) falam em flexibilidade do espaço físico, tornar mais atraente a aprendizagem dos alunos; trabalhando dentro e fora das salas de aulas, (Figura 15 e 16).

Para além disto, no ato de propor um currículo escolar, deve-se levar em conta que esse pode ser objeto de transformação, ao construir um espaço, um jardim, uma horta, nele pode-se encontrar formas de cultivar, construir e aprender. A natureza, os jardins, ensinam sobre conexões[...] (Gadotti, 2011). A aplicação de medidas de sustentabilidade é importante para promover o ensino de conceitos de ecologia, eficiência energética e de educação ambiental.

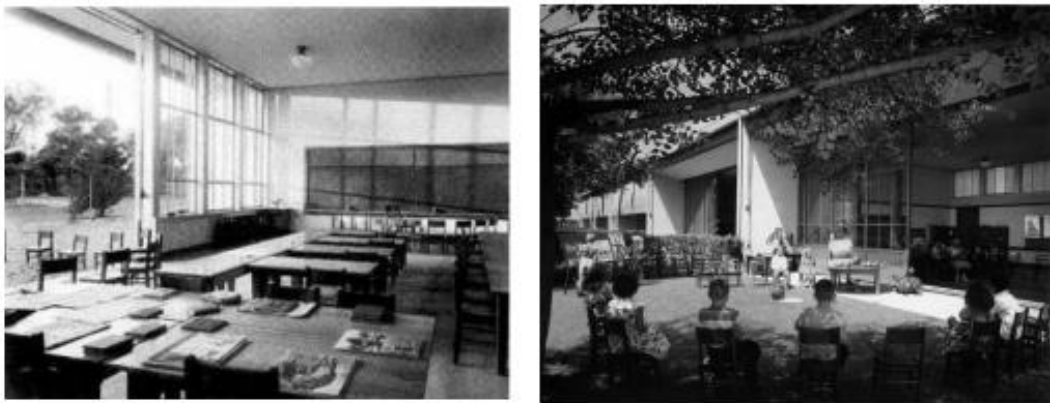


Figura 16 - Exemplos de escolas com salas interior e exterior.

Fonte: <http://hiddenarchitecture.net/corona-school/>

## 2.4.2 A forma, equilíbrio e conforto

No que se refere a cumprir os intentos para que uma instituição seja um ambiente vivo, estimulante e sustentável, deve-se pensar estrategicamente nos espaços de forma geral e detalhada, preocupando-se com alunos, funcionários e visitantes, a fim de garantir melhores possibilidades de vivência a todos, uma vez que a experiência sensorial só se completa através de uma relação mútua entre todos os componentes do meio. Assim como o cheiro e o sabor, a temperatura, a luz, fazem parte da percepção individual, afinal, são elementos capazes de promover um leque de sensações.

A arquitetura deve servir o homem e as suas necessidades, para Barros e Ramos (2001) as pessoas têm melhores condições de saúde quando não estão submetidos à fadiga e ao stresse, (temperatura, humidade, ventilação e incidência solar). Algumas características como: os índices pluviométricos, permeabilidade do solo, vegetação, etc; afetam o comportamento térmico de uma edificação. O conjunto desses agentes em consonância com as técnicas construtivas adequadas são capazes de qualificar as condições climáticas de uma região (Frota & Schiffer, 2001).

Em regiões de clima quente, como é o caso da região do Huambo, em Angola, investir em ventilação natural é fundamental. No que tange ao conforto do usuário e ao funcionamento da edificação, um esquema de aberturas que favoreça a transição do vento em ventilação cruzada para dentro do edifício, é uma excelente forma de poupar com ventilação artificial (Figura 17), (Lengen, 2004).

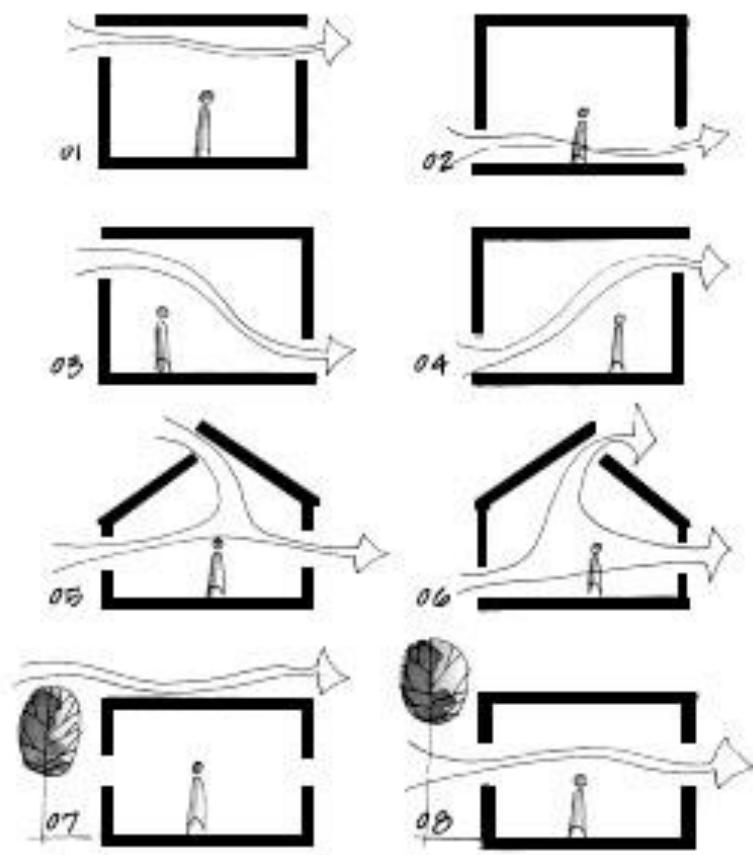


Figura 17 - Esquema de ventilação natural no interior do edifício.

Fonte: Arqitetapage.com

Refletindo sobre estímulos, uma experiência sensorial ativa o corpo como um todo, mas a visão é o primeiro contato e interação com a envolvente. A percepção é um meio de organização do visual, que processado pelo cérebro, transmite clareza e harmonia das formas visualmente percebidas. A leitura do conjunto visual só se torna possível através da presença da luz (Vilar, 1996). O cuidado com iluminação é de extrema importância, acima de tudo para atividades que demandam maior atenção. A luz natural difusa, quando conduzida pelas aberturas e vãos de captação (figura 18), segundo (Hopkinson et al., 1975) é a fonte mais adequada:

O homem está adaptado ao seu ambiente natural, assim como a visão humana está adaptada à luz natural. As sensações humanas estão diretamente relacionadas com a luz, pois esta é uma manifestação visual da energia Radiante (Hopkinson et al., 1975).

Propostas arquitetônicas que explorem a iluminação natural em suas diversas formas, obtém muitas vantagens em termos de eficiência energética. Ademais, é uma potência capaz de produzir estímulos psíquicos, instigar, acalmar, despertar.



Figura 18 - Sistemas de iluminação natural.

Fonte: Arqitetapage.com

A arquitetura está ligada ou associada ao indivíduo e à respetiva sensação de bem-estar e felicidade. A arquitetura e a forma como ela se articula, causam comoção tanto individual, quanto social, mesmo que isso não seja perceptível no dia a dia (Botton, 2007). Ora, o arquiteto não deve restringir-se a um programa pré-estabelecido, mas propor experiências conscientes, espaços dinâmicos, convidativos e munidos de componentes indispensáveis.

## 2.5 Arquitetura da Terra

A terra foi sempre um material utilizado na construção desde o período Neolítico (Idade da Argila - de 14600 a 4500 a.C.), essencialmente em regiões mais pobres e com falta de recursos. Isto pode ser atribuído à sua abundância na natureza, à sua excelente trabalhabilidade (quando misturada com água) e às suas propriedades de coesão e que podem garantir um adequado conforto acústico e térmico (GOMES, 2005 apud CARVALHO, 2012, P. 11-20). Em África, vê-se muito o uso de materiais como as chapas de alumínio, a madeira, o colmo e a terra nas construções tradicionais. São várias as técnicas construtivas em terra crua, a exemplo: taipa, terra ensacada, adobe, BTC (GUILLAUD, 1989 apud CARVALHO, 2012, P. 11-20). Este trabalho tem um interesse especial na arquitetura da terra, com foco em Angola.



Figura 19 - Aldeia em adobe, Angola

Fonte: <https://www.novafrika.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/>



Figura 20 - Construção de casas em adobe, Angola

Fonte: <https://www.novafrika.co.ao/mais/imobiliario/camela-amoes-aposta-sustentavel-no-produto-nacional/>

De fabricação simples, existem dois tipos de tijolos de barro cru, o adobe e os blocos de terra comprimida, BTC. Ambos dispensam mão de obra especializada, o que garante que a técnica seja repassada mais facilmente, possibilitando a sua reprodução em vários locais, como ao longo de todo território angolano, por exemplo (figura 19 e 20). Podendo ser considerado um dos materiais mais sustentáveis no âmbito da construção, o adobe não passa pela etapa da queima, não gera gases de efeito estufa, é totalmente reciclável e demanda baixo consumo energético na sua produção. (Minke, 2008 apud ROMERO, 2013, p. 32). Os seus acabamentos naturais agregam pontos positivos de eficiência energética. Com efeito, a composição da terra e o seu material, permitem que as paredes troquem o ar com o ambiente externo, regulando a temperatura interna do ambiente e evitando a formação de bolor nas paredes, uma estratégia eficiente, principalmente para edificações em países de clima tropical. A forma como é desempenhada essa atividade, tem maior probabilidade de aumentar as condições de durabilidade, resistência e desempenho. Técnicas como adição de armaduras de fibras naturais e a inclusão de cimento na mistura são aliados que aumentam a performance desses edifícios.

No processo de produção dos tijolos de adobe, a terra utilizada é muito arenosa e bastante argilosa (cerca de 30%). Mistura-se terra com água até se obter uma pasta plástica moldável. Tradicionalmente, o barro é amassado com os pés descalços, o que permite uma massa mais homogênea. Em alguns locais, além da terra e da água, utiliza-se a adição do capim cortado para estabilização, como uma armação. Após amassada, a massa é colocada em formas para depois serem desenformados e os tijolos secados ao sol, ou à sombra.



Figura 21 - Processo de fabricação dos tijolos de adobe

Fonte: Google imagens

Já o BTC é um material de construção feito a partir do aperfeiçoamento do tijolo de adobe com melhor resistência à compressão. A única diferença no processo produtivo consiste em comprimir ou prensar terra quase seca, numa prensa (manual ou mecânica) com molde, seguido do desmolde imediato (figura 22). Para aumentar a resistência mecânica e a resistência à humidade do solo é possível agregar um estabilizante, sendo os mais comuns o cimento e a cal (Rigassi, 1985 apud SILVA, 2015).

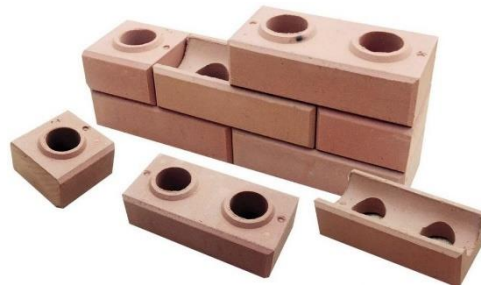


Figura 22 - Tipos de blocos perfurados BTC  
Fonte: Google imagens



Figura 23 - Processo de fabricação de BTC  
Fonte: Google imagens

Esses blocos podem ser utilizados em qualquer tipo de construção, seja como simples vedação ou como alvenaria estrutural, e podem ser aparentes ou revestidos, além da variação da prensa poder obter diferentes formatos de blocos conforme os moldes e formas (Figura 23).

Independentemente da função da parede de BTC (autoportante ou apenas de enchimento), recorre-se sempre a uma viga de coroamento de betão armado ou em madeira. Relativamente à viga, distribui as cargas pelas paredes, reforça a sua estabilidade e serve como ponto de ancoragem da cobertura (Figura 24). As coberturas usadas são geralmente executadas em madeira e revestidas de telhas ou chapas metálicas. A cobertura deve evitar o acesso de água pluvial às paredes e ao interior da construção. Deve-se evitar o seu assentamento direto sobre os blocos, preferencialmente sobre uma viga de coroamento (silva, 2015 apud MAIA, 2016, p. 60).



Figura 24 - Benga Riverside Residential Community, Moçambique.

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)



Figura 25 - Paredes em BTC, Benga Riverside Residential, Moçambique.

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)



Figura 26 – Interior com paredes e teto em BTC, Benga Riverside Residential, Moçambique.

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

**Folha em branco**

# Capítulo III

## 3.1 Estudo de referências arquitectónicas

Por agora, serão analisadas experiências bem-sucedidas, estratégias arquitectónicas escolhidas com base na temática da educação escolar. Doutra modo, serão também analisadas as abordagens pedagógicas e arquitectónicas usadas em Bauhaus de Dessau na Europa e uma proposta diferenciada para uma escola primária inserida no continente africano, em Gando. Estas experiências arquitectónicas destacam-se pelas suas significativas abordagens, quer em termos de composição quer em termos de identidade. Em cada caso, serão analisadas características específicas para qualificação do ambiente escolar ao contexto local, assim como as estratégias e objetivos aplicados. Finalmente, será feita uma análise comparativa entre os casos.

## 3.2 Bauhaus

Com um papel muito importante na história da arquitetura, a Bauhaus, que tem como designação, escola de arte vanguardista, é a primeira escola de design do mundo e tornou-se símbolo do movimento modernista tanto no design, quanto na arquitetura. A escola de origem alemã, foi criada no ano de 1919 pelo arquiteto Walter Gropius, com o desejo de fundir a Academia de Belas Artes com a Escola de Artes aplicadas da cidade de Weimar, a combinação perfeita entre artes e ofícios.

Em manifesto com o programa da escola, o objetivo do arquiteto era articular a arte e as habilidades manuais aos novos ideais modernos e os meios de produção industrial. Um projeto pedagógico que uniria a indústria, a arte e a arquitetura. Gropius reuniu artistas de movimentos vanguardistas com experiências e aptidões diferentes, como a oportunidade de revolucionar e desenvolver metodologias inovadoras. A ideia era acabar com divisões entre as artes e criar um todo coerente.

Com as metodologias voltadas para a experimentação, o ambiente de ensino ganhava uma dinâmica diferente, onde o aluno era convidado a contribuir com a sua participação e percepções sobre o que estava sendo exemplificado. Para isso, as aulas eram ministradas por um artista e um artesão. Os alunos recebiam uma formação prática artesanal de desenho, pinturas que estão alinhadas ao ensino teórico científico. Destaca-se aqui a contribuição dos alunos na criação dos artesanatos e na manutenção da instituição através do que produziam durante o processo de

aprendizagem. O processo tinha a duração de três anos, onde os alunos escolhiam uma oficina, à qual gostariam de ser completada a formação técnica e artística (Wick,1989, apud Costa, 2018).

O termo bauhaus, traduzido como "casa para construir", reflete ideais modernas, não apenas na didática de ensino, mas também através da sua arquitetura conceituada de formas geométricas simples, bem definidas e puras.

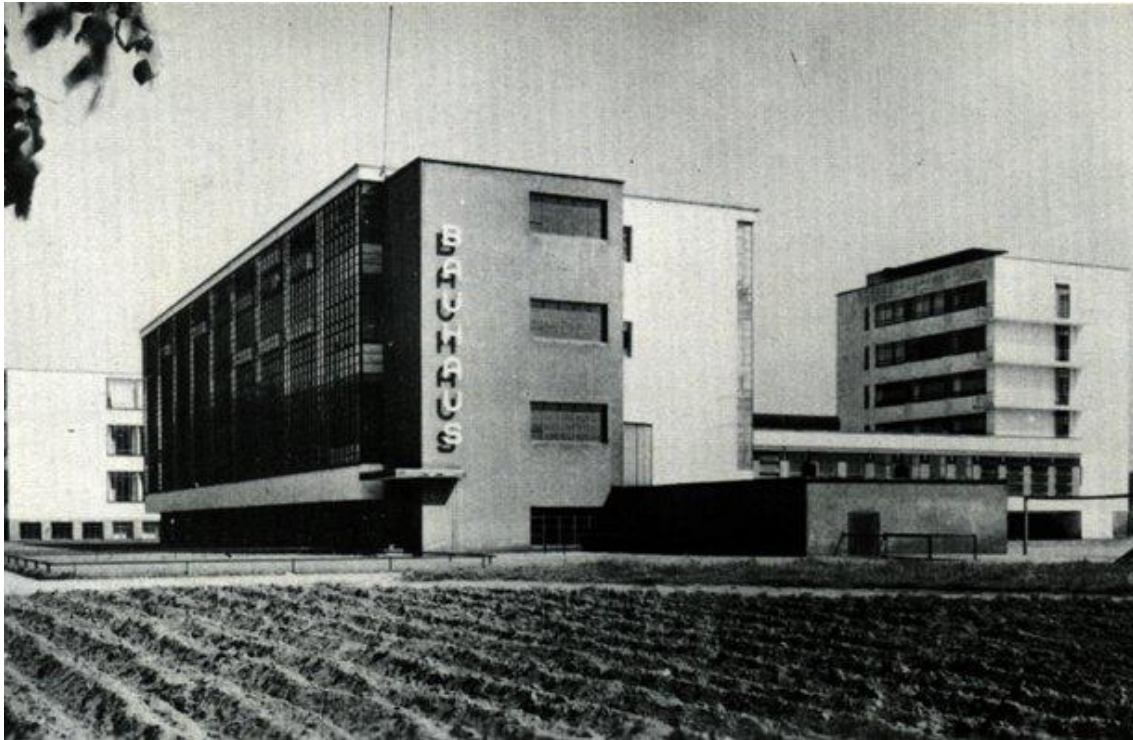


Figura 27 - Edifício Escola Bauhaus

Fonte: [lineofdesign.wordpress.com](http://lineofdesign.wordpress.com)

A escola foi uma precursora de sua época, marcada por suas grandes janelas em salas de aula, conectando o exterior e o interior, além da materialidade em concreto. Com o passar dos anos, a escola passou por muitas mudanças na sua direção e também no programa didático original. Por fim, a parte mais artística do currículo, com oficinas de produção artesanal (madeira, argila, pedra) foram excluídas e substituídas por oficinas com reprodução através de meios técnicos industriais (Wick,1989, apud Costa, 2018).



Figura 28 - Oficina de desenho da Escola Bauhaus  
Fonte: [lineofdesign.wordpress.com](http://lineofdesign.wordpress.com)



Figura 29 - Sala metal atelier  
Fonte: [lineofdesign.wordpress.com](http://lineofdesign.wordpress.com)



Figura 30 - Aula de cerâmica de Max Krehans  
Fonte: [lineofdesign.wordpress.com](http://lineofdesign.wordpress.com)

### 3.3 Escola Primária de Gando

O projeto analisado é obra do arquiteto africano Diébédo Francis Kéré, o qual tem desenvolvido projetos renomados com a união da arquitetura tradicional e técnicas sustentáveis. De uma forma diferente, esse projeto retoma as técnicas construtivas locais, a arquitetura vernacular com uso de argila abundante na região em conjunto com tecnologias e conceitos contemporâneos, visando a obtenção de meios mais eficientes de se construir do ponto de vista econômico e ambiental.



Figura 31 - Escola Primária de Gando

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

O arquiteto usa uma iniciativa como forma de incluir a comunidade na construção e ao mesmo tempo ensina um ofício, o mesmo ofício que é meio construtivo de baixo custo e de fácil execução. Todos foram incluídos no processo, jovens, mulheres e crianças. Desta forma, as técnicas tradicionais de construção foram utilizadas em conjunto, além de ser uma forma de empregar e instruir um número maior de moradores. O trabalho em equipe permite uma aceleração no processo da construção, redução de custos referentes à contratação de mão-de-obra bem como o empoderamento da população. Além de fortalecer a identidade entre a comunidade e a arquitetura, da autonomia a população para futuras intervenções, possibilita novas formas de trabalho e manutenções em suas próprias casas (Kéré, 2009).

A Escola Primária de Gando em Burkina Faso, na África Ocidental, possui um clima quente e seco. Kéré destaca que é mais lógico construir com materiais vernaculares (Figura 35) para reduzir despesas, sendo possível fazer “mais com menos” materiais, recursos e impacto ambiental. As condições geográficas e econômicas” apresentam implicações importantes no processo do projeto, logo, a estratégia foi recorrer aos materiais locais para confeccionar tijolos de argila com seis centímetros de espessura, um total de mais de 30 mil unidades, moldados com uma prensa mecânica (Figura 34), (Kéré, 2009). O lado democrático da arquitetura vernacular, o uso de materiais e técnicas

de fácil aprendizagem, permitem a participação ativa de pessoas da própria comunidade, atuando como mestres e pedreiros, fator esse que gera economia no processo construtivo, além de cooperar para o envolvimento dos usuários com a construção. Outro ponto destacado pelo arquiteto é a inviabilidade de adquirir aparelhos de ventilação mecânica, que o conduz a pensar em estratégias bioclimáticas, entre elas, a ventilação natural.



Figura 32 - Perspectiva da Escola Primária

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)



Figura 33 - Uso dos espaços pelos alunos

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

A partir das condicionantes, destacam-se no projeto algumas estratégias bioclimáticas, com um aperfeiçoamento do tijolo de adobe, conhecido como BTC, ou “blocos de terra compactadas”, esse é um sistema construtivo híbrido com tijolos compostos por argila e cimento, aplicado nas paredes. A técnica foi repassada para a comunidade e serviu de base para a confecção de blocos compactados de terra, os quais juntos com o sistema de ventilação cruzada, atuaram de forma excelentes para o conforto térmico, amenizando a temperatura interna do ambiente em até 9° graus (Figura 36), (Kére, 2009).



Figura 34 - Processo de fabricação dos tijolos

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

Por conta da estabilidade das paredes de terra, que estão em contato com a água, vê-se que cada edifício possui cobertura metálica saliente, apoiada por treliças. Ainda para maior resguardo, foram colocados em uma plataforma com desnível para facilitar o escoamento e captação da água da chuva que são filtradas e armazenadas em um poço.

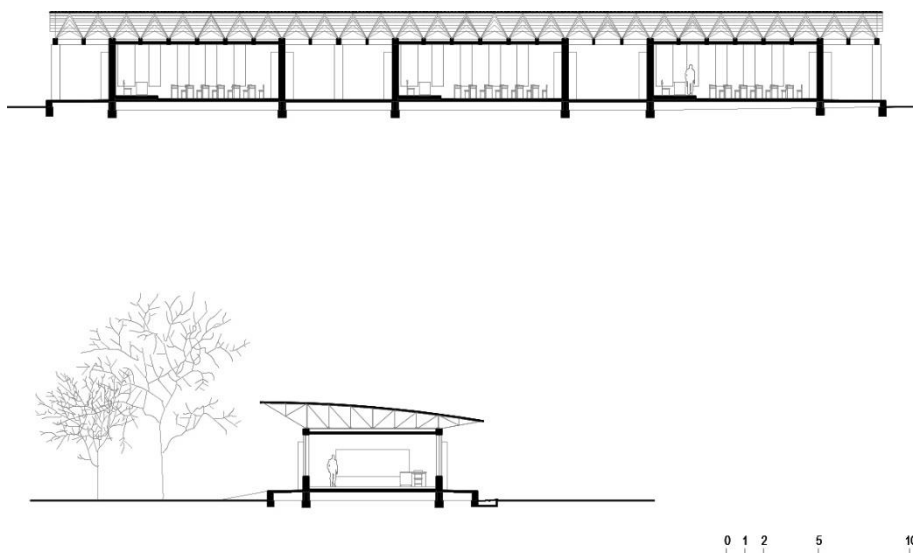


Figura 35 – Cortes

Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

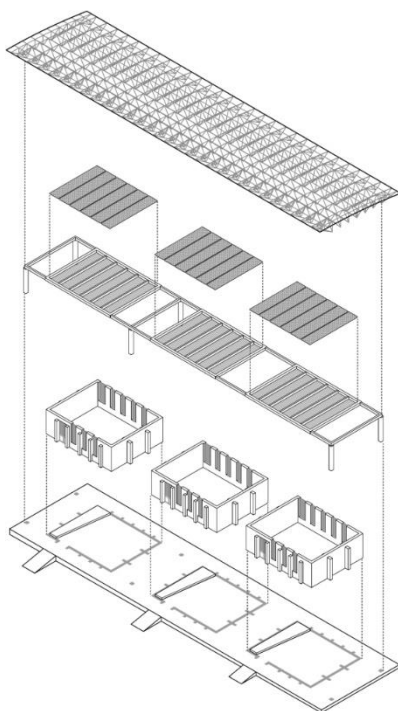


Figura 36 - Esquema construtivo  
Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

A Escola foi concluída em 2001, com área de 310m<sup>2</sup> e total de três salas de 7 x 9 metros e capacidade de 50 alunos cada, intercaladas com pátios e espaços de permanência. À medida que o conhecimento coletivo de construção começou a se espalhar e inspirar a construção de novos projetos culturais e educacionais, sendo essa um forte apoio ao trabalho em comunidade, integrando jovens e adultos para o desenvolvimento social e sustentável da aldeia (Kére, 2009).



Figura 37 - Interior das salas de aula  
Fonte: [www.kerearchitecture.com](http://www.kerearchitecture.com)

### **3.4 Percepções dos estudos de casos**

Apresentaram-se, neste capítulo, casos de estudo de projetos que se relacionam com o tema desta dissertação, permitindo-nos identificar as qualidades específicas de cada um, capturando a essência particular de pontos fortes, de modo a cooperar no desenvolvimento da proposta a desenvolver.

A Bauhaus, é tida, essencialmente, como referência no que concerne à sua metodologia de ensino teórico e prático e de desenvolvimento programático. No caso de Gando, inspirou-nos o modo como o arquiteto Francis Keré retoma os valores culturais através de uma arquitetura que por si só enaltece a identidade da comunidade em questão.

Naturalmente, destacam-se as concepções projetuais e técnicas construtivas do arquiteto Francis Keré. As suas obras procuram suprir demandas sociais, através da reinvenção da arquitetura vernacular e da utilização de técnicas sustentáveis. Ao trabalhar materiais simples como a terra e a madeira, o arquiteto alcança propostas flexíveis e inovadoras, as quais se diversificam por meio de seu design contemporâneo e com uma correlação entre projeto, técnica e cultura.

A arquitetura de Keré, é um forte e incontornável ponto de partida para o desenvolvimento da proposta do Instituto que nesta dissertação se apresenta. Os seus projetos em contexto africano, destacam-se pela manipulação de elementos bioclimáticos no desenvolvimento programático e conceptual do projeto a elaborar, como, por exemplo, na elaboração das plantas adaptadas ao programa proposto, no estudo do posicionamento das aberturas, no desenho dos elementos de sombreamento e das coberturas abobadadas ou planas. Esses aspetos correspondem a estratégias com o objetivo de permitir a circulação de ar e o conforto térmico no ambiente construído e tornar possível a construção com os tipos de materiais usados. Essa abordagem corresponde a uma forma genuína e potente para se valorizar e perpetuar o uso das técnicas tradicionais, com vista à inclusão social, ao uso eficiente de recursos económicos e à satisfação de imperativos ambientais.

Com base no exposto, justifica-se que a proposta da presente dissertação tenha sido desenvolvida a partir do respetivo balanço entre o projeto da Escola Primária em Gando visto no tópico anterior e outros projetos do arquiteto de feição social como: Clínica Cirúrgica e Centro de Saúde de Léo e Escola Secundária Lycée Schorge, como forma de resposta ao contexto envolvente e através de escolhas que priorizem a escala humana e estratégias de sustentabilidade. Como consequência global, deve resultar a democratização do sistema educacional, estabelecendo os incentivos e os meios essenciais para que a comunidade colha dia após dia os frutos da sua formação, reconectando-se com a sua cultura, e que, simultaneamente, se torne capacitada para exercer os ofícios oferecidos neste Instituto, necessários para uma vida com dignidade.

**Folha em branco**

## Capítulo IV

### 4.1 Análise e diagnóstico

A seguir serão abordados aspectos também importantes, como análise e diagnóstico acerca das condicionantes culturais e socioeconómicas da região do Cambiote em Angola, sendo essa uma base para as projeções futuras. A presente proposta dedica-se à construção de um Instituto de Artes e Ofícios na comuna do Cambiote, articulando as técnicas da cultura local como uma possível estratégia para proporcionar melhorias no contexto socio-educativo regional.

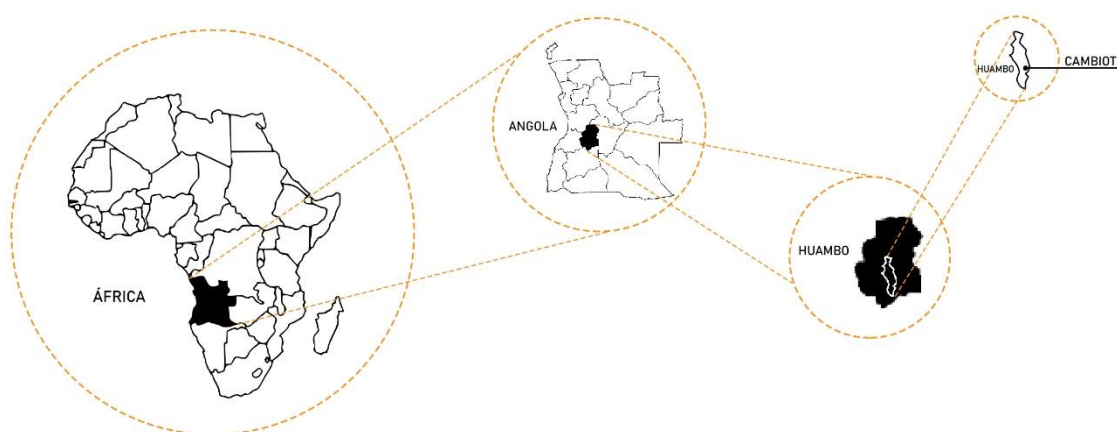


Figura 38 - Localização Territorial

### 4.2 Contexto Histórico: Processo de Alfabetização em Angola

Para se efectivar a aplicação e consolidação do projeto, é imperioso compreender o enquadramento histórico e os aspetos socioeducativos em questão. Localizada na costa ocidental do continente africano, a República de Angola destaca-se por sua abundante riqueza cultural e heterogeneidade etnográfica. No que toca a variaedade populacional, encontram-se grupos etno-linguísticos denominados: Ovimbundu, Umbundu, Bakongo, Lunda-Cokwe, Nganguela, Ovambo e Nyaneca, aproximando-se do total de 30 milhões de habitantes com densidade demográfica de 20,6 hab./km<sup>2</sup>.

Apesar dos vastos recursos naturais e do crescimento exponencial da economia, os padrões de vida dos angolanos continuam baixos, em especial na educação. Os quase trinta anos de guerra civil (1975-2002) densificaram as condições de fragilidade no país,

deixando a população privada de recursos sociais, económicos e educativos, sobretudo no meio rural. (Wheeler & Péliissier, 2013, apud Freitas, 2014). Um país lesado de profundas desigualdades sociais, o meio rural angolano encontra-se significativamente despovoado e esquecido relativamente à urbe; o modo de vida precário oferece poucas condições à população, a qual carece de infraestrutura básica e serviços essenciais como saúde e educação (Zau, 2012, apud Freitas, 2014).

Passado o tratado de paz no ano de 2002, tudo se encaminhou com o propósito de reconstruir o país através da estabilidade política, económica e social. Em contrapartida, a realidade pós-independência trazia consigo uma elevada taxa de analfabetismo e a baixa escolaridade (muitos apenas frequentavam o ensino primário), o que configurava uma das causas de atraso no desenvolvimento social e que impossibilitaram o arranque estimado para a nação.

Uma das chaves de combate à pobreza, capacitação dos indivíduos e melhoria na qualidade de vida foi a reformulação do sistema de educação, aumentando o número de programas e políticas de combate ao analfabetismo (Silva Neto, 2005, apud Freitas, 2014). A alfabetização passou a ser tida como prioridade, com o objetivo de promover a cidadania dos excluídos, formando jovens aptos a contribuir para reconstrução do país. Contudo, o entusiasmo e os efeitos demonstraram pouca durabilidade. O sistema de ensino era assimétrico e limitado, milhares de crianças, jovens e adolescentes continuavam fora do sistema educativo com taxa 68,1% de abandono escolar no ensino primário desde o ano de 2002 a 2011 (PNUD, 2010), sem olvidar ainda o facto de algumas zonas ainda perdurar tal dificuldade.

O nível de constrangimento em todo processo era, e continua a ser, imenso. Os índices de 2009 apontam taxas de 56,3% de alfabetização no meio rural, com idade entre 15 e 24 anos, em contraposição aos 88,5% para os jovens alfabetizados nas zonas urbanas. Ainda assim, nas cidades, os alunos tendem a abandonar os estudos devido aos gastos elevados à medida que se vai para outras etapas lectivas. Ao olhar para o campo, o cenário torna-se caótico: alunos e professores percorrem quilómetros a pé para chegarem às instituições de ensino, o que contribui para o baixo aproveitamento dos alunos e conseqüentemente a descarga do educador. Muitas escolas encontram-se sem o mínimo necessário para funcionamento (falta de água, luz, carteiras, biblioteca), há salas de aulas cheias, isto é, com mais de 85 alunos e algumas aulas são ministradas debaixo de árvores (figura 38). A falta de infraestruturas nas vias também dificulta a circulação, sobretudo, nos dias chuvosos (Menezes, 2010). A educação no meio rural é pautada pela escassez. A

falta de incentivos faz com que muitos desistam de conquistar uma formação acadêmica e voltem às condições básicas de vida com atividades ligadas à agricultura de subsistência e pastorícia (Silva, 2011, apud, 2014).



Figura 39 - Aulas externas

Fonte: Google imagens

#### **4.2.1 Património cultural e Enquadramento Urbano no Cambiote**

A cidade do Huambo localiza-se na zona centro de Angola e o seu nome é elevado com algum destaque, segundo o Instituto Nacional de Estatística “INE”, nas projeções do ano de 2018. A cidade contou com uma população de 2 309 829 habitantes e uma área territorial de 35 771 km<sup>2</sup>, sendo a quarta província mais populosa de Angola e uma das mais ricas da nação. Terras habitadas por três grupos étnicos (Bantos, Nganguela e Chócue), com características socioculturais diferentes entre si. No que concerne às técnicas construtivas e matéria-prima utilizada, destaca-se o uso da arquitetura vernacular com uso do adobe, pedras, madeira, o colmo, o caniço, materiais encontrados facilmente por todo o país (Wikipédia,2021).

A região desenvolve-se ao longo das terras férteis do planalto central de Angola e pelos Montes Luvilli, um dos pontos mais altos do país. Em suas extensões predominam árvores de médio porte, que alimentam a indústria madeireira, plantas xerófilas, eucalipto, cedro e pinheiro, além das vegetações de pequeno porte, as quais são apreciadas pelas populações locais.

Com o clima tropical, a província do Huambo acaba sendo uma das regiões angolanas com extrema variação sazonal na precipitação mensal de chuva, visto que o período chuvoso anual dura cerca de oito meses, de setembro a maio, com precipitação de chuva de 31 dias contínuos. O mês mais chuvoso é novembro, com média de 192 milímetros de precipitação de chuva (Huambo, 2022). O período de seca anual dura quatro meses (maio-setembro, conforme a figura 39). No que toca à economia, a vasta rede hidrográfica serve de base para produção agrícola e pecuária.

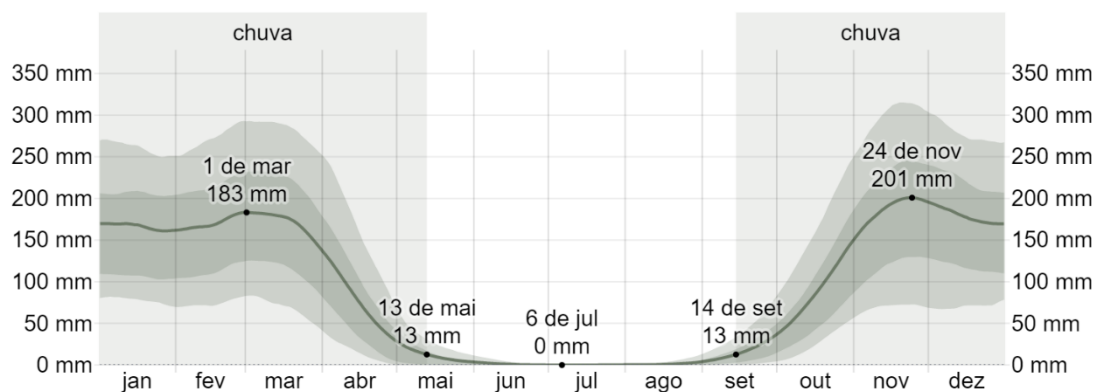


Figura 40 - Índices de Chuva mensal média no Huambo

Fonte: pt.weatherspark.com

A região é uma das maiores exportadoras agrícolas do país, o que representa cerca de 60% da economia local. A prática da agricultura familiar está enraizada na cultura popular, sendo em muitos casos a principal fonte de subsistência para muitas famílias em situações de vulnerabilidade (Wikipédia,2021). As principais produções em agropecuária são: citrinos, batata rena, batata-doce, arroz, feijão, trigo, hortícolas, gado bovino, cavalar, caprino, suíno e ovino, além de criações de galináceos. A província ficou ultrapassada em termos de indústria e mineração. No passado, destacava-se por produzir materiais para construção, madeira para mobiliário, têxtil, couro, calçado, produções de caráter mais artesanal, mas que atualmente não funcionam em suas plenas capacidades.



Figura 41 – Vendedoras ambulantes

Fonte: Google imagens

Nos últimos dez anos, a região demonstra tentativas visíveis de se reerguer. Hoje, a cidade tem vindo a recuperar as infra-estruturas, activos sociais e económicos. Já há sinais de recuperação como construção de novas centralidades, reforço no abastecimento de água potável e outros projectos que já dão um impacto sócio-económico. Ações governamentais buscam reforçar os investimentos do estado em infra-estrutura e programas com foco na elevação da qualidade de vida e bem-estar da população. Com o objetivo do desenvolvimento integrado, alguns dos projetos prevêm acções no setor de educação, com realce para construção de escolas, sendo essa uma das principais tentativas de reverter todas as tentativas frustradas de dar fim ao analfabetismo e abandono escolar (Huambo: O reerguer de um “gigante”, 2021).

### 4.3 Abordagens e percepções

Em específico sobre Cambiote, é importante ressaltar a dificuldade em se obterem índices e estatísticas formais que demonstrem as reais taxas e condicionantes socioeconómicas dessa comuna. Frente à realidade encontrada, as informações utilizadas para estabelecer a análise e diagnóstico da região foram tidas com base nos

levantamentos do Instituto Nacional de Estatística Angolano para a cidade do Huambo. O panorama apresentado, a seguir com apontamentos das vulnerabilidades encontradas e seus respetivos potenciais, têm como fundamento a revisão bibliográfica apresentada, bem como experiências e percepções de moradores da comuna do Cambiote e Província do Huambo, obtidos através de inquéritos (Apêndice A) realizados durante o trabalho de campo.

Os inquéritos foram realizados entre os meses de dezembro a fevereiro, onde foi entrevistado um total de 36 indivíduos com faixa etária entre 14 e 43 anos. O propósito foi compreender os pontos de vistas a respeito das atividades praticadas na comuna, grau de satisfação com a educação, infraestrutura existente, assim como suas respectivas demandas. O tópico a seguir, procede à análise da pesquisa e reflete alguns dos apontamentos mais expressivos dos entrevistados.

Torna-se fundamental entender as perspetivas desses cidadãos e realidade notória do lugar, para que através desse contacto seja possível desenvolver estratégias de intervenção, que revelem o envolvimento entre o homem e o ambiente no qual vive.

#### **4.4 Potenciais e vulnerabilidades**

Após pesquisas e análise dos inquéritos, podem-os ressaltar os principais pontos de vulnerabilidades e potenciais a serem trabalhados nas etapas seguintes. Desta feita, com o objetivo de fortalecer os potenciais, foram levantados aspetos que agregam na educação, cultura e no que concerne em estimular experiências agradáveis para vivência de cada indivíduo. Destacam – se questões importantes como:

Tabela 1 - Vulnerabilidades e Potenciais

##### **VULNERABILIDADES**

- (1) - Falta de equipamentos públicos essenciais como: Posto médico, escola, áreas de lazer e momentos de fortalecimento da cultura (Ex: Espaços que suportem a reunião da população e haver partilhas de conhecimentos, valorização da cultura.
- (2) - Vias sem pavimentação e ausência de passeios para pedestres.
- (3) - Falta de infra-estrutura básica como: esgotos e rede de drenagem, iluminação nas vias públicas, água potável.
- (4) - Elevado índice de desistência escolar após o ensino de base.

- (5) Os poucos equipamentos públicos, como escolas, estão descaracterizados e carentes de infraestrutura necessária. A escassez de escolas em zonas rurais, dificulta o deslocamento de alunos, professores e não potencia o seu interesse por estes espaços.
- (6) População com poucos recursos económicos para custear os gastos referentes à educação e transporte escolar.
- (7) Falta de recursos para construção de equipamentos públicos para educação, saúde e lazer.
- (8) A região carece de ambientes que priorizem a escala humana. Há ausência de infraestrutura verde, arborização...

### **POTENCIAIS**

- (1) - A Existência de uma Estrada Nacional N120, que permite a ligação da Província do Huambo para a vizinha Província do Bié.
- (2) – Existência de uma nascente de água que viabiliza o fornecimento hídrico para o Instituto de Artes, possibilitando a economia de recursos financeiros.
- (3) – Terreno com solo fértil, que possibilita a aplicação de actividades agrícolas para abastecimento alimentar do Instituto. Além de ser uma oportunidade para as actividades comunitárias, como o objetivo de manter a prática da agricultura familiar, também promove o interesse dos alunos para as actividades sociais e de carácter sustentável.
- (4) - Barragem do Kuando, a qual fornece energia eléctrica para cidade do Huambo e Bié.
- (5) – Clima tropical húmido, com quedas pluviométricas que permitem alavancar a economia através da captação de água da chuva para reutilizar em actividades complementares.
- (6) Abundância de matéria-prima (argila/barro e madeira), o que possibilita a aplicação de uma arquitetura de baixo custo, de carácter vernacular e disseminação da técnica através da educação ambiental.
- (7) Um terreno amplo no meio rural que permite criar um Instituto que transmita a identidade e que fortaleça a cultura do povo angolano.  
Exemplo: uma arquitetura de raiz africana que esteja em unidade com a natureza, refletindo conceitos de sustentabilidade (uso da geometria fractal, reaproveitamento de água da chuva, uso da terra, luz natural e vento como estratégias de eficiência energética).

**Folha em branco**

# Capítulo V

## 5.1 Proposta Projetual

Este capítulo demonstra como os estudos, abordados anteriormente, foram aplicados na definição do projeto arquitetónico de um Instituto de Artes e Ofícios, com o objetivo de potencializar o desenvolvimento socioeducativo, económico da população do Cambiote e adjacente. A ideia central é redinamizar o processo de formação dos jovens, intervindo nos pontos de vulnerabilidades existentes para criação de uma instituição de ensino integral, com formação técnica, que supra as necessidades dos usuários através de medidas como: residências para os alunos e professores, material académico (laboratórios, biblioteca), alimentação, desporto e lazer.

Pôr fim aos constrangimentos no acesso à educação, para que se mostre a forma mais democrática de inclusão social, além de ser um fator chave no processo de crescimento socioeconómico, que através da formação de qualidade capacite os jovens a saírem do ensino médio como profissionais aptos para o mercado de trabalho.

Como uma medida urgente, a instituição foi planeada com o intuito de acolher não só a Comuna do Cambiote, mas ser uma forma de alargar à comunidade as oportunidades que uma formação de qualidade pode proporcionar.

Para tal, a seguir, será apresentada a área para implantação do projeto, serão feitas também análises das condicionantes necessárias para sua execução e, por fim, o projeto resultante de todas as pesquisas realizadas.

## 5.2 Terreno e Envolvente

O terreno escolhido para inserção do Instituto localiza-se na Comuna do Cambiote (figura 42), na Província e cidade do Huambo. Distante da malha urbana central, o terreno é de 91.200 metros quadrados (240 m x 380 m), encontra-se em uma região de carácter rural e envolvido por uma malha urbana em processo de desenvolvimento. Para inserção do projeto, buscou-se um terreno que oferecesse boa visibilidade e que fosse bom para o aproveitamento da área verde para valorização do exterior, a interação com a natureza, área de plantação e lazer. Outros pontos norteadores para definir a área de implantação: o solo fértil da região, a presença do corpo de água e a barragem do Kuando, enquanto fatores essenciais para a manutenção e subsistência da instituição.

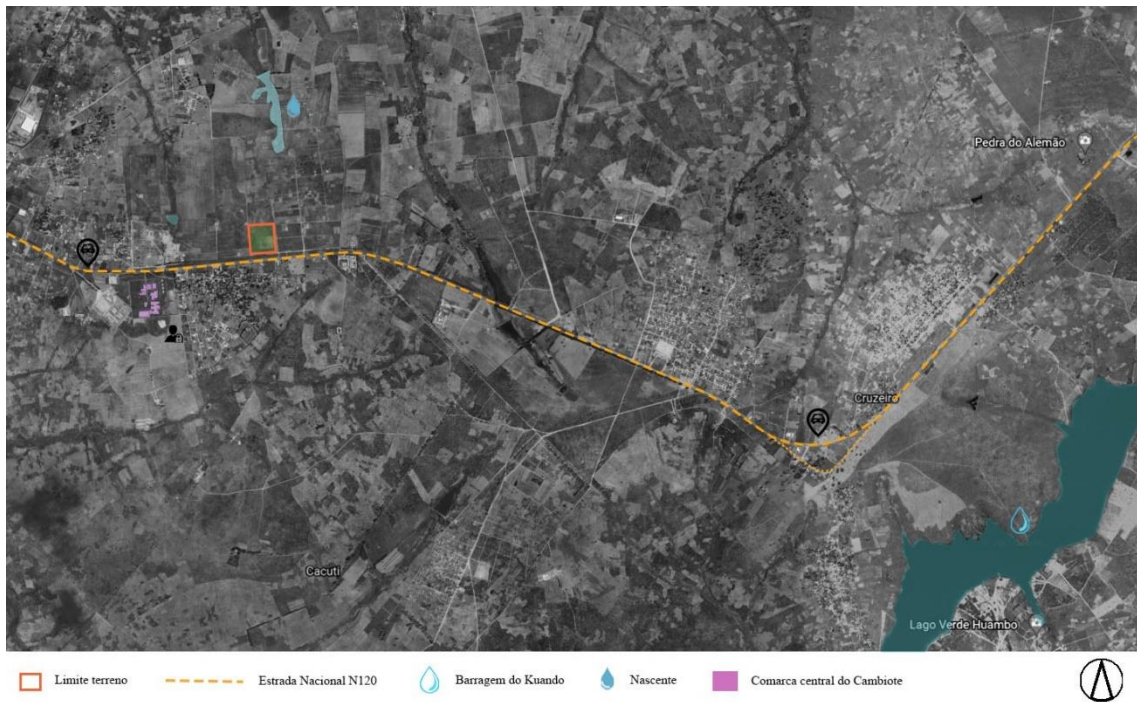


Figura 42 - Localização territorial

Relativamente à realidade que envolve este espaço, vê-se que a comuna sofre com o descaso por parte do poder público, carecendo assim de muitos serviços no que toca à infraestrutura básica, serviços essenciais, espaços atraentes que criem oportunidades para os moradores e visitantes. A falta de investimento afeta diretamente o desenvolvimento da região e principalmente em questões de educação, saúde e mobilidade. Nota-se que a área possui uma quantidade relevante de lotes vazios e outros de uso residencial com gabarito baixo.

Mesmo que às margens da Estrada Nacional N120, uma das rotas locais de maior importância para circulação entre Huambo e a Província do Bié, o local é bastante calmo. O entorno circundante pré-existente serviu como início para definição dos eixos de circulação mais importantes o que condicionou a implantação do programa, assim como a localização dos acessos.

As figuras 43 e 44 apresentam principais pontos do terreno. Entretanto, a rota principal de circulação na região, dá-se pela Estrada N120 a sul, isto através do acesso secundário, a leste-oeste. O acesso de pedestres acontece por todo o perímetro da região, sendo os principais através da fachada a sul e a leste. Na sua morfologia, o terreno, revela relevos esporádicos.



Figura 43 - Vias lateral leste e oeste do terreno



Figura 44 - Estrada N120

### 5.3 Programa de necessidades

O programa elaborado para este projeto baseia-se nas necessidades pelas quais uma instituição deste porte demanda. De outro modo, foi estimada a frequência de 60 alunos para cada ciclo de estudos (1º/2º/3º ano) totalizando assim 180 alunos na instituição. Tendo em conta a dificuldade em acessar as normas e parâmetros específicos para a construção de instituições de ensino similares a esta, buscou-se também o apoio em projetos escolares, programas pedagógicos de institutos e escolas de artes. Sendo uma proposta abrangente, com ênfase na flexibilidade e economia, o Instituto de Artes e Ofícios atuará como equipamento educativo local com os enquadramentos necessários para atender à região, como por exemplo acomodar os utentes em espaços de hospedagem para evitar os transtornos com deslocações.

Para melhor organização, o programa foi dividido em "grupos" com funções semelhantes e enquadradas a cada setor e de modo a adequar-se aos usos e aplicações do projeto arquitetónico.

Os grupos dividem-se em: Setor Administrativo; Ensino Técnico; Teatro/Dança; Fotografia/Cinema; Artes Plásticas; Cuidados Clínicos; Setor de interação/cultura; Salas de aulas teóricas; Infraestrutura/Manutenção; Estacionamento; Serviços e Setor de habitação que está por sua vez dividido em áreas de residências de alunos e professores. Este programa foi definido com base em pesquisas, várias, atendendo ao praticado nos casos de estudo, tendo em conta programas escolares, assim como consultas a bibliografia de referência. As tabelas a seguir apresentam a proposta programática e são indicativas das áreas do instituto a ser projetado.

Tabela 2 - Setorização e programa de necessidades.

OCUPAÇÃO DO INSTITUTO (ENSINO MÉDIO E TÉCNICO)					
ALUNOS					
Cursos	1º Ano	2º Ano	3º Ano	Turma 1	Turma 2
Serralharia e Carpintaria	15	15	15	X	
Teatro e Dança	15	15	15		X
Fotografia e Cinema	15	15	15		X
Artes Plásticas (Pintura, Escultura e Desenho)	15	15	15	X	
Total de aluno por curso	60	60	60		
Total de aluno no instituto	180				

<b>SETOR DE ENSINO TÉCNICO</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
<b>SERRALHARIA E CARPINTARIA</b>			
Oficina de Carpintaria	01	78	78
Oficina de serralharia	01	79	79
Armazém de ferramentas e materiais	01	39	39
<b>TEATRO - DANÇA E MÚSICA</b>			
Estúdio cenográfico	01	40	40
Estúdio de teatro	01	78	78
Estúdio de dança e Música	01	78	78
Sala de figurinos	01	27	27
Camarim masculino	01	33	33
Camarim feminino	01	40	40
Gabinete Técnico	01	50	50
<b>FOTOGRAFIA E CINEMA</b>			
Sala audiovisual (gravação e edição de áudio e vídeo)	01	40	40
Estúdio fotográfico (espaço para fazer fotografias e revelação de fotos)	01	20	20
Sala Técnica	01	10	10
Arrumos/Apoio	01	10	10
<b>ARTES PLÁSTICAS</b>			
Atelier de cerâmica e modelagem	01	90	90
Sala de armazenamento e apoio para formas	01	23	23
Atelier de Pintura	01	63	63
Sala de armazenamento e apoio para quadros e cavaletes	01	21	21
Atelier de escultura	01	78	78
Arrecadação de escultura	01	39	39
Sala de armazenamento e apoio para formas e afins	01	39	39
Laboratório digital de modelagem e impressão 3D	01	79	79
Sala de desenho técnico	01	36	36
Sala de desenho artístico	01	41	41
Arrumos/apoio	01	15	15

<b>ADMINISTRATIVO</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Recepção e hall de entrada	01	18	18
Secretaria	01	15	15
Direção	01	12	12
Sala de Reuniões	01	36	36
Sala de estar dos funcionários	01	8	8
Fotocópia/papelaria	01	18	18
Gabinete dos professores	04	06	24
Sala de estar dos Professores	01	30.50	30.50
Casa de banho Feminino	03	02	06
Casa de banho Masculino	03	02	06
Casa de banho PNE	02	03	06

<b>INFRAESTRUTURA E MANUTENÇÃO</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Abrigo de Gás	01	1.60	1.60
Lixo comum	01	2.24	2.24
Arrumos/depósito de limpeza	01	40	40
Reservatório de água (subterrâneo e exterior)	02	30	60

<b>ESTACIONAMENTO</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Guarita	02	10	20
Vaga de Funcionários	50	12,5	625
Vaga de visitantes	50	12,5	625
Bicicletário	20	1,5	30
Motocicletas	20	2,5	50
Vaga para autocarro	02	30	60
Vaga para ambulância	01	16	16
Carga e descarga	02	16	32
Remoção de resíduos	01	25	25

<b>SERVIÇOS</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Lavandaria	01	29	29
Rouparia/Costura	02	6	12
Cozinha	01	24	24
Despensa Diária	01	8	8
Despensa	01	78	78
Refeitório	01	169	169
Vestiário F/M	01	21	21

<b>CUIDADOS CLÍNICOS</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Enfermaria	01	17	17
Atendimento psicológico	01	13	13

Sala médico/enfermeiro	01	6	6
Farmácia/Medicação	01	5	5
Arrumos/depósito	01	10	10
Hall de espera	01	5	5
Hall	01	2	2
Casa de banho	02	3	7

<b>USO SOCIAL E CULTURAL</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Sala de estar coletiva	03	78	156
Sala de TV	02	78	156
Sala de jogos	01	36	36
Auditório com capacidade para + 200 pessoas + espaço técnico	01	700	700
Anfiteatro com capacidade para 80 pessoas + espaço técnico	01	162	162
Sala de Informática	01	70	70
Biblioteca, salas de leitura individual e de estudos em grupo	01	276	276
Horta coletiva	01	2.000	2.000
Quadra desportiva	01	1,936	1,936
Snack bar	01	18	18
*Jardins e espaços de lazer ao ar livre			

<b>SALAS DE AULAS TEÓRICAS</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
Sala 1º ano	01	70	70
Sala 2º ano	01	70	70
Sala 3º ano	01	70	70
Sala técnica	02	12	24
Casas de banho feminino	01	24	24
Casas de banho masculino	01	24	24
*As salas de 70 m <sup>2</sup> tem capacidade para 30 alunos.			

<b>ALOJAMENTOS E ÁREAS PRIVATIVAS</b>			
<b>HABITAÇÃO PARA 180 ALUNOS (DISTRIBUÍDAS EM SISTEMAS HOTELEIRO)</b>			
<b>AMBIENTE</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ÁREA m<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA TOTAL m<sup>2</sup></b>
<b>1º ano</b>			
Quartos partilhados em camaratas (quádruplos) para alunos do 1º ano	15	13	202
Hall para 2 quartos	09	04	36
Casas de banho (Suite) divididas para 8 pessoas	15	06	90
<b>2º ano</b>			
Quartos partilhados (quádruplos) para alunos do 2º ano	15	13	202

Hall para 2 quartos	09	10	90
Casas de banho (Suite) divididas para 8 pessoas	09	04	36
<b>3º ano</b>			
Quartos partilhados (quádruplos) para alunos do 3º ano	15	16	240
Hall para 1 quarto	15	10	150
Casas de banho (Suite) divididas para 4 pessoas	15	06	90
Áreas comum por setor	03	78	186

<b>ALOJAMENTOS E ÁREAS PRIVATIVAS</b>			
<b>HABITAÇÃO OPCIONAL PARA PROFESSORES (DISTRIBUÍDAS EM SISTEMAS HOTELEIRO)</b>			
AMBIENTE	QUANTIDADE	ÁREA m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>
Quartos individuais	04	20	80
Casas de banho (Suite)	04	06	24

## 5.4 Abordagem conceptual

As soluções apresentadas para a proposta foram estabelecidas a partir de conceitos que dessem suporte à vivência no instituto, como: cultura, sustentabilidade e flexibilidade. Com o objetivo de criar um espaço marcante, o transmitir a identidade local através da estética arquitectónica torna-se um dos objectivos fundamentais para estimular os usuários. Para isso, a articulação dos princípios da cultura africana visa agregar em representatividade e embelezamento, proporcionando experiências em que os sentidos estejam ativos para as percepções do entorno na dinâmica do dia a dia.

O projeto será desenvolvido para que as pessoas não se limitem aos espaços privativos das salas de aula e residências, mas busquem conectar-se com o todo através do hábito de caminhar, pedalar ou sentar, para passar mais tempo interagindo uns com os outros. O Instituto, além de suprir a escassez de equipamento de educação qualificada, proporcionará aos alunos e funcionários um local de convívio, dinâmico e agradável, durante o processo de formação. A ênfase na escala humana, com aplicação do conceito de cultura, sustentabilidade, flexibilidade, tornam-se efetivos através das abordagens:



Figura 45 - Infográfico de diretrizes

## 5.5 Implantação e Setorização

Como anteriormente referido, uma instituição de ensino não deve limitar-se à oferta de um conjunto de disciplinas pedagógicas, mas também criar as condições propícias para gerar relações interpessoais e experiências que se agreguem na formação pessoal de cada indivíduo.

Pensando nisto, o programa desenvolveu-se através de espaços internos e externos com ambientes que incentivem a conexão com a envolvente, relativamente os momentos e à interação entre os usuários. No processo de desenvolvimento da proposta e de análise da área de intervenção, revela-se a necessidade de uma instituição que atue como equipamento significativo para toda a comunidade do Cambiote, conclusão que foi incorporada na solução, adequando o programa e projetando um conjunto multifacetado e respectivos espaços envolventes amplos que possibilitem a desejada apropriação.

Paralelamente, como resultado da análise da envolvente, torna-se evidente que o terreno possui três fachadas de maior importância, confinando a sul com a Estrada Nacional

N120, a leste e a Oeste com as vias secundárias que o circundam. Também se identificou a fachada de maior importância, a que dá para a estrada N120, definindo, neste caso, a importância de criar um momento receptivo e um eixo de circulação prático que convida os usuários a conectarem-se visualmente com os elementos de maior dimensão e significado do projecto.

O desenvolvimento da organização espacial foi determinado de modo a que todo o conjunto remetesse à forma espiral, fractal da natureza, presente em muitas aldeias africanas, por um lado, dividindo o terreno em dois eixos principais - longitudinal e transversal - tendo como fundamento a envolvente, por outro lado, distribuindo o programa entre os quatro momentos resultantes da divisão dos dois eixos.

O programa foi organizado a pensar em um denominador comum, a fim de manter uma circulação fluida entre todos os blocos, abrindo caminhos secundários em formato semicircular, como os próprios percursos em conjunto com o todo, que dariam força à forma espiral.

De outro modo, para facilitar a circulação, foi necessário que cada momento fosse distribuído radialmente em quatro quadrantes, tornando a caminhada funcional, fluida e convidativa, pelo que se procurou estudar o conceito fractal e a subsequente implantação do programa.

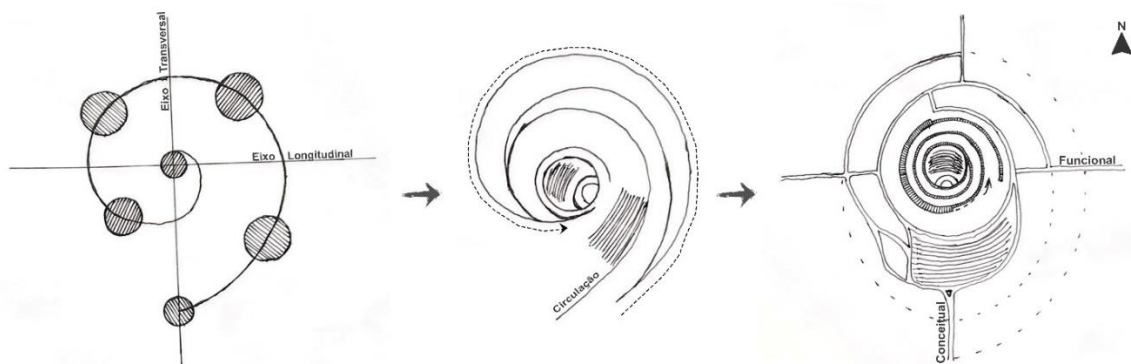


Figura 46 – formação do conceito espiral

Levando mais longe a setorização do programa, percebe-se ao longo das vias secundárias (neste caso de Leste a Oeste), um eixo alternativo necessário para ocorrer o fluxo para as manutenções diárias da instituição. O cruzamento destes dois eixos, longitudinal e

transversal, produz uma intercessão central, a qual se tornou no ponto fulcral da proposta, servindo assim de base para a consolidação dos conceitos da arquitetura fractal. Finalmente, as intersecções dos dois eixos, conduzem a momentos com atributos específicos e em função das suas naturezas foram respetivamente nomeados em conceptual e funcional, conforme ilustra a figura anterior.

Como já referido e plenamente fundamentado na bibliografia, nas antigas aldeias africanas, o centro normalmente destinava-se ao membro de maior sabedoria da tribo, como quem recebe a comunidade e transmite o saber. Para o Instituto, o elemento que traz essa representatividade é um anfiteatro que, pelo seu forte simbolismo, é o elemento primordial a ser implantado no terreno. Como um dos pontos de destaque da proposta, o anfiteatro vem cumprir o objetivo de ser o equipamento cultural necessário para benefício dos membros da instituição de artes e ofícios, mas também, de abraçar toda a comunidade do Cambiote em um espaço amplo, que enriqueça a vida e proporcione atrações com valores culturais.

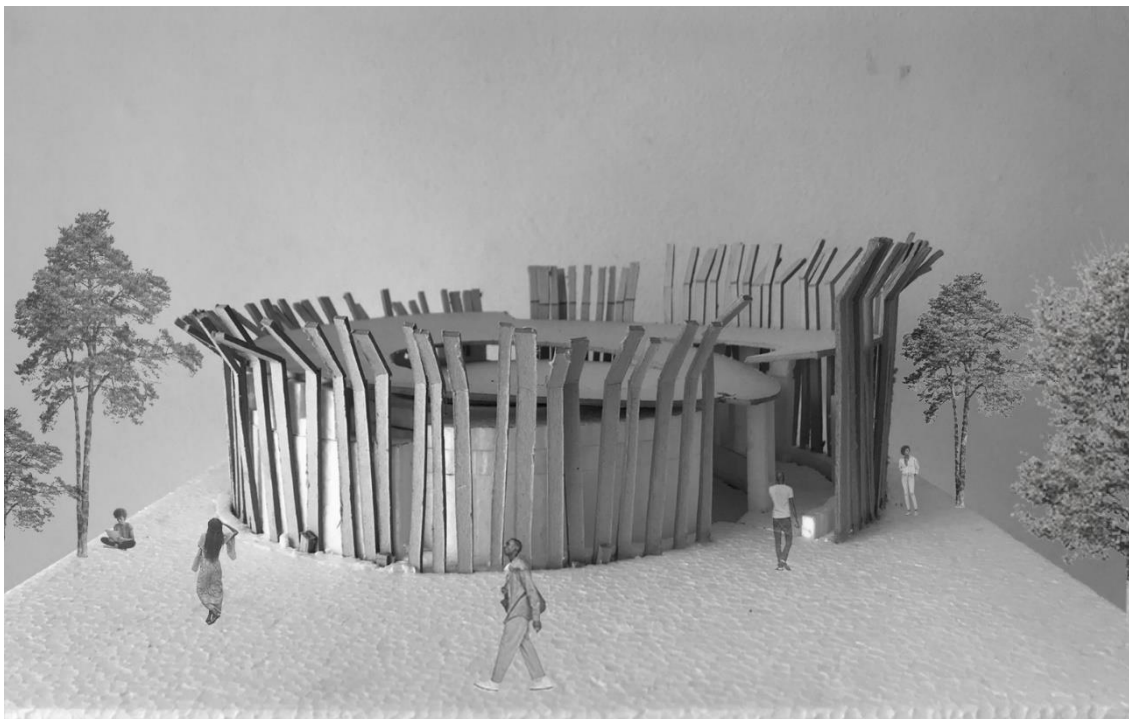


Figura 47 – Estudo volumétrico anfiteatro

Na isometria a seguir, é apresentado um esquema volumétrico com disposição programática dos setores, demonstrando as interligações entre os espaços a partir do acesso principal onde as conexões se ramificam, mantendo a funcionalidade dos setores

e dos espaços de forma prática. Ainda sobre os dois eixos de circulação que dividem o terreno, convém frisar que foram determinantes neste processo de setorização.

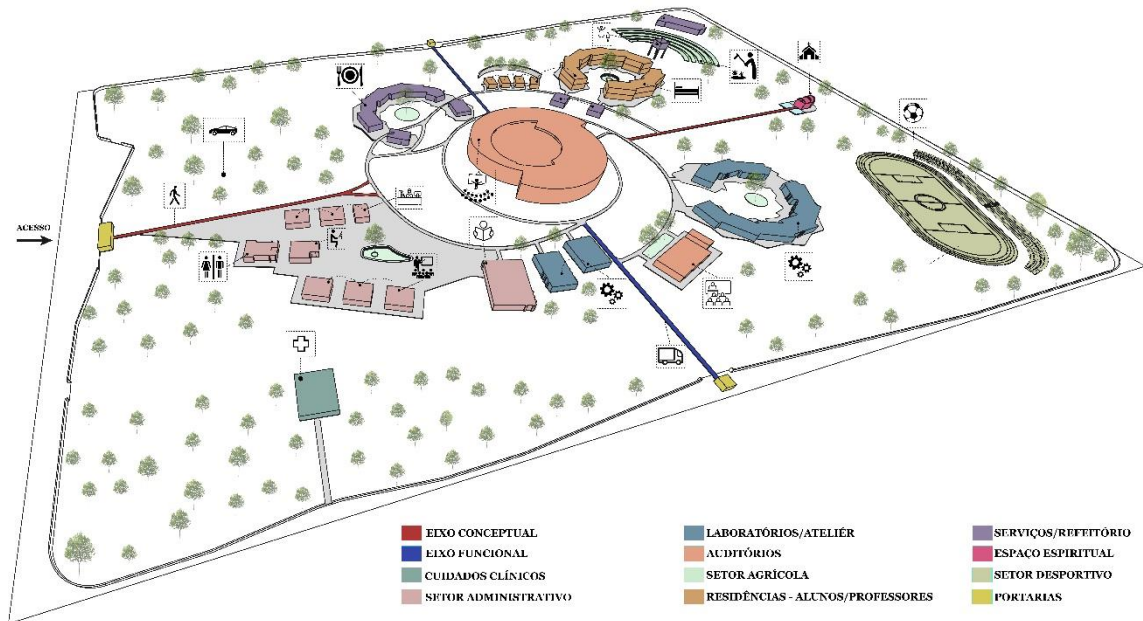


Figura 48 - Fluxograma da formulação dos espaços

Em consequência, no que respeita à funcionalidade das vias que rodeiam o terreno, elas acolhem, nessas adjacências, os blocos que necessitam dessa conexão mais direta com o exterior, como é o caso do refeitório, do centro clínico, da administração, do setor de produção agrícola e do setor desportivo. A partir da distribuição desses primeiros elementos nos seus devidos quadrantes, (Figura 48) deu-se seqüência à setorização do programa através de espaços internos e externos, que se articulam entre momentos que realçam o olhar sobre a paisagem e acentuem a interação entre os usuários, aspetos estes que serão exibidos nos tópicos a seguir.

## 5.6 Princípio de Intervenção sobre os Edifícios

O setor de ensino foi dividido por três edifícios, de apenas um piso, de modo a facilitar o acesso ao público e a locomoção de funcionários e alunos. Foi preocupação inicial e determinante a intenção de criar espaços dinâmicos dentro da escola, visto que os blocos foram dispostos de forma separada, o que torna a circulação fluída, fugindo do aspeto enclausurado. Aqui, abre-se a possibilidade para apropriação ativa do espaço, como a criação de momentos de conversas, por exemplo, favorecendo assim o acontecimento de atividades com momentos ao ar livre, os quais podem ser usados para expandir as

atividades do lugar físico interno para o exterior, mantendo assim a relação homem-natureza, o que é de todo muito importante.



Figura 49 – Setor administrativo

Os blocos separados são ao mesmo tempo protegidos pela cobertura e trazem incentivo à permanência, além de permitir o decurso de aulas com menor passagem de ruído entre os compartimentos.



Figura 50 – Salas de aula

No que toca ao apoio geral, encontra-se posicionado o bloco de cuidados clínicos para eventuais atendimentos. A localização é estratégica e próxima à saída leste, em função da possibilidade de ocorrências em que se precise de entrada e saída fácil para situações de pronto-socorro.

Com o objetivo de criar um espaço confortável à saúde e bem estar, criou-se um ambiente que intercala áreas de atendimento e um átrio interno com áreas sociais, proposta que traz vegetação, iluminação e ventilação natural para benefício dos pacientes, afinal elementos de extrema importância para que o indivíduo mantenha equilíbrio entre mente e corpo.



Figura 51- Átrio Clínica

Na direção norte, no setor do ensino, encontra-se o bloco da biblioteca; logo na entrada, um hall principal se destaca por sua cobertura com rasgos circulares, entrada de luz natural e ventilação, onde é feita a transição para as salas de estudos individuais e sala de leitura. A sala de leitura possui acesso a um pátio com espaço de permanência ao ar livre e espaço verde; toda a configuração desses espaços busca ativar a percepção sensorial dos usuários para criar estímulos e sensações agradáveis à mente e ao corpo.



Figura 52 – Hall biblioteca



Figura 53 – Maqueta de estudo

Em sequência, os laboratórios do setor de ensino foram distribuídos nos dois quadrantes a leste, as atividades de caráter técnico, conforme o programa da página 47. Foi inserido um segundo auditório como suporte às atividades rotineiras no instituto. O conjunto de oficinas possui uma configuração circular, pelo que a própria forma dá origem a um átrio externo e a um sistema de varandas, componentes qualificadoras do espaço, as quais permitem a conexão visual direta das salas com o exterior, com um cenário mais reservado.

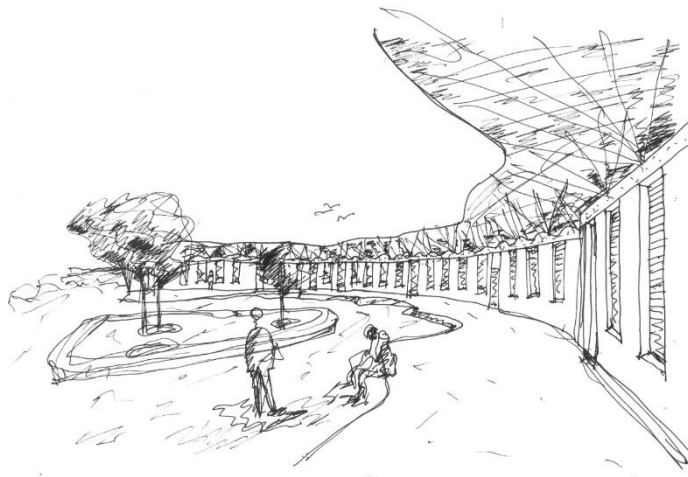


Figura 54 – Esquízo átrio laboratórios

Através da estética artesanal, das composições e das formas escolhidas, convida-se a percepção dos usuários à observação dos elementos, elaborações visuais proporcionadas pelas nuances de luz e sombra.

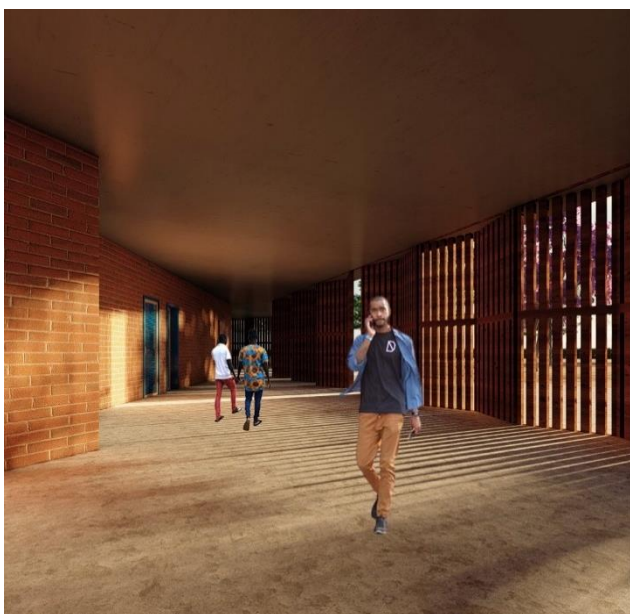


Figura 55 – Circulação laboratórios, luz e sombra



Figura 56 – Maqueta de estudo

O design do bloco desportivo acompanha o movimento curvilíneo da dinâmica em espiral, com objetivo de incentivar práticas saudáveis como jogos, atletismo, etc, num espaço integrado no conjunto.

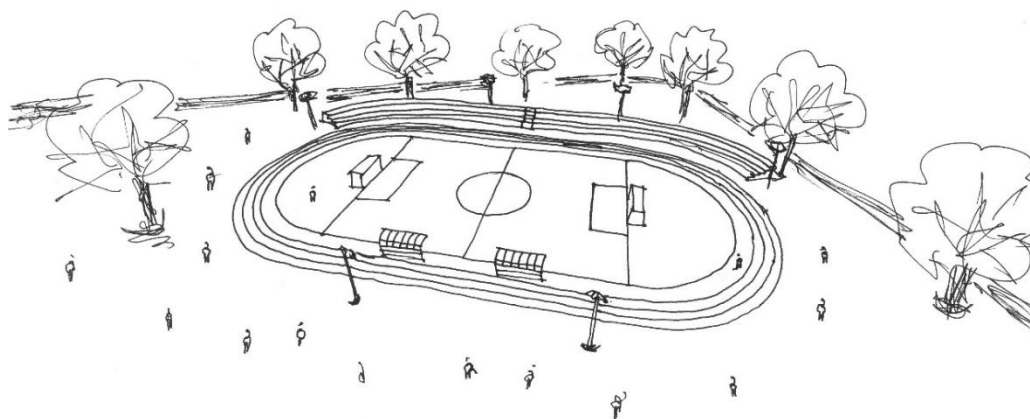


Figura 57 – Esquiço de estudo bloco desportivo

Na parte residencial, dividiram-se os blocos em alojamentos para o corpo docente e discente. De morfologia similar ao bloco de laboratórios, o alojamento dos alunos configura-se também em formato circular e com dois pisos, onde a divisão dos quartos foi pensada estrategicamente para melhor conforto e acomodação dos alunos no processo de adaptação na instituição. Ao todo, são 48 dormitórios que estão divididos entre quartos coletivos de 4 alunos cada. Para que houvesse maior flexibilidade e

interação entre os espaços, intercalaram-se áreas íntimas e áreas de convívio social, como: varandas privadas, ambientes arejados com conexão direta com o exterior, átrio.



Figura 58 – Átrio residência alunos



Figura 59 – Fachada alojamento discentes

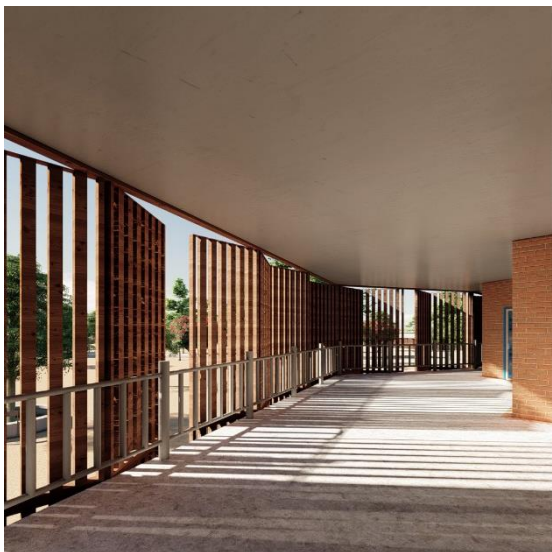


Figura 60 – Circulação com brises

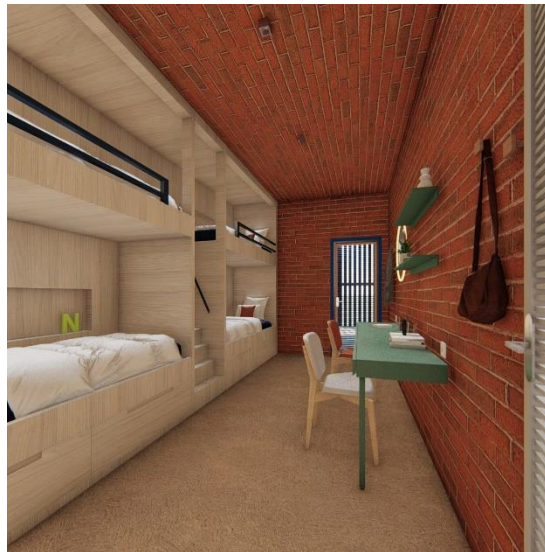


Figura 61 – Quartos coletivos

Já as residências dos docentes, são pontos de alojamentos opcionais como suporte aos professores que enfrentam problemas no percurso de casa-escola, principalmente em épocas de chuvas intensas, como visto anteriormente. Ao edifício dos docentes, foi inserido um bloco com quatro suítes para estadia temporária.

No que tange ao setor de serviços e manutenção do instituto, tomando como exemplo o caso do refeitório, este encontra-se a oeste e está inserido no eixo funcional para a facilidade de acesso para cargas e descargas e é formado pelo bloco do refeitório e pela área de produção agrícola.

Para fins de estacionamento, o acesso social faz-se a sul, através da estrada N120, para questões operacionais, visto que o autocarro escolar tem o seu acesso através do eixo funcional a oeste.

Em síntese, a intervenção inspira-se em linhas orgânicas e leves que traçam ambientes estimulantes ao convívio social, como a conexão com a natureza, a liberdade e as habilidades sensoriais.

### **5.6.1 Flexibilidade dos Espaços**

Sobre a distribuição dos espaços dentro do Instituto, a ideia principal remete-se à flexibilidade, para que os compartimentos se relacionem entre si como locais de encontro e também como áreas destinadas às atividades pedagógicas. A criação de ambientes confortáveis, descontraídos e atraentes é importante para potencializar a passagem de conhecimento de forma horizontal, através das relações diversas, sejam elas entre alunos e funcionários, entre alunos simplesmente, ou entre alunos e o meio ambiente.

A configuração de alguns espaços como salas, laboratórios, anfiteatros, foram desde sempre entendidos como lugares do saber, com liberdade na composição do interior, com estruturas dinâmicas que possibilitam ampliações e layouts diferentes.

No setor do ensino, as salas foram organizadas de forma menos “rígida”, incentivando a realização de procedimentos pedagógicos além das determinações formais. Está prevista a possibilidade de as carteiras serem individuais ou substituídas por mesas compostas por grupos. O acesso ao exterior dá oportunidade a atividades mais dinâmicas e os pátios tornam-se extensões naturais das salas de aula.

“Dinamizar o espaço físico é torná-lo mais atraente à aprendizagem dos alunos”  
(Castro & Carvalho, 2001).

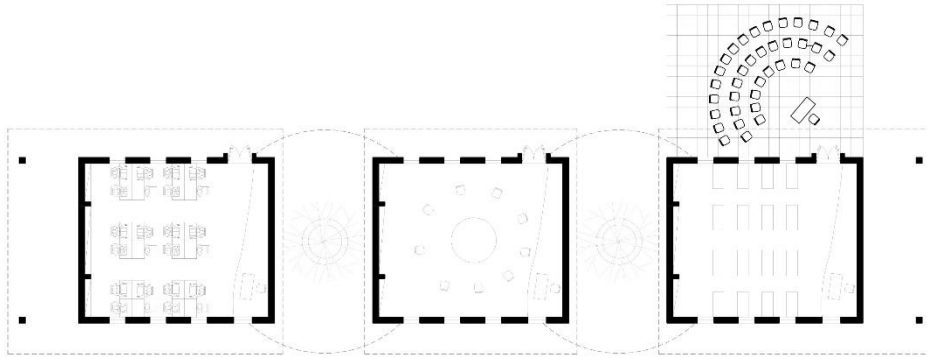


Figura 62 - Possibilidades de organização das salas

O projeto foi integralmente pensado de modo a proporcionar uma atmosfera saudável, para que os usuários se sentissem verdadeiramente à vontade, como num segundo lar, na verdade, visto que o setor possui ambientes específicos para esse fim. Porém, investiu-se de forma generosa no que concerne a momentos de encontro confortáveis entre os interiores construídos. Os espaços dentro e fora enfatizam o caráter público da instituição e convidam o usuário a usufruir do exterior ao seu redor.

Foi também prevista a existência de um espaço espiritual, com espelho de água para quem busca um momento mais privativo e espiritualizado ou apenas para aqueles que querem mergulhar os pés e se refrescarem. Além deste, a ênfase dos espaços desportivos e de ar livre são propostas para auxiliar na realização de atividades culturais, bem como assembleias e celebrações para a escola e a comunidade em geral.

A partir da morfologia circular do edifício, na divisão interna da residência dos estudantes, obtiveram-se três tipologias diferentes, identificados por A, B e C como mostra a figura a seguir. Os acessos aos quartos podem acontecer de forma cruzada, tanto pelas varandas internas ao átrio ou através das varandas externas, permitindo assim melhor fluxo e integração entre os espaços.

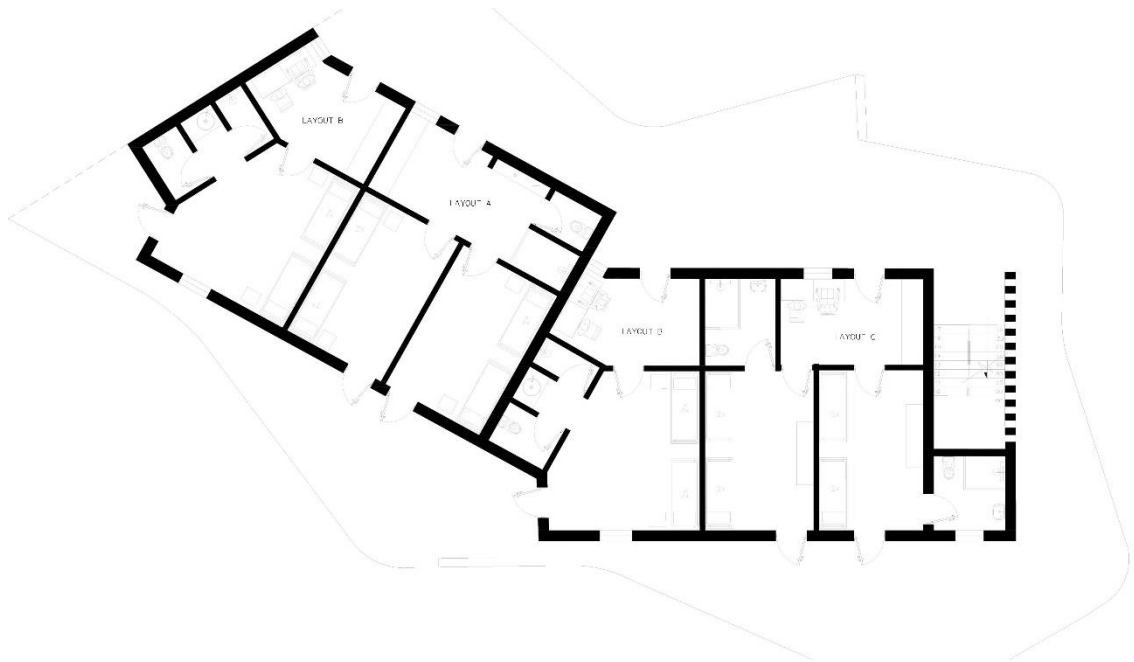


Figura 63 – Tipologias quartos alunos

Com o intuito de atender aos padrões de gosto e conforto do maior número de pessoas, a configuração de todo o setor residencial, especialmente nos quartos, foi pensada para permitir um ambiente agradável. Isto é, os dormitórios adquirem uma base neutra que possibilita que cada usuário deixe ali sua identidade pessoal ou sua marca, no caso. Na residência dos alunos, o mobiliário e a composição possui um ar jovial que visa criar um ambiente alegre e lúdico, no qual as cores das mesas de estudos variam conforme se mudam os quartos. As camas beliches possuem quatro gavetas e separam-se em quatro “módulos”, com objetivo de proporcionar um espaço privativo e característico para cada indivíduo; para isto, adicionaram-se nichos em cada módulo e também a possibilidade de inserir cortinados.

Com área de 43 metros quadrados, os quartos de layout A possuem capacidade para oito alunos, sendo o total de quatro alunos por dormitório. Existe um “hall comum” onde se encontram um roupeiro para armazenamento de artigos pessoais, um lavatório externo, reservado com sanita e chuveiro.



Figura 64 - Interiores quartos - tipologia A



Figura 65 – Hall comum e camarata

Na imagem a seguir, é possível observar o “hall social” do quarto A, onde se encontram os espaços compartilhados pelos oito alunos ali residentes.



Figura 66 – Hall comum, lavatório e chuveiro

Com área de 32 metros quadrados, os quartos de layout B possuem apenas um dormitório com capacidade total para quatro alunos. Neste modelo, dentro dos dormitórios estão inseridos os espaços de higiene pessoal, com um lavatório externo, reservado com sanita e chuveiro. Também anexo aos dormitórios, um “hall comum” onde se encontram um roupeiro com quatro portas, nichos e uma secretária.



Figura 67 – Hall comum quarto tipologia B

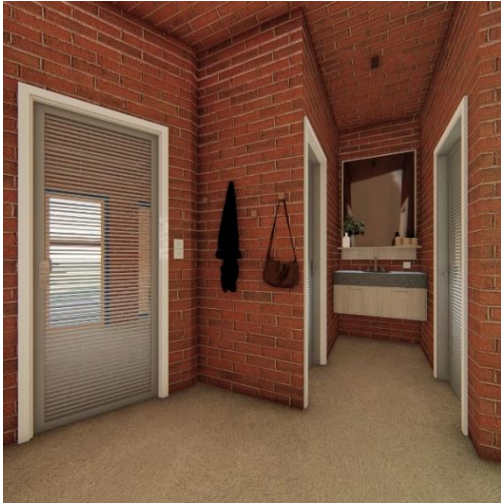


Figura 68 – Interiores quartos - tipologia B



Figura 69 – Camarata e espaço de estar

Com área ampla de 49 metros quadrados, os quartos de layout C também possuem capacidade para oito alunos, sendo o total de quatro alunos por dormitório. Aqui, cada dormitório possui uma casa de banho compartilhada e um “hall comum”, onde se encontram um roupeiro e uma secretária com capacidade para duas pessoas.

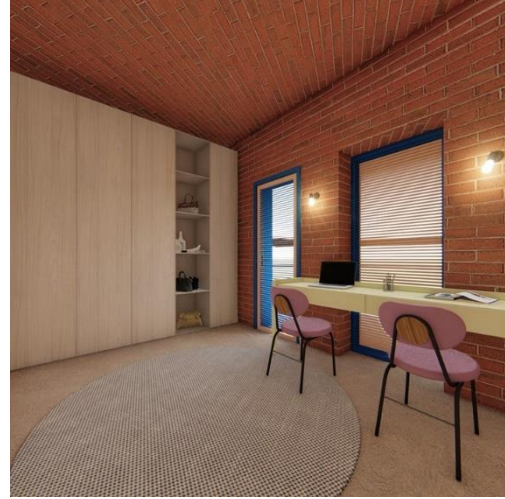


Figura 70 – Hall social quartos - tipologia C

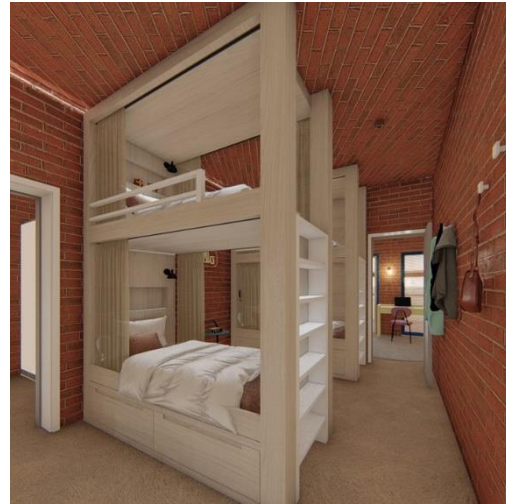


Figura 71 – Roupeiro e camarata

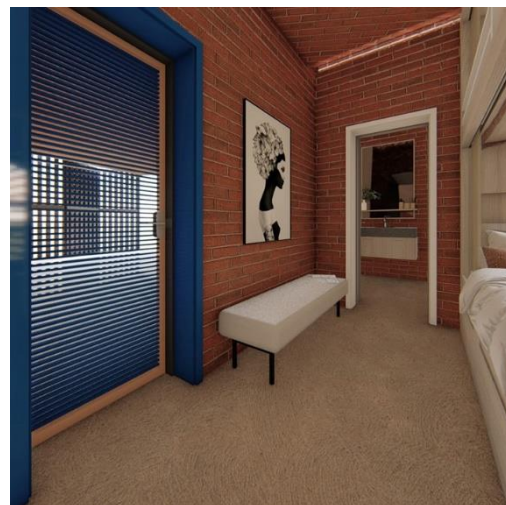


Figura 72 – Interiores quartos com tipologia C

Os ambientes de convívio estão distribuídos entre os blocos, acabando assim por instigar à interação social dos moradores. Tudo foi articulado de modo a humanizar o espaço e favorecer, mesmo permitir, a sensação de pertença, afinal de extrema importância para que o indivíduo, seja em casa ou na escola, tenha oportunidades de criar vínculos com outras pessoas. Tais ações são essenciais para evitar o isolamento involuntário bem assim como a ansiedade, a depressão e, por consequência, ganham-se bem-estar e saúde estável.

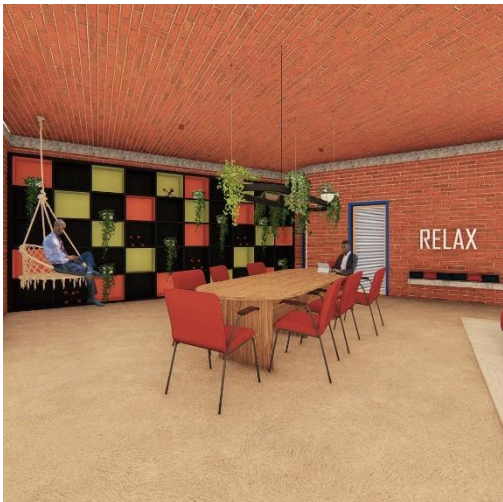


Figura 73 – Interior ambiente de convívio



Figura 74 – Espaço de estar

## 5.6.2 Mobiliários

Para minimizar os custos e reduzir o desperdício de material, os mobiliários de todo IAOCAM, são feitos de madeira local e sobras de aço da construção do telhado, como nas figuras a seguir.



Figura 75 – Ateliér de pintura

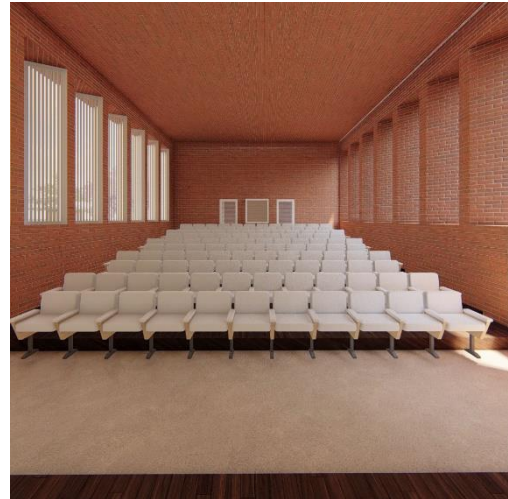


Figura 76 - Auditório

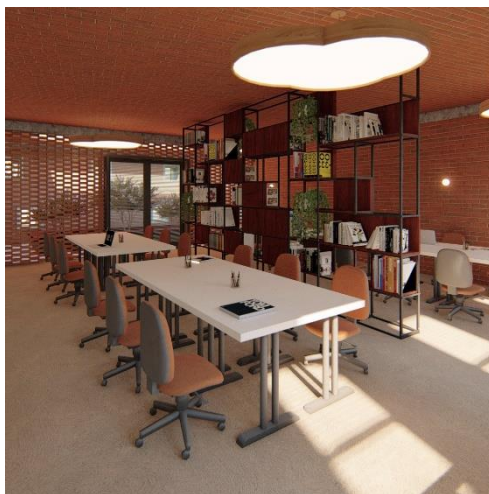


Figura 77 – Interior sala de leitura biblioteca

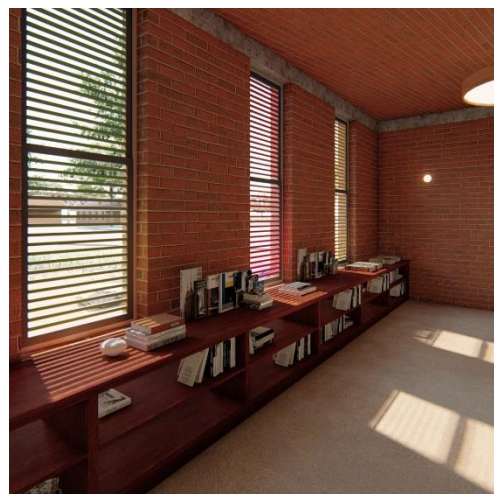




Figura 78 – Hall principal biblioteca

Além disto, alguns mobiliários fixos foram executados de forma artesanal. As bancadas e lavatórios dos banheiros, bancos, foram executados em betão e impermeabilizados com resina acrílica.

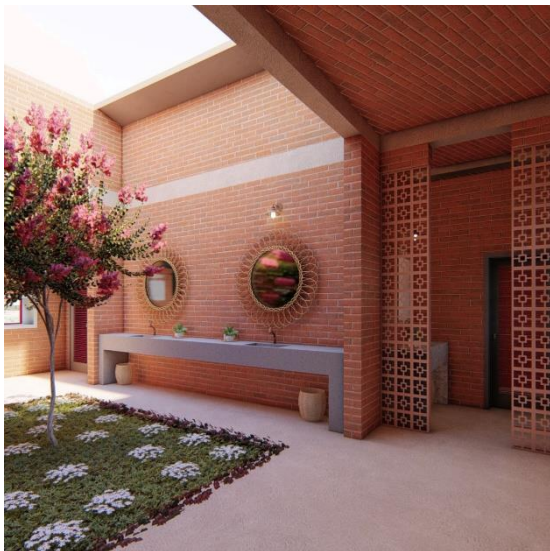


Figura 79 – Átριο ateliér de pintura



Figura 80 – Setor agrícola



Figura 81 – Espaço de permanência setor administrativo



Figura 82 -Espaço de permanência

## **5.7 Soluções Construtivas e Sustentáveis**

O tópico seguinte aborda as estratégias projetuais aplicadas no desenvolvimento do projeto arquitetónico do Instituto, buscando promover soluções de sustentabilidade e bem-estar, pelo que se trabalharam aspetos culturais, construtivos e estéticos, pensados conforme a abordagem conceptual do próprio lugar. Entretanto, o projeto tenciona destacar a pureza dos materiais através da sua forma construtiva e linguagem arquitetónica, as quais revelam a potência primordial da terra.

### **5.7.1 Técnica Construtiva**

No que tange ao conforto do usuário e ao funcionamento da edificação, a forma, a disponibilidade de matéria-prima e as tradições locais, também são fatores que cooperam para a qualidade das condições térmicas no interior do edifício (Lengen, 2004). Ao refletir sobre esta proposta, uma das formas legítimas de recuperar e enaltecer as técnicas construtivas locais dá-se através da escolha da materialidade. Optou-se por utilizar a terra como matéria-prima chave, principalmente pelo seu carácter sustentável, que influencia em questões de durabilidade e conforto térmico. A exemplo do barro vermelho, material argiloso abundante e muito usado na produção local dos tijolos de terra na região, aliado à sua combinação com madeira, metal ou outros elementos, dão origem a construções eficientes e com execução de baixa tecnologia.

Para a viabilidade deste projeto, conta-se que a participação ativa da comunidade em todo processo construtivo da Instituição seja imperiosa. A inclusão social é um dos pontos norteadores desta proposta, para criar o sentimento de pertença nestas pessoas, além de envolver a estética da arquitetura africana para o trabalho. A comunidade será integrada nas várias fases do projeto, desde a aprovação da proposta, da produção dos tijolos de argila até à construção do edifício. A ideia é sensibilizar e mobilizar as pessoas para que participem nos trabalhos, principalmente em equipa, porque acelera o processo e reduz os custos referentes à contratação de mão-de-obra. Sobre a produção dos tijolos, a técnica escolhida é dos blocos de terra comprimida (BTC), compostos por água e argila adição de cal/cimento como estabilizante para melhor resistência mecânica.

Dar ênfase à cultura africana através da arquitetura, é criar um verdadeiro lar de aprendizagem onde as pessoas se sintam à vontade, além de cooperar para a manutenção dos costumes e da sustentabilidade económica da comunidade.

## 5.7.2 Estrutura e Tecnologia

### I) Fundação e Estrutura

Seguindo os métodos construtivos da região, a maior parte do projeto é planejado em um único nível para reduzir o custo de construção. A edificação assenta-se em pedra e reforços de betão, e estas acabam por auxiliar a laje de suporte do projeto. É importante também destacar que para uma boa construção em blocos de terra, é essencial que se construa uma boa “base”, a fim de proteger contra o contato direto com a água. Para isso, todos os edifícios serão inseridos sobre um “pódio” de betão e pedras, embasamento, para que a resistência mecânica à compressão não se comprometa por infiltrações ou por outras circunstâncias agressivas ao próprio material.

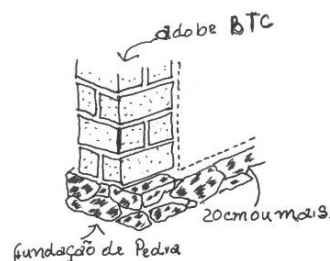
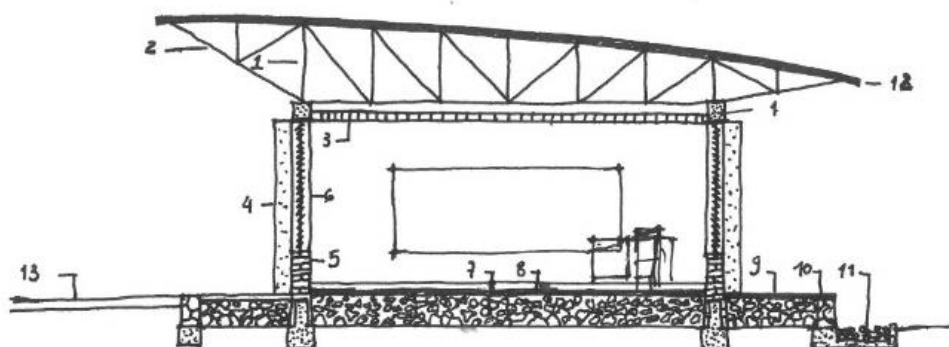


Figura 83 – Base e alvenaria

Ao avaliar as condicionantes locais em termos de clima, economia e mão de obra, decidiu-se por usar o betão armado como componente estrutural com melhor custo benefício, uma vez que este está à frente no que concerne às suas propriedades, resistência, além da economia e facilidade em termos de manutenções.



1 - Treliças de aço 2 - Projeção da cobertura (beiral) 3 - Teto em terra BTC 4 - Suporte estrutural paredes  
5 - Parede de terra BTC 6 - Janelas metálicas 7 - Argila e enchimento de pedra 8 - Argila comprimida 9 - Laje betão  
10 - Base em pedra natural e reforço em betão 11 - Coletor de água da chuva 12 - Cobertura em zinco 13 - Piso betão

Figura 84 – Esquema construtivo

## II) Alvenarias

As soluções arquitetônicas para os tijolos de BTC, aplicam-se neste projeto em: paredes, muros externos e cúpulas, feitos à base de BTC, os quais são assentados com barro. Em sua maioria, as alvenarias apresentam-se em sua forma mais pura, sem reboco, para que o material de destaque se evidencie. Em ambientes internos, como anfiteatro e auditório, receberão reboco de barro, assim como elemento necessário para conforto acústico.

As alvenarias em BTC variam em dimensões conforme a forma de produção. Os blocos usados possuem dimensões de 30x20x7 centímetros (comprimento x largura x altura). Para opôr à fragilidade do material sob a ação da chuva na região, serão incluídos “tratamentos” durante a fase de fabricação ao adicionar à massa um reforço de cal/cimento.

## III) Coberturas

Outro ponto importante para assegurar a resistência mecânica do material e proteção à intempérie é a necessidade de uma boa proteção. A respeito dos tipos de coberturas, as escolhas fizeram-se a partir da implantação e formato de cada edifício, dando particular atenção ao facto de se tratar de uma zona de clima tropical húmido. O telhado com estrutura metálica com inclinação de 8%, foi uma das soluções mais essenciais para um escoamento pluvial eficiente. Como ação de suporte às coberturas, cada edifício possui vigas de betão armado onde se fixam treliças metálicas soldadas e chapas de zinco que se estendem além das paredes para evitar que a chuva alcance as fachadas do edifício e para criar ambientes e circulações protegidas.

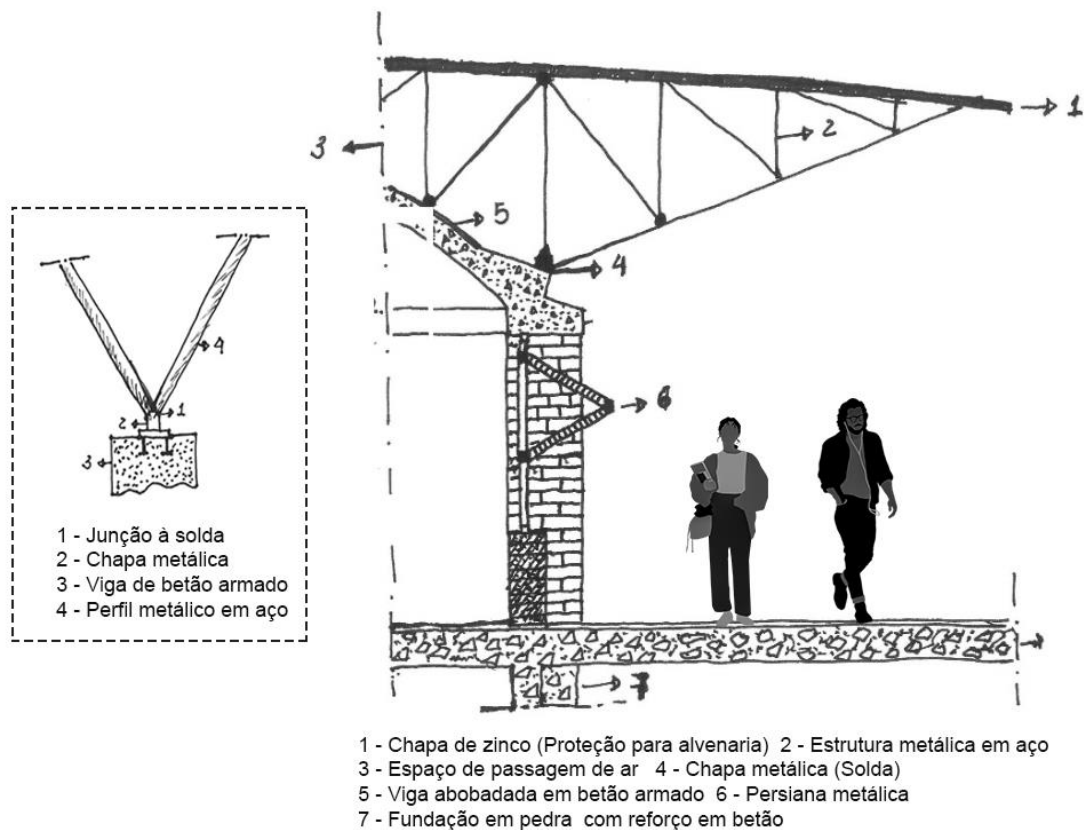


Figura 85 – Esquema construtivo e conexão alvenaria e cobertura

As saliências do beiral geram uma zona de pressão do vento no exterior da edificação e faz com que aumente assim o fluxo de ar interno. Em Angola, as coberturas em zinco são uma solução popular que, quando mal utilizadas, absorvem a luz solar e sobreaquecem o interior das residências. Como solução para este problema, toda a cobertura é deslocada das paredes para permitir a passagem do ar, criando um “espaço” a qual permite a máxima circulação. Assim sendo, o ar fresco é puxado através das aberturas internas, enquanto o ar quente é libertado através de perfurações no telhado. Conforme os setores e ambientes no instituto, foram utilizados diferentes estilos de coberturas, em alguns casos esse teto em BTC é em formato plano e em outros abobadados, como se mostra nas imagens posteriores.

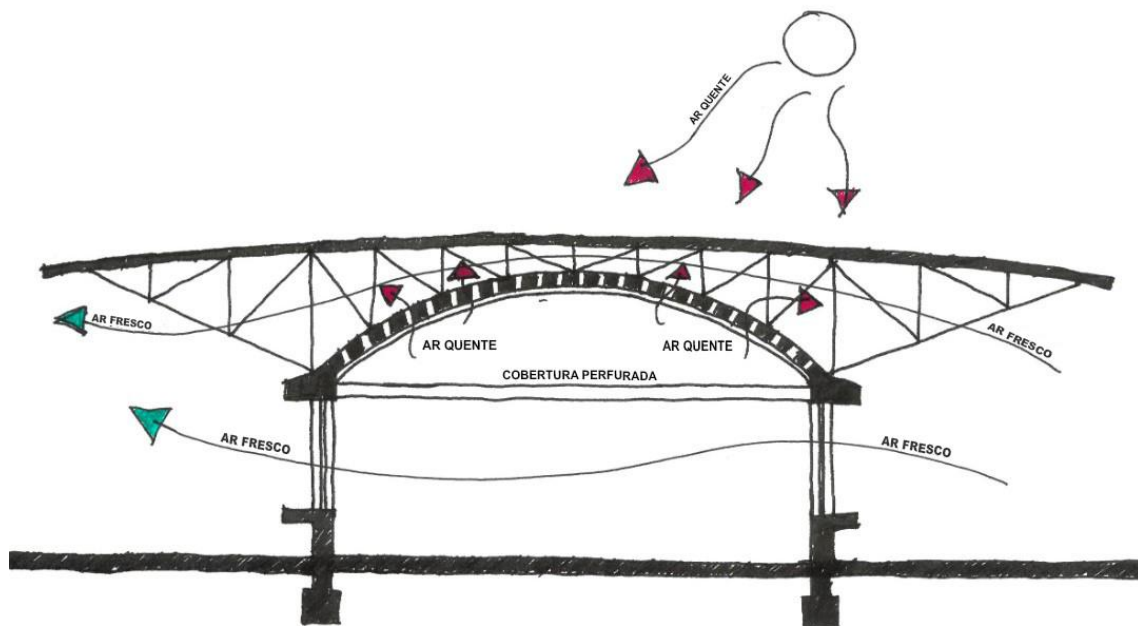


Figura 86 – Esquema de ventilação

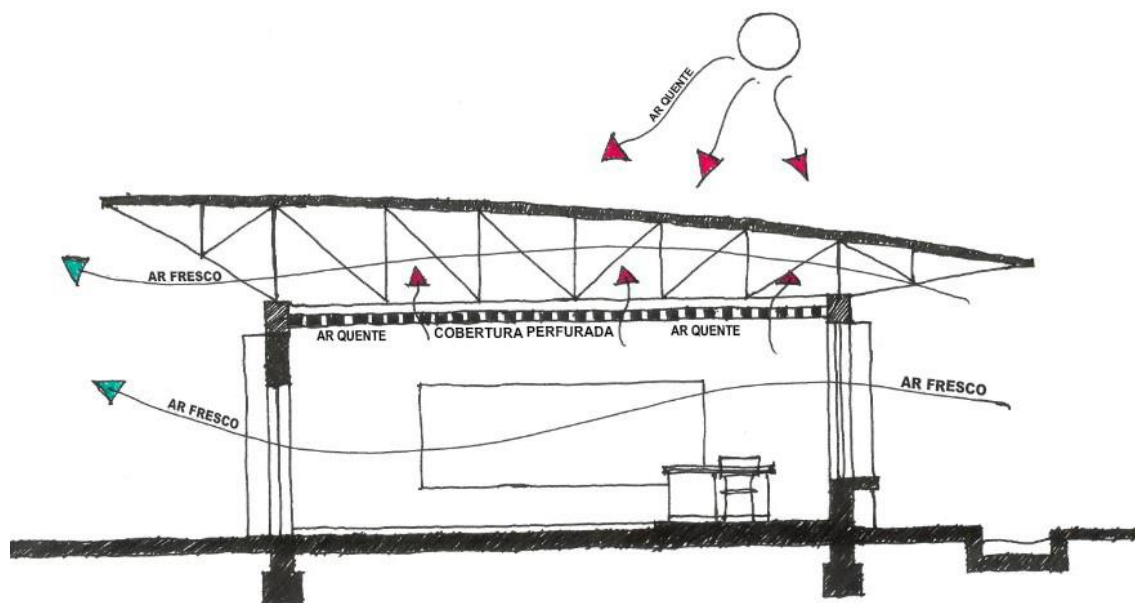


Figura 87 – Ventilação cruzada e saída de ar quente

## IV) Fachadas e Esquadrias

Em sua composição estética, os tijolos de terra crua trazem um acabamento em tom terroso, misturando-se sem esforço com o ambiente natural e envolvente. Em cada setor, foi pensado o ritmo das aberturas de forma singular, para filtrar a luz. Por outro lado, pensou-se também em elementos simples e que trouxessem cenários diferentes para cada ambiente, como por exemplo nuances de cor. O dinamismo acontece dentro e fora do edifício, ou seja, os diferentes tons das portas e janelas, a terra e a natureza ali presentes são formas de instigar a mente e trazer alegria aos indivíduos.

No caso das janelas, o uso de sistemas pré-fabricados de persianas metálicas, com lâminas articuláveis (venezianas) movimentadas manualmente, sistema de abertura de guilhotina, permite o controle de incidência solar além de trazer contraste e textura aos planos. A sua flexibilidade permite proteção solar, melhor aproveitamento da luz natural e permitem também o controle pelos ocupantes, de acordo com as intenções (privar ou integrar). As portas também no sistema de veneziana, pré-fabricadas em estruturas metálicas, possuem caixilhos que permite a circulação do ar mesmo quando estão fechadas.



Figura 88 – Fachada Salas de aula

O segundo auditório diferencia-se na sua forma austera, retilínea e imponente; com as suas grandes janelas alongadas com lâminas metálicas e verticais articuláveis (venezianas).



Figura 89 – Fachada auditório

As fachadas e aberturas foram orientadas de forma a que obtivessem melhor captação de luz natural ao longo do dia, em função da trajetória solar, estudada para prever a localização de elementos sombreadores para as fachadas com incidência solar mais direta. Conforme a (figura 91), tem-se a representação do fluxo de insolação predominante.



Figura 90 - Mapa de análise urbana

Na biblioteca, na residência dos professores, no atelier de pintura/escultura, as janelas aparentam estar “suspensas” na parede, como “olhos” à procura de aspetos diferentes na paisagem (figura 92).



Figura 91 – Fachadas biblioteca e atelier de pintura

Na clínica, as aberturas na parte externa assemelham-se a "molduras" em cimento, que se abrem para o interior do edifício.



Figura 92 - Fachada clínica

Nos blocos da residência dos alunos, laboratórios, refeitório e auditório principal (anfiteatro), em redor de todas as formas circulares há uma proteção contra a forte incidência solar diurna, ou seja, uma fachada secundária com varas de eucalipto que

envolve o edifício, criando uma trama sombreadora, com intervalos íntimos e bem ventilados para estudo ou lazer.

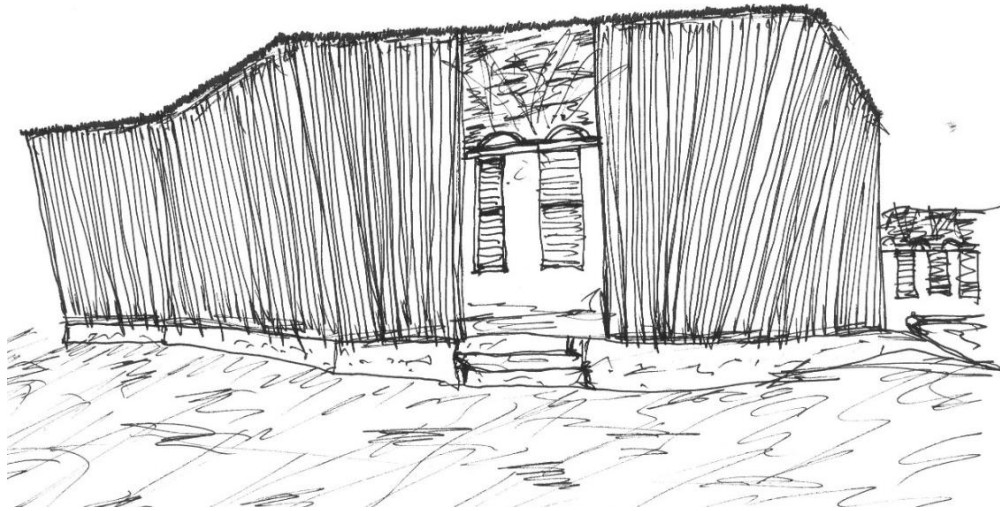


Figura 93 – Fachada laboratórios

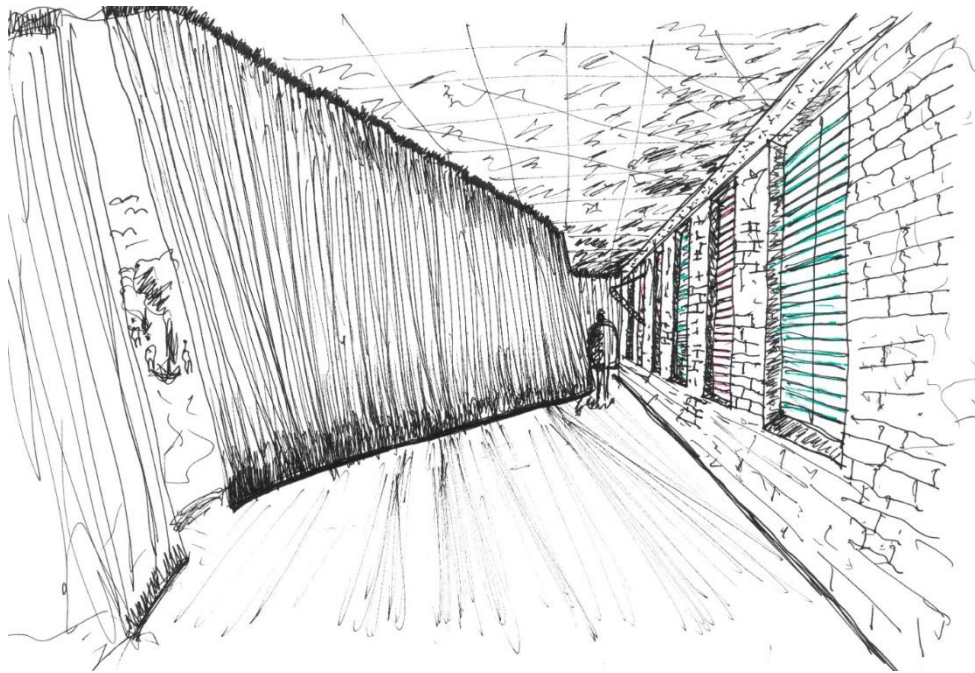


Figura 94 – Circulação com ripado de eucalipto

As composições estéticas e aberturas das fachadas, proporcionam ambientes arejados com visuais singulares, isto é, em projeções fascinantes de luz e sombra.

Em ambientes como o espaço espiritual, os lavatórios das casas de banho, biblioteca, atelier de pintura e escultura, blocos de circulação vertical, o assentamento dos tijolos foi feito de forma diversificada, criando assim um jogo de positivo e negativo (cheios e vazios), o que permite uma forte conexão com o ambiente e o caráter singular nas fachadas.



Figura 95 – fachada espaço espiritual

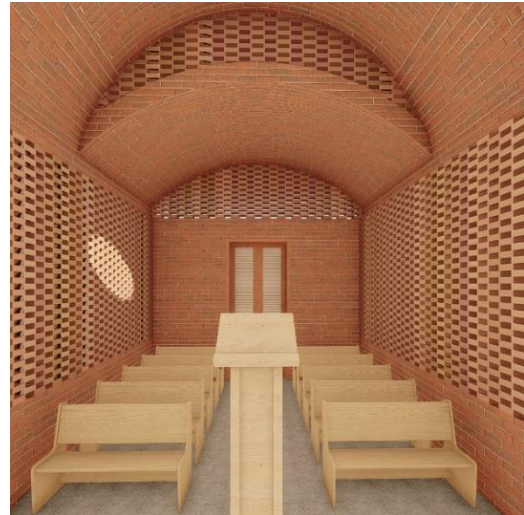


Figura 96 – Interior espaço espiritual

### 5.7.3 Eficiência Energética

Ainda sobre as técnicas construtivas, acrescenta-se que os materiais selecionados desempenham um papel fundamental no que diz respeito ao conforto térmico, por meio de estratégias passivas para a climatização natural. As composições das paredes de barro, ajudam na "transpiração" do edifício e a espessura (de 30 centímetros) das paredes externas atuam como uma barreira térmica, atrasando assim a passagem de forte calor durante o dia e que o irradia durante a noite. O tijolo de BTC, funciona como um filtro natural, uma vez que a terra permite a absorção e a evaporação de humidade, purificando assim o ar e evitando o surgimento de humidades e odores desagradáveis.

As construções de cada edifício, em suas formas, fachadas e aberturas, fazem parte do conjunto de estratégias para permitir a entrada suficiente da luz e de ar fresco. O objetivo é articular a diferença da pressão, facilitando a saída do ar quente e a entrada do ar fresco para os espaços internos; criar sistemas de ventilação passiva, com ventilação cruzada, através das aberturas nas paredes.

Outro ponto importante consiste na utilização de pátios internos e no uso de vegetação (árvores, arbustos e gramíneas nativas), tanto em espaços internos como nos externos, uma vez que todos esses fatores têm um papel muito importante para a obtenção de um microclima agradável. Também relevante é o conjunto idealizado de aberturas nas paredes para melhorar o aspeto visual dentro dos compartimentos, pois a iluminação bilateral favorece a distribuição da luz natural pelo espaço e diminui o ofuscamento causado muitas vezes pela iluminação direta/unilateral. Os ambientes com complemento de luz zenital, a exemplo do atelier de pintura, biblioteca e espaço espiritual (figuras 97, 98, 99, 100), permitem uma claridade muito mais uniforme com receção de luz natural ao longo do dia, embora controlada.

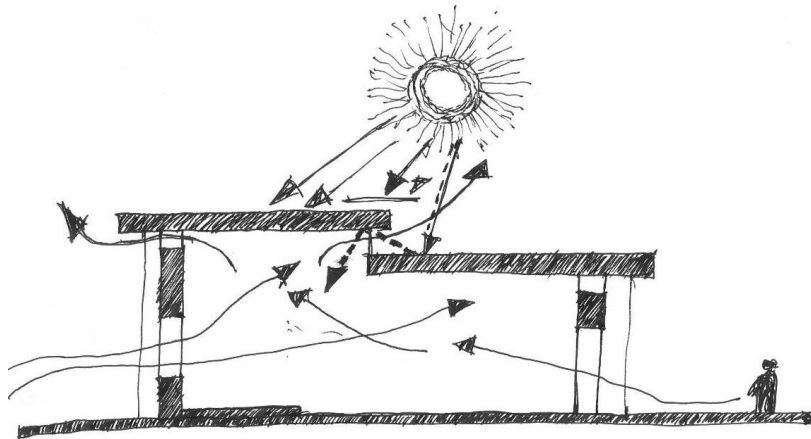


Figura 97 – Incidencia de luz solar espaço espiritual



Figura 98 – Átrio atelier de pintura



Figura 99 - Átrio Biblioteca

## I) Reservatório de Reaproveitamento de Água

Foi inserido um bloco próximo à área agrícola com reservatórios para coleta de água da chuva. Entretanto a captação acontece através de calhas em cada cobertura, levando assim a uma calha coletora de piso, que conduzirá a água para um (1) tanque subterrâneo e outro tanque que se encontra em superfície, de betão o tanque subterrâneo tem uma capacidade de 1000 metros cúbicos e o de superfície com uma capacidade de 500 metros cúbicos. Cada reservatório é protegido de fatores como a evaporação e a contaminação, além de passar por filtros para remoção de impurezas e por fim abastecer as caixas de água para distribuição. A água coletada será reutilizada para irrigação agrícola, sanitas, instalações de lavanderia e para limpeza do Instituto.

O abastecimento do instituto, acontece através do sistema de distribuição mista. Neste sistema, parte da alimentação da rede de distribuição é feita diretamente pela rede pública de abastecimento e a água utilizada para manutenção será feita pelo reservatório subterrâneo. Porém, a escolha deste sistema deu-se por seu baixo custo de instalação e também como forma de solucionar problemas referentes à intermitência ou irregularidade no abastecimento de água da rede pública. A água do reservatório inferior, após tratada, será bombeada até um reservatório elevado com capacidade de 3000 metros cúbicos, por meio de um sistema de recalque. A alimentação para manutenção dos serviços será feita por gravidade e isto será a partir de um reservatório superior, localizado no setor agrícola. (ver figura 102).

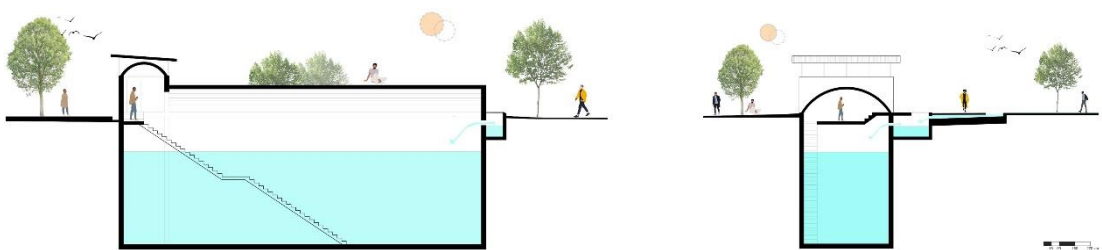


Figura 100 – Reservatório de reaproveitamento de água

## I I) Setor Agrícola

Partindo da prática da agricultura familiar, existente no contexto local, teve-se como iniciativa uma escola em que os alunos aprenderiam junto à natureza, para que não se perdessem os costumes agrícolas tidos desde o passado. Para isso, criou-se um setor de plantação com horta e pomar a ser mantido pelos próprios integrantes do Instituto. A intervenção procura proporcionar um legado educativo inestimável para os alunos, assim como servir também de meio de subsistência para a Instituição, com a produção de produtos orgânicos e frescos.



Figura 101 – Horta

**Folha em branco**

# Capítulo VI

## 6.1 Conclusão

No âmbito desta dissertação, refletiu-se sobre a forma como a educação, quando aliada a uma arquitetura qualificada tem o poder de promover o desenvolvimento efetivo do indivíduo, em situações em que a falta de investimento do poder público e a carência de infraestrutura são causas recorrentes que levam em muitos casos à apatia generalizada da população, especialmente em zonas rurais de países do terceiro mundo, como é o caso de Angola; daqui resulta que o que afeta diretamente o desenvolvimento cultural, económico é a qualidade de vida da população.

Ao pensar nas instituições de ensino em seus diversos níveis, em especial no grau de ensino médio, é imperioso que se reflita sobre a possibilidade de uma escola dever ser completa e capaz de nutrir a formação moral, intelectual de seus alunos. Entretanto, ao longo da análise bibliográfica, entendeu-se que um ambiente escolar não se torna completo somente por sua forma racional e rigorosa de conceção, mas por ser um espaço democrático atento à qualidade das inter-relações pessoais, assim como ao abrir possibilidades para que os indivíduos sejam capazes de adquirir experiências e os meios necessários para obter sucesso em seus projetos de vida. Para este fim, tudo neste contexto deve ser pensado e articulado para garantir o bem-estar aos usuários, desde o próprio conceito do projecto arquitectónico, até à forma como com ele nos identificamos e o experimentamos no dia a dia, após a sua construção.

Ainda hoje, muitas escolas são construídas através de políticas públicas limitadas, o que faz com que conceitos como estes sejam ignorados ou colocados em segundo plano, dando origem a projetos padronizados, sem atender ao contexto existente e à realidade local. Para gerar mudanças neste paradigma, o trabalho destaca a importância da liberdade criativa, onde o foco não esteja em uma arquitetura "estandardizada", mas sim em uma arquitetura com identidade marcante e atrativa, com ambientes que potencializem a aprendizagem, o bem-estar e a sensação de pertença do indivíduo ao lugar do qual ele faz parte. O objetivo principal, que consistia na elaboração de um projecto para um Instituto de Artes e Ofícios que oferecesse uma base prática de apoio à educação e ao trabalho, tornando-se um dinamizador para a região e suas adjacências, através de um polo cultural ativo para o ensino, a cultura e o lazer, crê-se que foi, assim, cumprido.

Por estar inserida em uma das maiores províncias do país, uma zona rural e ainda pouco densa, a região do Cambiote apresentou-se como uma grande oportunidade de impulsionar o capital social e económico angolano. As análises das condicionantes locais e as entrevistas com os moradores, foram critérios essenciais para compreender os principais pontos a serem aperfeiçoados. Face a isto, acredita-se no potencial de projetar uma instituição, a qual tenha possibilidade de ser inserida e devidamente adaptada em todo país, sem restrição. Precisamos olhar de forma atenta a história e as tipologias da arquitetura africana, a fim de se extrair de forma eficiente as estratégias necessárias para um melhor desempenho térmico e ambiental do edifício. Para esse fim, os meios justificam-se ao inserir a comunidade em todo o processo do projeto construtivo, como por exemplo através do uso de tijolos de argila (BTC) e de madeira de eucalipto, os quais se apresentam como matéria-prima abundante na construção tradicional local e que, quando articulados com as técnicas corretas, cooperam para o conforto térmico, a economia energética, de matéria-prima e de mão de obra.

Portanto, acredita-se que o trabalho alcança o seu propósito com a definição de uma instituição completa, a qual atribui à educação valores da cultura africana, enaltecendo diferentes formas de conhecimento e a grandiosidade de seus povos e suas culturas. Os estudos realizados demonstram o quão importante é imergir em determinados contextos e considerar variantes como o clima, assim acabando como o foco inicial para uma arquitetura sustentável; para as melhorias ambientais, buscou-se trabalhar a terra de forma legítima e rica em estética; procurou-se retomar a essência do ensino ao ar livre, integrando todos os espaços na natureza de um modo intimista e encorajador, correspondendo às novas formas de se apropriar e conectar com a envolvente.

Em suma, ressalto a importância de se refletir sobre a humanização dos espaços de ensino, como as escolas, a fim de que se façam bons investimentos para que os jovens alcancem o seu pleno potencial em um contexto sadio, educativo e motivador.

**Folha em branco**

## Referências Bibliográficas

### Livros

Botton, A. d. (2007). *A Arquitetura da Felicidade*. Rio de Janeiro: Rocco.

Castro, A. D., & Carvalho, A. M. (2001). *Ensinar a Ensinar – Didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Pioneira Thomson Edições Ltda.

Eglash, R. (1999). *African Fractals: Modern Computing and Indigenous Design*. Rutgers University Press; 1ª edição.

Frago, A. V. (2001). *Currículo, Espaço e Subjetividade – a arquitetura como programa*. Rio de Janeiro: DP&A.

Frota, A. B., & Schiffer, S. R. (2001). *Manual de Conforto Térmico*. São Paulo: Studio Nobel Ltda.

Gadotti, M. (2011). *Sentido, Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com*. São Paulo: Instituto e Livraria Paulo Freire.

Lengen, J. V. (2004). *Manual do Arquiteto Descalço*. Rio de Janeiro: Livraria do Arquiteto.

Palmer. (2005). *50 Grandes educadores*. São Paulo: Contexto.

R. G. Hopkinson, P. P. (1975). *Iluminação Natural*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

### Documentos eletrônicos

(PNUD), P. d. (2010). *A Verdadeira Riqueza das Nações: Vias para o Desenvolvimento Humano. Relatório de Desenvolvimento*. Nova York: : Communications Development Incorporated, Washington D.C.

FABER, M. (Agosto de 2011). *Importancia dos rios para as primeiras civilizações*.  
Fonte: História Livre:

[http://www.historialivre.com/antiga/importancia\\_dos\\_rios.pdf](http://www.historialivre.com/antiga/importancia_dos_rios.pdf)

Acedido a 30 de setembro de 2021

Wolff, S. F. (1996). A arquitetura escolar documentada e interpretada através da imagem. *In: Seminário Pedagogia da Imagem, Imagem da Pedagogia.* (pp. 102-109). Niterói: Universidade Federal Fluminense.

## **Dissertações**

Freitas, D. E. (2014). O combate ao analfabetismo em angola desde o acordo de paz (2002). Alfabetização e os seus constrangimentos no meio rural. *Dissertação de Mestrado em Serviço Social.* Coimbra, Portugal: instituto superior miguel torga.

Martins, Í. S. (2021). Projetado para Cuidar: Arquitetura como Instrumento Potencializador do Tratamento Psicossocial. *Projeto de Graduação.* Vitória, Espírito Santo, Brasil: UFES.

Nascimento, M. F. (2012). Arquitetura para educação: A contribuição do espaço paraformação do estudante. *Dissertação de Mestrado.* São Paulo, São Paulo, Brasil.

Oliveira, F. V. (2007). Arquitetura Escolar Paulista nos Anos 30. *Dissertação de mestrado.* FAUUSP.

Souza, D. L. (2019). GEOMETRIA:. *Tese de Mestrado*, 37. Palhoça, Santa Catarina, Brasil: UNISUL.

## **Artigos / Revistas e Relatórios científicos**

Kahn,L, S. V. (Abril de 1964). SOME THOUGHTS OF A FOREMOST ARCHITECT. *The Journal of Nursery Education*, pp. 144-146.

Menezes, M. A. (Janeiro de 2010). *Um olhar sobre a implementação da Reforma Educativa em Angola. Estudo de caso nas províncias de Luanda, Huambo e Huíla.* Fonte: Docplayer: <https://docplayer.com.br/6373738-Um-olhar-sobre-a-implementacao-da-reforma-educativa-em-angola-estudo-de-caso-nas-provincias-de-luanda-huambo-e-huila-m-azancot-de-menezes.html>  
Acedido a 01 de novembro de 2021

Segre, R. (2006). A razão construtiva nas escolas paulistas. *Revista Projeto Design.*

Thibaud, J. P. (2012). A cidade através dos sentidos. *Cadernos PROARQ 18*, pp. 9-11.

Vejan, M. P., & Franco, V. S. (2009). Geometria não- Euclidiana/ Gemetria dos Fractais. *Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná*, 3-6. Fonte: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2207-8.pdf>  
Acedido a 26 de agosto de 2021

## Websites e páginas de internet

Barbosa, M. d. (01 de março de 2013). *O sagrado no antigo Egito*. Fonte: Revista discente do PPGCR-UFPB: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/dr/article/view/15376>  
Acedido a 12 de dezembro de 2021

Huambo, C. e. (23 de janeiro de 2022). *Clima e condições meteorológicas médias o ano todo em Huambo, Angola*. Fonte: Weather Spark: <https://pt.weatherspark.com/y/78295/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Huambo-Angola-durante-o-ano>  
Acedido a 20 de janeiro de 2021

*Huambo: O reerguer de um “gigante”*. (Julho de 2021). Fonte: ANGOP: Agência Angola Press: <https://www.angop.ao/noticias/politica/huambo-o-reerguer-de-um-gigante/>  
Acedido a 21 de janeiro de 2021

Kére, F. (2009). *Escola Primária Gando, Burkina Faso*. Fonte: kere architecture: <https://www.kerearchitecture.com/work/building/gando-primary-school-3>  
Acedido a 06 de outubro de 2021

Menezes, P. (16 de Dezembro de 2021). *Paideia Grega*. Fonte: Toda Matéria: <https://www.todamateria.com.br/paideia/>  
Acedido a 30 de setembro de 2021

Santos, J. (Julho de 2016). *A Matemática no Continente Africano – Os Fractais*. Fonte: Matemática é Fácil:

<https://www.matematicaefacil.com.br/2016/07/matematica-continente-africano-fractais.html>

Acedido a 26 de agosto de 2021

Pro, E. V. (5 de junho de 2018). *Arquitetura Africana: há 35 mil anos representando a diversidade e cultura do povo africano*. Fonte: Viva decora:

<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura-africana/>

Acedido a 24 de agosto de 2021

Wikipédia. (Setembro de 2021). *Huambo*. Fonte: Wikipédia:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Huambo>

Acedido a 25 de setembro de 2021

## **Palestra via vídeo em linha**

Eglash, R. (28 de dezembro de 2021). *Os fractais na alma do design africano*. Fonte: TED:

[https://www.ted.com/talks/ron\\_eglash\\_the\\_fractals\\_at\\_the\\_heart\\_of\\_african\\_designs/transcript?language=pt-br#t-248503](https://www.ted.com/talks/ron_eglash_the_fractals_at_the_heart_of_african_designs/transcript?language=pt-br#t-248503)

Acedido a 24 de agosto de 2021

Kéré, D. F. (Setembro de 2013). *How to build with clay and community*. Fonte: TED:

[https://www.ted.com/talks/diebedo\\_francis\\_kere\\_how\\_to\\_build\\_with\\_clay\\_and\\_community#t-124624](https://www.ted.com/talks/diebedo_francis_kere_how_to_build_with_clay_and_community#t-124624)

Acedido a 24 de agosto de 2021

Mandelbrot, B. (06 de fevereiro de 2010). *Fractals and the art of roughness*. Fonte: TED:

[https://www.ted.com/talks/benoit\\_mandelbrot\\_fractals\\_and\\_the\\_art\\_of\\_roughness](https://www.ted.com/talks/benoit_mandelbrot_fractals_and_the_art_of_roughness)

Acedido a 24 de agosto de 2021

**Folha em branco**

# Apêndices

## Apêndice A - Inquérito

### Moradores da comuna do Cambiote e envolvente

Esta pesquisa constitui-se parte de um estudo para dissertação de mestrado em arquitetura, da Universidade da Beira Interior, com o título: Ekalo Liwa. O inquérito tem como finalidade investigar e analisar as opiniões da comunidade do cambiote, face às condições que a região apresenta. Por gentileza, dispense alguns minutos do seu tempo para responder a seguinte pesquisa.

1. Qual é a sua idade?

\_\_\_\_\_

Os entrevistados possuem idades entre os 14-43 anos e foram inqueridos sobre suas experiências nas escolas e instituições de ensino locais, dessa forma, obteve-se respostas importantes no que toca o programa do Centro de formação IOACAM, em sua abordagem educacional e cultural.

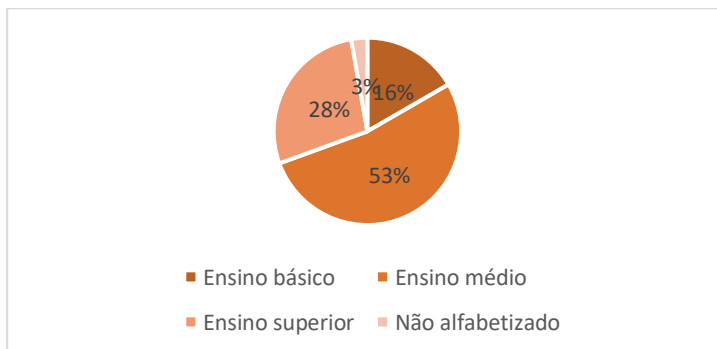
2. Possui grau de estudo?

\_\_\_ Ensino básico

\_\_\_ Ensino médio

\_\_\_ Ensino superior

\_\_\_ Não alfabetizado

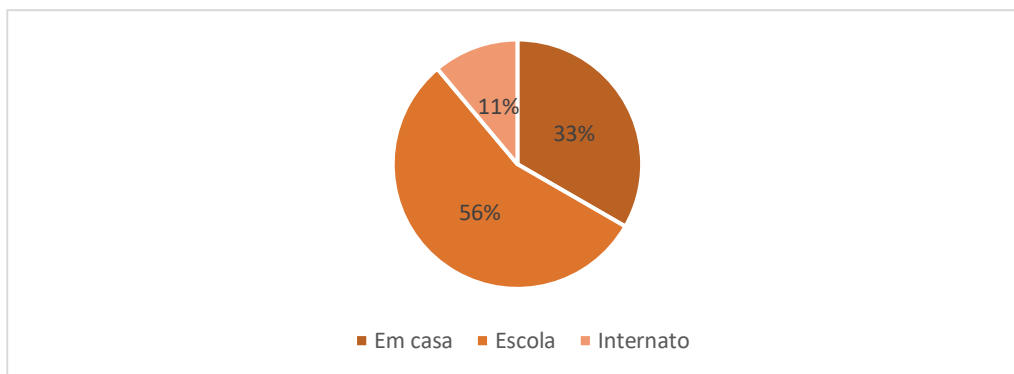


3. Onde estuda ou onde estudou?

\_\_\_ Em Casa

\_\_\_ Escola

\_\_\_ Internato



4. Quais as razões que o/a levaram a frequentar a escola?

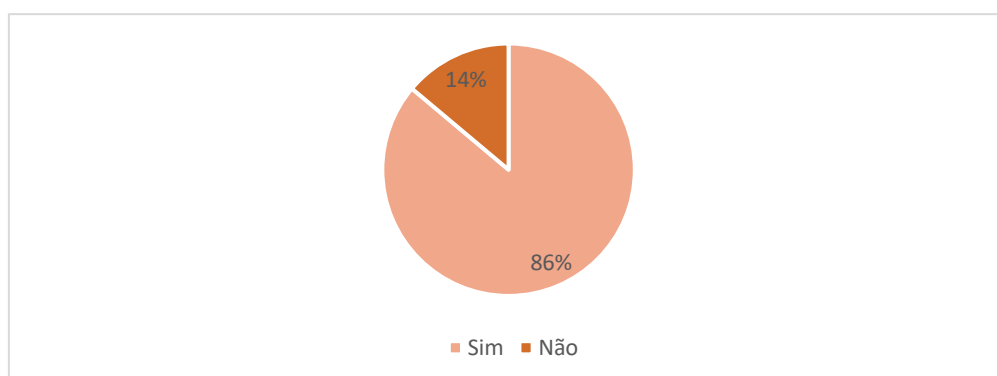
---

Após conversar com cada indivíduo, percebe-se que em sua maioria, os inqueridos matricularam-se em instituições de ensino em busca de uma formação que os proporcionasse melhores condições de vida no futuro e para obter um nível de conhecimento capaz de lhes garantir oportunidades de trabalho.

5. Você encontrou dificuldades com relação ao ensino (Escolas, percurso, materiais, etc)?

Sim

Não

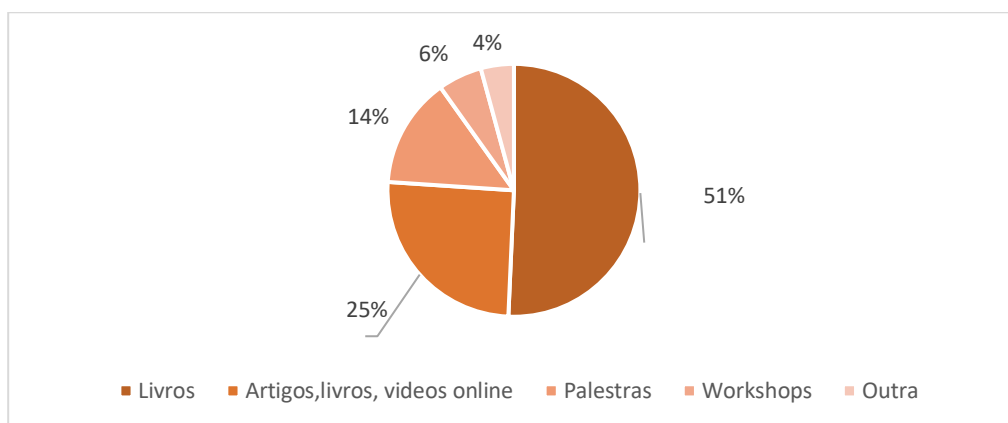


Para muitos dos inqueridos, o percurso de casa até a escola é muito longo e difícil. Uma pequena parcela dos inqueridos moram a menos de 2 km de onde estudam, alguns percorrem até 7 km para chegar nas escolas, em muitos dos casos não é possível fazer este percurso sempre de autocarro, uma vez que o custo mensal se torna alto. Há casos de professores que vêm de outras comunas para dar aula no Kuando e alunos que não conseguem frequentar escola em épocas chuvosas. Em algumas escolas não há material

didático suficiente para todos os alunos e algumas não possuem biblioteca ou computadores para pesquisas. Faltam professores para dar aulas em algumas cadeiras.

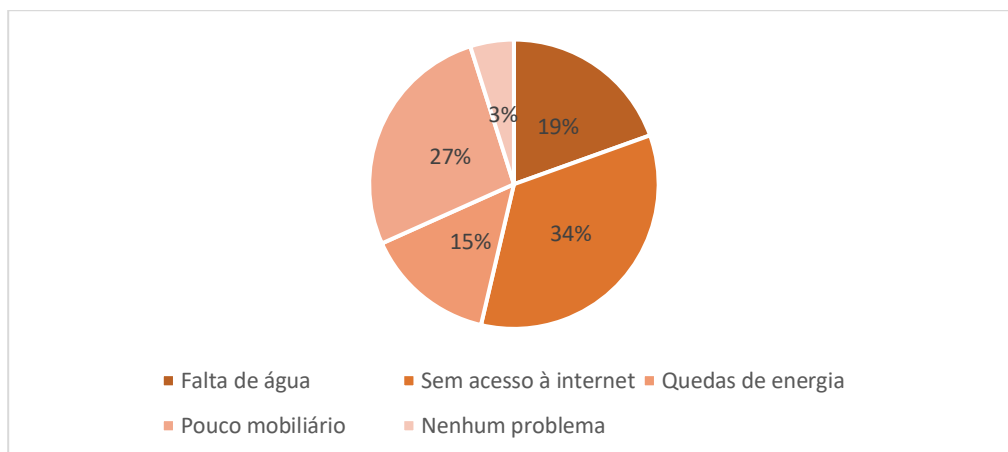
6. Quais fontes de estudos tinha disponível durante os períodos de estudos?

- Livros escolares
- Artigos, livros, videos online (internet)
- Palestras
- Workshops ou cursos
- Outra...

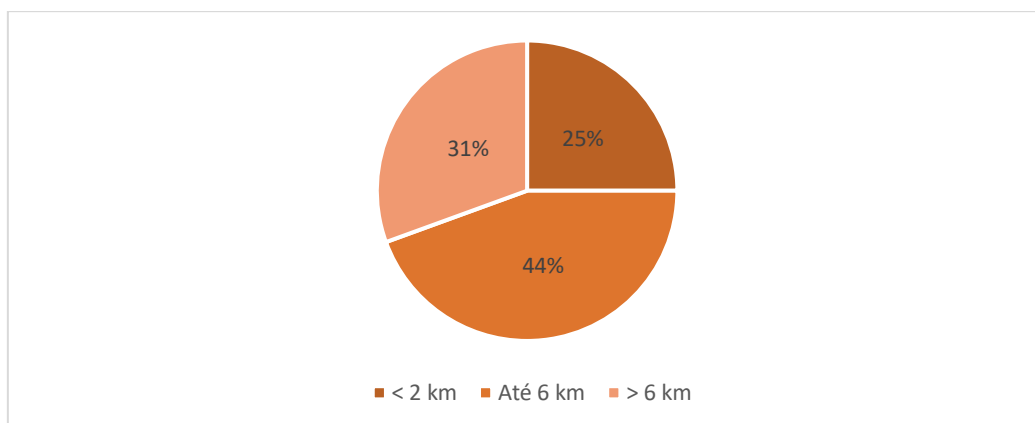


7. Sua escola possuía/ possui alguns dos problemas abaixo, frequentemente?

- Falta de água
- Acesso à internet
- Quedas de energia
- Pouco mobiliário, cadeiras, mesas, etc
- Nenhum problema

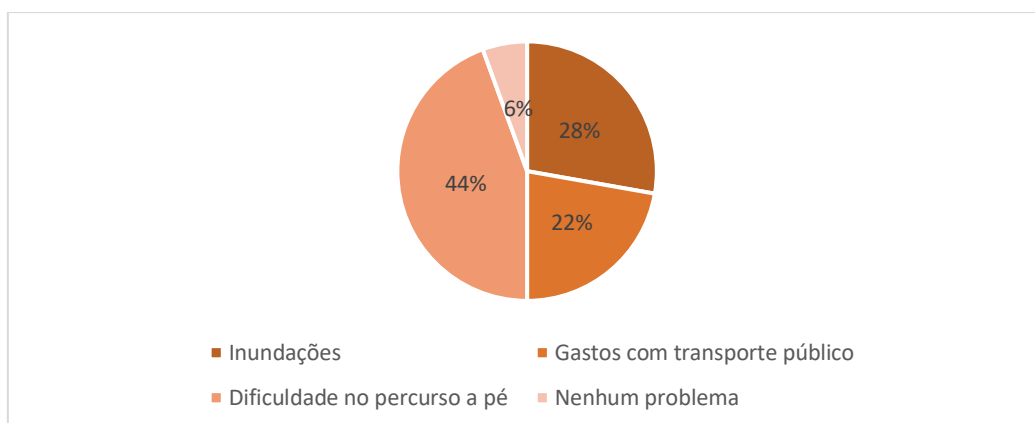


8. Quão longe tem que andar para frequentar o ensino?



9. Enfrenta algumas das dificuldades abaixo no percurso de casa-escola?

- Inundações em épocas de chuva
- Gasto com transporte público
- Dificuldade no percurso a pé, ausência de calçadas.
- Nenhum problema



10. Existe muitas oportunidades de escolas com formação técnica na sua região?

- Sim
- Não

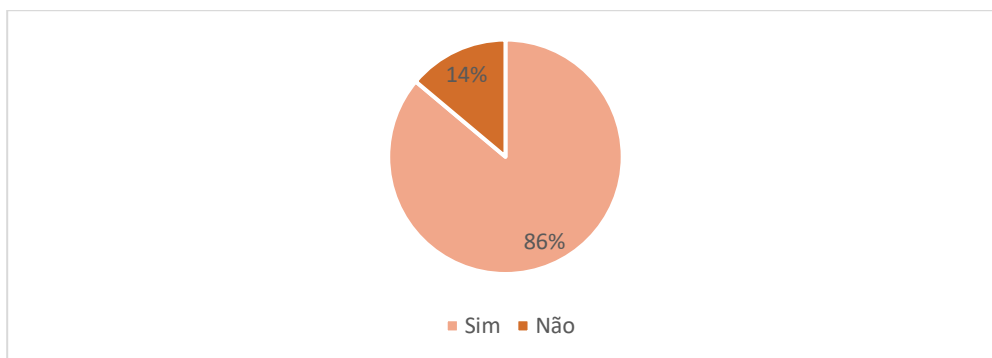


Alguns dos inquiridos que estudaram em Instituições com ensino técnico tiveram que ir para instituições internatos as quais eram fora da comuna.

11. Gostarias de fazer o ensino médio com ensino técnico integrado?

Sim

Não

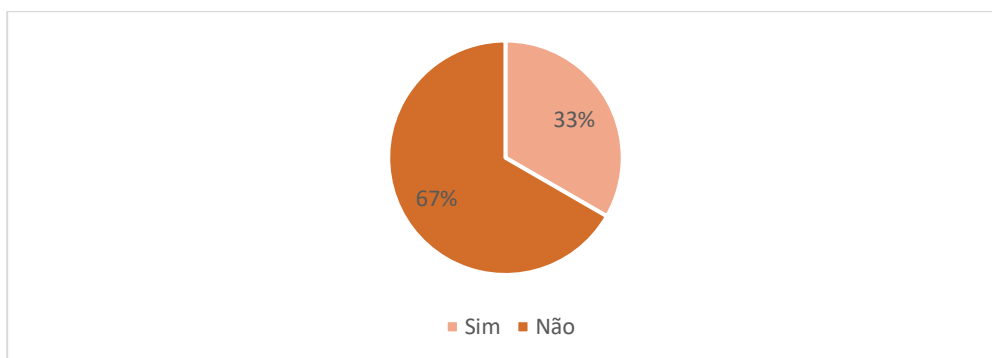


Ao longo da entrevista percebe-se que para muitos dos inqueridos esse tipo de instituição oferecem um nível mais “sólido” de educação e melhores oportunidades de emprego após o ensino médio.

12. Existem atividades extracurriculares, como palestras, oficinas na sua escola?

Sim

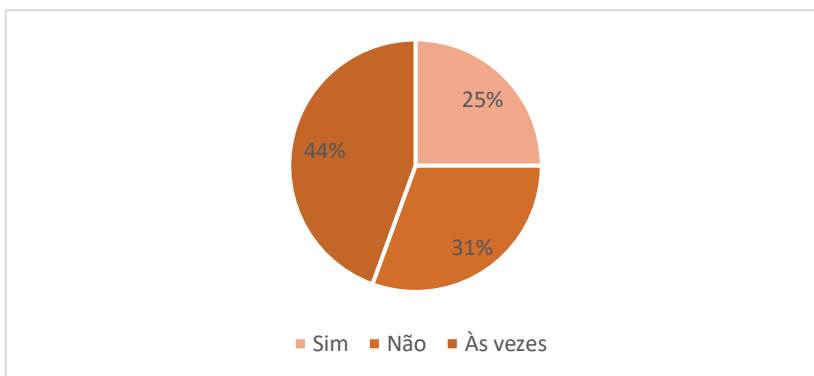
Não



13. Sua escola fornece algum tipo de lanche ou refeição?

Sim

Não

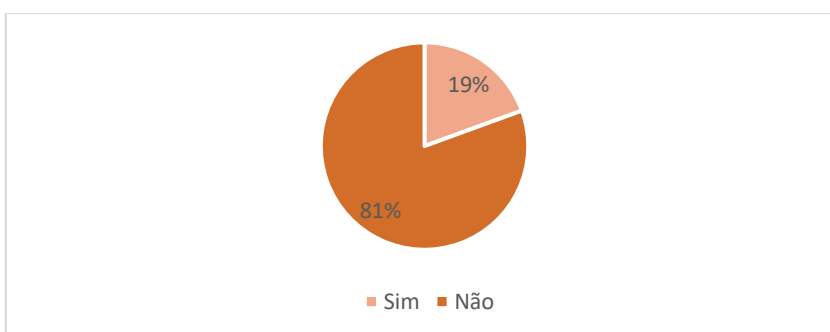


14. Sentes que a sua localidade possui espaços ativos (espaços de lazer ou atividades coletivas, etc)?

Sim

Não

Às vezes



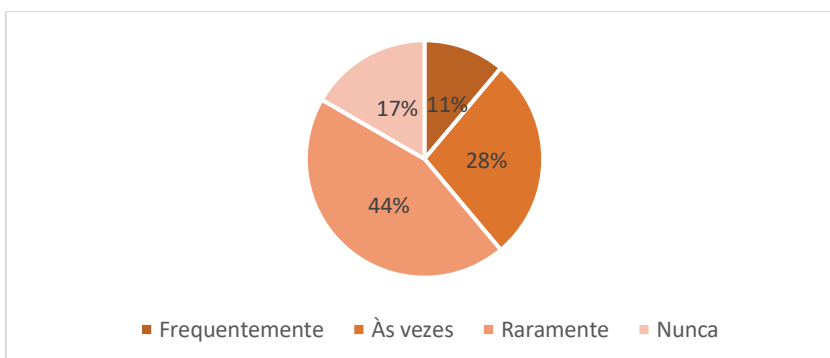
15. Com que regularidade a comunidade possui eventos culturais?

Frequentemente

Às vezes

Raramente

Nunca



16. Existem instalações públicas em sua localidade (Centro desportivo, Centro comunitário/cultural, Teatros, Bibliotecas, Escolas de dança, museus, cinema)?

Sim

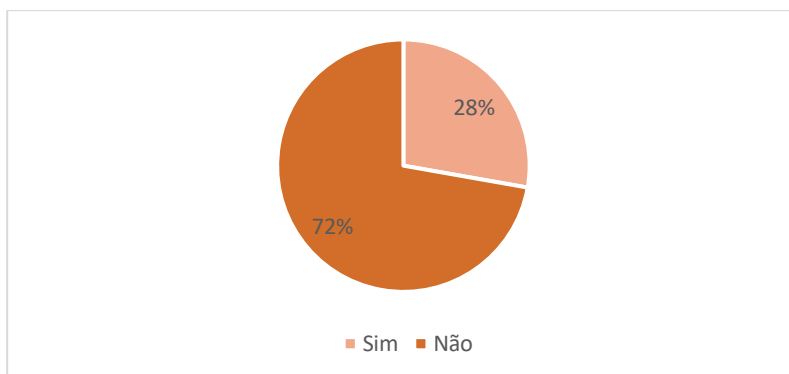
Não



17. Está satisfeito/a com a promoção de cultura na sua localidade?

Sim

Não



18. Como melhoraria a vivência em sua comunidade?

---

Estas foram algumas das respostas:

“Daria mais valor as tradições da nossa cultura, danças, etc”.

Anónimo

“Ajudaria a Comunidade Rural”.

Anónimo

“Faria mais locais de apoio aos jovens e famílias com muitas atividades culturais”.

Anónimo

“Melhoraria muito com espaços divertidos, quadras desportivas, livrarias, locais de lazer e feiras aos finais de semana, locais para estar com a família e amigos”.

Anónimo

“Ajudar a comunidade com várias atividades artísticas, danças, palestras, festividades tradicionais”

Anónimo

19. Você acha que a sua comunidade possui uma identidade marcante, algo que se encontre em suas casas, etc? Se sim dê exemplos...

---

---

Estas foram algumas das respostas:

“Casas de adobe, Casas de palhas, Casas de táipa, Casas de chapa e de madeira”.

Anónimo

“Tradições, danças e tecidos africanos (as famosas samacacas)”.

Anónimo

“Culinária e agricultura”.

Anónimo

20. Quais os maiores problemas encontrados em sua localidade? O que poderia ser modificado para melhorar o dia a dia dos moradores?

---

---

Estas foram algumas das respostas:

“Faltam passeios, iluminação precária,”.

Anónimo

“Falta de segurança, passeios, iluminação. Deveriam ser melhorados: lazer, espaços desportivos, escolas, Pontos atrativos”.

Anónimo

“Quando chove as estradas inundam devido aos buracos, além da quantidade de lama. Precisa com urgência acabar com os buracos das ruas e melhorar o caminho das vias principais para a escola”.

Anónimo

“Posto de saúde que atenda a comunidade, um apoio ao comércio local e a comunidade rural, área de lazer (praças e parques), apoio a feiras”.

Anónimo

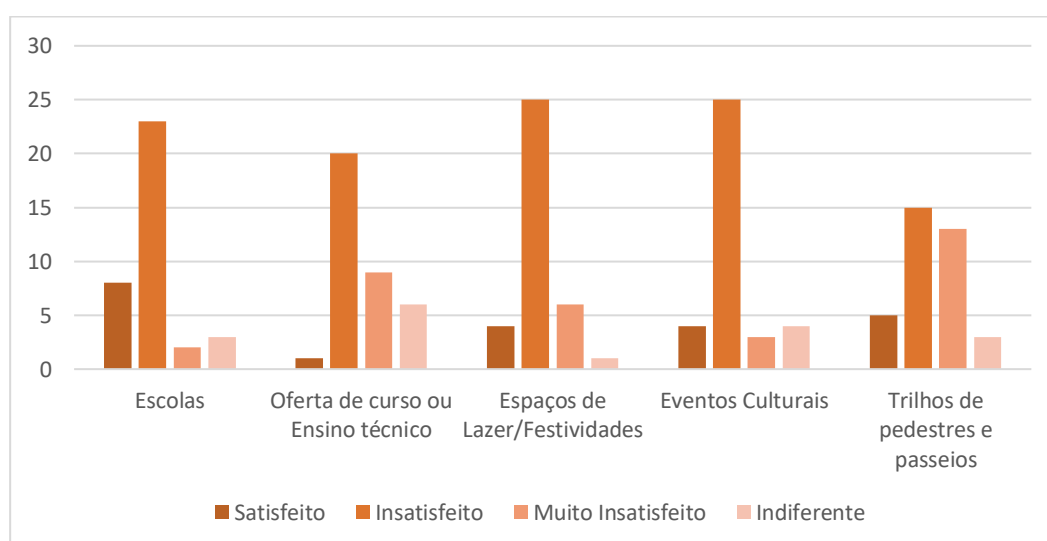
“Escolas bem equipadas, palestras informativas, cursos profissionais para os jovens e adolescentes, mais eventos educativos e mais atividades culturais”.

Anónimo

“Reparação das estradas e outras infraestruturas importantes para comunidade”.

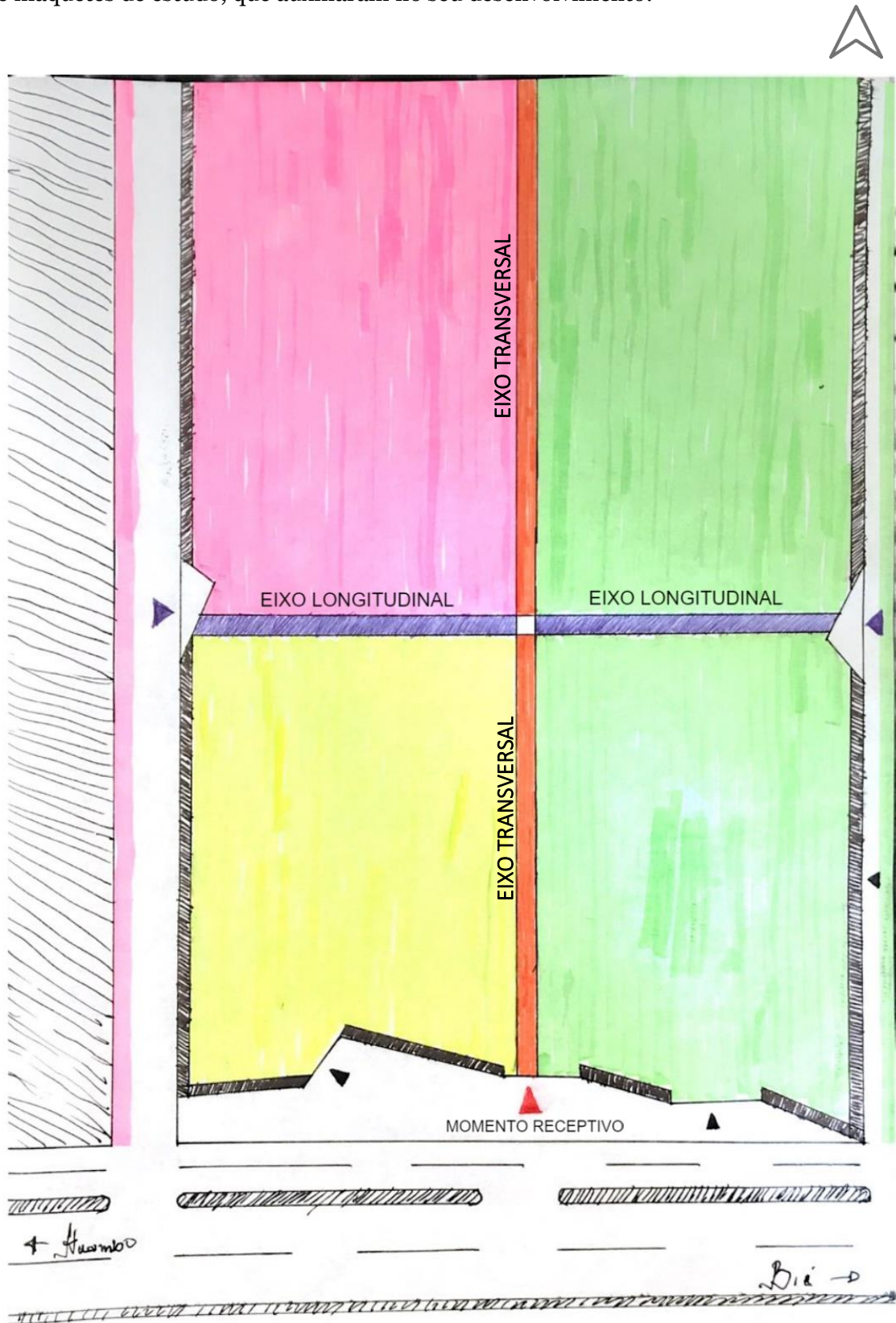
Anónimo

21. Com relação as questões a seguir em tua localidade; como você se sente?



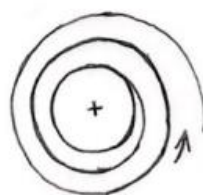
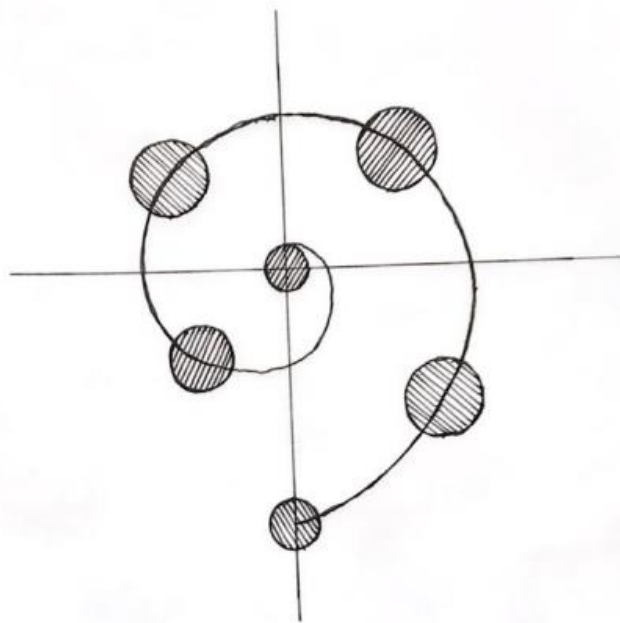
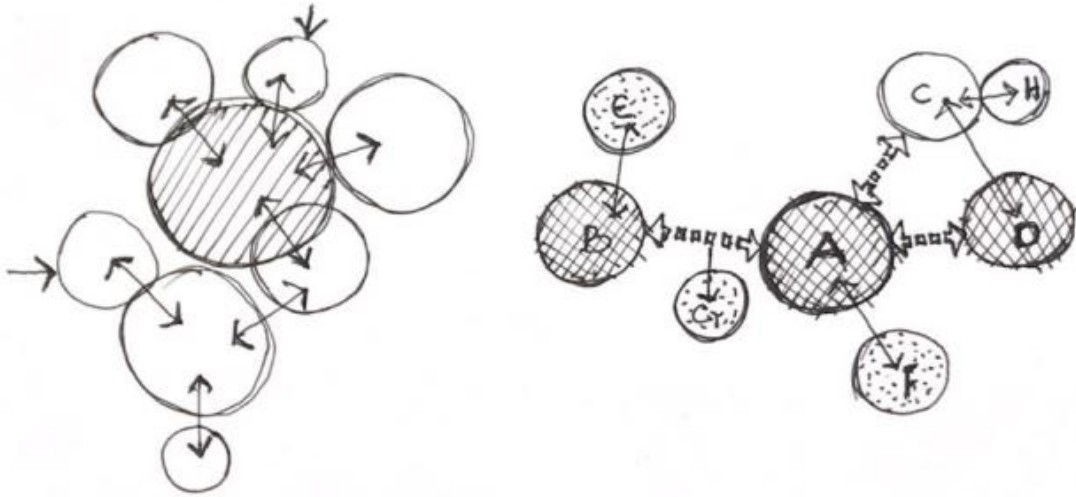
Apêndice B – Primeiro estudo e setorização do terreno.

A seguir será apresentado todo processo de desenvolvimento do projeto, com desenhos e maquetes de estudo, que auxiliaram no seu desenvolvimento.

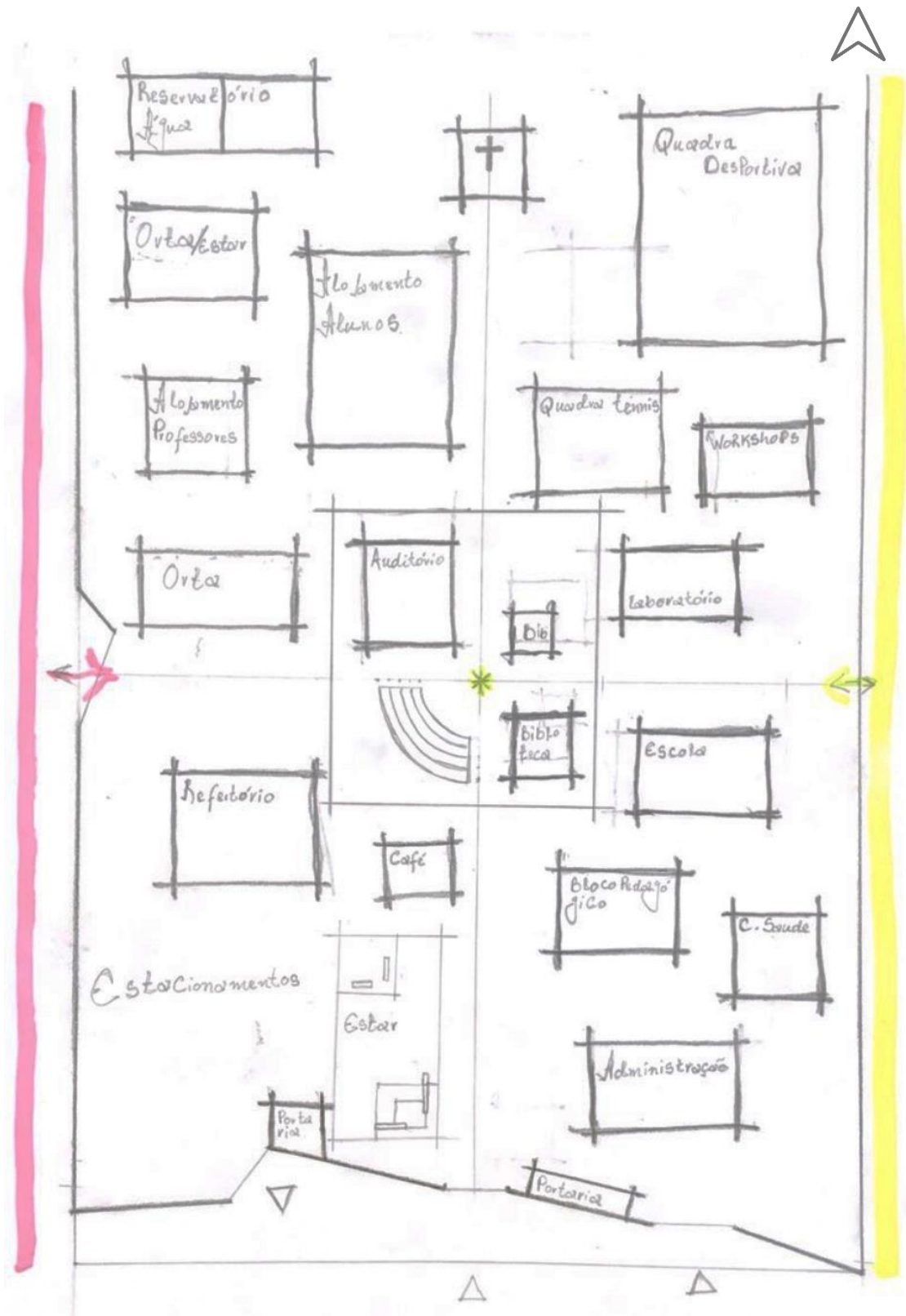


Apêndice C – Estudo e aplicação do conceito fractal.

Primeiros estudos com a ideia de fractal e surgimento da forma espiral para implantação no terreno.

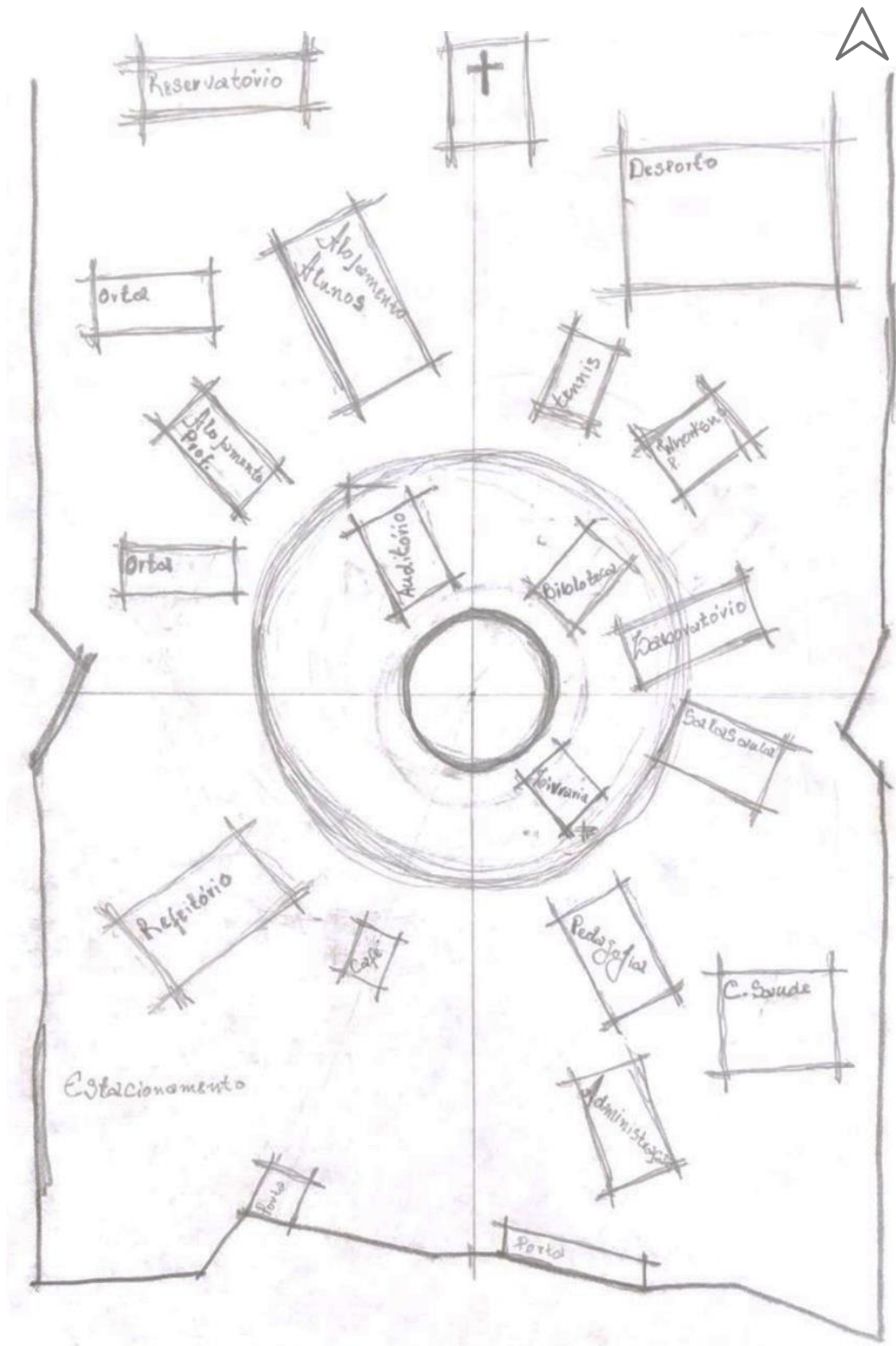


Apêndice D – Primeira setorização do programa.

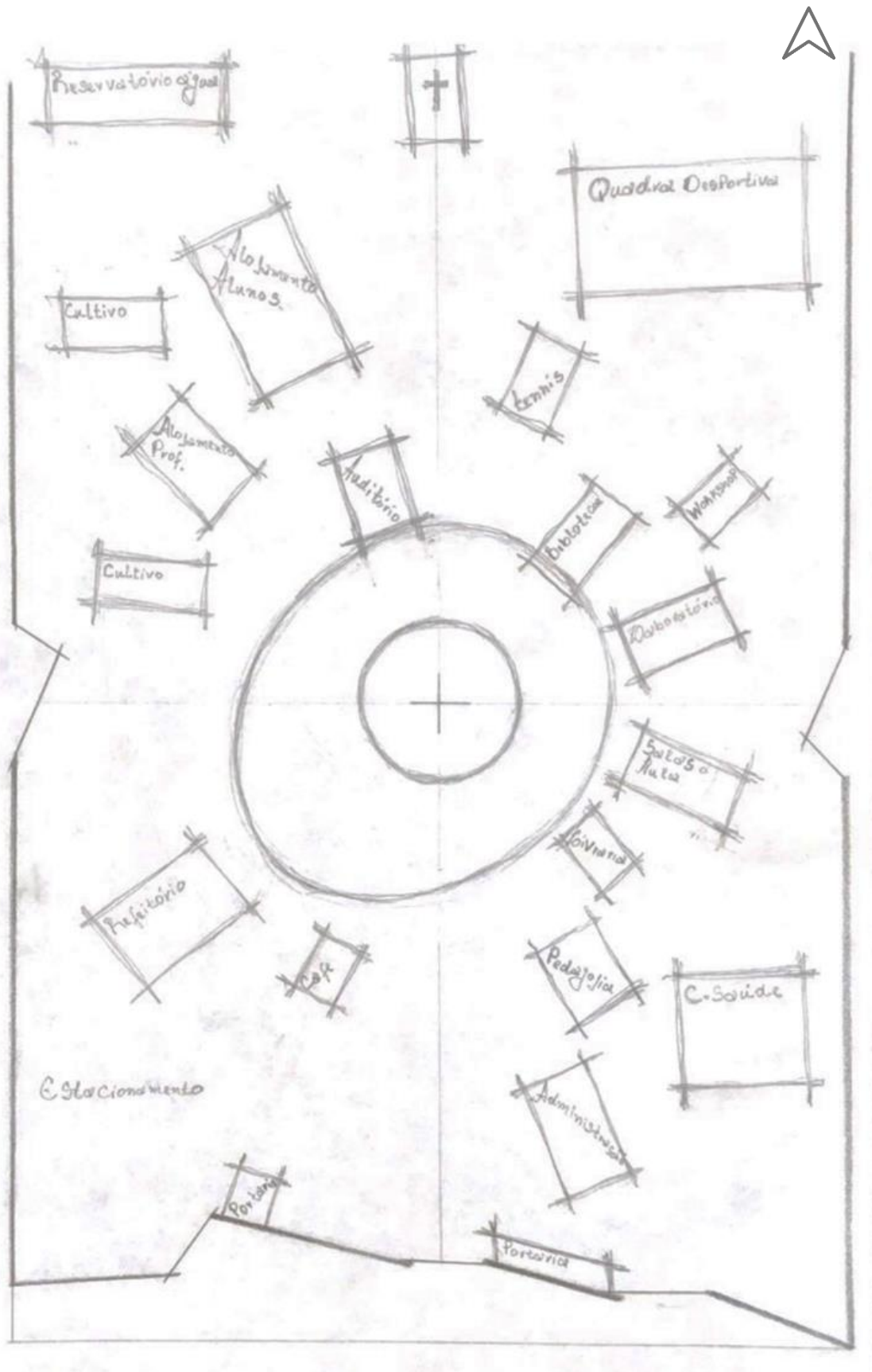




Apêndice F – Evolução do programa e ponto focal da proposta.

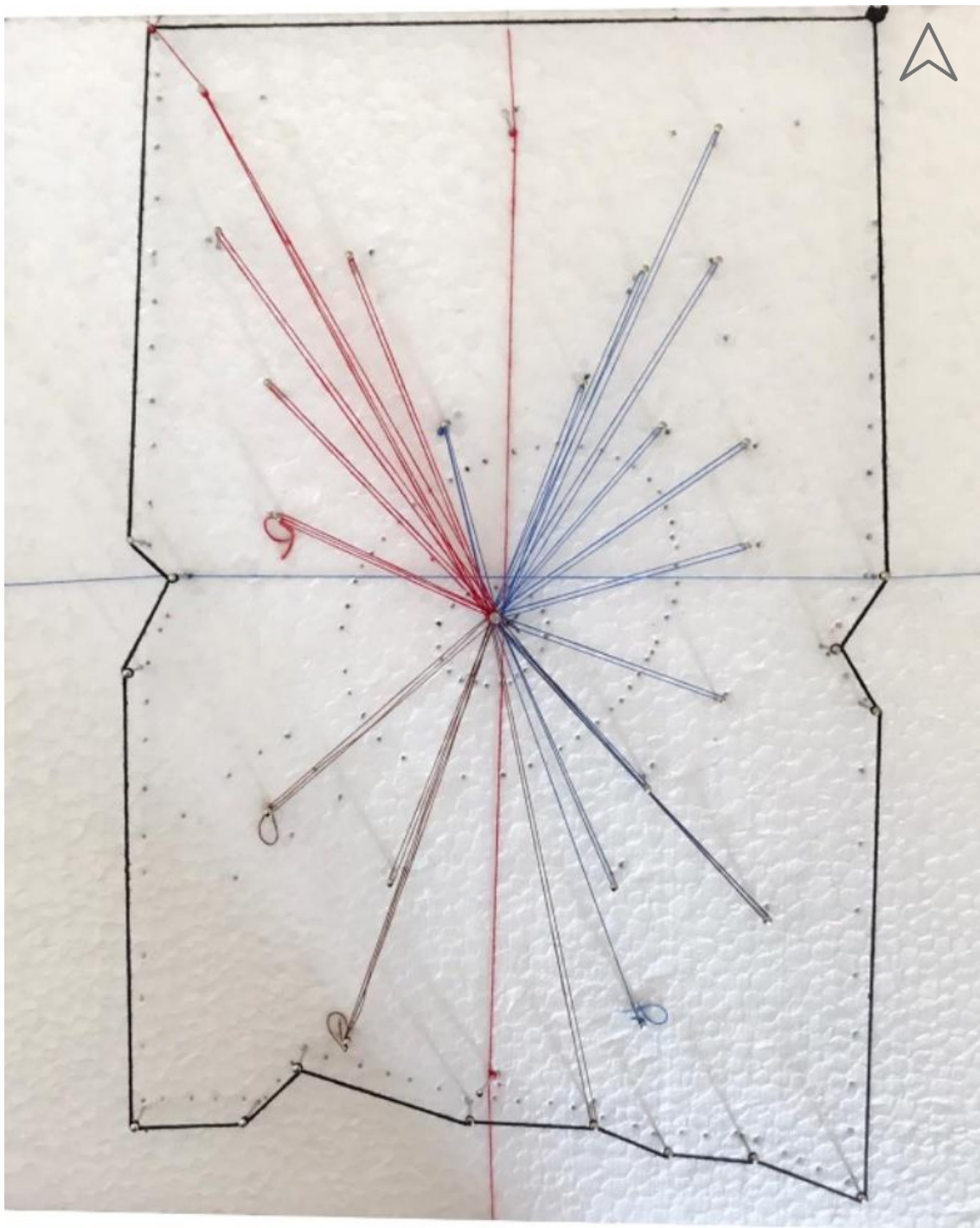


Apêndice G – Proposta final dos setores.

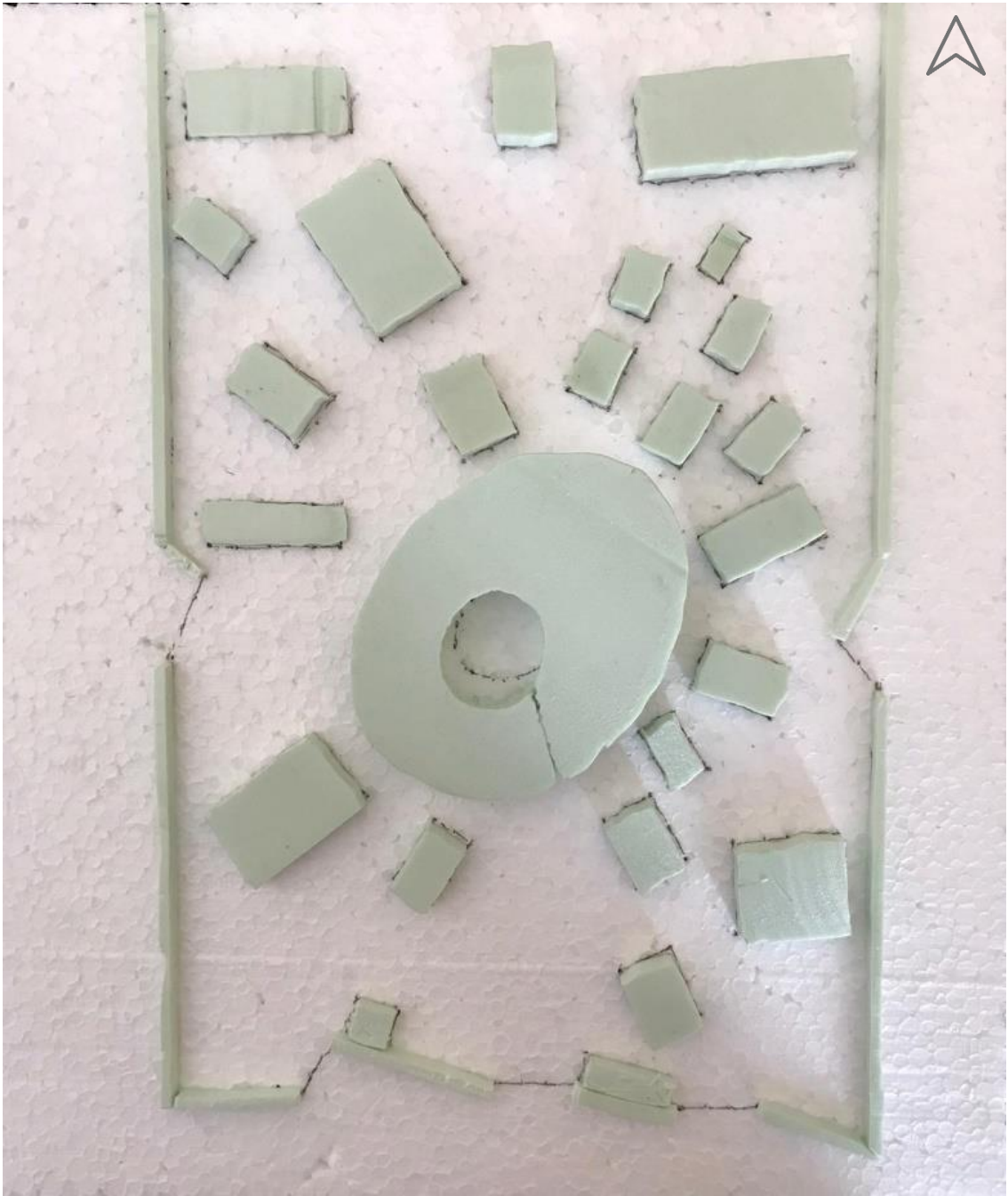




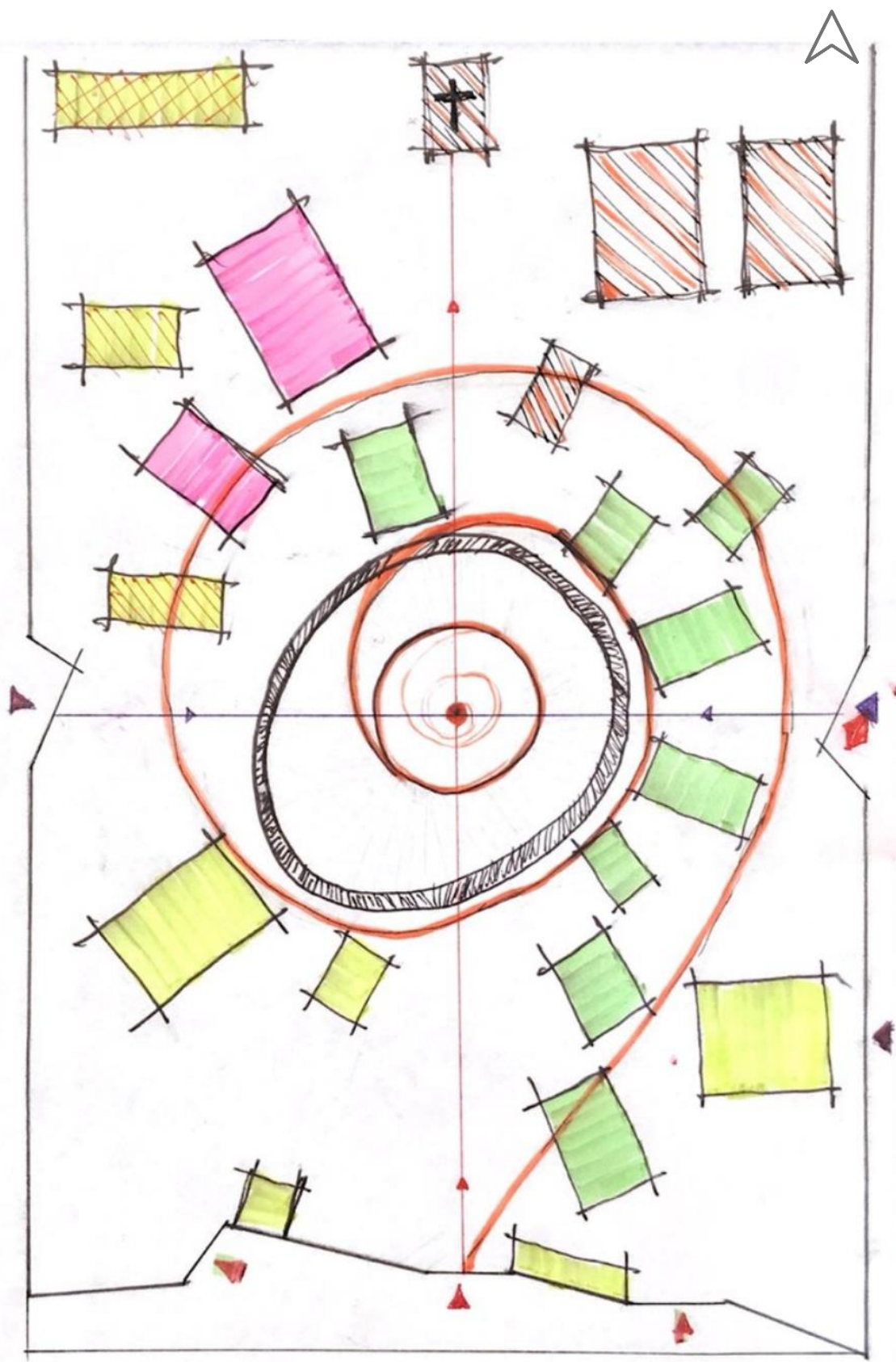
Apêndice I – Estudo volumétrico dos eixos visuais.



Apêndice J – Estudo volumétrico do programa.

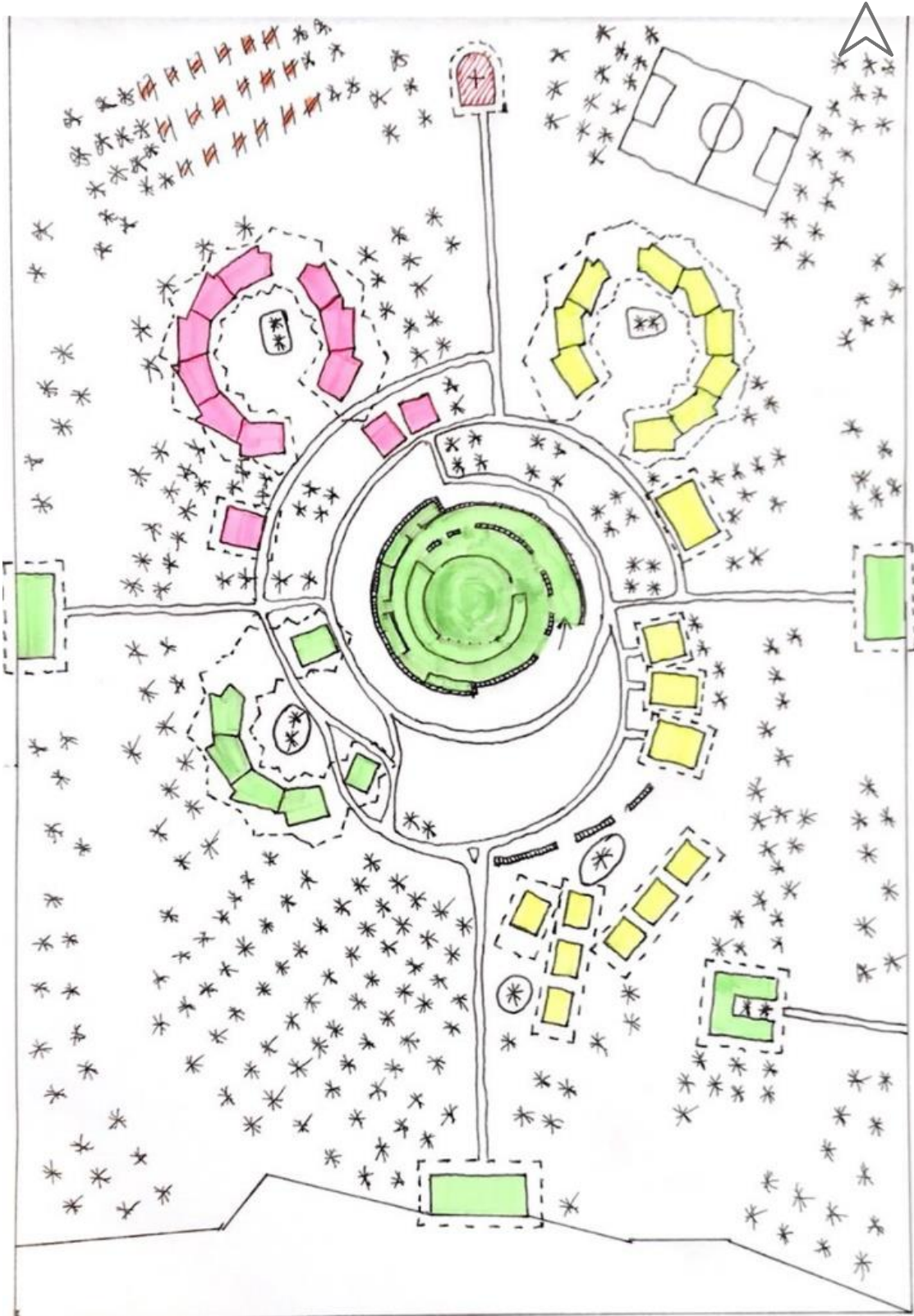


Apêndice K - Análise dos fluxos, forma e conceito.

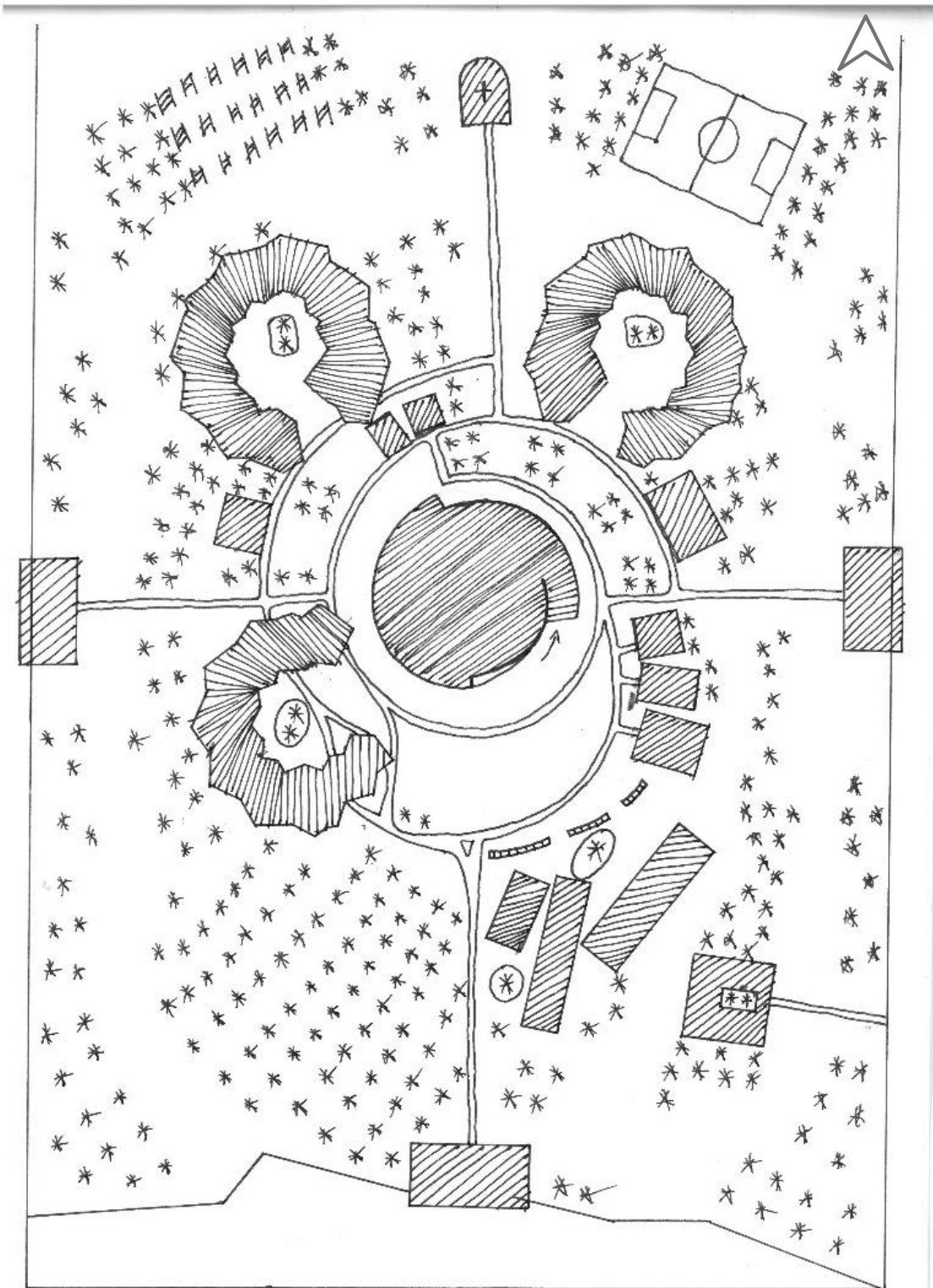


## Apêndice L – Evolução da forma.

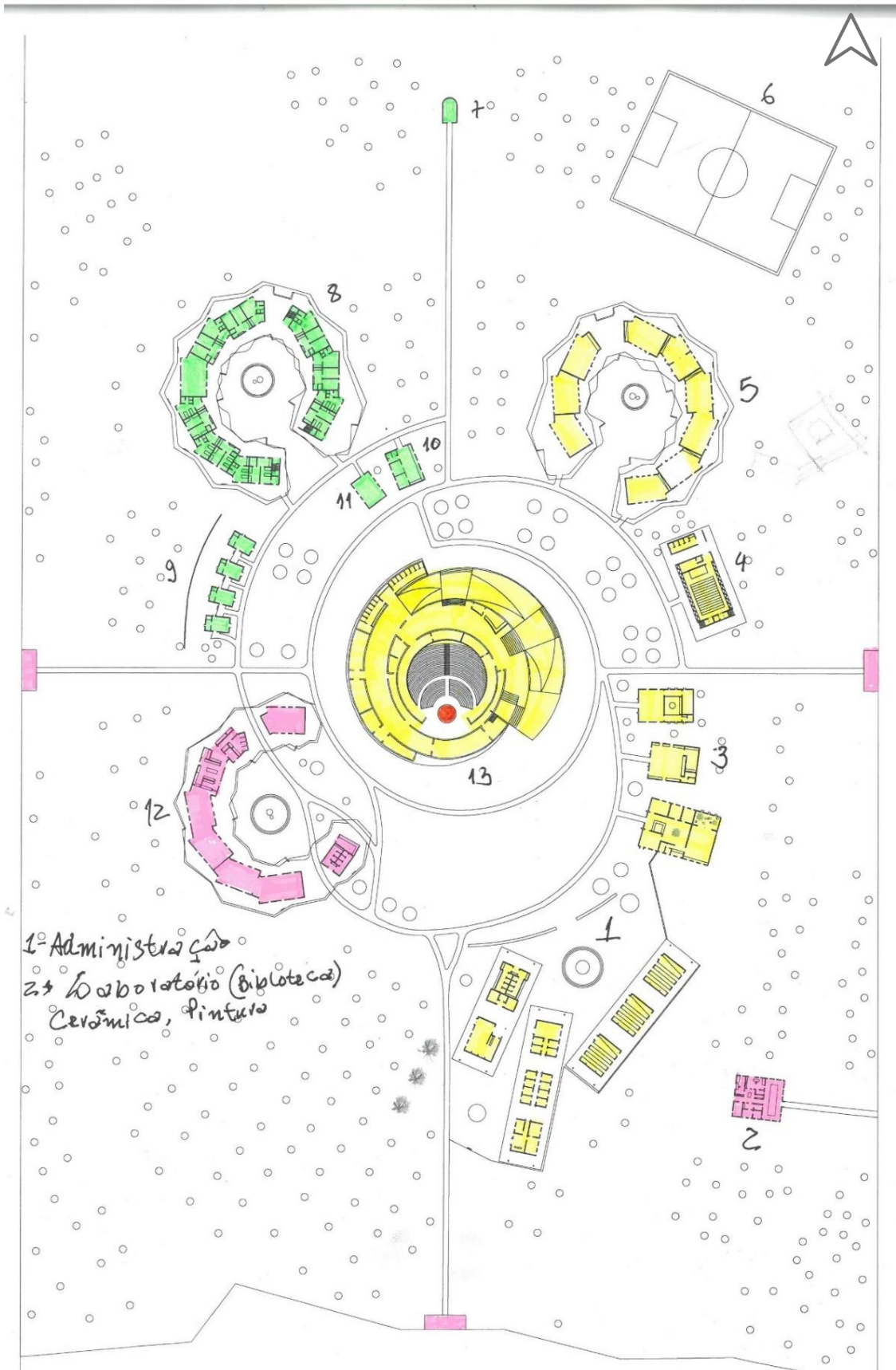
Aqui fez-se a divisão dos setores em blocos. Cada bloco possui um conjunto de edifícios conforme se definiu no programa de necessidades. A ideia era fazer com que todo conjunto (edifícios e circulação) evidenciasse a forma espiral, ao redor do centro.



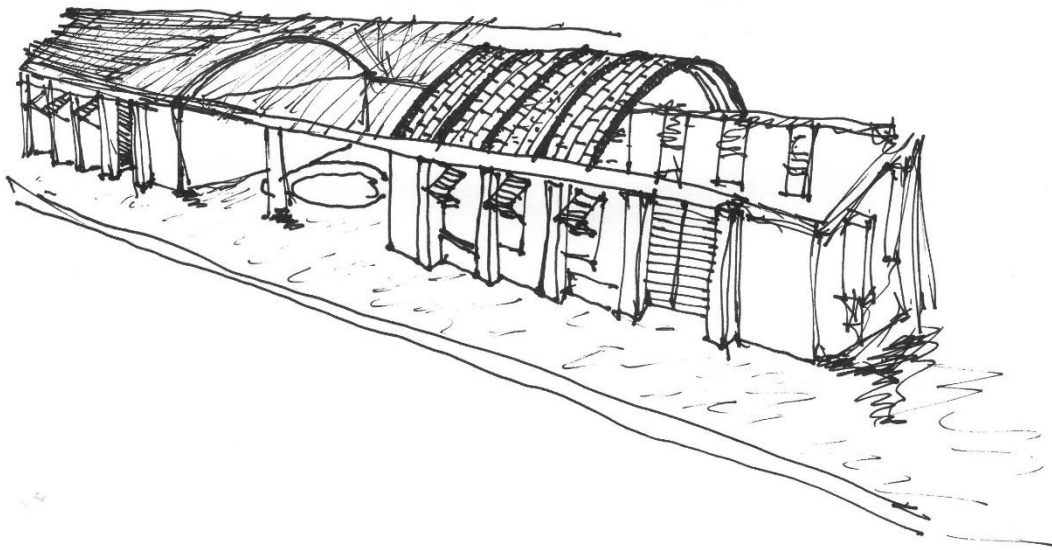
Apêndice M – Análise das coberturas.



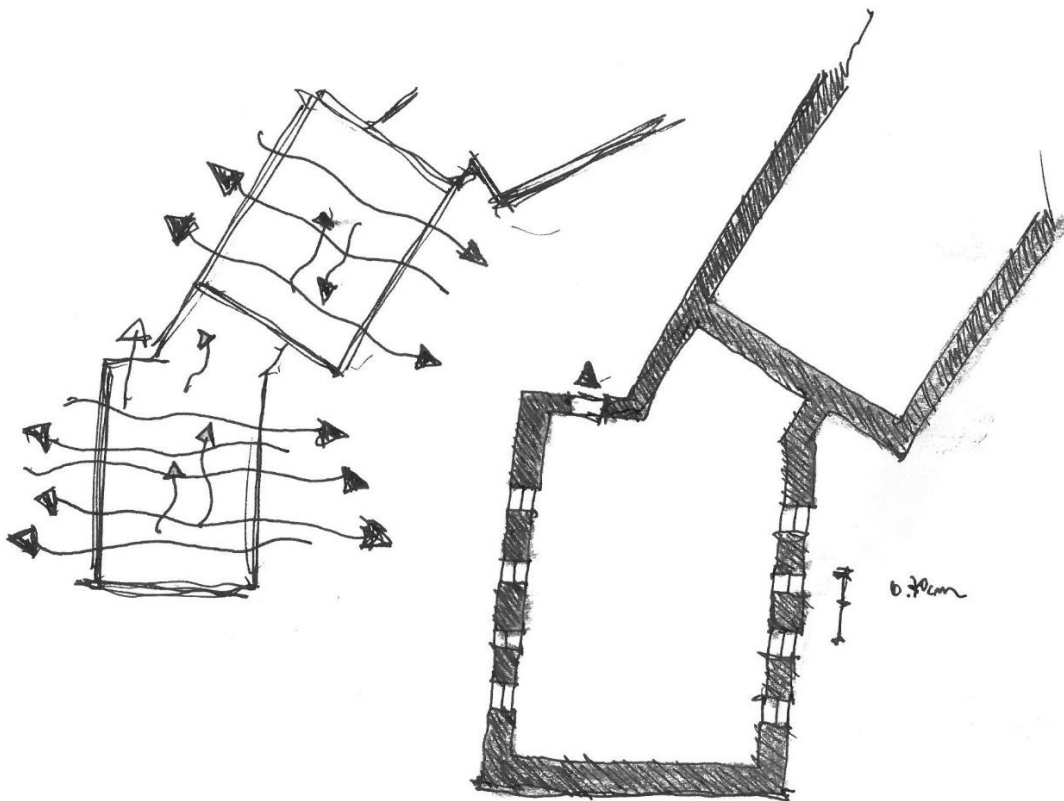
Apêndice N – Estudo do layout de cada setor.



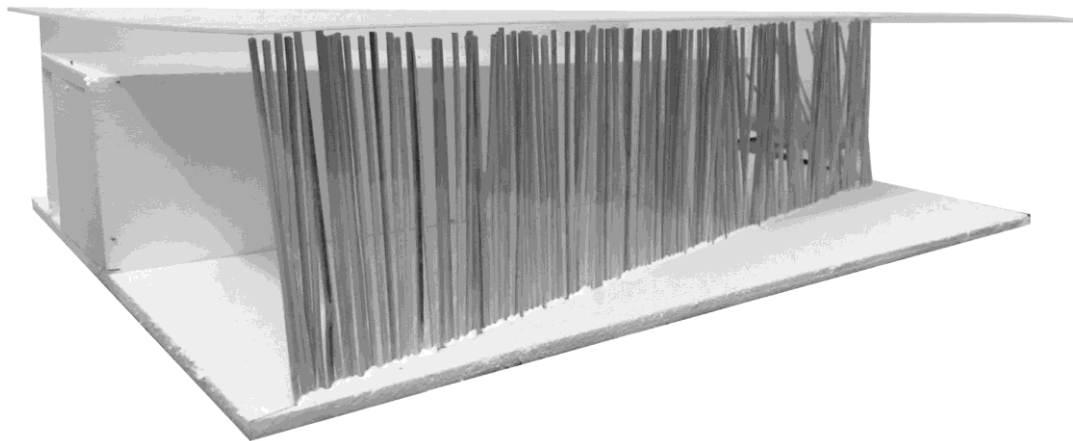
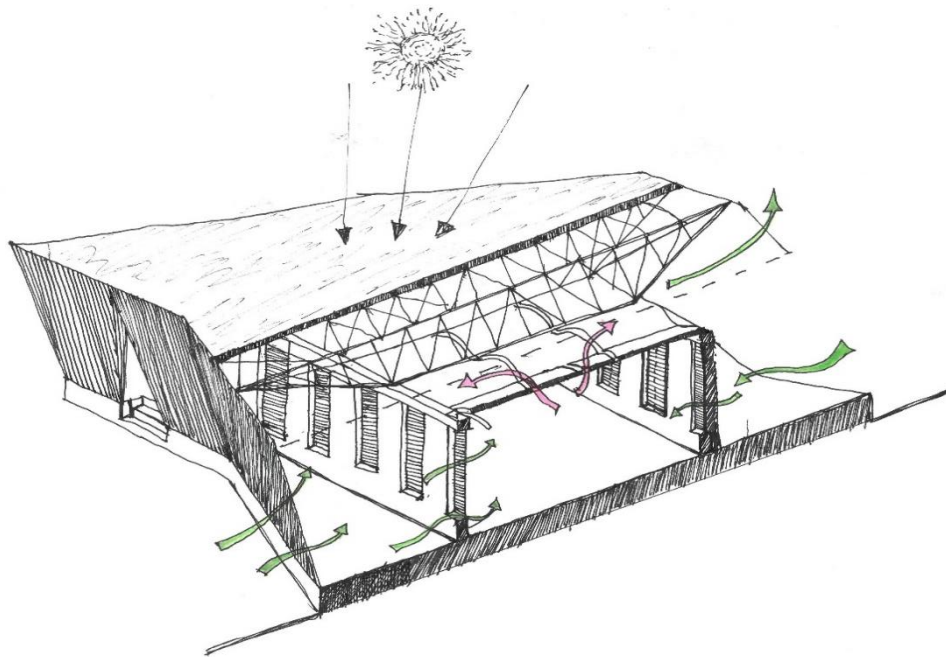
Apêndice O – Proposta de intervenção sobre os edifícios.



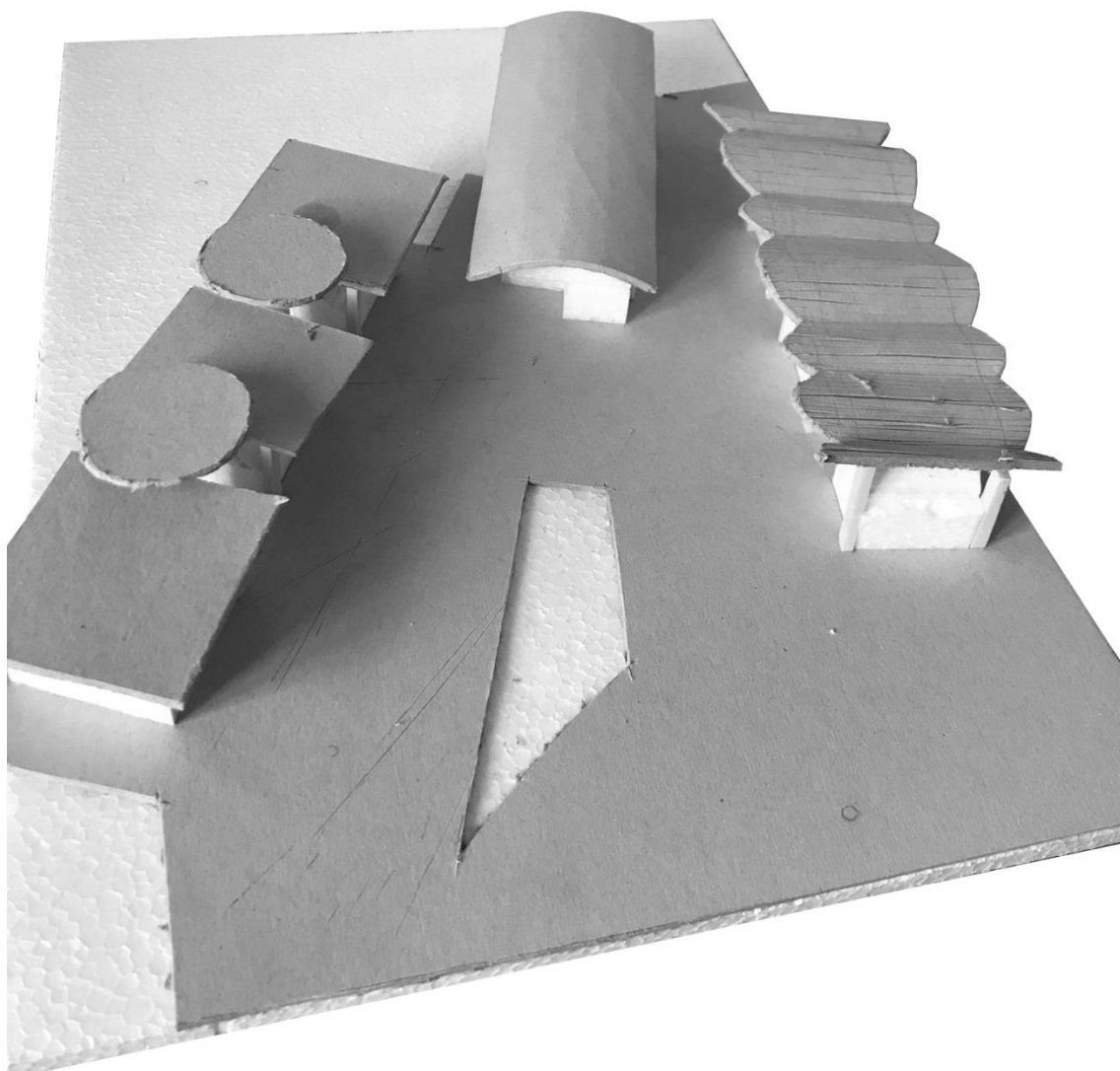
Apêndice P – Estudo de aberturas e ventilação.



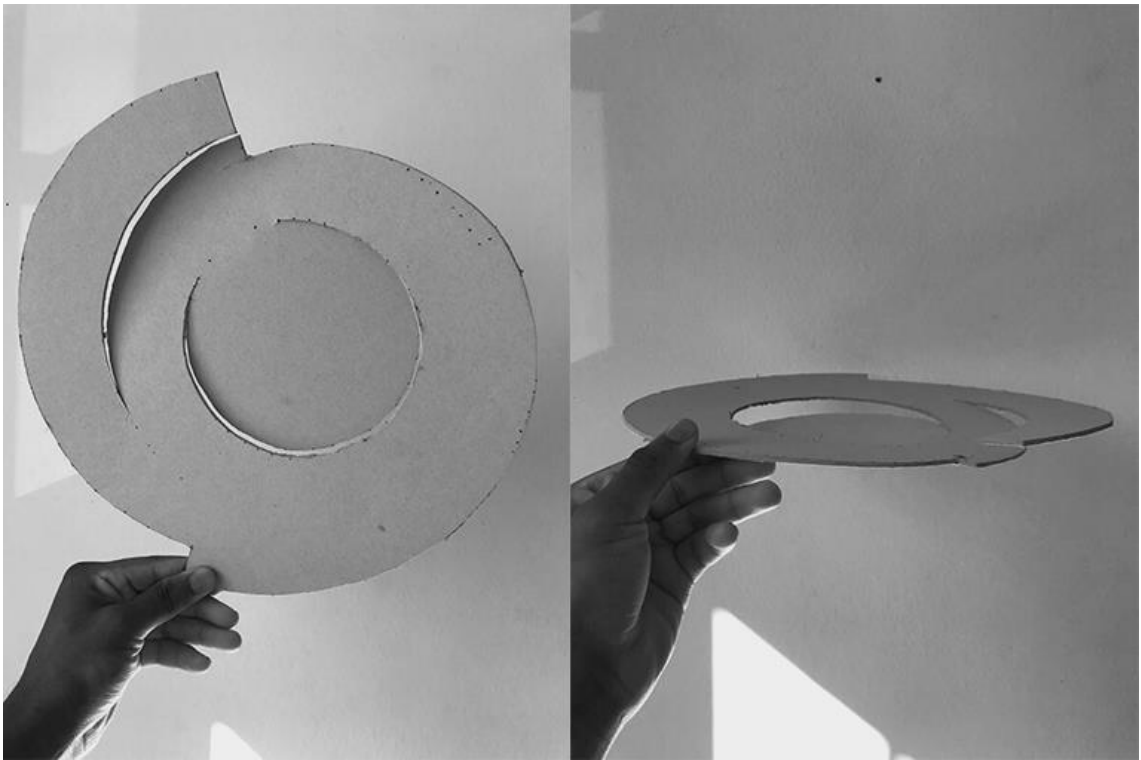
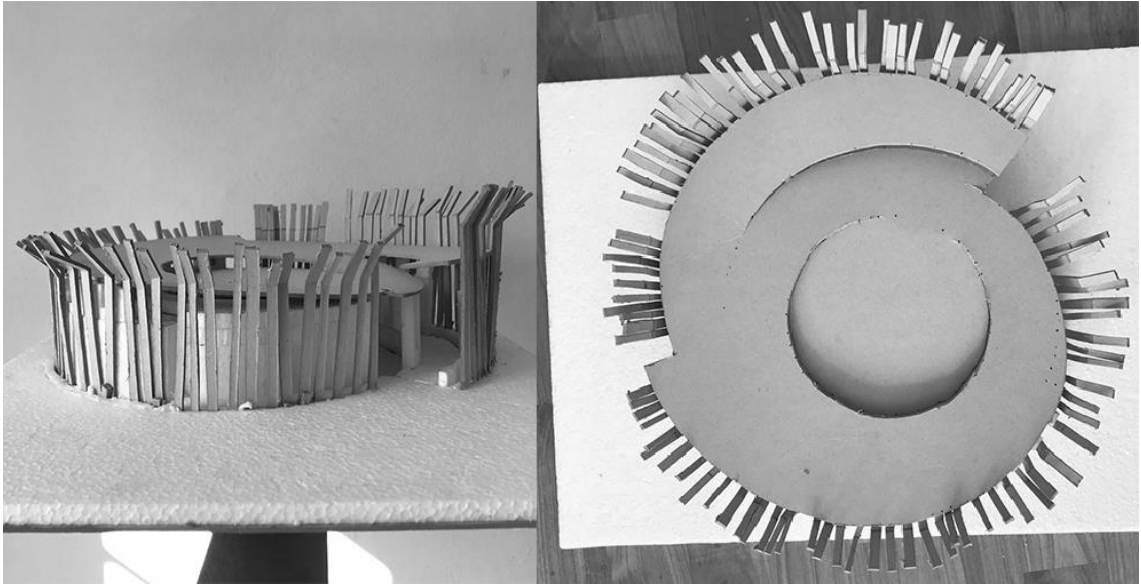
Apêndice Q – Estudos de ventilação e fachadas com ripado de eucalipto.



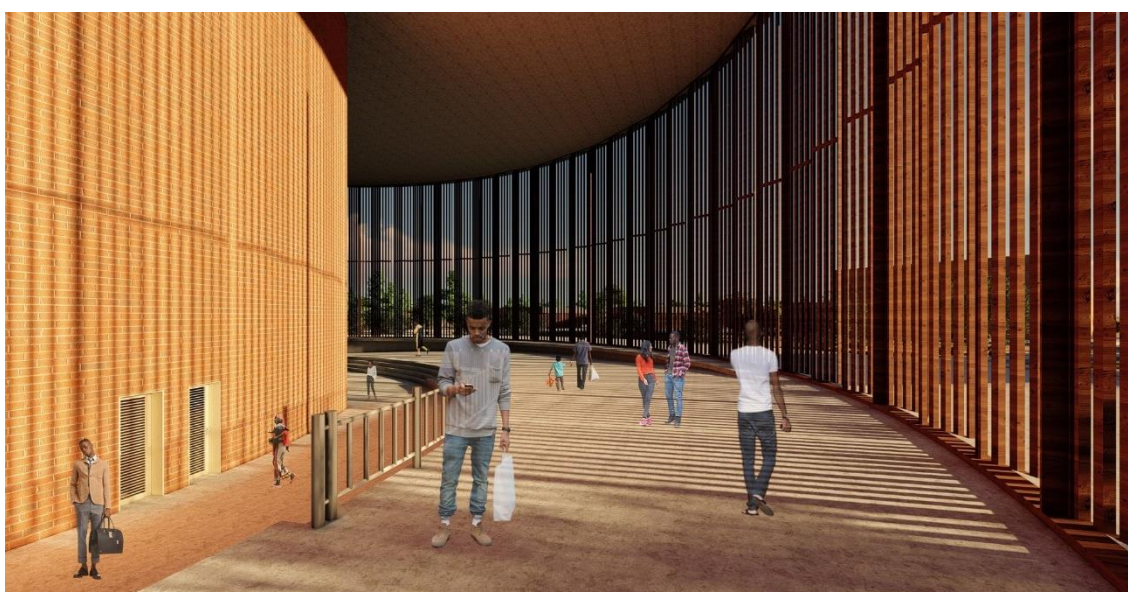
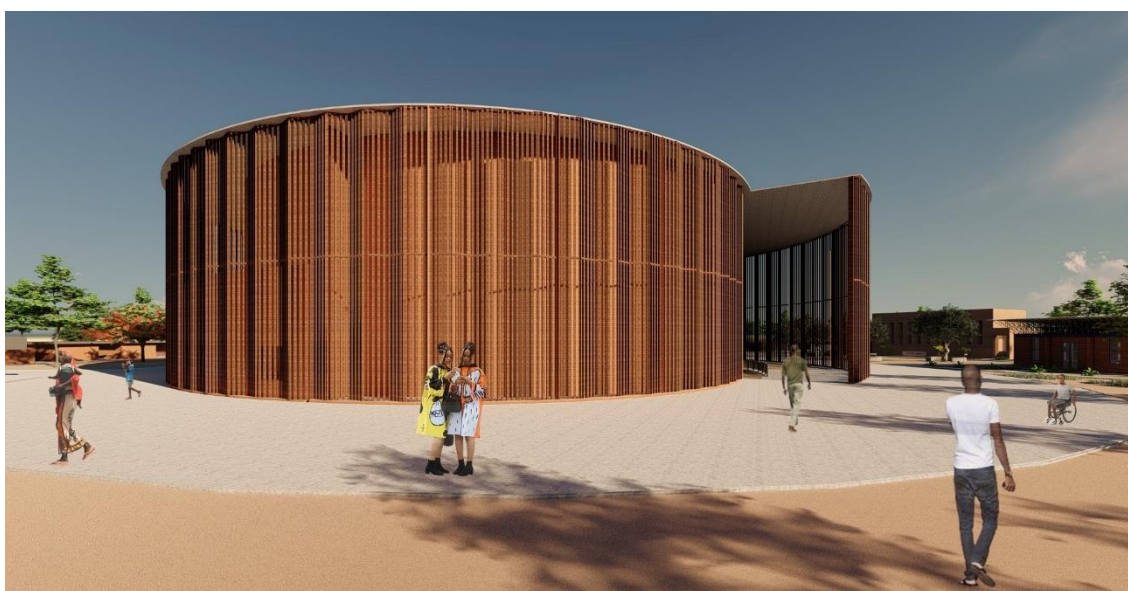
Apêndice R – Estudo volumétrico das coberturas do sector de ensino.



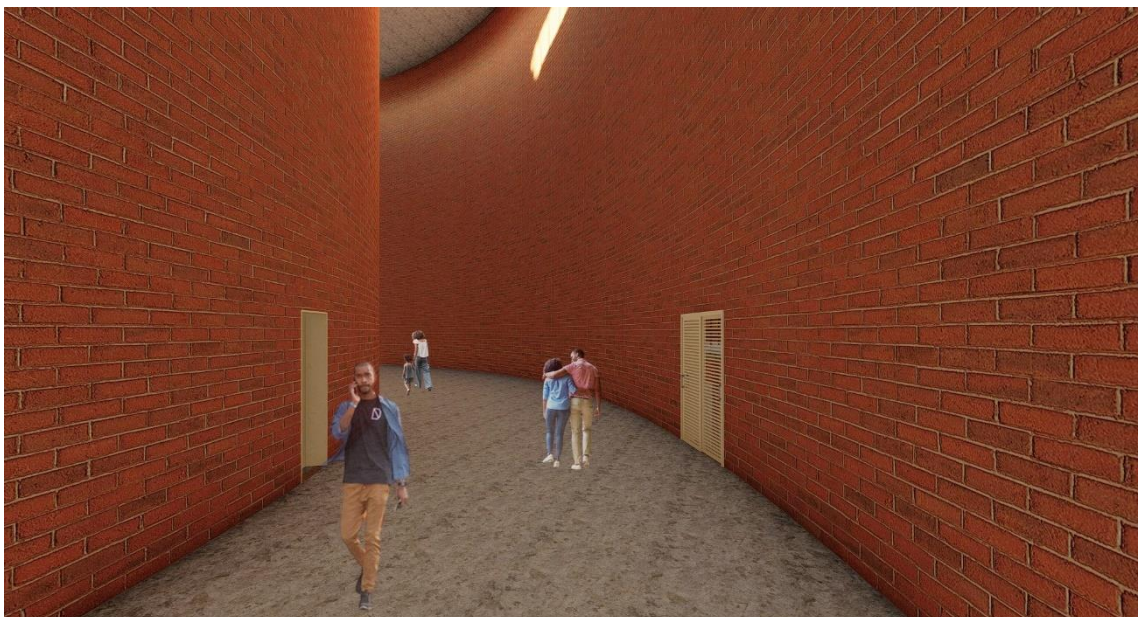
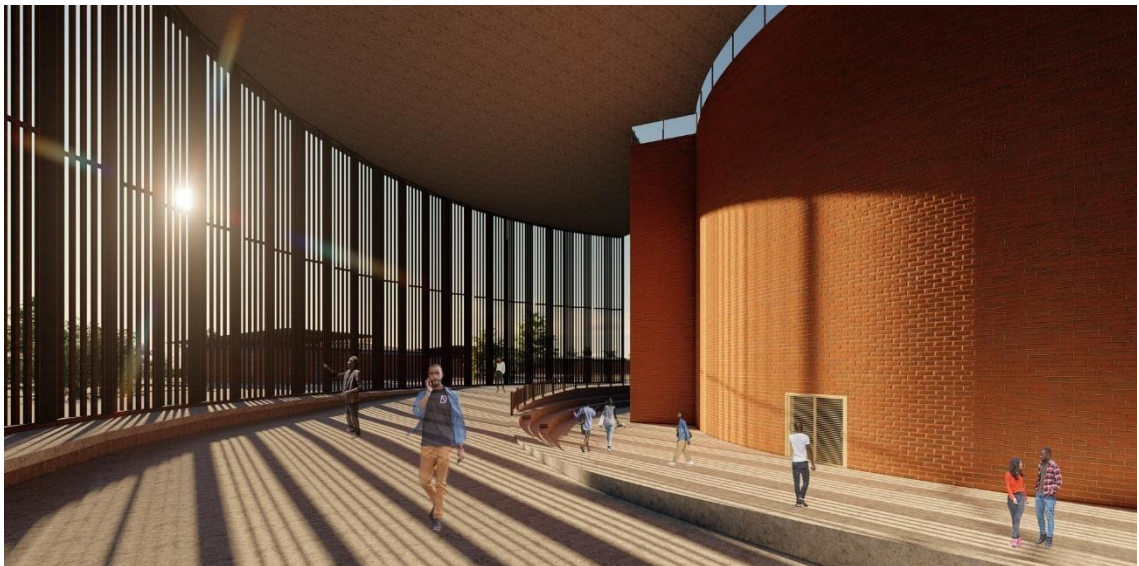
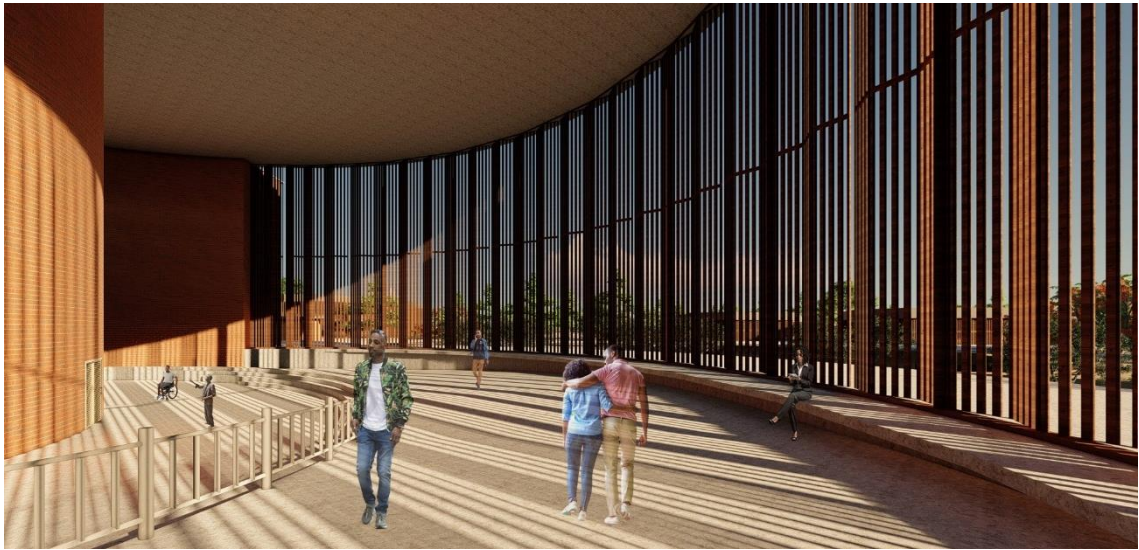
Apêndice S – Estudo da forma e cobertura do Anfiteatro principal.



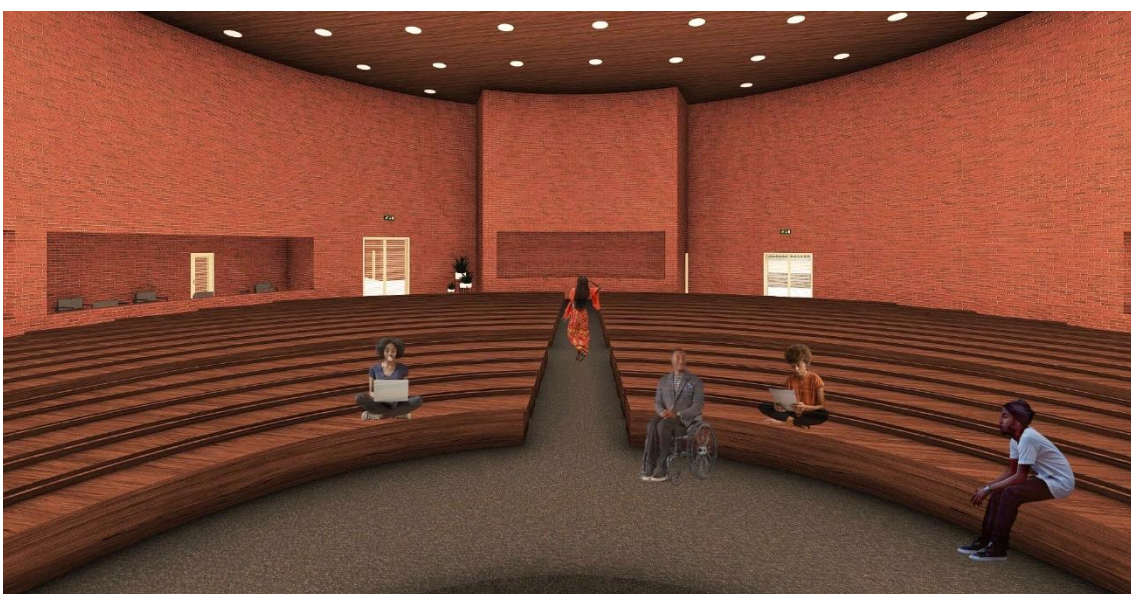
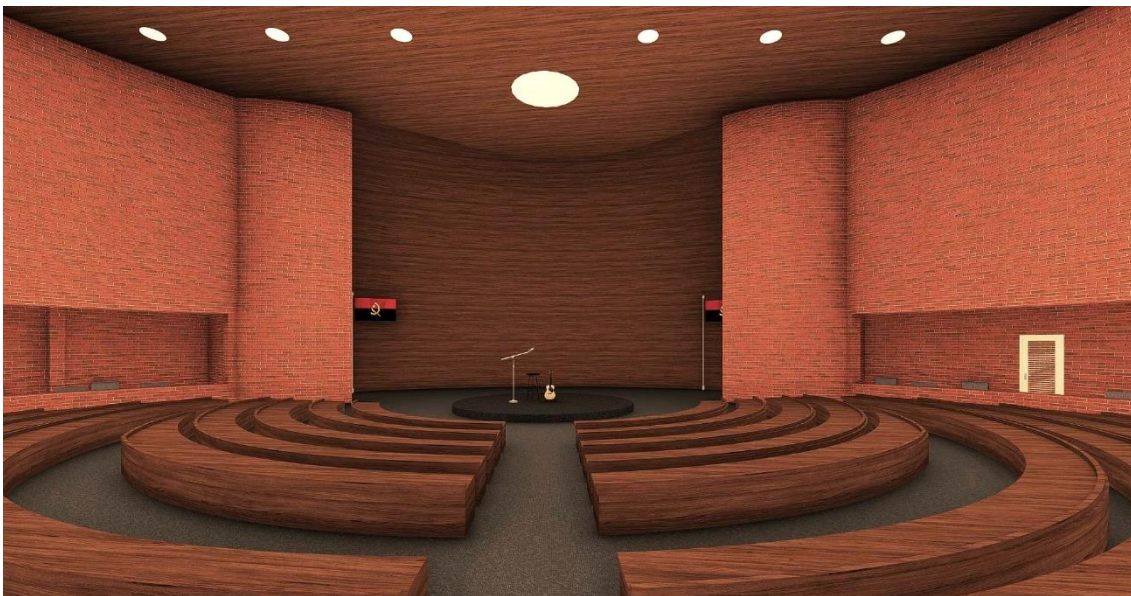
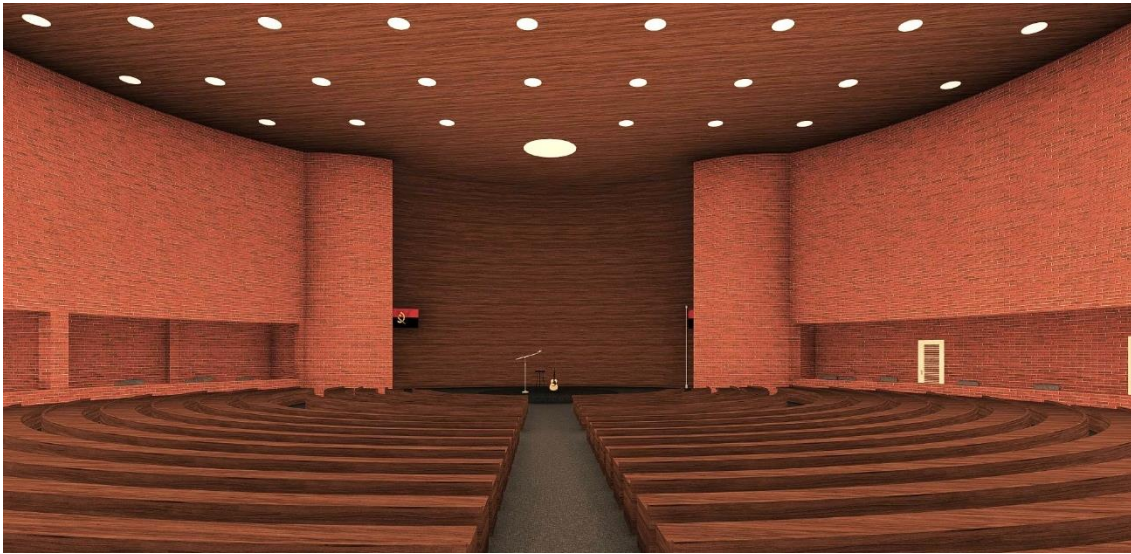
Apêndice T – Perspectivas externas e internas do Anfiteatro.



Apêndice U – Junção da forma e conceito espiral.



Apêndice V – Perspectivas internas da sala principal do anfiteatro.



Apêndice W – Corte perspectivado anfiteatro.

