

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
KELLY CRISTINA MICHELS EXTERKÖTTER

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: USO DO BAMBU COMO MATÉRIA
PRIMA NA CONSTRUÇÃO DE UM ECO RESORT EM CAPANEMA, PARANÁ.**

CASCABEL

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
KELLY CRISTINA MICHELS EXTERKÖTTER

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: USO DO BAMBU COMO MATÉRIA
PRIMA NA CONSTRUÇÃO DE UM ECO RESORT EM CAPANEMA, PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo, da FAG,
apresentado na modalidade Projetual, como
requisito parcial para a aprovação na
disciplina: Trabalho de Curso: Qualificação.

Professora Orientadora: Prof.^a Esp. Arq. Urb.
Camila Pezzini

CASCADEL

2019

KELLY CRISTINA MICHELS EXTERKÖTTER

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: USO DO BAMBU COMO MATÉRIA
PRIMA NA CONSTRUÇÃO DE UM ECO RESORT EM CAPANEMA, PARANÁ.**

DECLARAÇÃO

Declaro que realizei em (mês e ano) a revisão linguístico textual, ortográfica e gramatical da monografia e artigo científico (se houver) de Trabalho de Curso denominado: **Título do TC, com subtítulo**, de autoria de **Nome Completo e Sobrenome**, discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo – FAG e orientado e coorientado (em havendo) por **Nome(s) Completo(s) e Sobrenome(s)**.

Tal declaração contará das encadernações e arquivo magnético da versão final do TC acima identificado.

Local, dia, mês, ano.

Assinatura, em tinta preta

Nome completo

Bacharel ou **Licenciado** em Letras/sigla instituição/ano de graduação

RG nº (inserir nº do RG, e órgão de expedição)

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
KELLY CRISTINA MICHELS EXTERKÖTTER

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: USO DO BAMBU COMO MATÉRIA
PRIMA NA CONSTRUÇÃO DE UM ECO RESORT EM CAPANEMA, PARANÁ.**

Trabalho apresentado no Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação do Professor Prof^a Esp^a Arq^a Urb^a Camila Pezzini.

BANCA EXAMINADORA

Professora Orientadora
Centro Universitário Assis Gurgacz
Prof.^a Esp. Arq. Urb. Camila Pezzini

Professor Avaliador
Centro Universitário Assis Gurgacz
Prof. Me. Arq. Urb. César Rabel

Cascavel/PR, 15 de outubro de 2019

DEDICATÓRIA (opcional)

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2º semestre Defesa

A dedicatória é um elemento opcional, que se apresenta em folha própria, na qual o autor presta homenagem ou dedica o seu trabalho. Deve ser colocada logo após a folha de aprovação. Para sua confecção pode-se escrever ou não a palavra DEDICATÓRIA. A composição e a distribuição do texto na folha também é opção pessoal do autor do trabalho.

AGRADECIMENTOS (opcional)

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2º semestre Defesa

Em folha própria, o autor faz seus agradecimentos a quem contribuiu de maneira relevante à elaboração do seu trabalho. É também elemento opcional. Quando utilizados, os agradecimentos aparecem na página seguinte à dedicatória, em texto normal, com ou sem o título.

(...) e virá um tempo em que nossos descendentes descobrirão com espanto que seus antepassados (ou seja, nós...) ignoravam o bambu (...).

David Farrelly, 1984.

RESUMO

Este trabalho monográfico dedicou-se a estudar o bambu como material construtivo, procurando responder sobre sua viabilidade construtiva, aplicando-o a um projeto de um eco resort para Capanema – PR. Supôs-se inicialmente que bambu traria boas repostas físico-mecânicas, de sustentabilidade, além de seu potencial de estímulo econômico. Para isso seguiu o caminho da revisão bibliográfica, com abordagem explícita e posteriormente o desenvolvimento do projeto, que considerou a síntese criadora da autora. Os resultados encontrados foram satisfatórios e o bambu demonstrou ser um material de grande plasticidade, e capaz de promover impactos sócias positivos, além de evidenciar a importância do arquiteto e urbanista em sua concepção plástica e inserção urbana. Além do bambu, outros componentes integram o conceito de sustentabilidade, como saneamento ecológico e a piscina natural, todos demonstraram responder de maneira positiva e harmoniosa com o bambu. No entanto, algumas limitações, como falta de normatização no Brasil, para o uso do bambu, foram encontradas, bem como a falta de levantamento sobre as espécies disponíveis naturalmente na região.

Palavras chave: Bambu. Eco resort. Sustentabilidade.

LISTA DE ABREVIATURA E DE SIGLAS

- **ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- **CATALOSAN** – Catálogo de Soluções Sustentáveis de Saneamento
- **CTG** – Centro de Tradições Gauchescas
- **IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- **IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano
- **INBAR** – International Networ for Bamboo and Rattan
- **LEED** – Liderança em Energia e Design Ambiental
- **NBR** – Norma Técnica Brasileira
- **PDTLR** – Plano de Desenvolvimento Turístico, de Lazer e Recreação
- **PNUD** – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- **REDD+** – *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*
- **SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná
- **SBClass** – Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem
- **VTN** – Vo Trong Nghia Architects

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

• Desenho 1. Implantação da Green School e indicação da Sharma Springs House.	37
• Desenho 2. Implantação e distribuição do Bamboo resort.....	45
• Desenho 3. Croqui feito em visita ao local.....	67
• Desenho 4. Croqui desenvolvido após reflexão.....	67
• Desenho 5. Croqui do módulo para um casal.....	68
• Desenho 6. Croqui do módulo para um casal.....	68
• Desenho 7. Área de festa.	69
• Desenho 8. Croqui do módulo familiar.	69
• Desenho 9. Croqui do módulo tipo hotel.	69
• Desenho 10. Croqui do módulo tipo hotel.	69
• Diagrama 1. Insolação no local do empreendimento.	61
• Diagrama 2. Ventos no Local do empreendimento.	62
• Esquema 1. Corte esquemático de uma piscina natural.	34
• Figura 1. Entalhes mais usuais em bambu.	26
• Fluxograma 1. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor administrativo e de serviço.....	65
• Fluxograma 2. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.....	65
• Fluxograma 3. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.....	65
• Fluxograma 4. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.....	66
• Fluxograma 5. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.....	66
• Foto 1. Fachada principal Sharma Springs Residence.	39
• Foto 2. Castaway Island, Vietnã.	49
• Gráfico 1. População de Capanema.....	56
• Gráfico 2. Temperatura ao longo do ano do estado do Paraná.	61
• Imagem 1. Demonstração do declive e rio em relação à edificação.....	43
• Imagem 2. Brasão da Cidade do Município de Capanema	54

• Mapa 1. Distribuição natural dos bambús no mundo.	23
• Mapa 2. Localização do Green Village na Indonésia.	36
• Mapa 3. Localização da Jamaica.	43
• Mapa 4. Localização de Capanema – Paraná, Brasil.	54
• Mapa 5. Equipamentos urbanos na Linha Vaca Branca.	57
• Mapa 6. Equipamentos comunitários na Linha Vaca Branca.	57
• Mapa 7. Equipamentos comunitários na Cidade de Capanema.	58
• Mapa 8. Perímetro urbano da Cidade de Capanema.....	58
• Mapa 9. Valorização imobiliária nas proximidades do local do empreendimento.....	59
• Mapa 10. Rotas de acesso ao local do empreendimento.	60
• Mapa 11. Paisagem do local do empreendimento.	63
• Mapa 12. Indicações de fotografias (apêndice c) sobre paisagem natural.....	63
• Mapa 13. Plano de bolhas.....	66
• Quadro 1. Idade x usos do bambu.....	24
• Quadro 2. Materiais de construção.....	25
• Quadro 3. Técnica construtiva.....	26
• Quadro 4. Corte, cura e tratamento do bambu.	31
• Quadro 5. Programa de necessidades, por setor.....	64

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A – ANÁLISES GRÁFICA DE SHARMA SPRINGS RESIDENCE - INDONESIA	80
APÊNDICE B – ANÁLISE GRÁFICA DO BAMBOO ECO RESORT & SPA DE BEM- ESTAR - JAMAICA	89
APÊNDICE D – ANÁLISE GRÁFICA DO CASTAWAY ISLAND RESORT, VIETNÃ ...	94
APÊNDICE E – FOTOGRAFIAS DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO	102
APÊNDICE F – PRANCHA 01: INTENÇÕES PROJETUAIS	107

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DIRECIONADA AO TEMA DA PESQUISA	20
1.1 HISTÓRIAS E TEORIAS.....	20
1.1.1 EMPREENDIMENTO TURÍSTICO: ECO RESORT	20
1.1.2 ARQUITETURA E SUSTENTABILIDADE.....	20
1.1.3 BAMBU	21
1.1.3.1 POR QUE BAMBU?.....	22
1.1.3.2 HISTÓRIA NA ARQUITETURA	23
1.2 PROJETO ARQUITETÔNICO.....	25
1.2.1 TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EM BAMBU.....	25
1.2.2 ACESSIBILIDADE	27
1.3 PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL.....	28
1.4 TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO	29
1.4.1 BAMBU, “AÇO VERDE”	29
1.4.1.1 NORMAS TÉCNICAS: BRASIL, COLÔMBIA E PERU	30
1.4.1.2 CULTIVO: CORTE, CURA E TRATAMENTO.....	30
1.4.1.3 CONSERVAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	32
1.4.2 ÁGUA E SOL	33
1.4.2.1 SANEAMENTO ECOLÓGICO	33
1.4.2.2 PISCINA NATURAL	33
1.4.2.3 APROVEITAMENTO DA INSOLAÇÃO	34
1.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO	35
2 CORRELATOS E ABORDAGENS	36
2.1 SHARMA SPRINGS RESIDENCE, GREEN VILLAGE – BALI, INDONÉSIA	36
2.1.1 GREEN VILLAGE	36
2.1.2 IBUKU.....	37
2.1.3 ATIVIDADES, PASSEIOS E LAZER	37
2.1.4 ESTUDO DE CASO:	38

2.1.4.1 FICHA TÉCNICA	38
2.1.4.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO	39
2.1.4.3 ANÁLISE DE CONDICIONANTES	40
2.1.4.4 ACESSOS E PERÍMETROS.....	41
2.1.4.5 CIRCULAÇÃO E ESPAÇOS.....	41
2.1.4.6 SETORIZAÇÃO	42
2.1.4.7 GEOMETRIA E RITMO	42
2.1.4.8 VOLUME E MASSA.....	42
2.1.4.9 OPACIDADE E TRANSPARÊNCIA.....	43
2.2 BAMBOO ECO RESORT & SPA DE BEM-ESTAR, JAMAICA.....	43
2.2.1 ENLIGHTEN DEVELOPMENT	43
2.2.2 SOBRE O PROJETO	44
2.2.3 ESTUDO DE CASO	45
2.2.3.1 ANÁLISE DE CONDICIONANTES	46
2.2.3.2 ACESSOS E PERÍMETROS.....	46
2.2.3.3 CIRCULAÇÃO E ESPAÇOS.....	47
2.2.3.4 SETORIZAÇÃO	47
2.2.3.5 GEOMETRIA E RITMO	47
2.2.3.6 VOLUME E MASSA.....	47
2.2.3.7 OPACIDADE E TRANSPARÊNCIA.....	47
2.3 CASTAWAY ISLAND RESORT, VIETNÃ	48
2.3.1 VTN ARCHITECTS	48
2.3.2 ESTUDO DE CASO	48
2.3.2.1 FICHA TÉCNICA.....	49
2.3.2.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO	49
2.3.2.3 ANÁLISE DE CONDICIONANTES	50
2.3.2.4 ACESSOS E PERÍMETROS.....	51
2.3.2.5 CIRCULAÇÃO E ESPAÇOS.....	51
2.3.2.6 SETORIZAÇÃO	51
2.3.2.7 GEOMETRIA E RITMO.....	51
2.3.2.8 VOLUME E MASSA.....	52
2.3.2.9 OPACIDADE E TRANSPARÊNCIA.....	52
2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO	52

3 APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO: ECO RESORT BAMBU	53
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	53
3.2 CAPANEMA	53
3.3 TERRENO DE IMPLANTAÇÃO E CONDICIONANTES.....	56
3.3.1 ADENSAMENTO POPULACIONAL.....	56
3.3.2 EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS E INFRAESTRUTURA BÁSICA	56
3.3.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	58
3.3.4 VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	59
3.3.5 MOBILIDADE URBANA	59
3.3.6 CONFORTO AMBIENTAL	60
3.3.7 PAISAGEM URBANA E PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL	62
3.3.8 CARACTERIZAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS.....	63
3.4 INTENÇÕES FORMAIS E FUNCIONAIS	64
3.4.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	64
3.4.2 FLUXOGRAMA E SETORIZAÇÃO	65
3.4.3 PLANO DE BOLHAS.....	66
3.4.4 INTENÇÕES PLÁSTICAS.....	67
3.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO	70
 4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	71
4.1 RESGATE DOS ELEMENTOS DA PESQUISA.....	71
4.2 RESPOSTAS AOS PROBLEMAS DA PESQUISA	72
4.3 LIMITES DA PESQUISA	72
4.4 PROPOSIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	73
 REFERÊNCIAS	74
 APÊNDICES	79
APÊNDICE A – ANÁLISES GRÁFICA DE SHARMA SPRINGS RESIDENCE - INDONESIA	80
APÊNDICE B – ANÁLISE GRÁFICA DO BAMBOO ECO RESORT & SPA DE BEM- ESTAR - JAMAICA.....	89
APÊNDICE D – ANÁLISE GRÁFICA DO CASTAWAY ISLAND RESORT, VIETNÃ	94

APÊNDICE E – FOTOGRAFIAS DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO	102
APÊNDICE F – PRANCHA 01: INTENÇÕES PROJETUAIS	107

INTRODUÇÃO

Este material é parte do trabalho de conclusão do curso, pertencente a linha de pesquisa da arquitetura e urbanismo, do grupo de pesquisa de tecnologia na arquitetura (TECA). O assunto desta pesquisa é a arquitetura em bambu aplicada ao projeto de um Eco resort, em Capanema-Paraná. O tema focará em compreender a técnica construtiva, avaliando fatores como tempo de vida, inserção do bambu em uma região onde o material é visto como inferior, desenvolvimento de estruturas, esquadrias, piso e cobertura adequados ao clima local e suas possíveis contribuições na economia através da abertura de um novo nicho de mercado centrado em técnicas sustentáveis.

Justifica-se a presente pesquisa após refletir sobre a maneira como se produz e se consome atualmente, modo este que está fadado ao declínio. Estudos alertam que a natureza está dando sinais de fadiga, deve-se, portanto, antecipar mudanças de hábitos antes de o esgotamento dos recursos naturais acontecerem (PNUD, s/d).

Além do mais, Brasil é um dos países ainda em desenvolvimento, ocupando a 75ª posição no Ranking Mundial com IDH 0,755 (IDH Global, 2014), lugar onde os contrastes sociais são um grande freio na dinâmica econômica do país.

Pretende-se demonstrar através deste trabalho que a arquitetura em bambu pode contribuir desde o fortalecimento da autonomia da cadeia produtiva, potencializando o pequeno produtor, aumentando sua renda, passando pelo setor industrial, já que o bambu oferece diversas opções de uso, até o consumidor final que terá ao alcance um material sustentável, de estética diferenciada e menor custo.

Este trabalho trará para o âmbito acadêmico conhecimentos sobre um material ainda pouco explorado, estudado e trabalhado no Paraná, pretende-se com isso então despertar o interesse para futuras pesquisas sobre o material, novos usos, ampliando assim o leque de possibilidades, ajudando a construir uma identidade regional, com material local, sustentável e rentável.

A intensão em abordar este tema está em demonstrar o valor do bambu para o meio da construção civil local, através de análises claras e abordagem explícita sobre a técnica construtiva.

Além do mais, tem a ambição de despertar a curiosidade para os demais usos do bambu para outros fins, fora da construção civil, servindo assim de inspiração para trabalhos vindouros realizados pela comunidade científica nas mais diversas áreas.

A pergunta desencadeadora da pesquisa foi: qual a viabilidade construtiva de um Eco resort em Capanema – PR, utilizando o bambu como matéria prima? A partir do trabalho que a Embrapa vem realizando no Acre – Brasil, refletiu-se que o bambu, antes considerado indesejado por se alastrar rapidamente, pode na verdade tornar-se uma cultura promissora e de muitas possibilidades econômicas. Transformando-se de praga à fonte de renda (GONÇALVES, 2018).

Acredita-se então que o bambu seja uma técnica de grandes possibilidades, que poderá contribuir significativamente na cadeia produtiva, com inúmeras possibilidades plásticas, de impacto positivo no meio ambiente, na construção de uma identidade regional, além de atrair o turismo por sua estética e ambiente diferenciado.

Para desenvolver a pesquisa estabeleceu-se como objetivo geral: Desenvolver um projeto arquitetônico de um Eco Resort para Capanema – Paraná, utilizando o bambu como matéria prima. E para organizar a pesquisa, serão abordados os seguintes objetivos específicos:

- a) Resgatar os conceitos dos 4 pilares da arquitetura;
- b) Analisar as características regionais de Capanema - Paraná;
- c) Estudar características específicas de um eco resort;
- d) Conceituar bioarquitetura;
- e) Relatar o uso da técnica em bambu pelo mundo;
- f) Relatar o impacto da produção de bambu no contexto social;
- g) Citar exemplos e locais onde o bambu é usado;
- h) Demonstrar a estrutura e a técnica em bambu;
- i) Elencar variedades de bambu mais usadas;
- j) Discriminar variedades de bambu existentes na região escolhida;
- k) Propor um manual prático de uso do bambu em edificação;
- l) Empregar conceitos de bioarquitetura, exemplo: uso de saneamento ecológico;
- m) Projetar um Eco Resort em bambu;
- n) Apresentar pesquisa em evento científico;
- o) Disseminar o conhecimento sobre o bambu na construção civil no Brasil.

Para reforçar a consciência sobre o papel social do profissional de arquitetura e urbanismo, como marco teórico para este trabalho serão usados os dois temas principais da Rio +20 (2012):

- A economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e
- A estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

A fim de produzir um material claro, de fácil leitura e sua posterior disseminação, a pesquisa se apresentará por ponto de relevância e utilizará a seguinte metodologia de pesquisa.

Num primeiro momento, realizar um estudo sobre os temas principais, utilizando de pesquisa bibliográfica e, ou de fontes secundárias que abranjam toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., que segundo Lakatos e Marconi (2003 pg.183) tem por finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado.

Para Manzo (1971, p.32), o estudo de bibliografia pertinente "oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente" e tem por objetivo permitir ao cientista "o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações" (TRUJILLO, 1974, p. 230). Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

Neves (2012, p.9) acrescenta que apesar do projeto ser fruto de uma mentalização que conjugou inúmeras variáveis, sensibilidade, suas próprias percepções e intuições, é possível estabelecer uma ordem de procedimentos que alimentarão a mente de estímulos resultando no trabalho criativo, gerando a síntese criadora do projeto. Seguindo para a adoção do partido, conforme metodologia proposta ele: primeira etapa: coleta e análise de dados, informações básicas, que visa dotar o projetista de dados teóricos básicos necessários, de natureza conceitual e físico-ambiental. Segundo, é a etapa da síntese criadora, colocar no papel o estudado e as análises feitas pelo próprio projetista. Terceira etapa: definição com precisão das decisões tomadas e aplicação das técnicas projetuais. E por fim a consolidação do projeto.

1 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DIRECIONADA AO TEMA DA PESQUISA

Cabe ao primeiro capítulo organizar o tema escolhido dentro dos 4 pilares da arquitetura, sendo eles, histórias e teorias, projeto arquitetônico, tecnologia e planejamento urbano. Sendo assim, a autora apresenta todo o conteúdo pesquisado de maneira linear facilitando a compreensão, lembrando que o foco do estudo é a técnica construtiva em bambu.

1.1 HISTÓRIAS E TEORIAS

1.1.1 Empreendimento turístico: Eco Resort

Lei 11.771 (2008) que dispõe sobre a Política Nacional de Turismo, estabelece que as hospedagens são prestadores de serviços turísticos. Sendo atividades turísticas aquelas realizadas por pessoas físicas durante viagens e estadas em lugares diferentes da sua rotina habitual. Os serviços prestados são alojamentos temporários por um período mínimo de 24 horas, em unidades exclusivas para hóspedes.

A portaria Nº 100 (2011) que institui SBClass (Sistema Brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem), define Resort da seguinte maneira: “hotel com infraestrutura de lazer e entretenimento que disponha de serviços de estética, atividades físicas, recreação e convívio com a natureza no próprio empreendimento”.

O Ministério do Turismo (2010) define o ecoturismo como uma atividade em expansão a nível global, que se caracteriza principalmente por um modelo de turismo mais responsável e sustentável. Entre os princípios cabe destacar o envolvimento das comunidades locais, harmonizando crescimento econômico e a promoção da igualdade social e a preservação do patrimônio natural.

1.1.2 Arquitetura e sustentabilidade

Stone e Barlow (2006) ressaltam que atualmente se vive em uma cultura materialista, que foca em quantidade, em eficiência, no entanto, o foco precisa ser alterado, pois o que conta não é a quantidade, mais sim a qualidade, deve ser sustentável. Para isso faz-se

necessário entender os princípios organizacionais que os ecossistemas desenvolveram ao longo de bilhões de anos, com isso será possível criar sociedades sustentáveis.

A palavra vernácula é descrita no dicionário como algo desprovido de estrangeirismo, construções originais e corretas (DICIO, 2019).

Romero (2001) coloca que arquitetura bioclimática aprende da arquitetura vernácula, já que esta conta com antecedentes de boas respostas dadas pelo homem ao meio ambiente. Pois a arquitetura bioclimática ainda é jovem e carece de maior experiência. Situam-se neste grupo, de arquitetura vernacular, os trabalhos que possuem amplo análise do meio, firmando estreita relação entre homem - meio ambiente - espaço construído. Lançando mão de conhecimentos empíricos adquiridos através das experiências e transmitidos de geração em geração.

Experiências essas, fruto de processos naturais que ocorrem a partir de dinâmicas inter-relacionadas, impostas por limitações e oportunidades do meio, e que possuem idoneidade por serem próprias de cada zona da terra, merecendo serem avaliadas individualmente (MCHARG, 2000).

Romero (2001) reforça que ao falar de arquitetura bioclimática, nada mais é do que um esforço para entender o lugar e suas condicionantes, físicas e climáticas, agregando a isso também seus aspectos históricos, culturais e estéticos, considerando isso como ação fundamental para desenvolver o ato arquitetônico, possibilitando que se torne uma prática comum, e deixando assim de referir-se à arquitetura bioclimática como algo alternativo.

Sendo assim, pensar em sistemas complexos é estar na vanguarda da ciência, da quantidade para a qualidade. Saindo do conhecimento objetivo para o conhecimento contextual, é necessário entender o todo, e não as partes isoladas. Para se ter um pensamento ambiental, é necessário pensar de maneira sistêmica (STONE E BARLOW 2006).

Para concluir, Capra afirma que sustentabilidade é a capacidade de satisfazer as necessidades e aspirações sem diminuir as chances das gerações futuras (STONE E BARLOW 2006).

1.1.3 Bambu

Pereira e Beraldo (2016) destacam que na China, a união entre homem e bambu existe desde os tempos pré-históricos, relação demonstrada nos seus primeiros radicais ou elementos da escrita chinesa, tendo sido um desenho de bambu, constituído por dois talos com folhas e

ramos, denominado CHU. A utilização do bambu foi descrita desde os anos 1600 a 1100 a.C., conforme consta em antigos caracteres chineses.

A origem etimológica da palavra bambu é incerto, no entanto em sua obra, Hidalgo López (2003), remonta a origem do bambu ao Período Cretáceo, um pouco antes da era Terciária, quando surgiu o homem.

Sua identificação também ainda é um mistério para os botânicos, porém é bem aceito que pertençam à família *Graminae* e subfamília *Bambusoideae*, contendo em torno de 50 gêneros e 1.300 espécies. No Brasil, encontram-se 34 gêneros e 232 espécies de bambus nativos. Dividem-se basicamente entre herbáceos (ornamental) e lenhosos (HIDALGO LOPEZ, 2003).

1.1.3.1 Por que Bambu?

INBAR é uma grande rede de trabalho para a difusão do trabalho com o bambu e o ratán, em seu site estão disponibilizados informações técnicas, trabalhos científicos realizados, eventos e mais uma diversidade de informações. Em resposta a essa pergunta, sobre o porquê de se trabalhar com o bambu, a INBAR afirma:

O bambu e o ratán são recursos fabulosos e com um potencial único para combater a pobreza e os desafios que enfrentam os recursos naturais. Crescem localmente em algumas das comunidades mais pobres do mundo nos trópicos e subtrópicos, e tem muitos usos, proporcionando uma ampla gama de produtos sustentáveis, opções de subsistência e serviços ambientais. Se podemos aproveitar o potencial do bambu e do ratán, o Sul Global estará mais perto de alcançar seus ambiciosos objetivos de desenvolvimento, climáticos e de meio ambiente, incluindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o crescimento verde, o objetivos de REDD+, os compromissos do Acordo de Paris e as Metas de Aichi para a Biodiversidade.

A presença do bambu no mundo tem sido importante para o desenvolvimento dos seres humanos. A contribuição transcendental, nos inícios da indústria é muito reconhecido e citada, ou seja, é uma das primeiras matérias primas utilizadas na elaboração do papel, recurso que mudou a história da humanidade ao contribuir colaborando para melhorar a comunicação e educação no mundo (ROMERO E ROJAS, 2015).

Drumond e Wiedman (2017) apontam que o bambu é conhecido e utilizado há milênios no Oriente para as mais variadas funções. No Equador, sítios arqueológicos mostram que o bambu é usado há cerca de 5 mil anos na América do Sul, primeiramente pelos indígenas.

Como primeira justificativa para o seu cultivo, está o seu valor comercial, o bambu encontra no Brasil clima favorável para o seu desenvolvimento, além de contar com extensas áreas degradadas, que se tornaram inaptas para outros cultivos (PEREIRA E BERALDO 2016).

Pereira e Beraldo (2016) ressaltam outra importância do bambu, como material sustentável, por proteger o solo, sequestrar carbono, de crescimento rápido e ainda podendo ser utilizado com outras madeiras, em reflorestamentos, por fornecer alimento e matéria prima de alta qualidade, evitando assim o corte das florestas tropicais e subtropicais.

Conforme pode ser observado no mapa 1, o bambu se distribui de maneira axial à linha do Equador, inexistindo na Europa.

Mapa 1 - Distribuição natural dos bambús no mundo.



Fonte: Romero (2015).

1.1.3.2 História na arquitetura

Sem sombra de dúvidas os países com as melhores técnicas em construção com o bambu são a China, Índia e Colômbia. Foram os primeiros no que se refere a construção de toda índole, que via desde cúpulas a pontes suspensas. Colômbia se destaca pela construção de moradias e no desenvolvimento da aplicação do bambu em lajes de concreto de grandes edifícios (HIDALGO, s/d).

No Peru, a espécie de maior destaque é a *Guadua angustifolia*, tem grande transcendência na história, cultura, economia e ecologia do Peru. Culturalmente forma parte do patrimônio material (residências antigas), contribui significativamente para a economia rural e gera divisas pelos processos industriais e comerciais de uma quantidade importante de produtos e subprodutos que se exportam. Representa a principal matéria prima para moradias em zonas rurais e periurbanas ao longo do país e, ambientalmente contribui para a proteção de bacias hidrográficas, proteção do solo e a biodiversidade, captura CO₂, influencia no microclima local e contribui para embelezar a paisagem (ROMERO, 2015).

Pereira e Beraldo (2016) relatam que na China o bambu é visto como uma família, composta por filha, mãe, avó e bisavó. Sendo assim, todo ano surgem novos membros, ou seja, anualmente novos brotos surgem. A idade das varas influencia diretamente no uso que se pretende dar. No quadro 1 pode ser observada como os usos são dados conforme a idade.

Quadro 1. Idade x usos do bambu.

Relação entre idade de corte e usos do Bambu.

Idade	Uso
20 a 30 dias	Os brotos de bambu podem ser utilizados como alimento humano, Também podem ser deformados por uma artificialmente com a ajuda de formas para obter bambus de seção quadrada.
6 meses e um ano	São usados no uso de fabricação de tábuas, cestos, esteiras e outros tipos de tecidos.
Entre 2 e 3 anos	São utilizados na elaboração de placas, latas e cabos feitos de cinta de bambu.
Maduras - com mais de 3 anos	Usadas para todo tipo de construção de estruturas e na fabricação de polpa e pape
Entre 4 e 8 anos	Empregadas em usos que serão submetidos a desgaste. Exemplo: pisos laminados.

Fonte: Hidalgo (s/d). Adaptado pela autora (2019).

Um fato importante a levar em consideração, é que em décadas passadas a planta do bambu foi denigrada e combatida em alguns países como o México, por ser considerada uma praga especialmente em zonas onde se cultivam café, plátano, tabaco e cacao, assim como também em zonas de pecuária, que se transforma quando não se controla, devido à sua grande energia pode chegar a estorvar e inclusive a impedir o desenvolvimento de quase qualquer outra coisa (ROMERO, 2015).

1.2 PROJETO ARQUITETÔNICO

1.2.1 Técnicas construtivas em bambu

No quadro 2 estão descritos alguns materiais de construção derivados do bambu, segundo Hidalgo (s/d):

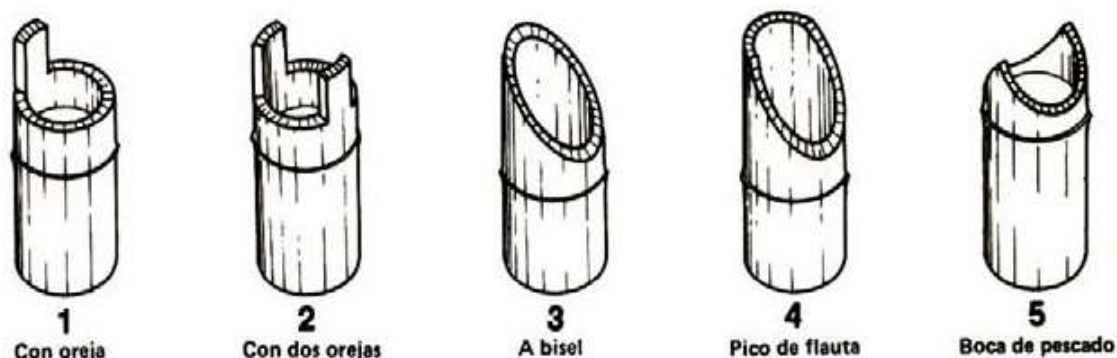
Quadro 2. Materiais de construção.

Placas de esteira	Tem uma grande diversidade de aplicações na moradia rural e urbana na construção de pisos, paredes de taipa de mão, forros, como suporte para telhas de barro e como base para aplicação de argamassas e rebocos. Em construções de concreto se usa como forma. A placa de esteira é feita a partir de um corte longitudinal no bambu, em seguida abrindo-o e retirando a parte mais macia do interior, para evitar o ataque de insetos.
Canais e ripas	O bambu tem a particularidade de se rachar muito facilmente no sentido longitudinal, o que permite ser transformado respectivamente em canais, ripas e cintas que tem uma grande diversidade de aplicações na construção de moradias e artesanatos.
Cabos	São feitos com 3 ou mais cintas de bambu, obtidas a partir da parte externa ou mais da parede dos bambus de 2 anos de idade. Suas dimensões podem variar entre 1 e 3mm de espessura e até 10mm de grossura. Na elaboração dos cabos de bambu, se emprega o mesmo método utilizado pelos camponeses na elaboração de cordas, ou seja, torcendo ao mesmo tempo e no mesmo sentido de cada uma das cintas, só que os números de voltas não devem ser maiores que 3 por metro linear.
Laminado/taco	Cortado longitudinalmente a vara, é passado pela plaina e retirada as lamina, vale reforçar que a parte interna caracterizada por ser macia não deve ser utilizada. As laminas podem ser utilizadas diretamente como piso, ou passar por prensa com cola sintéticas, criando bloques que após recortes se transformam em parquet.
Unões e amarrações	Para realizar as uniões em primeiro lugar são necessários os entalhes, é possível observar na figura 3 os mais usuais, atenção para o fato de todos serem próximos ao nó da vara, local de maior resistência.

Fonte: Hidalgo (s/d). Adaptado pela autora (2019).

Na figura 1, está demonstrado os entalhes mais usuais, segundo o manual de construção de Hidalgo López (s/d). Estes tipos de encaixe se adaptam a todo tipo de projeto.

Figura 1. Entalhes mais usuais em bambu.



Fonte: Hidalgo (s/d).

Quadro 3. Técnica construtiva.

Técnica construtiva

Tipo	Descrição	Variações
Paredes estruturais	As paredes estruturais de bambu devem ser compostas por um entramado de bambus, ou de bambus e madeiras, devendo ser composto por elementos horizontais chamados de soleiras, elementos verticais chamados de pé-direito e revestimentos.	- Parede com soleira de madeira; - Parede com soleira de bambu.
Vigas e entrepisos (elementos construtivos horizontais)	Compostas pela união de uma ou de mais peças de bambu, conforme estabelecido na norma sobre tipos de uniões.	- Viga composta tipo “A”, composta por três varas de bambu, unidas por parafusos; - Viga composta tipo “B”, 2 pares de varas longitudinalmente, com seções formadas por travessas e fixadas com parafusos.
Entrepisos	A norma não recomenda que os entrepisos sejam de concreto em edificações de concreto, salvo justificativa do cálculo estrutural. É composto por pé direito que sustenta uma soleira de madeira que se conecta com vigas compostas de bambu, em cima é colocado a placada de esteira de bambu, por cima a malha de ferro e por último o concreto de 5cm.	Variações podem ser observadas na Norma E.100, assim como detalhes construtivos de paredes e a união entre elas.
Cobertura	Os elementos portantes da cobertura devem conformar um conjunto estável para cargas verticais e laterais, tendo ancoragens e chumbamentos solicitados. Para estrutura em bambu a cobertura deve ser leve, os materiais devem garantir a impermeabilização.	
Forros	deve ser fixo na estrutura do entrepiso ou do telhado e permitir a ventilação.	
Instalações sanitárias, elétricas e mecânicas	As instalações sanitárias não podem ser embutidas. Para instalações elétricas, podem ser embutidas nos bambus, mas as perfurações não podem exceder o 1/5 do diâmetro da peça de bambu, além do mais os fios devem passar por dentro de materiais não combustíveis.	

Fonte: E.100. Adaptado pela autora (2019).

No quadro 3 estão descritas as técnicas construtivas conforme indicadas na norma peruana E.100, cabe destacar ainda que os cálculos devem ser consultados para garantir as propriedades estruturais do bambu.

E.100¹ e G.12² reforçam que as peças de bambu devem ser cortadas de tal forma que permaneça um nó inteiro em cada extremo, a uma distância de 6cm do nó, ressaltando que as peças de bambu não podem ser unidas por pregos.

As uniões podem ser feitas encaixadas ou amarradas com peças de bambu, ou com materiais metálicos, como arames, devendo ser devidamente justificadas pelo projetista. Descritas nas normas E.100¹ e G.12², estão as diversas opções de uniões, sendo elas:

- Amarrações, nós e pontos;
- Com parafusos ou tarugos;
- Morteiro (chumbada com cimento);
- Uniões longitudinais com peças de bambu similares, através de elementos de conexão.

Ex: bambu de diâmetro menor ou peça de madeira;

- Uniões perpendiculares e em diagonal

1.2.2 Acessibilidade

Segundo o Ministério da Saúde (2017), acessibilidade é um termo utilizado para definir a inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência em atividades como o uso de produtos, serviços e informação.

No Brasil, a ABNT 9050 procura criar mecanismo que tornem a edificação acessível ao maior número de pessoas, “independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos”.

A norma brasileira abrange todos os tipos de deficiências e mobilidades, assim como diferentes tipos de percepção do ambiente, que precisem de aparelhos específicos, como próteses e bengalas, aparelhos de audição entre outros, que foram considerados no estabelecimento de critérios e parâmetros técnicos (ABNT 9050).

¹ PERÚ. Ministério de Vivienda, Construcción y Saneamiento. NORMA TÉCNICA E. 100 BAMBÚ.

² COLÔMBIA. Ministério de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 – Cap. G.12 Estructuras de Guadua.

1.3 PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

Conforme apresentado na história e teoria do bambu, vários são os autores, entre eles Pereira e Beraldo, Hildalgo López, Romero, todos coincidem em afirmar a importância do bambu na construção da identidade cultural de uma região e como agente fortalecedor do setor econômico.

Entre os órgãos de grande importância para a disseminação e demonstração de usos do bambu como agente promotor de igualdade social está a INBAR, que atua através de projetos para proteção da paisagem, da biodiversidade, redução da pobreza, e facilitação do comércio de uma maneira sustentável. Instituição de grande importância que favorece a conexão de uma rede global de plataformas público-privadas através de aliados governamentais, iniciativas privadas e setores sem fins lucrativos em mais de 50 países para definir e colocar em prática uma agenda global para o desenvolvimento sustentável do bambu e ratan (ROMERO, 2015).

De acordo ao nível de transformação se diferenciam três categorias no uso do bambu: Produtos primários, produtos semielaborados ou de transformação primária e produtos de maior valor agregado. Os primeiros se referem ao benefício da vara sem realizar nenhuma transformação em sua forma roliça natural e suas aplicações mais frequentes são: atividade agropecuárias, moradia, infraestrutura turística, pontes, armazenagem e cozimento de alimentos, infraestrutura esportiva e recreativa, festas folclóricas, mobiliários e auxiliares para a moradia, usos energéticos, protetores de obras, publicidade e comércio. Os produtos semielaborados ou de transformação primária correspondem à vara aberta e varas preservadas. Os produtos de maior valor agregado correspondem aos móveis, produtos utilitários e decorativos que, se em muitos casos utilizam a vara roliça e requerem um alto grau de manejo do material e implicam em um nível maior de detalhamento em sua elaboração (ROMERO, 2015).

1.4 TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

1.4.1 Bambu, “Aço verde”

A norma Peruana E.100, que descreve os bambus lenhosos como gramíneas perenes, que crescem em regiões tropicais e temperadas da Ásia e América. Podendo alcançar até 30 metros de altura. Nativos dos países andino amazônicos, a *Guadua angustifolia* é uma das espécies mais utilizadas na construção civil, se destaca por suas propriedades estruturais por ter relação peso-resistência similar à algumas madeiras, sendo muitas vezes inclusive superior, chegando a ser comparado como o aço e a algumas fibras de alta tecnologia. Sua capacidade em absorver energia e de flexão o tornam um material ideal para estruturas resistentes ao terremoto. No Peru ela se desenvolve até os 2.000 metros nível do mar, e na Amazônia podem ser observados formações de bosques naturais, além das plantações (E.100).

A *Guadua angustifolia* é reconhecida como uma das vinte melhores espécies de bambus do mundo, já que sua capacidade de absorver energia e admitir uma maior flexão, a convertem em um material ideal para construções sismo-resistentes. O Bambu é uma das gramíneas mais altas e de maior crescimento. Cresce aproximadamente de 75 a 400mm por dia (o recorde de 1,2 m. em 24 horas corresponde a *Phyllostachys edulis* no Japão), (ROMERO, 2015).

Para que o bambu seja considerado estrutural alguns aspectos devem ser observados. A norma peruana E.100 (ano) cita as seguintes características como requisito, levando em consideração a espécie *Guadua*:

- Idade de colheita entre 4 e 6 anos;
- A humidade do bambu estrutural deve corresponde à humidade de equilíbrio local;
- Deve estar protegido de fatores externos como fungos, humidade, insetos, etc.;
- As peças de bambu não podem apresentar uma deformação inicial do eixo longitudinal maior que 0,33%;
- Não podem apresentar uma conicidade superior a 1,0%;
- Não podem apresentar fissuras perimetrais;
- Não podem apresentar perfurações causadas por ataque de insetos xilófagos antes de serem utilizadas;
- Não podem apresentar nenhum grau de apodrecimento.

1.4.1.1 Normas Técnicas: Brasil, Colômbia e Peru

O Brasil ainda não conta uma normatização sobre o uso do bambu, sendo esse um dos maiores inconvenientes na difusão do seu uso, no entanto, as discussões já se iniciaram. Em 2017 realizou-se a primeira discussão da Proposta para Criação da Norma Brasileira para Estruturas de Bambu. As discussões estão se apoiando na norma para madeira – NBR 7190 e normas de outros países, como Peru e Colômbia (BERALDO, 2017).

O Boletim ABNT informou que:

O bambu, um elemento natural leve, bonito, resistente, renovável e cuja produção não exige, praticamente, gasto energético, será em breve mais um tema no acervo da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Desde julho de 2016 o assunto mobiliza a Comissão de Estudo de Estruturas de Bambu (CE-002:126.012), que atua no âmbito do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-002) e, no que depender de seus membros, esse trabalho colocará o Brasil no mesmo passo de países como Colômbia, Peru e Equador, que já dispõem de normas de construção com o material. Estão em elaboração duas normas técnicas, uma de projeto de estruturas e outra sobre ensaios de caracterização física e mecânica do bambu.

Será levado então em consideração para a realização deste trabalho a normatização do Peru e da Colômbia, que abaixo estão brevemente apresentadas.

Norma Peruana E.100, tem como objetivo estabelecer alinhamentos técnicos que devem ser seguidos para um desenho resistente à terremotos com bambu: *Guadua angustifolia* e outras espécies de características físico-mecânicas similares.

Norma Colombiana: NSR-10 – Capítulo G.12 - Estrutura de *Guadua* G-103. É um capítulo dentro da normatização sobre madeiras, e neste capítulo é estabelecido os recursos para o desenho estrutural e resistente a terremoto, cujo elemento resistente principal é o bambu *Guadua angustifolia* Kunht. Uma estrutura de *Guadua* desenhada de acordo com os requisitos deste Regulamento, terá um nível de segurança equivalente ao de um a estrutura desenhada com outros materiais.

1.4.1.2 Cultivo: corte, cura e tratamento

Não existem estatísticas precisas sobre as áreas cobertas ou produção de bambu em países da latino américa, salvo alguns casos onde as análises são específicas para determinadas zonas de cada país e não a nível nacional. Somente Colômbia, Equador, Nicarágua e Venezuela tem alguns dados nesse sentido. No entanto, as fotografias de satélites

permitem calcular que no Sul ocidente da Amazônia, na fronteira entre o estado do Acre no Brasil, Madre de Dios no Peru e Pando na Bolívia, a área coberta de bambu pode ser de uns 180.000 km². Mas tendo em conta que, aproximadamente, 11% de cada quilometro quadrado dos bosques andinos estão cobertos por bambus, é possível estimar que como mínimo, existem 11 milhões de hectáreas cobertas de bambu na Latino américa (ROMERO, 2015).

Hidalgo (s/d), arquiteto colombiano, descreve em seu manual sobre o bambu as seguintes técnicas de corte e de cura, trazidas no quadro 4:

Quadro 4. Corte, cura e tratamento do bambu.

Corte, cura e tratamento do Bambu	
Corte	
Corte	Para cortar o bambu são necessários machado e um serrote. O corte deve ser feito o mais rente possível e por cima do primeiro ou segundo nó localizado sobre o nível do solo. Uma vez cortado, e especialmente a vara com menos de 3 anos, posteriormente é atacado por insetos xilófagos como o <i>Dinoderus minutus</i> , que atraído pelo amido, se deposita em sua parede, construindo largas galerias, tornando-a inútil
Cura:	
Cura na mata	Depois de cortada a vara, se deixa com ramas e folhas encostadas o mais vertical possível, sobre outros bambus e isolado do solo por meio de uma pedra, por um tempo mínimo de 4 semanas, depois disso suas ramas e folhas são cortadas, podendo então ser deixado secar dentro de uma área coberta e bem ventilada. Este método tem sido o mais recomendado até agora, pois as varas conservam sua cor, sem manchas.
Cura por imersão em água	As varas recém cortadas são submersas em água, já seja no tanque ou em um rio por no máximo 4 semanas. Posteriormente são deixadas secar por algum tempo. Este método tem sido o mais utilizado, apesar de não ser o mais recomendado por não ser efetivo. Além do mais, as varas ficam quebradiças e manchadas.
Cura por calor	Se faz colocando horizontalmente as varas de bambu sobre brasas a uma distância apropriada para que as chamas não as queimem, girando-as constantemente. Este tratamento se faz geralmente a campo aberto. As brasas se colocam no fundo de uma escavação de 30 a 40cm de profundidade. Este método também é utilizado para endireitar bambus torcidos.
Japão	Como o mesmo propósito, no Japão se utilizam câmaras nas quais as varas de bambu são submetidas durante 20 minutos a uma temperatura entre 120 e 150°C. Este tratamento é considerado muito efetivo; no entanto, se corre o perigo de que o calor produza contrações e essas por sua vez, rachaduras e fissuras no bambu
Cura por fumaça	Este método consiste em defumar as varas de bambu previamente colocadas horizontalmente no interior da casa, sobre um fogão ou fogueira, até que fiquem cobertas exteriormente de fuligem
Tratamento	
Tratamento contra insetos e fungos	Assim como na madeira, algumas espécies de bambu são mais propensas que outras ao ataque dos insetos e fungos e, portanto, devem ser tratadas com produtos químicos inseticidas e fungicidas que no geral já vem misturados na maioria dos produtos para tratar madeiras, alguns dos quais são mais efetivos que outros segundo a sua composição química. Este tratamento pode ser feito através de métodos como imersão em água, método de Boucherie, ou suas variantes como Boucherie por gravidade ou o modificado, por pressão.

Fonte: Hidalgo (s/d). Adaptado pela autora (2019).

Segundo Hidalgo (s/d), para tornar o bambu duradouro e menos propenso ao ataque de insetos e fungos, o bambu depois de cortado, deve ser submetido a uma cura, que tem como objetivo reduzir ou decompor o conteúdo de amido, ou a um tratamento com conservantes químicos contra insetos e fungos, assim como visto no quadro 4.

No entanto, a cura não é tão eficiente como o tratamento com conservantes, mas devido ao seu baixo ou ausência de custo, é o mais utilizado nas zonas rurais. Existem várias formas de fazer a cura: na mata, por imersão em água, por calor e por fumaça (HIDALGO, S/D).

1.4.1.3 Conservação da edificação

Hidalgo (s/d) ressalta que deve ser evitado o achatamento no extremo das vigas, devendo as varas serem cortadas de tal maneira que reste um nó em cada extremo, do contrário as cargas que seriam transmitidas para os pilares, produzirão seu achatamento. Não sendo possível cortar de maneira que fique um nó na ponta, deve ser introduzido neste um cilindro de madeira ou uma secção curta de bambu com um ou dois nós, com diâmetro igual ao interno da viga.

Hidalgo (s/d) e E.100 trazem algumas recomendações a serem levadas em conta:

- a) Não usar bambus de baixa resistência, muito jovens ou que tenham sido atacados por insetos, que tenham rachaduras ou cortes horizontais maiores do que os produzidos acidentalmente por um machado;
- b) Não usar parafusos maiores que 2,5 polegadas para fixar lateralmente bambus de menores diâmetro, ou em uniões de vigas laterais às colunas;
- c) Não usar bambus verdes que se contraíam ao secarem, que poderiam deixar frouxas as amarrações ou mesmo usar amarras que laceiem;
- d) Não usar bambus sem um nó na extremidade.

Quanto à manutenção, a norma E.100 recomenda que toda edificação em bambu deve ser submetida a revisões, ajustes e reparos ao longo de sua vida útil. Deve ser realizando manutenção com materiais como: cera, lacas, verniz ou pintura. Levando em consideração o tipo de exposição ao qual o bambu estará submetido, variando desde 6 meses à 2 anos. Também devem ser reajustados elementos estruturais devido a contrações do bambu. No entanto, qualquer deformação excessiva encontrada, podridão ou ataque de insetos, estas peças devem ser substituídas. Garantir a ventilação da edificação e evitar humidade. E por último, verificar os sistemas de prevenção à incêndio e as instalações elétricas.

1.4.2 Água e sol

1.4.2.1 Saneamento ecológico

Saneamento significa “série de medidas que tornam uma área sadia, limpa, habitável, oferecendo condições adequadas de vida para uma população ou para a agricultura” (DICIO, 2019).

Convencionalmente o esgoto é saneado usando como tecnologia aeração natural, seguida de tratamento físico-químico e de flotação. Tem uma eficiência de 90% de redução da carga orgânica e o processo envolve gradeamento preliminar, filtro biológico de alta taxa, seguido de floculação e flotação para remoção do lodo (SANEPAR, 2019).

Saneamento ecológico tecnicamente é chamado de Saneamento Focado em Recursos e visa manter o ambiente saudável para a natureza e para as pessoas. Através de sistemas naturais, evita os efeitos nocivos dos dejetos (resíduos, fezes, urina, águas servidas). Ao neutralizar os efeitos nocivos, aproveita os recursos como água e nutrientes para manter sistemas produtivos, dessa maneira a partir do entorno da residência melhora a segurança alimentar, ambiental e econômica (CATALOSAN, 2018).

Este estilo de saneamento conta com grande facilidade de implantação, através da cartilha Catalosan, que demonstra como o sistema conta com baixo custo e simplicidade na manutenção, dando autonomia tanto para pequenas comunidades isoladas como para grandes cidades, que podem tratar seu próprio esgoto, diminuindo consideravelmente os impactos ambientais gerados, gerarem seus próprios alimentos e manterem áreas verdes (CATALOSAN, 2018).

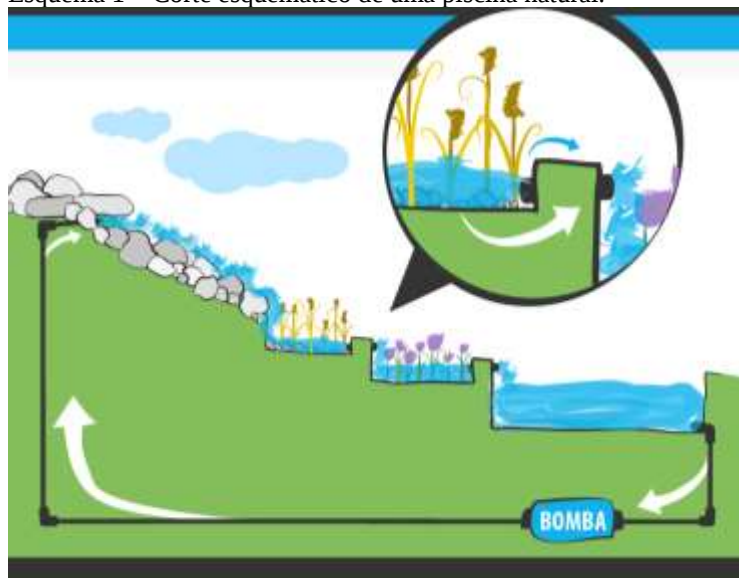
1.4.2.2 Piscina Natural

Uma piscina natural caracteriza-se principalmente por não necessitar do uso de produtos químicos, pois através de um sistema de filtragem natural, realizado por plantas, mantém a água limpa e oxigenada. Tem baixa manutenção por necessitar de apenas duas limpezas anuais do fundo, e de execução muito simples, requer de construção de duas áreas, uma para banho e outra que será preenchida com pedra e depois receberá as plantas que realizarão a filtragem da água. Requer de um sistema de bombeamento, também simples e de pouco

consumo energético. Como desvantagem, pode ser destacado que a água não fica totalmente transparente, e que por imitar um habitat natural, pode atrair rãs, que ao mesmo tempo consumirão possíveis insetos (LASCHIAVO, s/d).

Conforme pode ser observado no esquema 1, a piscina natural possui um sistema de funcionamento bastante simples, com a água da área de banho sendo bombeada para a zona de purificação, esta água ao passar pelas pedras e pelas plantas, é novamente oxigenada, eliminando assim o surgimento de larvas, e logo em seguida retornando por gravidade para a zona de banho (LASCHIAVO, s/d).

Esquema 1 – Corte esquemático de uma piscina natural.



Fonte: Laschiavo (s/d).

1.4.2.3 Aproveitamento da insolação

Romero (2001) recorre sobre o tema da iluminação colocando como fatores principais, a fonte primária recebida na terra: o sol e como fonte secundária os fenômenos de difusão atmosférica da luz solar: luz do céu ou luz do dia. Sendo assim, o aporte de luz difusa é o fator que ganha maior importância. Já a luz solar direta, na maioria das vezes tende a ser evitada, no entanto ela pode ser introduzida de uma outra maneira, através da reflexão, estudando diferentes níveis na obtenção de contraste.

Para além da iluminação natural, a energia do sol pode ser utilizada para a geração de energia elétrica através de painéis solares, que segundo a fornecedora de Pisco de Luz (s/d), através de células fotovoltaicas captam a luz/fótons e convertem a luz em eletricidade. Com a incidência

direta da luz sobre o painel, as células produzem eletricidade de corrente direta, sendo necessário o uso de conversores para tornar usual a energia gerada.

1.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Foi apresentado neste capítulo uma abordagem ampla e abrangente sobre a técnica construtiva do bambu, desde o seu cultivo ao seu manejo, assim como as normas técnicas de construção disponíveis, com isso é possível ter uma visão geral de como usar o bambu ao projetar. O tipo do empreendimento foi apresentado com base no âmbito nacional do turismo, bem como o que caracteriza uma edificação denominada “eco” e seu foco na sustentabilidade. Todas essas informações foram norteadoras dos projetos escolhidos para correlatos, que serão apresentados na sequência.

2 CORRELATOS E ABORDAGENS

2.1 SHARMA SPRINGS RESIDENCE, GREEN VILLAGE – BALI, INDONÉSIA

2.1.1 Green Village

Para falar sobre esse projeto, é necessário contextualizar a sua inserção. Sharma Springs Residence é uma das 12 casas particulares feitas em bambu preto e branco, que compõe o Green Village, ou Vila Verde, situada em Bali, na Indonésia. Empoleirado no sagrado rio Ayung e cercado pela floresta tropical de Bali, o Green Village é um complexo tranquilo e pacífico que abriga casas e vilas de bambu espetaculares (GREEN VILLAGE). A localização do empreendimento pode ser visualizada no mapa 2 e no desenho de implantação 1 a baixo e no mapa 1 e 2 do apêndice a.

A descrição encontrada no site da equipe de arquitetura, a IBUKU, é possível encontrar a seguinte descrição:

Green Village é uma comunidade de casas particulares no vale do rio Ayung, em Bali. Desenvolvido como uma extensão da comunidade da Escola Verde, fica a uma curta caminhada do campus da Escola Verde. Cada uma das doze casas existentes é única e foi projetada sob medida para seus proprietários. A IBUKU lidera o processo de design, desde o estágio conceitual até o design de interiores e móveis.

Mapa 2. Localização do Green Village na Indonésia.



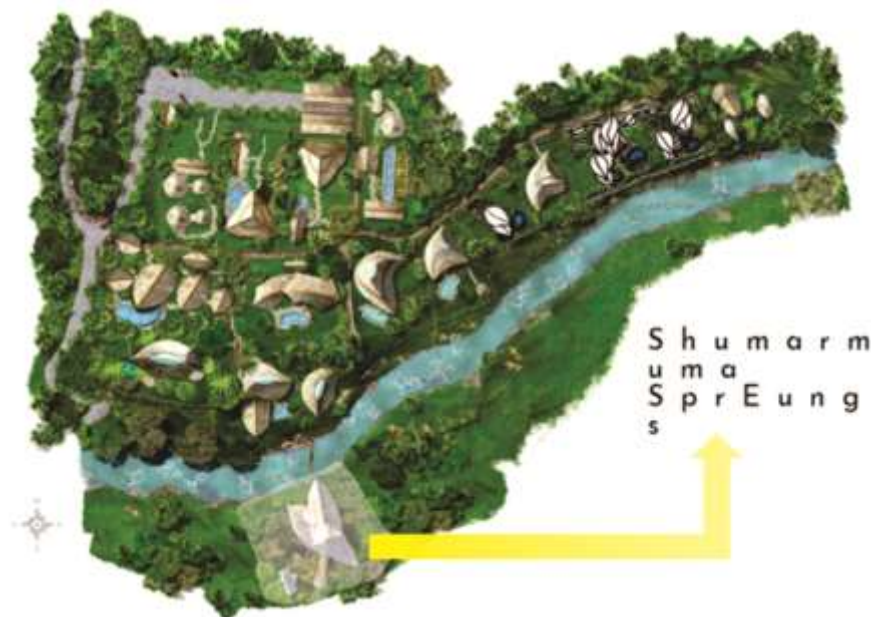
Indicação localização do Green Village

Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Já no site da Green Village, um pouco mais sobre o que é e seu conceito, é explicado:

O complexo planejado foi projetado para acomodar um estilo de vida sustentável e confortável; com todo o luxo que a natureza balinesa tem a oferecer. A educação é projetada em torno dos princípios de um sistema de permacultura orgânica.

Desenho 1. Implantação da Green School e indicação da Sharma Springs House.



Fonte: Green Village

2.1.2 IBUKU

A IBUKU é uma equipe internacional de artesãos, arquitetos, engenheiros e designers qualificados, que criam casas, estruturas e interiores feitos de bambu; eles criam estruturas, móveis e jardins totalmente funcionais, artesanais por artesãos balineses e utilizam materiais locais e naturais (IBUKU, S/D).

2.1.3 Atividades, passeios e lazer

O Green Village faz parte de um projeto maior, o Green School, que se dedica a ensinar técnicas em bambu, conceitos de permacultura e outras temáticas sustentáveis, devido a isso, oferece aos proprietários e hóspedes da vila os seguintes passeios (GREEN VILLAGE, S/D):

Passeio a pé de meio dia começa no Green Village - um complexo planejado de frente para o vale do rio.

- Jantar comum à beira da piscina;
- Visita guiada informativa pelas florestas de bambu e jardim de permacultura;
- Visita a John Hardy Jewelry, Bamboo Factory e o centro de design ao ar livre;
- Visita à Fábrica de bambu: Visite PT. Bamboo Pure, também conhecida como Bamboo Factory.
- Dentre os serviços oferecidos aos hóspedes da casa estão (AURA HOUSE, S/D):
- Villa principal e casa de hóspedes
- 5 quartos de banho (camas king size)
- Sala com vista para o desfiladeiro da selva e do rio Ayung
- Plantonista House Manager dedicado a tornar a sua estadia uma experiência única na vida
- Ar condicionado / Wifi
- Café da manhã complementar na primeira manhã da sua estadia
- Uma cozinha totalmente equipada com utensílios, café e chá.
- Uma piscina privada com vista para a floresta
- Limpeza diária / Serviço de quarto
- Estacionamento e segurança 24/7
- Outros serviços disponíveis são massagem, serviços de transporte e oficinas e passeios relacionados a bambu
- Capacidade da casa:
- A capacidade máxima é de 10 adultos e 2 crianças pequenas (menores de 5 anos)
- As crianças pequenas precisam de supervisão, pois é uma casa aberta com piso

2.1.4 Estudo de caso:

Para fins de estudo de caso, escolheu-se entre as 12 casas a Sharma Springs Residence, os motivos foram disponibilidade de informação e escolha empírica do autor da pesquisa.

2.1.4.1 Ficha Técnica

- Nome: Sharma Springs Residence
- Técnica construtiva: Bambu
- Autores: IBUKU, The Key Team members

- Engenharia – Bambu: Ashar Saputra, PhD
- Engenharia – Fundações: Ketut Sudarsana, ST, Ph.D, AU
- Instalações: CV Solusi Strategis
- Luminotécnica: Phil Wilson (CV Solusi Strategis)
- Localização: Sibang Gede, Bali – Indonésia
- Área do terreno: 2602 m²
- Área Bruta: 750 m²
- Construção: 12 meses de dezembro de 2011 a dezembro de 2012
- Data de conclusão: dezembro de 2012

Foto 1. Fachada principal Sharma Springs Residence



Fonte: Ibuku

2.1.4.2 Descrição do projeto

IBUKU (S/D) descreve o projeto da seguinte maneira:

Sharma Springs é a estrutura de bambu mais alta construída em Bali. O edifício principal tem seis andares, quatro quartos, uma espaçosa sala de estar com uma excelente vista e uma entrada de túnel de 15 metros de comprimento. A estrutura é suportada por uma torre central, que possui uma torre interna menor. A torre interna é o segredo da sua altura majestosa. O design foi inspirado nas pétalas da flor de lótus. Cada quarto tem um tema diferente com base nos desejos do cliente. A propriedade também inclui: um edifício de entrada, uma casa de hóspedes, uma caverna de armazenamento, um pavilhão de ioga à beira do rio, um spa ao ar livre e um churrasco à beira da piscina, cercado por belos jardins de permacultura. Toda a propriedade foi projetada e construída pela IBUKU.

Conceito: Sharma Springs (foto 1) foi projetado para a família Sharma como uma fuga da fantasia na selva. É uma casa de 750 m² com 6 quartos e 4 banheiros e vista para o vale do rio Ayung, construída quase inteiramente de bambu. A entrada para a casa é através de uma ponte de túnel dramática que o leva diretamente aos espaços de estar, jantar e cozinha ao ar livre no 4º nível. As escadas circundam a torre central para os níveis abaixo: as crianças brincam, além de quatro quartos e uma biblioteca que inclui ar-condicionado com janelas de vidro giratórias. O mirante do 6º andar tem vista para o pôr do sol sobre o vale do rio Ayung e o Green Village. Mestres de ferreiro de metal construíam os chuveiros, escultores de pedra de Java esculpiam pedras em lajes. Nossa equipe também projetou cada item do mobiliário para esta casa. Os jardins também são da IBUKU.

Por sua vez, Aura House descreve Sharma Springs como uma casa de bambu única e uma obra de arte. A vista e o interior do vale do rio são notáveis, proporcionando um banquete tão maravilhoso aos olhos que os hóspedes acham extraordinário viver tão em contato com a natureza, mas com total luxo, no apêndice A, pode ser observado rascunhos de estudo na imagem 1.

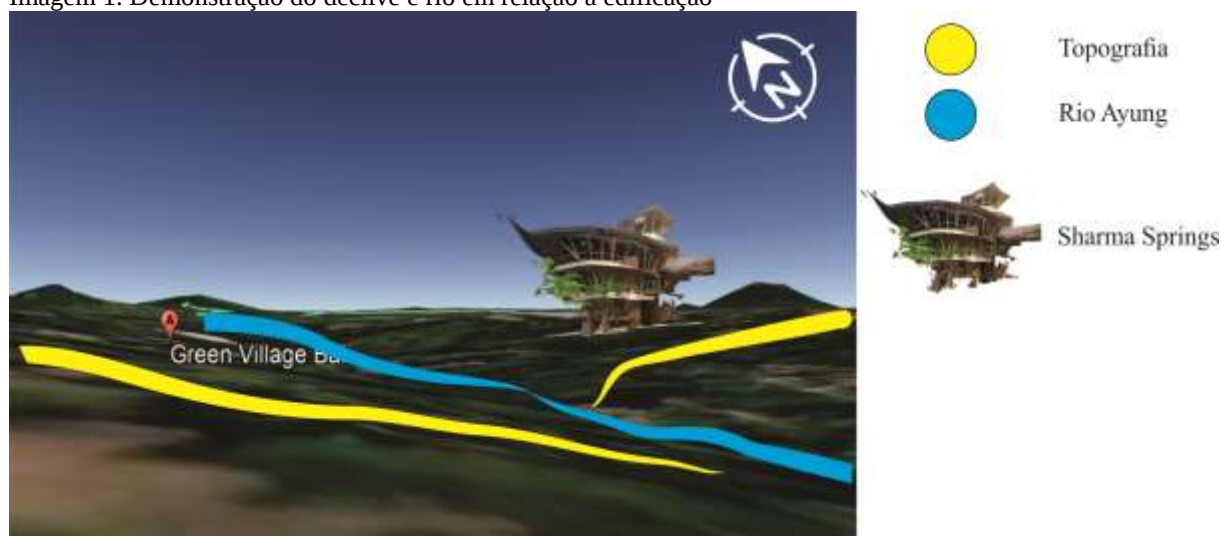
2.1.4.3 Análise de condicionantes

Conforme pode ser observado nos diagramas 1 e 2 (Apêndice a) trata-se de uma região que goza de bastante insolação, justificando a necessidade de grandes beirais e áreas bem ventiladas para retirar o calor do interior da edificação. Na análise dos ventos, observou-se através do diagrama de Windy que a região tem predominância de ventos NE e altas temperaturas.

Green Village fica a mais ou menos 1h6m do aeroporto, conforme informado pelo Google Maps (Mapa 5, apêndice a), o seu acesso se dá por ruas asfaltadas e sua localização fica próxima a inúmeros restaurantes, lojas e até mesmo centro comunitário.

O terreno onde está implantado é acidentado, Imagem 2, e permeado pelo rio Ayung, pode-se perceber que tanto a topografia, quanto o rio foram condicionantes norteadores do projeto, que se adapta de maneira harmoniosa sobre as curvas do terreno e tira proveito do rio ao colocar todos os ambientes com seu campo visual direcionado para ele.

Imagem 1. Demonstração do declive e rio em relação à edificação



Fonte: Google Earth. Adaptado pela autora.

2.1.4.4 Acessos e perímetros

O crescimento das plantas pode ser analisado como de maneira orgânica, sem rigidez, distribuindo-se de maneira axial ao eixo central que é composto por uma circulação vertical, conforme pode ser observado na imagem 2 e 3 (apêndice A).

Os acessos são abundantes, permitindo chegar de veículo muito próximo à edificação, quanto aos pedestres, estes têm um leque diverso de itinerários para fazer à pé, ao redor da edificação e através dela, no entanto, nota-se a ausência de acessibilidade para cadeirantes.

2.1.4.5 Circulação e espaços

Através da análise de circulação dos espaços (imagem 4, apêndice a), pode ser observado que além dos ambientes ao se distribuírem de maneira axial ao eixo, também é este o seu ponto de conexão e circulação principal. Sendo assim, a planta se dilata a partir de um ponto central.

Como circulações principais conforme indicadas na imagem 5 (apêndice a), pode ser destacado a entrada, que é feita através de um túnel que leva diretamente ao eixo central composto pela escada, a partir de onde os demais ambientes se distribuem.

2.1.4.6 Setorização

Como já foi demonstrado no estudo de circulação, e agora destacado na imagem 6 (apêndice a), a planta se distribui a partir de um eixo central, a organização dos setores está composta por: área íntima, social, serviço e cozinha, esta última foi deixado em separado por se tratar de um local de uso misto, pois serve para a preparação (serviço), mas também é um local de confraternização.

As áreas íntimas estão separadas em dois pavimentos, sendo ele o pavimento 2 e o três e dividem espaço com ambientes sociais. A cozinha fica no quarto pavimento, que é por onde se dá o acesso principal. No topo da edificação se encontra uma sala, e no pavimento inferior a ela está apenas a circulação. A área de serviço se encontra no pavimento térreo, que conta com mais área social.

2.1.4.7 Geometria e Ritmo

Através da planta é possível observar que o partido adotado foi o orgânico e que as mesmas fazem analogia com folhas, as formas forma analisadas na imagem 7 (apêndice a), como se a circulação principal fosse o caule e as plantas e suas coberturas a brotação.

Através da análise de forma, é possível corroborar que os telhados através de suas curvas sinuosas remetem a organismos naturais, como são as folhas. Os pilares que suportam o telhado estão posicionados de tal maneira como se o bambu estivesse nascendo do solo. Todos esses elementos fazem com que o projeto de Sharma Springs alcance um afeito muito harmonioso com a natureza que a circunda.

2.1.4.8 Volume e massa

A hierarquização dos volumes pode ser observada conforme análise feita na imagem 7 (apêndice a), o primeiro elemento a chamar a atenção ao se observar a fachada é o telhado maior que parece se conectar com o telhado mais alto. Seguidamente, a autora considerou a passarela um grande atrativo pelo apelo estético. Em terceiro lugar o segundo maior telhado, que parece ser o irmão mais novo do telhado maior, e por último, os demais componentes preenchem o espaço fazendo o projeto parecer ser muito maior do que realmente é.

2.1.4.9 Opacidade e transparência

Devido às grandes aberturas e ao formato orgânico da planta, o ambiente externo permeia completamente o interior da edificação.

Percebe-se através desta análise (imagem 8, apêndice a), que a intenção projetual foi a de conectar interior com exterior, barrando a visão apenas para momentos estritamente necessários.

2.2 BAMBOO ECO RESORT & SPA DE BEM-ESTAR, JAMAICA

Trata-se de um plano de projeto conceitual para St. Mary, na Jamaica, conforme mapa 3. Ainda não executado, mas será estudado devido aos temas que o mesmo aborda, por serem considerados pela autora de grande importância diante aos novos paradigmas contemporâneos.

Mapa 3. Localização da Jamaica.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

2.2.1 Enlighten Development

A Enlighten Development é uma incorporada e a mesma se define como interessada em criar parcerias com projetos inovadores que compartilhem o compromisso com o desenvolvimento sustentável de resorts na região do Caribe. Com uma abordagem de

planejamento e desenvolvimento de consideração cuidadosa dada ao impacto na comunidade e preservação ambiental; com foco na criação de destinos de luxo inspirados e experientes. O projeto de estreia é o Bamboo Eco Resort & Spa, um resort ecológico de luxo planejado para St. Mary, Jamaica, conforme demonstrado no mapa 6 (ENLIGHT, S/D).

2.2.2 Sobre o projeto

Como intenções projetuais é descrita como promotora de integração harmoniosa com a paisagem natural, que será estabelecida por meio de uma filosofia de design orgânico que considera a colocação cuidadosa de acomodações, prédios de resorts e componentes de infraestrutura. No coração do resort ficarão restaurantes onde hóspedes e moradores se reúnem para uma autêntica experiência gastronômica baseada em sabores locais, culinária gourmet saudável e alimentos orgânicos. Um local para apresentações de música ao vivo e o estúdio de gravação Tuff Gong trarão o espírito da Jamaica diretamente para o resort. Outros destaques incluem um spa e centro de bem-estar, pavilhão de ioga, instalações de praia, agricultura orgânica, instalações educacionais e um centro de atividades. Somente parte do local será desenvolvida, protegendo a terra e o mar como uma reserva natural (BAMBOO, S/D).

- Nome do local: Bamboo Eco Resort & Spa de Bem-estar
- Localização: St. Mary, Jamaica
- Autores: Eric Lloyd Wright & Associates
- Estilo: Arquitetura orgânica
- Tamanho do terreno: 542 acres

Conforme pode ser observado no desenho 2 de implantação, o projeto está composto por um hotel de bambu com 60 suítes, 95 vilas ecológicas privativas, 40 condomínios ecológicos espaçosos, 25 bangalôs de árvores na copa das árvores, uma moderna instalação de spa de bem-estar e a One Love Music Village (BAMBOO, S/D).

Desenho 2. Implantação e distribuição do resort.



A Bamboo visa obter a certificação Platinum LEED (Liderança em Energia e Design Ambiental), implementando práticas de design ecológico e construção verde em todos os aspectos do desenvolvimento, incluindo:

- Construção de bambu;
- Fundação Fieldstone artesanal;
- SCIP (painéis isolados em concreto estrutural);
- Telhado verde vivo;
- Ar condicionado geotérmico;
- Projeto de resfriamento passivo;
- Coleta de água da chuva no terraço;
- Geração de energia solar no terraço;
- Sistema ecológico de águas residuais;
- Aquecedores de água solares e instantâneos;
- Purificação de água por osmose reversa.

2.2.3 Estudo de caso

Como o projeto ainda está em fase de planejamento, será usado para analisar a forma os desenhos disponíveis no site da Bamboo, lembrando que o foco deste correlato é o seu

programa de necessidades voltado a conseguir a certificação da LEED (Liderança em Energia e Design Ambiental), de maneira a provocar mais pesquisas sobre o tema.

2.2.3.1 Análise de condicionantes

O diagrama de insolação de St. Mary demonstra que Jamaica por ser uma ilha no Centro América de clima tropical, tem grande incidência solar em todas as épocas do ano, conforme simulado do diagrama 1 (apêndice B).

Já no diagrama de ventos (diagrama 2, apêndice b), percebe-se a predominância dos ventos vindos do NE com velocidade média de 9m/s, o que caracteriza uma leve brisa, que caracteriza a sensação de relaxamento à beira mar.

Através da análise de topografia (desenho 1, apêndice b), nota-se que a localização onde será implantado o empreendimento conta com topografia acidentada, favorecendo que construções mais horizontalizadas tenham ampla visão do horizonte e do mar ao qual se tem acesso. Além disso, o local é cortado por um rio, que conforme o projeto, é onde será implantado o restaurante e ponto de encontro, por fim, diversas e praias.

Sendo assim, analisa-se que a decisão de construir um spa de bem-estar nesta região, está muito adequada com os condicionantes naturais de vento, sol e paisagem natural, e será fortemente favorecida pela sua localização.

2.2.3.2 Acessos e perímetros

Para se chegar ao local do empreendimento, ainda não existem acesso adequados, no entanto segundo Google Maps, Port Maria está situada a mais ou menos 2 horas de distância do aeroporto.

Conforme pode ser observado no mapa 1 e 2 (apêndice b), o local de implantação, além de carecer de acesso, também não possui serviços, sendo necessário uma caminhada de carro de 20 min até Port Maria para ir a restaurantes, hospital ou ao mercado.

Os itinerários previstos para o empreendimento contemplam veículos e pedestres, conforme pode ser visualizado no desenho 2 do apêndice b.

2.2.3.3 Circulação e espaços

As plantas se organizam em forma de espiral a partir do centro, com predominância do gabarito horizontal. Através da análise das plantas (desenho 3, apêndice b) percebe-se que todas têm em comum o fato de se distribuir de maneira axial à área social, demonstrando a importância que tal setor tem para este tipo de empreendimento, demonstrando grande permeabilidade do exterior, no interior dos módulos.

2.2.3.4 Setorização

Os módulos são projetados de tal maneira que a área social seja o centro, conforme analisado no desenho 4 (apêndice b), todas as conexões se dão através dela. Devido à grande área aberta para o exterior, percebe-se a grande integração entre os espaços.

2.2.3.5 Geometria e Ritmo

São poucas as fachadas disponíveis para análise, no entanto é possível perceber que as soluções formais são bastante simples, telhado de 4 águas, estruturas em bambu e muito vidro, supõe-se que a intenção projetual seja a de deixar a paisagem natural em destaque. Análise da forma pode ser observada no desenho 5 (apêndice b).

Os elementos por serem repetidos, criam ritmo à fachada, simplificando sua compreensão. Pela simplicidade de sua forma, não se percebe nenhuma analogia, no entanto suas formas geométricas criam certo contraste com a paisagem, sendo amenizadas pelo uso de materiais naturais, como o bambu.

2.2.3.6 Volume e massa

Imagina-se ao se observar o desenho 6 (apêndice b), que ao chegar nessa edificação, o principal atrativo serão as vidraças que permitirão a visualização do interior, e posteriormente, a cobertura que se dissipará na vegetação localizada aos fundos nas montanhas.

2.2.3.7 Opacidade e transparência

As plantas (desenho 7, apêndice b), possuem grande parte de seu perímetro externo com fechamentos translúcidos, o que permite o exterior permear o interior. Na planta do Hotel, existe um jardim interno, dando leveza ao maciço de dormitórios. Devido à distribuição dos ambientes, é grande a permeabilidade visual de um ponto ao outro, conforme demonstrado no desenho 6.

2.3 CASTAWAY ISLAND RESORT, VIETNÃ

2.3.1 VTN Architects

Fundada em 2006, a VTN Architects (Vo Trong Nghia Architects) é uma das principais empresas de arquitetura do Vietnã, com escritórios na cidade de Ho Chi Minh e em Hanói. Mais de 60 arquitetos, engenheiros e funcionários internacionais trabalham em estreita colaboração em projetos culturais, residenciais e comerciais em todo o mundo (VOTRONGNHIA, S/D).

Experimentando luz, vento e água e usando materiais naturais e locais, a VTN Architects emprega um vocabulário de design contemporâneo para explorar novas maneiras de criar arquitetura verde para o século XXI, mantendo a essência da expressão arquitetônica asiática (VOTRONGNHIA, S/D).

2.3.2 Estudo de caso

Este correlato foi escolhido por se tratar do trabalho de um arquiteto de grande nome internacional, de trabalho reconhecido com o bambu, e também por conter em seu desenho referências da cultura local, possibilitando desta maneira exercitar, através dos olhos de outro profissional, como enxergar e referenciar no desenho a identidade local de uma maneira contemporânea. Na fotografia 2, a baixo é possível visualizar o a chegada ao empreendimento.

Foto 2. Castaway Island, Vietnã.



Fonte: Votrongnhia (2019).

2.3.2.1 Ficha técnica

Arquitetura: VTN architects (vo trong nhia architects)

Arquitetos Responsáveis: Vo Trong Nghia, Takashi Niwa

Equipe de Projeto: Nguyen Duc Trung, Nguyen Minh Khuong, Koji Yamamoto

Ano do projeto: 2019

Programa: Resort

Tamanho: 1100.0 m²

Localização: Lan Ha Golfo, Cat Ba, Hai Phong, Vietnã

Cliente: Tung Long trade Joint Stock Company

Fotografias: Hiroyuki Oki

Construção em Bambu: VTN Architects

Empreiteiro: Wind and Water House JSC

2.3.2.2 Descrição do projeto

Castaway Island Resort está localizado (mapa 1, 2 e 3, apêndice c), em uma pequena e bela ilha no Arquipélago de Cat Ba, um conhecido destino turístico no Vietnã. Pode acomodar

até 160 convidados, principalmente turistas internacionais. O local só é acessível por barco, que leva cerca de 2 horas do porto de Hai Phong. O resort tem como objetivo proporcionar uma estadia memorável na ilha, cercada pela natureza tropical (ARCHELLO, S/D).

Em uma praia particular de 3.000 m², envolvido de um lado por uma bela cordilheira e do outro por uma extensa costa de areia branca, o resort consiste em cinco cabanas, um restaurante e um pavilhão, projetados para imergir os hóspedes na natureza. Para o projeto, usou-se o bambu, um material ecológico que pode se integrar e ser facilmente removido posteriormente sem afetar o belo golfo natural no local onde o projeto foi construído. O resort fica suavemente na costa de areia branca, acariciando a natureza e sendo uma parte natural dela. A estrutura de bambu é coberta com um telhado de palha, oferecendo autêntica experiência cultural vietnamita, além de reduzir o impacto ambiental. O bambu fino (Tam Vong), medido apenas entre 40 e 50 mm de diâmetro, é montado com uma haste de bambu e depois apertado com uma corda (VOTRONGNHIA, S/D).

Essas estruturas de bambu não apenas aprimoram a experiência dos hóspedes na ilha, mas também se tornam um marco deste popular destino turístico, onde muitos barcos cruzam o arquipélago de Cat Ba. Apesar da construção do projeto, o local permanece intacto, a natureza preservada graças ao uso de uma estrutura de bambu ecológica. Esse é um aspecto ambientalmente consciente que queremos abordar para este projeto (VOTRONGNHIA, S/D).

2.3.2.3 Análise de condicionantes

Característico de clima tropical, o arquipélago de Cat Ba, onde se encontra a Ilha de Castaway, conta com abundante insolação, conforme pode ser visualizado no diagrama 1 de insolação (apêndice c), e ventos amenos como demonstra o diagrama 2 de ventos (apêndice c). No entanto, devido à sua localização, o acesso à ilha se dá apenas de barco, e no seu entorno encontram-se apenas outras estruturas de hospedam, conforme pode ser observado no mapa de acessos e entorno (Mapa 4, apêndice c).

A topografia desta ilha, conforme pode ser observado na foto 1 do apêndice c, é extremamente acidentada, contando com algumas entrâncias onde se formam belíssimas praias, e é numa dessas que o empreendimento foi inserido.

2.3.2.4 Acessos e perímetros

O principal acesso de da de barco através da praia, são necessárias duas horas de barco de Hao Phong. A inserção do projeto se distribuiu entre os perímetros das montanhas e do mar, como as edificações são modulas, a circulação permeia por elas de maneira livre, permitindo a visualização da técnica. Conforme pode ser observado no desenho 1 (apêndice c), a circulação de serviço foi isolada da circulação dos hóspedes.

2.3.2.5 Circulação e espaços

Conforme pode ser observado no desenho 2 (apêndice c), as plantas são predominantemente isométricas, distribuindo-se a partir de um eixo horizontal central. A conexão entre os ambientes se dá pelo exterior, fazendo desta maneira que os hospedes tenham contato direto com a natureza. Outro destaque é o fato dos banheiros estarem centralizados todos em apenas um módulo. A cozinha e os banheiros parecem terem sido escondidos atrás do pavilhão de festas.

2.3.2.6 Setorização

OTT (2019) explica que os hóspedes são acomodados em cinco cabanas modulares, feitas em estrutura de bambu. Para a execução os quadros são montados no chão, desta maneira reduzem o período de construção e melhoram o acabamento. A setorização está graficamente demonstrada no desenho 3 do apêndice c.

2.3.2.7 Geometria e Ritmo

Apesar da forma escolhida serem predominantemente geométricas, devida às montanhas locais, é como se fossem formas análogas. As repetições destas formas triangulares geram um ritmo e criam uma sensação de continuidade, essas mesmas características podem ser observadas tanto do lado interno quanto no externo. Nos desenhos 4, 5 e 6 (apêndice c), foi demonstrado como as formas criam este efeito.

2.3.2.8 Volume e massa

Conforme pode ser observado na foto 2 e 3 (apêndice c), e como foi analisado no tópico anterior, como as formas geométricas do projeto parecem fazer uma analogia à forma das montanhas em combinação com o uso dos materiais naturais, é difícil definir qual a hierarquia predominante entre os volumes, a autora interpreta que o todo é chama atenção como se fosse um maciço para depois ir se desmembrando conforme se observa.

2.3.2.9 Opacidade e transparência

Persianas de madeira reciclada (foto 4, apêndice c), formam a fachada das cabanas, em seguida, o restaurante apresenta uma estrutura de concha hiperbólica e paraboloide (foto 5, apêndice c), que forma um espaço semi-externo para encontro e interação social. Cada uma das 13 unidades de concha de bambu é composta por 80 bambus retos, criando um teto ondulado e uma paisagem rítmica do telhado (DESIGNBOOM, S/D).

2.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Sharma Springs transmite grandes lições, ao se ter contato com uma edificação da Indonésia pode-se aprender um pouco sobre a cultura local e sua plasticidade. No entanto, elementos como transparência, aproveitamento da topografia e a técnica em bambu são as que mais se destacam como aprendizagem para o projeto que virá a ser desenvolvido.

A análise do projeto do Eco Resort Bambu na Jamaica, permitiu ver a grande importância em deixar a paisagem natural como o elemento principal, deixando-a em evidência. Demonstrou também a importância de trazer para a forma arquitetônica e plano de necessidades a identidade cultural região. Outro ponto importante, foi a constatação da necessidade de pesquisa sobre o sistema LEED, para uma posterior etapa deste trabalho.

Através da análise de Castaway Islando, se reafirmou a importância de manter as referências culturais locais a fim de torna o edifício autentico e representativo da sua cultura de inserção. Também se aprendeu um pouco mais sobre as técnicas em bambu. E a principal lição deste correlato foi a sua distribuição horizontalizada e a maneira como insere os hóspedes ao meio ambiente natural do seu entorno.

3 APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO: ECO RESORT BAMBU

Neste capítulo, para a presente etapa da pesquisa, serão demonstradas as intenções funcionais e formais para o projeto, o desenho trata de se aproximar à técnica aprendida com os correlatos estrangeiros e com o visto sobre a técnica em bambu, aplicando-os com uma cara paranaense. Observando as necessidades de usuários da região, e de outros vindos de fora, sempre com um olhar de inclusão social e sustentabilidade

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Tipo de empreendimento: Hospedagem de turismo e lazer
- Localização: Lote Rural Nº 33-A, Gleba 116-CP, Núcleo Capanema, Colônia Missões, Município de Capanema – PR, Brasil.
- Área aproximada: 3.000m²
- Objetivo: Explorar e introduzir uma construção em bambu como atrativo turístico, de maneira a explorar a vocação turística do Município de Capanema, e diversificar a cultura local.
- Justificativa: Conforme verificado no Plano Diretor de Capanema (DIAS, 2007), uma vocação pouco explorada de Capanema é a turística, devido a isso e à diversidade natural local, reflete-se ser de grande valia a introdução de um eco resort, que ofereça além de hospedagem, outras atividades que provoquem a imersão na natureza, conforme observado nos correlatos.

3.2 CAPANEMA

Capanema é uma cidade localizada no Sudoeste do Paraná, na imagem 2, pode ser visto o brasão da cidade. Conforme pode ser visualizado no mapa 4, faz divisa com a Argentina através do Rio Santo Antônio. Segundo IBGE possui 419,036 km², estima-se que atualmente possua 19.124 habitantes, possuindo uma densidade demográfica de 44,25 hab/km².

Segundo ranking de Municípios da PNUD, o IDH município em 2010 era de 0,706, ocupando a posição 1.720 entre os municípios do Brasil.

Mapa 4. Localização de Capanema – Paraná, Brasil.



Fonte: Abreu (2006)

O município é composto maiormente por imigrantes provenientes do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, de ofício agrícola, de razoável poder aquisitivo e com conhecimentos técnicos, que vieram atrás das propriedades baratas, e assim conformaram a base cultural da região (IPARDES, 2004).

Na cidade de Capanema – PR, a empresa responsável pelo saneamento da água e do esgoto é a Sanepar. Segundo infográfico, no estado do Paraná, 69,5% da população tem seu esgoto coletado, sendo ele quase totalmente tratado, chegando a 99,4% (SANEPAR) (QUEIROZ, S/D).

Imagem 2. Brasão da Cidade do Município de Capanema



Fonte: Capanema.gov.pr.br

Capanema possui diversas festas culturais que compõe a identidade cultural de seus habitantes, a maior delas é a Feira do Melado, que segundo o site da prefeitura (2018), atualmente acontece a cada 2 anos, na sua 20ª edição, que aconteceu em 2018 atraiu mais de 80 mil pessoas. O melado constitui parte importante para os capanemenses, que se orgulham pela coloração, característica alcançada devido à composição das terras. Segundo dados do IBGE, 77% da população é de religião católica, fato que influencia significativamente, dado às datas festivas desta religião.

Não se pode esquecer de destacar a grande influência que a cultura gauchesca do Rio Grande do Sul exerce. A cidade possui um CTG, onde são realizados eventos como a Semana Farroupilha, conforme anuncia no jornal Folha de Capanema (2019), em homenagem ao dia do gaúcho, bailes, saraus, e além desses eventos, também são promovidos pela comunidade gaúcha cavalgadas, rodeio de laço, entre outras atividades. Fazem parte da identidade cultural o chimarrão, o melado, o queijo, o vinho, as reuniões familiares ao redor do fogão à lenha, as festas comunitárias, os bailes gauchescos, a agricultura familiar e o comércio da cidade.

Segundo Dias et al. (2007) a região de Capanema se destaca no sudoeste do Paraná pela produção de soja, mas também produz outros grãos como milho e trigo. Em formulário aplicado à população, constatou-se que 33,3% acreditava que a vocação do município fosse a agricultura, e 17,1% como corredor turístico.

A região onde se situa o Município de Capanema, é classificado como de clima temperado, mesotérmico brando, super-húmido e sem seca. Ainda conforme mapas fornecidos pelo IBGE, o bioma da região se classifica como mata atlântica.

Segundo Dias et al. (2007) apontou no plano diretor que um dos principais problemas socioeconômicos do município seria a pouca exploração da vocação turística, pois considera que essa seja uma grande potencialidade a ser ampliada.

Segundo o PDTLR (Plano de Desenvolvimento Turístico, de Lazer e Recreação) que é considerado um programa socioeconômico, reconhece o potencial existente nas atividades econômicas do turismo, em gerar trabalho e renda, podendo preservar tradições e costumes locais, além de fortalecer a identidade regional, valorizando a cultura local e fomentando a inclusão social que as atividades de lazer e recreação podem motivar (UHE Baixo Iguaçu, 2017).

3.3 TERRENO DE IMPLANTAÇÃO E CONDICIONANTES

3.3.1 Adensamento populacional

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE, Capanema possui uma população estimada para 2019 de 19.124 hab. Conforma pode ser observado no gráfico XX a densidade demográfica atualmente é de 44,25hab/km².

Gráfico 1. População de Capanema



Fonte: IBGE (2019).

O empreendimento terá um acréscimo populacional de maneira indireta, por se tratar de uma atividade de lazer.

Deve-se ainda analisar mais profundamente considerando o impacto socioeconômico dessa nova população, que só será possível a partir de desenvolvimento do projeto.

3.3.2 Equipamentos urbanos e comunitários e infraestrutura básica

A Lei Federal 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos, define equipamentos públicos comunitários como aqueles destinados à educação, cultura, saúde, lazer e similares (Art. 4º, §2º). E equipamentos públicos urbanos como aqueles destinados ao abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado (Art. 5º, §1º).

Sendo assim, através de visita ao local, observou-se que a estrada rural que dá acesso ao terreno é feita de calçamento e é mantida pela secretaria de obras do município. Outros pontos

observados e indicados no mapa 5 a baixo, são eles rede energia elétrica, ponto de ônibus e o ponto de coleta de lixo.

Mapa 5. Equipamentos urbanos na Linha Vaca Branca.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Nas proximidades ao local (mapa 6) apenas existem outros empreendimentos turísticos, para se ter acesso aos equipamentos comunitários é necessário ir até a cidade de Capanema (mapa 7) através da BR 163, no entanto, todos os serviços lá são de fácil localização e bastante diversificados, ficam situados sobre as vias principais, o único que se desloca um pouco dessa via é o Hospital.

Mapa 6. Equipamentos comunitários na Linha Vaca Branca.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Mapa 7. Equipamentos comunitários na Cidade de Capanema.

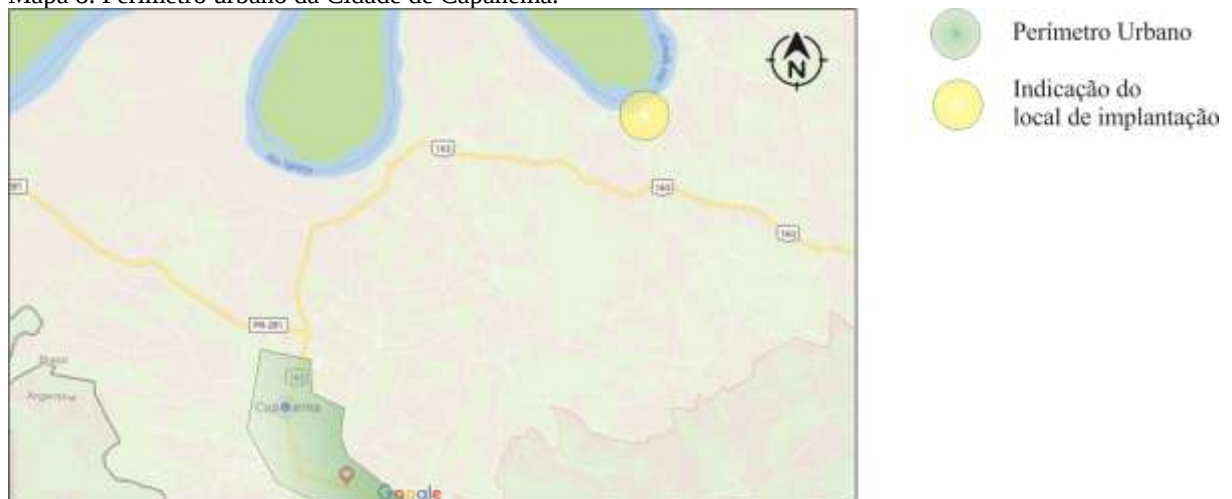


Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

3.3.3 Uso e ocupação do solo

Neste ponto, serão avaliadas as possíveis mudanças acarretadas pela inserção de um Eco Resort no uso do solo e nas transformações urbanísticas. Por se tratar de um local que está fora do perímetro urbano, a área não é abrangida pelo zoneamento que vigora na cidade (mapa 8). No entanto, este tipo de empreendimento requer liberação especial para poder ter acesso ao Rio Iguaçu, entre outras legislações sobre preservação da natureza, que numa etapa posterior desta pesquisa serão aprofundados.

Mapa 8. Perímetro urbano da Cidade de Capanema.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

demonstrado no mapa abaixo. Essa região não conta com os serviços de transporte urbano. A cidade de Capanema conta com uma rodoviária.

Os possíveis impactos gerados serão devido ao aumento de tráfego acarretando em aceleração da degradação da estrada colonial, no entanto, não causará congestionamento por não se tratar de um aumento dessa proporção. Por se tratar de um público que está em busca de descanso e lazer, supõe-se que farão este trajeto de maneira tranquila, para desfrutarem da paisagem.

Mapa 10. Rotas de acesso ao local do empreendimento.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Sendo assim, apesar de acelerar a degradação da estrada rural, não acarretará outros possíveis danos, como por exemplo, atropelamento de animais silvestres.

3.3.6 Conforto ambiental

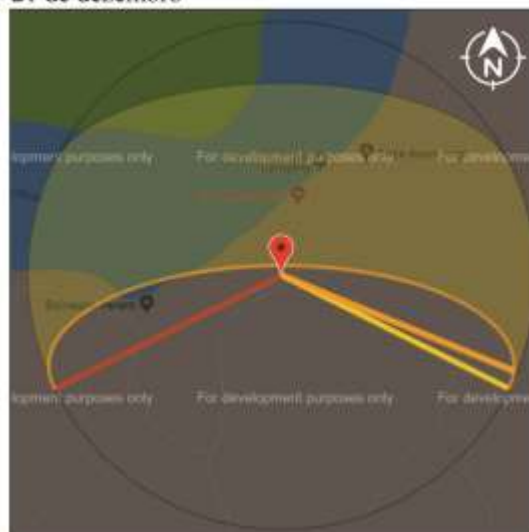
No diagrama 1 abaixo, foi simulado a insolação durante o primeiro dia do inverno e o primeiro do verão. O sol nasce no Este e põe-se no Oeste, no entanto, é possível verificar uma mudança no ponto em que isso acontece, sendo que no verão está mais próximo do Sudeste ao nascer, e do Sudoeste ao se por, fazendo um trajeto mais longo e mais aclave, configurando um dia nem longo.

Já no inverno, o sol nasce mais próximo do Nordeste, e põe-se mais próximo do Noroeste, e tem uma trajetória mais deitada, possibilitando assim com que os raios solares entrem mais profundamente no interior das edificações, porém os dias são mais curtos.

Diagrama 1. Insolação no local do empreendimento.
21 de junho



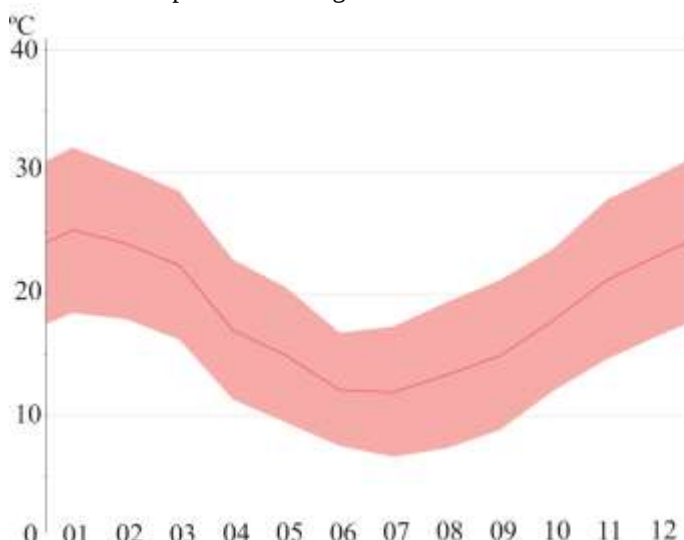
21 de dezembro



Fonte: Google Map. Adaptado pela autora (2019).

Segundo a Climate Data, Capanema tem um clima quente e temperado (gráfico 2), com significativa pluviosidade durante o ano, mesmo durante os meses mais quentes. A temperatura média anual do estado é de 18.2°C e uma pluviosidade média anual de 1.005mm. O mês mais seco do ano é o de julho, com apenas 32mm, que também é o mês mais frio, com uma média de 11.9°C. Já o mês mais quente é o de janeiro, que tem uma média de 25.5°C.

Gráfico 2. Temperatura ao longo do ano do estado do Paraná.



Fonte: Climate Data (2019).

Observar o diagrama de insolação, com certeza é uma grande diretriz projetual, pois como demonstrado no diagrama de temperaturas, trata-se de um local que tem grande variações durante as estações. Nas estações frias, a temperatura baixo a graus negativos e

Mapa 11. Paisagem do local do empreendimento.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Mapa 12. Indicações de fotografias (apêndice c) sobre paisagem natural.



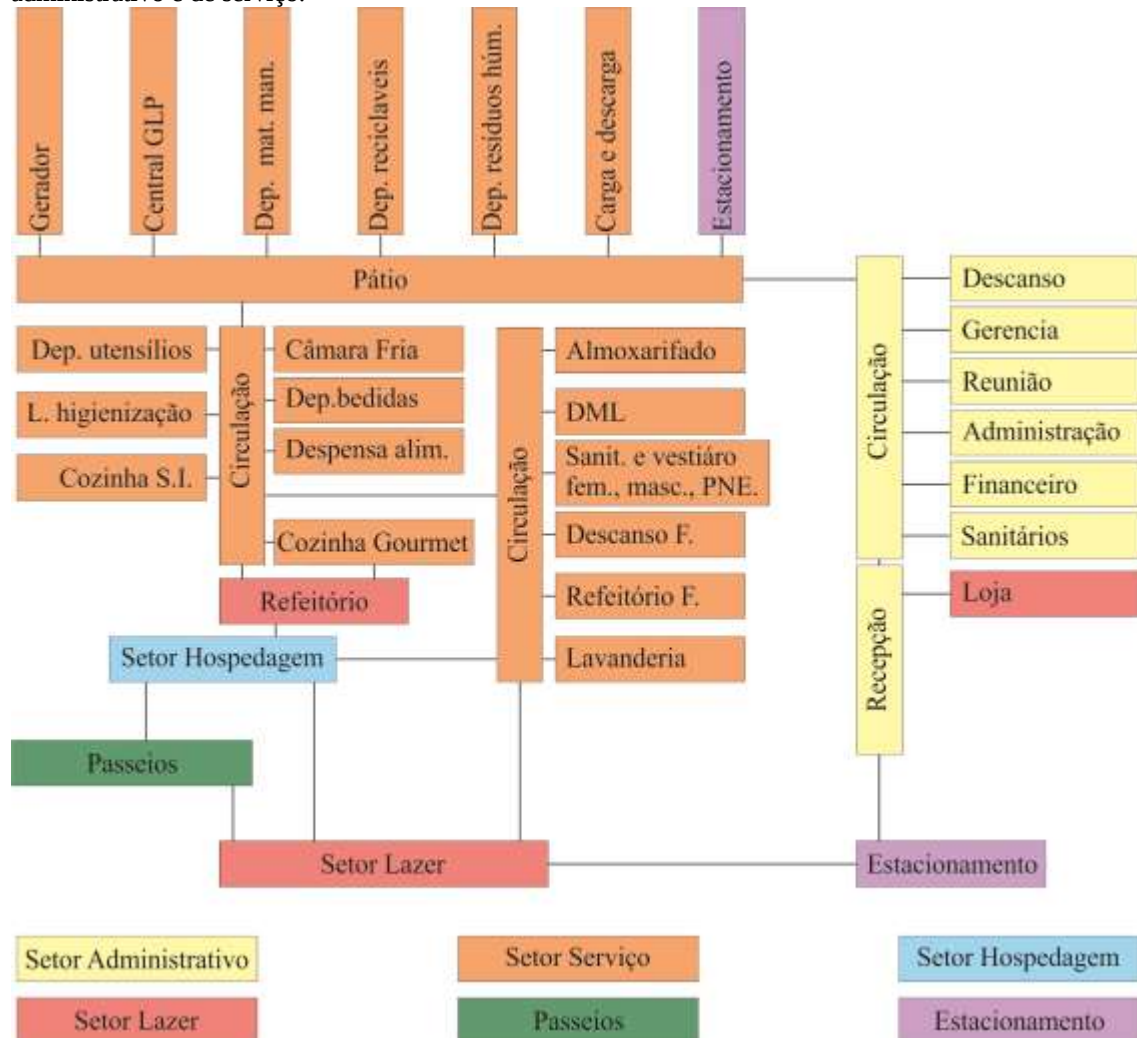
Fonte: Google Earth. Adaptado pela autora (2019).

3.3.8 Caracterização das medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras serão maiormente estudadas com o desenvolvimento do projeto. Os pontos críticos que mais demandarão estudo e atenção serão os sobre o desgaste causado na estrada rural e sobre os impactos ambientais causados com o aumento do adensamento no local, como a geração de esgoto e a degradação do meio natural.

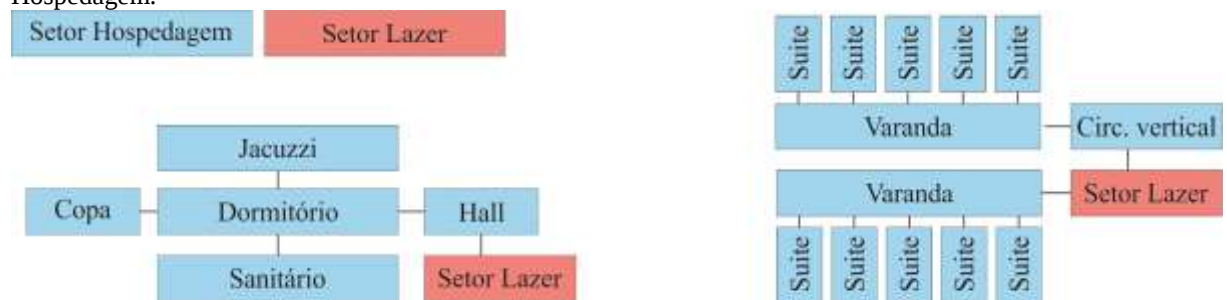
3.4.2 Fluxograma e setorização

Fluxograma 1. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor administrativo e de serviço.



Fonte: Edição da autora (2019).

Fluxograma 2 e 3. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.

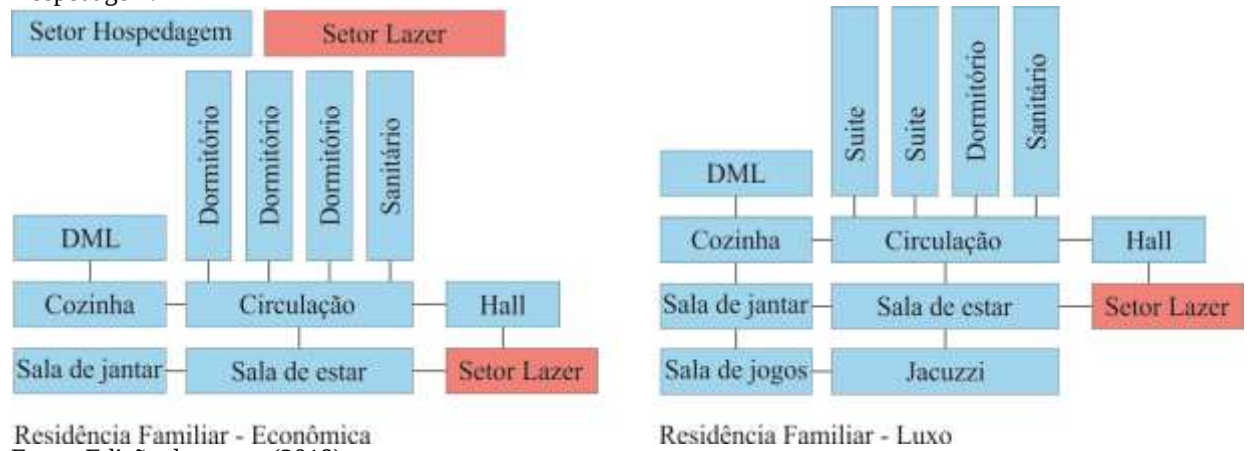


Bangalô para um casal

Bloco 10 Suites

Fonte: Edição da autora (2019).

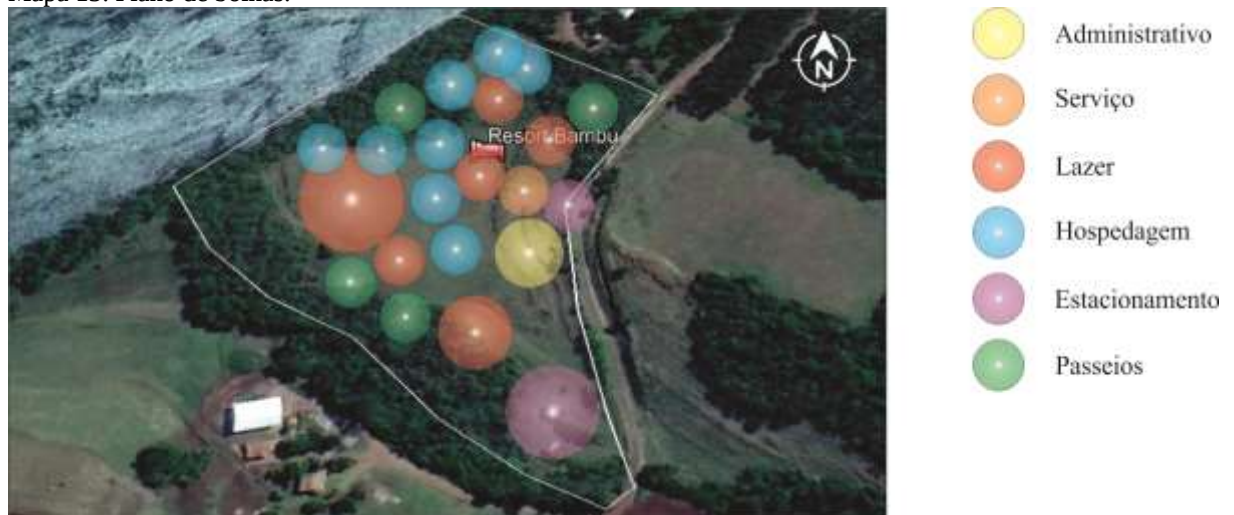
Fluxograma 4 e 5. Fluxograma conforme programa de necessidades com indicação dos setores – Setor Hospedagem.



3.4.3 Plano de bolhas

Após análise das condicionantes e de visita ao local, se definiu que o acesso se dará pelo lado esquerdo do terreno, onde ficará o estacionamento, passando pela área de lazer, e aos fundos, conforme indicado no plano de bolhas, o setor de hospedagem. Decidiu-se por isso para aproveitar a insolação do nascer e pôr do sol, a visão do rio e da área de lazer, e ainda criar proteção do sol da tarde, aproveitando também a direção dos ventos dominantes.

Mapa 13. Plano de bolhas.

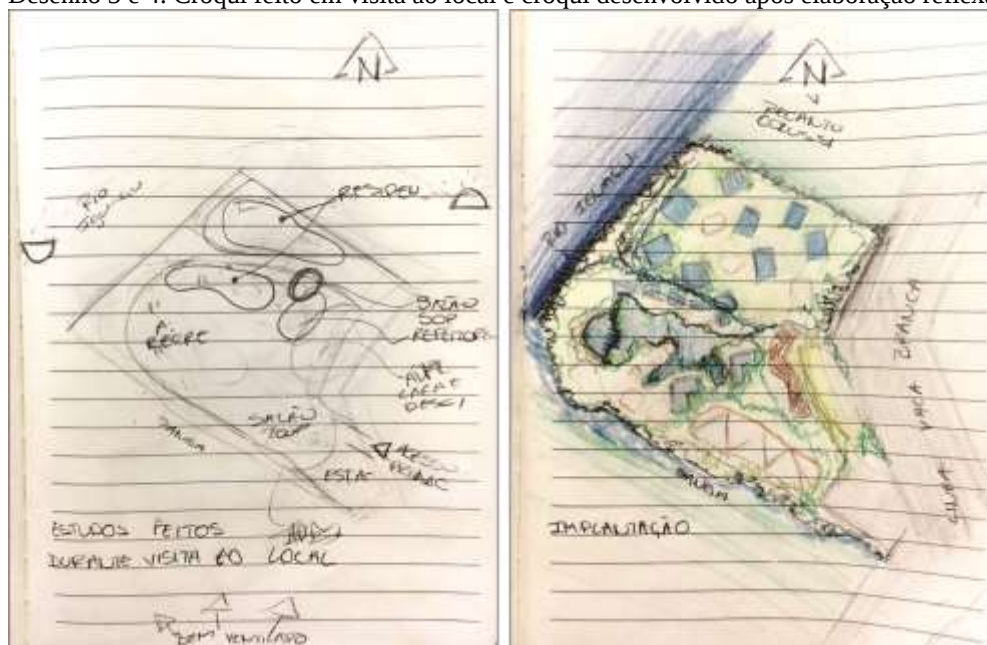


Fonte: Google Earth. Adaptado pela autora (2019).

3.4.4 Intenções plásticas

Em visita ao local (desenho 3 e 4), pode-se perceber aquilo que os livros não podem explicar, aquilo que o terreno “pede”, então elaborou-se um estudo inicial a partir da observação do caminho do sol e de como o terreno se “dobra”. O terreno possui uma área escondida por trás de um maciço de vegetação, local esse que inspira a ser colocado as residências, de maneira que se possa posicionar as casas a se protegerem do sol da tarde, mas ainda assim poderem desfrutar do nascer e do pôr do sol, como também poderem desfrutar visualmente da área de lazer, que será feito uma grande piscina natural com cascata, borda infinita com diferentes profundidades.

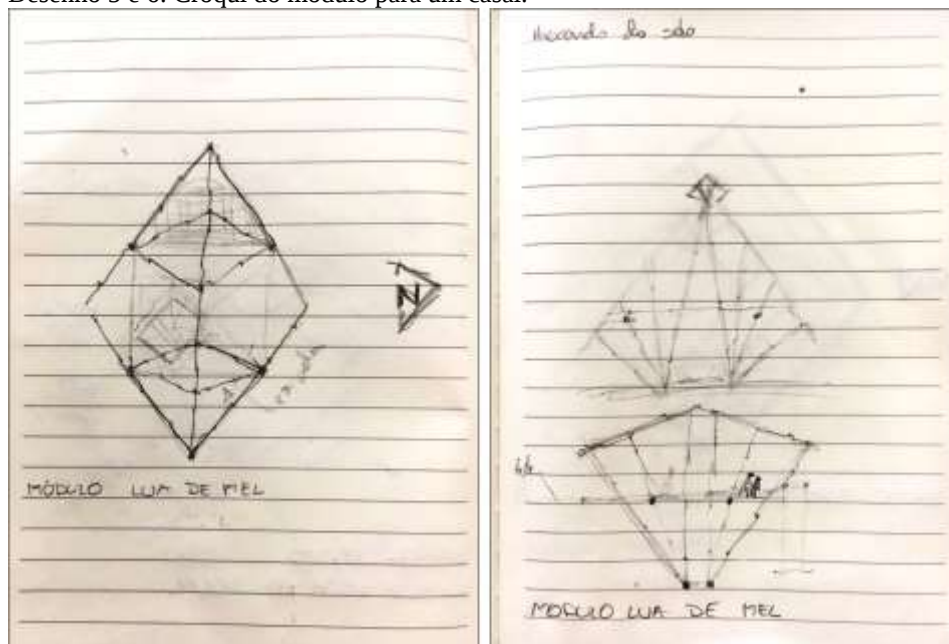
Desenho 3 e 4. Croqui feito em visita ao local e croqui desenvolvido após elaboração reflexão.



Fonte: Desenvolvido pela autora (2019).

Também se observou que o melhor local para estacionamento é na “ponta” esquerda do terreno, por contar com fácil acesso vindo da estrada de calçamento, e desta maneira não interferindo no desfrute da paisagem natural. Os hóspedes deixarão seus veículos ali e serão levados para a sua estadia com outro veículo, de pequeno porte e elétrico. O pavilhão de festas para 200 pessoas ficará próximo ao estacionamento, desta maneira, poderá atender eventos dos moradores da região, como casamentos, confraternizações, entre outras.

Desenho 5 e 6. Croqui do módulo para um casal.



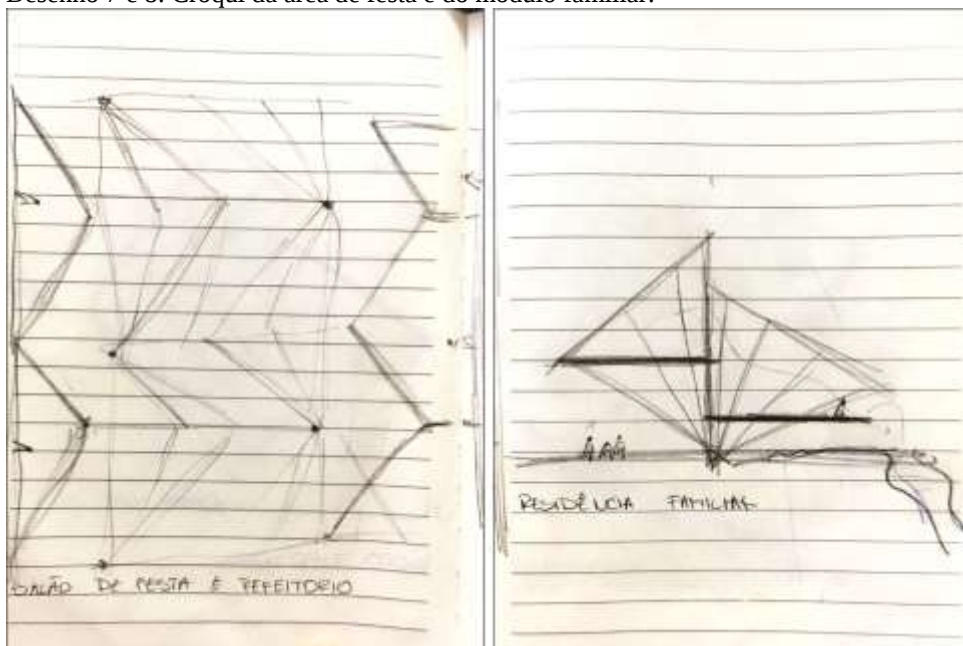
Fonte: Desenvolvido pela autora (2019).

Neste módulo (desenho 5 e 6), que serão 5 ao total, o conceito a ser seguido será o de lua-de-mel, criando um ambiente extremamente convidativo para a intimidade, com jacuzzi privativa em cada unidade, com integração entre ambientes, tendo conexão direta entre cama, área de banho e jacuzzi, por exemplo. Formalmente, a ideia é que passe a impressão de estar nascendo do solo, no entanto, será adotando formas triangulares para remeter às formas das construções tradicionais da região.

No desenho 7, uma ideia inicial do que se pretende fazer com a estrutura do salão de festas e do refeitório, mantendo o conceito de estar nascendo do solo, estrutura e telhado devem se mesclar a fim de produzir uma impressão visual da plasticidade do bambu.

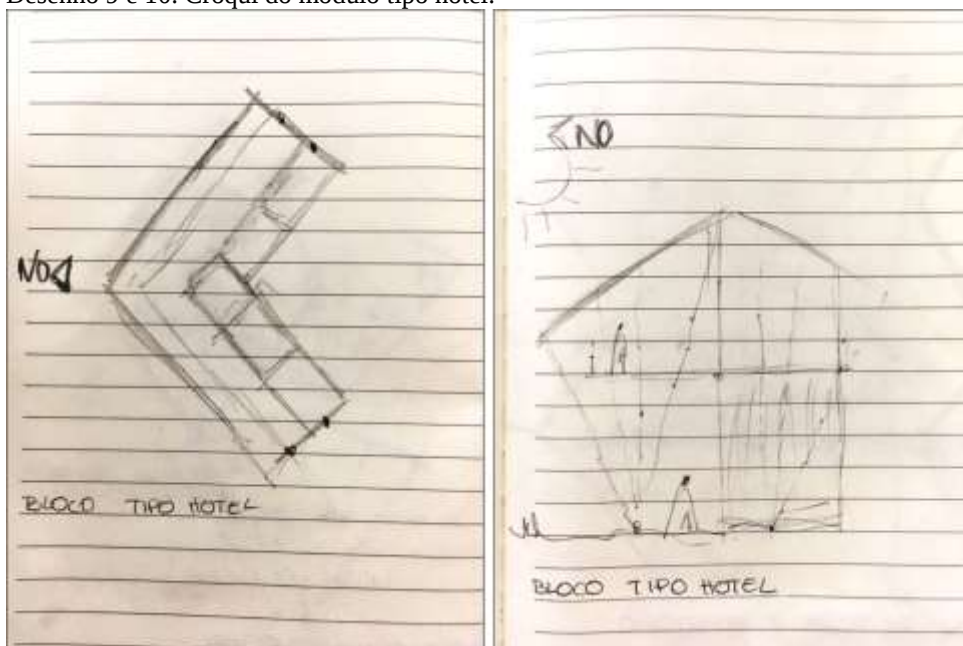
No desenho 8, os módulos familiares deverão respeitar e se adaptar à topografia de onde forem colocadas, assim como o módulo lua-de-mel, esses também serão replicáveis, e a diferença entre o padrão luxo e o padrão econômico estará no programa de necessidades, pois não disporá de área de jogos e de jacuzzi particular ou de piscina natural. Optou-se por fazer essa diferenciação para possibilitar que pessoas de diferentes poderes aquisitivos pudessem desfrutar da experiência em residir temporariamente em uma estrutura de bambu, mas ao trazer essa diferenciação para o privativo, não será sentida, pois nas áreas comuns, todos terão acesso aos mesmos tipos de serviço.

Desenho 7 e 8. Croqui da área de festa e do módulo familiar.



Fonte: Desenvolvido pela autora (2019).

Desenho 9 e 10. Croqui do módulo tipo hotel.



Fonte: Desenvolvido pela autora (2019).

E por último, nos desenhos 9 e 10, o bloco tipo hotel, cada bloco contará com 10 habitações tipo suíte, com capacidade para 4 pessoas cada. Serão 5 unidades no térreo com total acessibilidade, e 5 no pavimento superior. Devido à preocupação com a integração social entre poder aquisitivo e necessidades especiais, além das residências familiares, estarão estas suítes que ficarão próximas à área de lazer, desta maneira quem tem locomoção restrita, pode disfrutar de toda a estrutura.

3.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Durante a realização dos desenhos e do estudo de implantação, refletiu-se muito sobre o que esta estrutura pretende transmitir. O principal ponto sem sombra de dúvidas é beleza e eficiência das estruturas de bambu, mas além disso, pretende-se criar ambientes de descanso, relaxamento e contato com a natureza. Outro ponto de destaque é a criação de 4 módulos, que atenderão diferentes públicos, de diferentes capacidades de pago, com restrição de locomoção, as residências que podem atender o público da região e que podem elaborar sua própria refeição, como por exemplo um churrasco, o bloco tipo hotel que atenderá hóspedes vindos de fora, ou mesmo os que apenas queiram desfrutar do que a estrutura oferecerá. Também cabe destacar que as estruturas devem ser concebidas de maneira a serem assimiladas como parte da cultura local, não se tem a pretensão de importar uma cultura estrangeira, mas sim evidenciar a local, com uma técnica pouco explorada, para reforçar isso, será criado o espaço chimarrão com fogão à lenha, uma espécie de mirante.

4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

4.1 RESGATE DOS ELEMENTOS DA PESQUISA

Na introdução foi apresentado que o tema da pesquisa era entender a técnica construtiva em bambu, e delimitou como assunto o projeto de um eco resort para Capanema – PR. A pergunta desencadeadora desta pesquisa foi sobre qual seria a viabilidade de um projeto como este para um lugar como este. Hipoteticamente, acreditava-se que o bambu era um material de grandioso valor estético, econômico, sustentável e de propriedades mecânicas promissoras. Para responder à pergunta inicial se desenhcou um caminho a partir do objetivo principal que era desenvolver o projeto de um eco resort para Capanema – PR usando o bambu como material principal. O trabalho então, se aprofundou nos seguintes objetivos específicos: resgatar os conceitos dos 4 pilares da arquitetura; analisar as características regionais de Capanema - Paraná; estudar características específicas de um eco resort; conceituar bioarquitetura; relatar o uso da técnica em bambu pelo mundo; relatar o impacto da produção de bambu no contexto social; citar exemplos e locais onde o bambu é usado; demonstrar a estrutura e a técnica em bambu; elencar variedades de bambu mais usadas; discriminar variedades de bambu existentes na região escolhida; propor um manual prático de uso do bambu em edificação; empregar conceitos de bioarquitetura, exemplo: uso de saneamento ecológico; projetar um Eco Resort em bambu; apresentar pesquisa em evento científico; disseminar o conhecimento sobre o bambu na construção civil no Brasil.

A pesquisa também demonstrou através do caminho percorrido a importância do papel social do arquiteto, demonstrado pelo marco teórico, que foram os dois temas centrais da Rio+20 (2012): A economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

A metodologia proposta pela autora foi de revisão bibliográfica, com abordagem explícita e de linguagem simples, levando em conta também o imensurável, que é a criatividade.

Para fundamentar a pesquisa, no primeiro capítulo se abordou toda a temática dentro dos quatro pilares da arquitetura. No pilar de histórias e teorias, conceituou-se sustentabilidade e bioarquitetura, trouxe-se o que é resort e ecoturismo, e apresentou-se o tema principal que é o bambu, sua história e o porquê de se trabalhar com ele. No ponto seguinte, em projeto arquitetônico, abordou-se sobre as técnicas para se construir com

arquitetura, bem como normas referentes à acessibilidade e vigilância sanitária. Em planejamento urbano se destacou o impacto econômico observado em lugares onde o bambu é fonte de renda. E no quarto pilar sobre tecnologia, se abordou sobre o bambu como tecnologia em si, desde sua produção, cura, manutenção e normatizações para seu uso em edificações, abordou-se também sobre tecnologias sustentáveis de uso da água.

Para integrar o revisto da bibliografia com a prática, no estudo de caso se analisou três projetos de hospedagem, sendo um na Indonésia, outro na Jamaica e o terceiro, no Vietnã. Todos com foco no bambu, sustentabilidade e identidade regional.

E no terceiro capítulo, o início do processo criativo, fez-se um apanhado sobre Capanema – PR, sua localização, cultura e clima, um breve estudo de impacto de vizinhança, e croquis feitos a partir da percepção que a autora teve após toda a pesquisa anterior e que sintetizou com visita e breve permanência no local, onde pode sentir o terreno.

4.2 RESPOSTAS AOS PROBLEMAS DA PESQUISA

Em resposta à pergunta proposta, a partir da pesquisa bibliográfica foi possível observar que todos estes conceitos são inovadores para a região, ainda não usados, sendo assim, não fazem parte da cultura.

O bambu vem sendo usado em diversos locais no mundo, e sendo apontado como material do futuro. No início da pesquisa se pensava existir pouco material para revisão, no entanto o cenário encontrado foi o oposto, e observou-se que este material está em rápida expansão devido às suas propriedades físico-mecânicas, seu crescimento acelerado, sequestro de carbono, desenvolvimento em solo degradado, recuperação de solo, e conforme pesquisas avançam, usos inovadores são desenvolvidos. Sendo assim, a resposta à problemática inicial foi surpreendente. Considerando que a resposta hipotética foi respondida além do suposto.

4.3 LIMITES DA PESQUISA

Para fornecer material para a síntese criadora e para buscar respostas às perguntas, esta pesquisa entrou em contato com uma vasta bibliografia internacional, a maioria em idioma espanhol, sendo este um dos desafios, pois podem ser cometidos erros de interpretação, no entanto, como Brasil ainda possui pouco material informativo, assume-se o risco em prol de trazer então essas informações, devendo ser criteriosamente revistas e discutidas.

Ao se extrair informações sobre as técnicas construtivas com o bambu, a partir da norma peruana E.100, encontrou-se grande dificuldade de recortar as informações técnicas sem descaracterizar, optou-se então por uma breve abordagem de cada tópico, e recomenda-se que durante o processo projetivo, que este e outros materiais sejam constantemente consultados. Reforça-se essa recomendação que por se tratar de um material pouco usual na região de inserção do projeto, o criador do projeto possa carecer de espontaneidade do uso da técnica.

O bambu é um material riquíssimo e que por si só é uma grande inspiração, de técnicas simples, matéria prima abundante, demandando apenas de aceitação popular, treinamento de mão de obra e criatividade no seu uso.

Outra limitação foi o fato de a piscina natural não contar com pesquisa científica.

4.4 PROPOSIÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Observa-se a necessidade de se desenvolver um material informativo com variedades existentes na região, com mapeamento e estudo de suas características, bem também como oficinas de treinamento para mão de obra local. Refletiu-se também sobre a necessidade de se conscientizar a população local sobre a importância de um consumo sustentável e da importância do bambu nesse sentido, além de seu potencial econômico.

Para uma etapa posterior desta pesquisa, serão acrescentados conceitos como permacultura e LEED, que foram vistos nos correlatos e que pareceram ser de grande importância. Também será revista normatização técnica sobre a vigilância sanitária, já que o empreendimento contará com cozinha tipo restaurante, piscina, e lavanderia própria, bem também como regulamentação junto a órgãos ambientais.

Outro ponto que se refletiu é sobre realizar uma tabela com espécies arbóreas, arbustivas e florais nativas, para conformar o paisagismo. Também a realização de maquete física, tipo esqueleto, para análise e compreensão da técnica em bambu.

REFERÊNCIAS

ABREU, Raphael Lorenzeto de. **Localizador de mapas da cidade de Capanema no Paraná 2006**. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parana_Municip_Capanema.svg> Acesso em: 30 set.2019

AURA HOUSE. **Other Luxury Bamboo Houses**. Tradução: Google. Disponível em: <<https://aurahouse-bali.com/other-luxury-bamboo-houses/>> Acesso em: 02 de out. 2019

BAMBOO. **Plain Design**. Disponível em: <<https://www.bamboocoresort.com/design-plan>> Acesso em: 03 out.2019

BERALDO, Antônio L. **Norma brasileira para estruturas de bambu**, 2017. Disponível em: <<http://apuama.org/norma-brasileira-para-estruturas-de-bambu/>> Acesso em: 25 ago.2019

BOLETIM ABNT. **A vez do bambu na construção civil**. Vol. 15 n.161, p 14-15. Jan/Fev 2018. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/images/boletim/2018/Jan-Fev/Boletim_ABNT_161_jan_fev_2018.pdf> Acesso em: 25 ago.2019

BRASIL. **ABNT NBR 9050:2004**. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/NBR9050.pdf> Acesso em: 01 out.2019

_____. **Lei 6.766**: Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm> Acesso em: 06 out.2019

_____. Ministério da Saúde. **Acessibilidade**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/acessibilidade>> Acesso em: 01 out.2019

_____. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. **CataloSan: catálogo de soluções sustentáveis de saneamento - gestão de efluentes domésticos**. LOUREIRO, Paula; LOUREIRO, Paulo, GALBIATI, Adriana Farina; MAGALHÃES FILHO, Fernando Jorge Corrêa. Campo Grande: UFMS, 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/estudos-e-pesquisas1/-/asset_publisher/qGiy9skHw4ar/content/catalosan-catalogo-de-solucoes-sustentaveis-de-saneamento> Acesso em: 25 ago.2019

_____. Ministério do Turismo. **PORTARIA Nº 100, DE 16 DE JUNHO DE 2011**. Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br/legislacao/?p=175>> Acesso em: 01 out.2019

_____. Ministério do Turismo. **Ecoturismo: orientações básicas**. Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Ecoturismo_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf> Acesso em: 01 out.2019

_____. Ministério do Turismo. **LEI Nº 11.771, de 17 de setembro de 2008**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11771.htm > Acesso em: 01 out.2019

CLIMATE DATA. **Paraná**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/argentina/entre-rios/parana-1897/>> Acesso em: 06 out.2019

COLÔMBIA. Ministério de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. **Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 – Cap. G.12 Estructuras de Guadua**. Disponível em: <<https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/7titulo-g-nsr-100.pdf>> Acesso em: 24 ago.2019

DIAS, Caio Smolarek; SCHULER, Denise; MUKAI, Hitomi; DIAS, Solange Irene Smolarek. **Capanema-Pr: A proposta do Plano Diretor – 2006 a 2007**. Cascavel: Smolarek Arquitetura, 2007.

DICIO. **Vernacular**. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/vernacular/>> Acesso em: 25 ago.2019

_____. **Saneamento**. Disponível em: < <https://www.dicio.com.br/saneamento/> > Acesso em: 01 out.2019

DRUMON, Patrícia Maria; WIEDMAN, Guilherme (organizadores). **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1 ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017.

ENLIGHTEN. **Projetos**. Disponível em: <<https://www.enlightendevlopment.com/projects>> Acesso em: 03 out.2019

FARRELY, David. **The Book of Bamboo**. São Francisco: Sierra Club Books, 1984.

FOLHA DE CAPANEMA. **47ª Semana Farroupilha**. Disponível em: <<https://www.folhadecapanema.com.br/noticia/47a-semana-farroupilha>> Acesso em: 30 set.2019

GONÇALVES, Diva. **Bambu é alternativa de renda na produção familiar**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34230725/bambu-e-alternativa-de-renda-na-producao-familiar>> Acesso em: 20 ago.2019

GOOGLE MAPS. **Mapas**. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/>> Acesso em: 30 set.2019

HIDALGO, Oscar López. **Manual de construcción con bambú**. Bogotá, Colombia: Estudios Tecnicos Colombiano LTDA. Universidad Nacioanl de Colombia. Centro de investigación de bambú y madera CIBAM. Impreso em Italgraf – Bogotá. Disponível em: <<https://guaduibambucolombia.files.wordpress.com/2016/02/manual-de-construccion-con-bambu.pdf>> Acesso em: 13 ago.2019

_____. **Bamboo: the gift of the God's**. D'vinni Ltda. Bogotá, Colômbia 2003.

IBGE. **Capanema**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/capanema.html>> Acesso em: 30 set.2019

_____. **Mapa climático**. Disponível em:<<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa12>> Acesso em: 30 set.2019

IBUKU. **Houses**. Disponível em: <<https://greenvillagebali.com/bali-villas/>> Acesso em: 02 de out. 2019

_____. **Sharma Springs**. Disponível em: < <https://ibuku.com/sharma-springs-residence/>> Acesso em: 02 de out. 2019

_____. **Sharma Springs**, 2015. Tradução: DELAQUA, Victor. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/776711/sharma-springs-ibuku>> Acesso em: 02 de out. 2019

_____. **Sobre**. Disponível em: < <https://greenvillagebali.com/visit/>> Acesso em: 02 de out. 2019

INBAR. **Por que bambu e ratan?** Disponível em: < <https://www.inbar.int/es/why-bamboo-rattan/>> Acesso em: 25 ago. 2019

IPARDES. **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense**. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. BRDE: Curitiba, 2004.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5.ed., São Paulo: Atlas, 2003.

LOSCHIAVO, Rafael. **O que é e como fazer uma piscina natural**. Disponível em: < <http://www.ecoeficientes.com.br/o-que-e-e-como-fazer-piscina-natural/>> Acesso em: 27 ago.2019

MANZO, A. J. **Manual para la preparación de monografías: una guía para presentar informes y tesis**. Buenos Aires: Humanistas, 1971.

MCHARG, IAN L. **Proyectar com la naturaleza**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2000.

MUNICÍPIO DE CAPANEMA. **Feira do Melado registra mais de 80 mil pessoas em cinco dias de evento** Disponível em: <<http://www.capanema.pr.gov.br/noticias/feira-do-melado-registra-mais-de-80-mil-pessoas-em-cinco-dias-de-evento>> Acesso em: 30 set.2019

_____. **História**. Disponível em: <<http://www.capanema.pr.gov.br/municipio/sobre>> Acesso em: 30 set.2019

NEVEZ, Laert Pedreira. **Adoção do partido na arquitetura**. 3º Ed. Salvador: EDUFBA, 2012.

OTT, Clara. **Resort Castaway Island / VTN Architects.**

https://www.archdaily.com.br/br/916487/resort-castaway-island-vtn-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all> Acesso em: 04 out.2019

PEREIRA, Marco A. R.; BERALDO, Antônio L. **Bambu de corpo e alma.** Bauru, SP: Canal6, 2016.

PERÚ. Ministério de Vivienda, Construcción y Saneamiento. **NORMA TÉCNICA E. 100 BAMBÚ.** Disponível em: < <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=180>> Acesso em: 23 ago.2019

PISCO DE LUZ. **Energia fotovoltaica.** Disponível em: <https://www.piscodeluz.org/energia-fotovoltaica?gclid=Cj0KCQjw8svsBRDqARIsAHKVyqE3ixCM-mhmWqQeobTmbArl2jINh7HhdHGYS4p-NdkNltEqRUCukQaAmBxEALw_wcB> Acesso em: 01 out.2019

PNUD BRASIL. **Ranking IDH Global 2014.** Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>> Acesso em: 11 ago.2019

_____. **Planeta.** Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/planeta.html>> Acesso em: 15 ago.2019

_____. **Ranking IDHM 2010 por municípios.** Disponível em: <<https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/IDH/undp-br-ranking-idhm-2010.pdf>> Acesso em: 30 set.2019

RIO +20. **Sobre a Rio +20.** Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html> Acesso em: 17 ago.2019

QUEIROZ, Guilherme. **A realidade do saneamento básico no Brasil.** Agência CNI de Notícias. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/especiais/infografico-a-realidade-do-saneamento-basico-no-brasil/>> Acesso em: 01 out.2019

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público.** Brasília: Editoria Universidade de Brasília, 2001.

ROMERO, Mario Añazco; ROJAS, Sebastian. **Estudio de la cadena desde la producción al consumo del bambú (*Guadua angustifolia*) en Perú.** Quito, 2015. Disponível em: <<https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2015-estudio-de-la-cadena-desde-la-producciocc81n-al-consumo-del-bambucc81-en-perucc81.pdf>> Acesso em: 23 ago.2019

SANEPAR. **Capanema.** Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/site/capanema>> Acesso em: 01 out.2019

SANEPAR. **Sanepar adota novas tecnologias para tratamento de esgoto.** 04/04/2019 Disponível em: <<https://site.sanepar.com.br/noticias/sanepar-adota-novas-tecnologias-para-tratamento-de-esgoto>> Acesso em: 01 out.2019

STONE, Michael K.; BARLOW, Zenobia (org). **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. Prólogo: David W. Orr. Prefácio: Fritjof Capra. Prefácio à edição Brasileira: Mirian Duailibi. Tradução: Carmen Fischer. São Paulo: Cultrix, 2006

SUNCALC. **Insolação**. <http://suncalc.net>> Acesso em: 03 de out. 2019

TRUJILLO, Afonso F. **Metodologia da ciência**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

UHE Baixo Iguaçu. **Plano de Desenvolvimento Turístico, de Lazer e Recreação - Capanema, Capitão Leônidas Marques, Planalto, Realeza e Nova Prata do Iguaçu – PR**. GKS Negócios Sustentáveis. Dez 2017 (Não sei como referenciar bem esse material)

VTN ARQUITETOS. **Castaway Island Resort**. <http://votrongnghia.com/projects/castaway-island-resort/>> Acesso em: 04 out.2019

_____. **Sobre**. Disponível em: < <http://votrongnghia.com/company/>> Acesso em: 04 out.2019

_____. **Castaway Island Resort**. Disponível em: <<https://archello.com/project/castaway-island-resort>> Acesso em: 04 out.2019

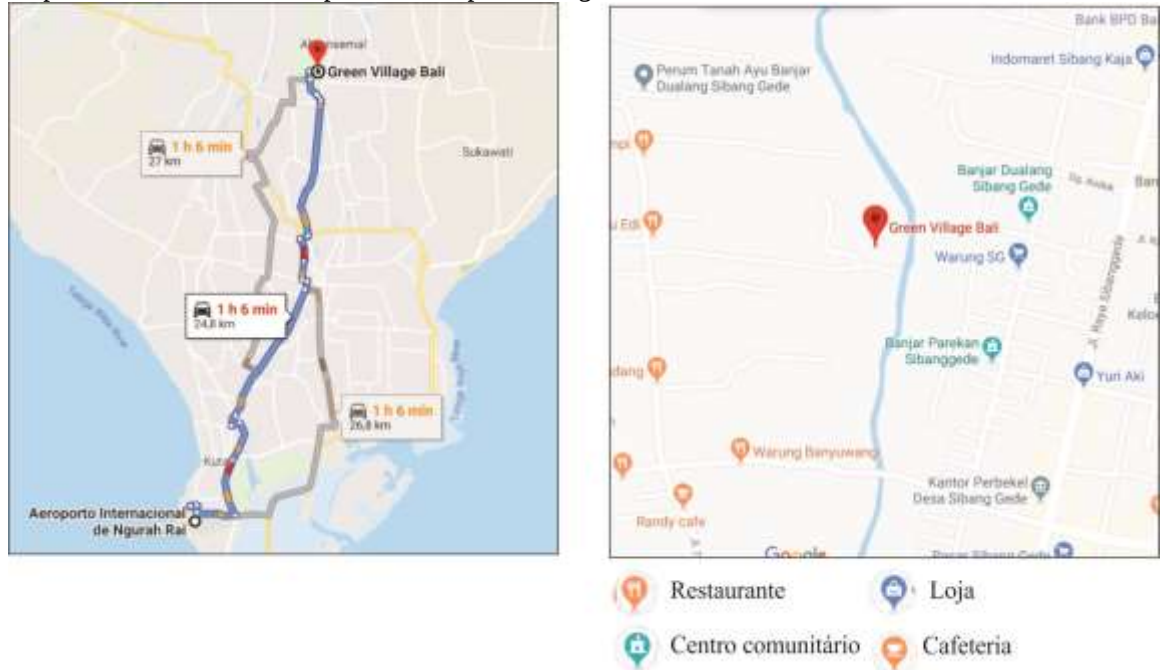
_____. **'bambu' castaway island 'resort ocupa suavemente uma costa da ilha vietnamita**. Tradução: Google. Disponível em: <<https://www.designboom.com/architecture/vtn-architects-castaway-island-03-12-19/>> Acesso em: 04 out.2019

WINDY. **Ventos**. <https://www.windy.com>> Acesso em: 03 de out. 2019

APÊNDICES

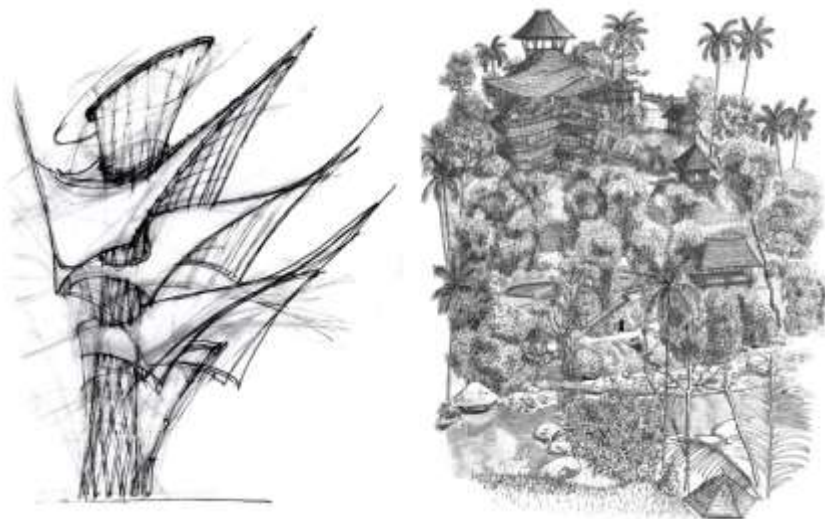
APÊNDICE A – ANÁLISES GRÁFICA DE SHARMA SPRINGS RESIDENCE - INDONESIA

Mapa 1 e 2. Rota de acesso a partir do aeroporto. Imagem E. Entorno comercial



Fonte: Google Maps

Imagem 1. Rascunhos de estudo



Fonte: Ibuku

Diagrama 1 e 2. Insolação no inverno e no verão no Green Village

21 de junho



21 de dezembro



Fonte: SunCalc

Diagrama 3. Vento dominante da região do Green Village



Fonte: Windy

Imagem 2. Acessos e perímetro da edificação.



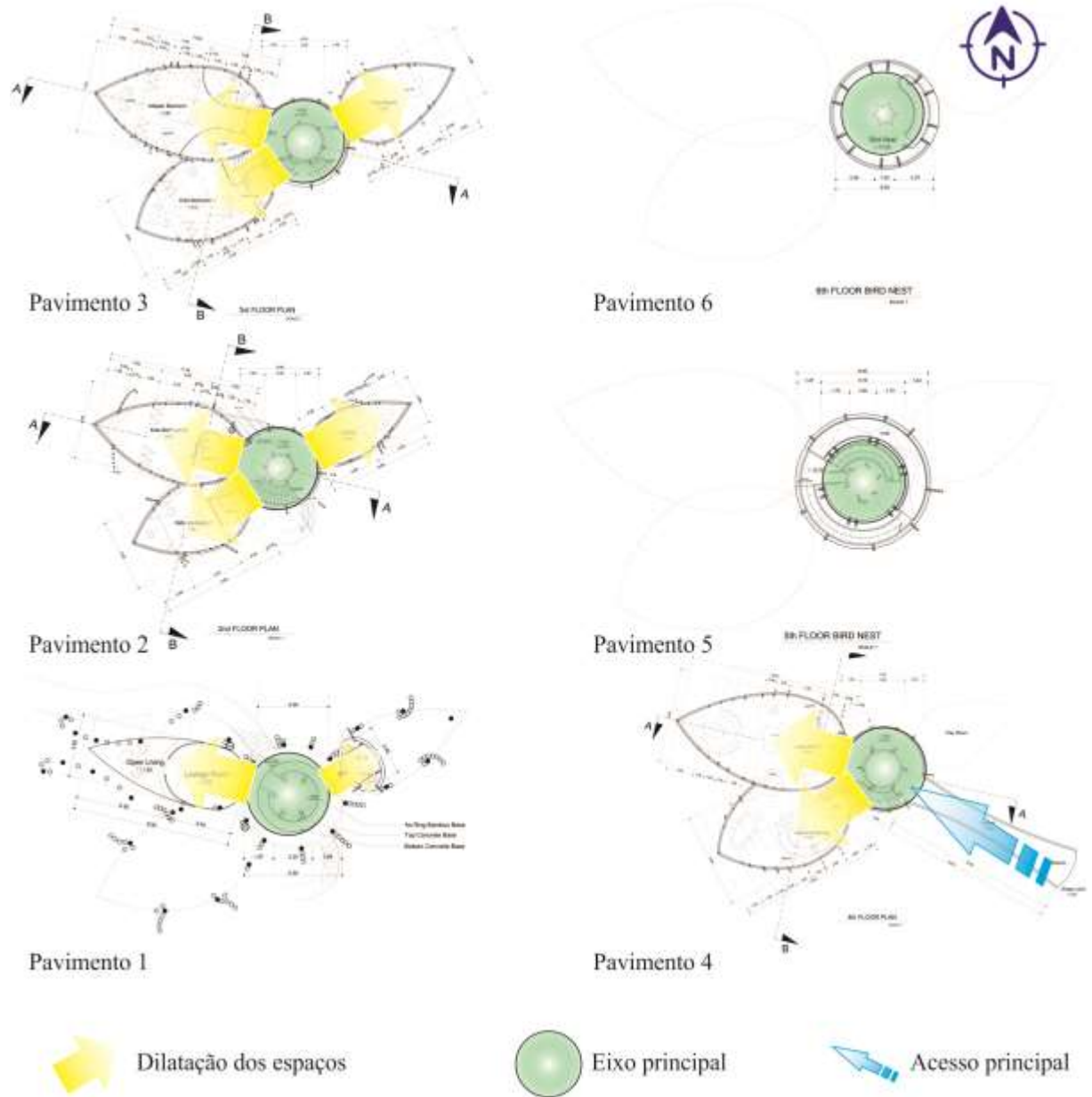
Fonte: Green Village. Adaptado pela autora (2019).

Imagem 3. Acesso do Green Village



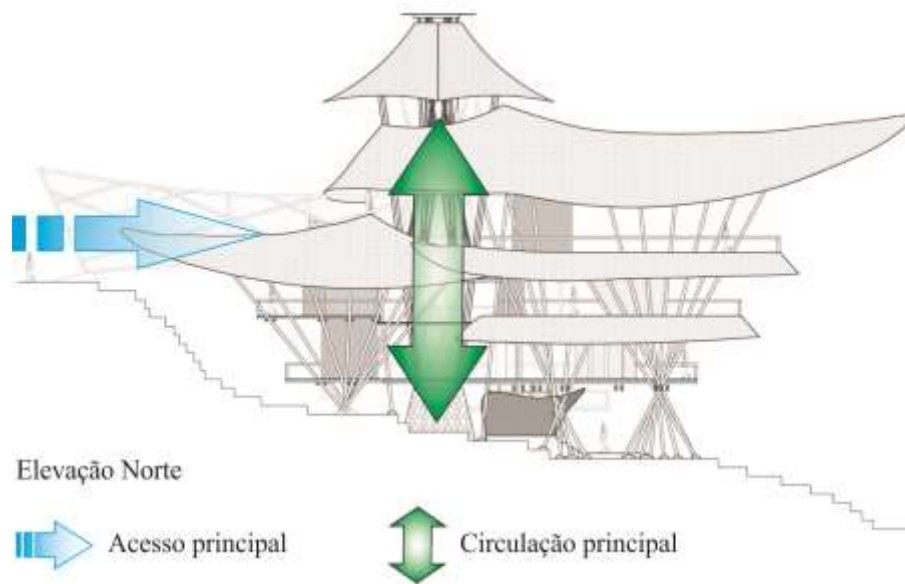
Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora.

Imagem 4. Estudo de circulações e conexões nas plantas baixas do Sharma Springs Residence



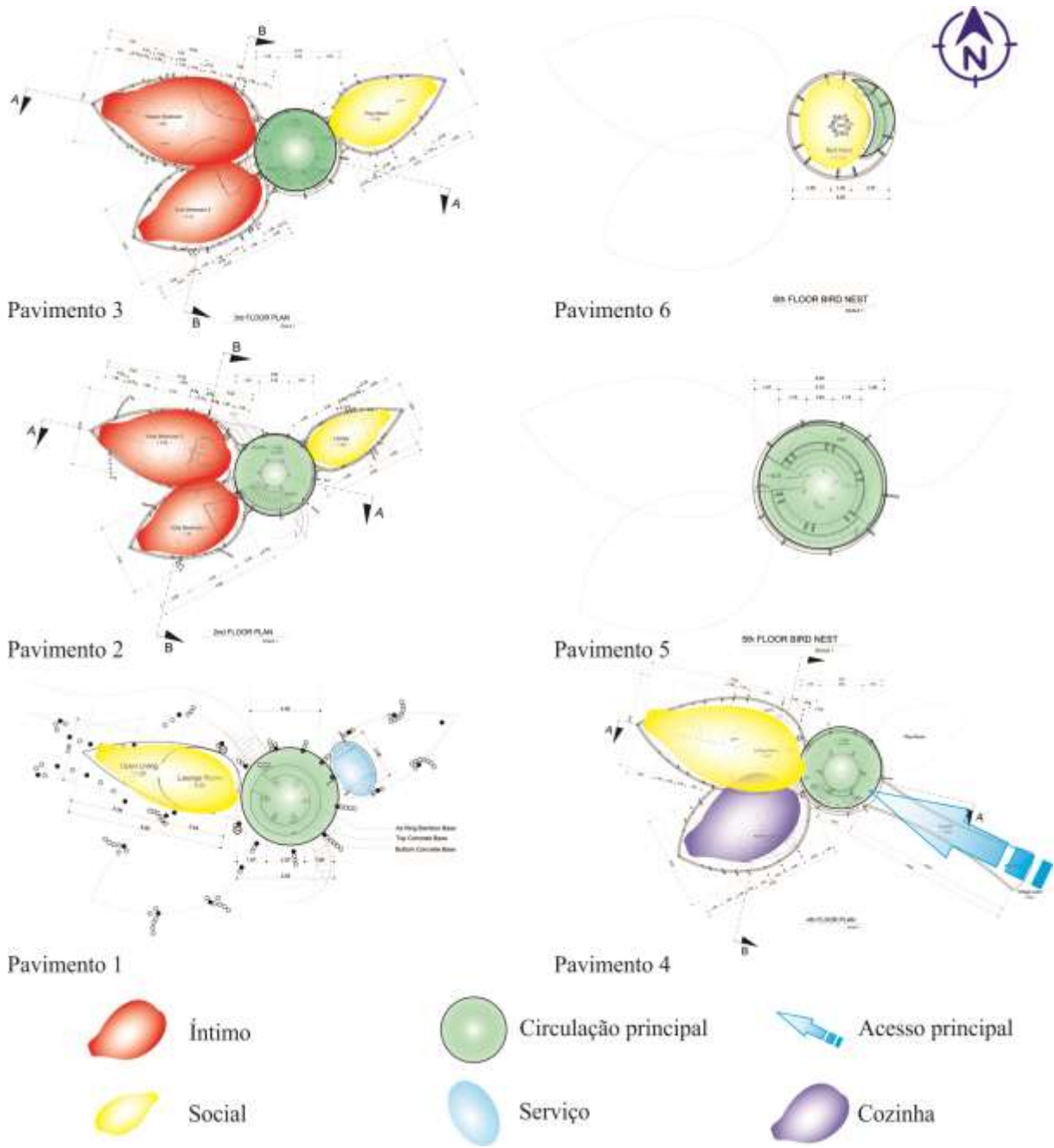
Fonte: Ibuku. Adaptado pela autora.

Imagem 5. Estudo de circulações principais em através da fachada norte da Sharma Springs Residence.



Fonte: Ibuku. Adaptado pela autora.

Imagem 6. Setorização das plantas baixa do Sharma Springs Residence



Fonte: Ibuku. Adaptado pela autora.

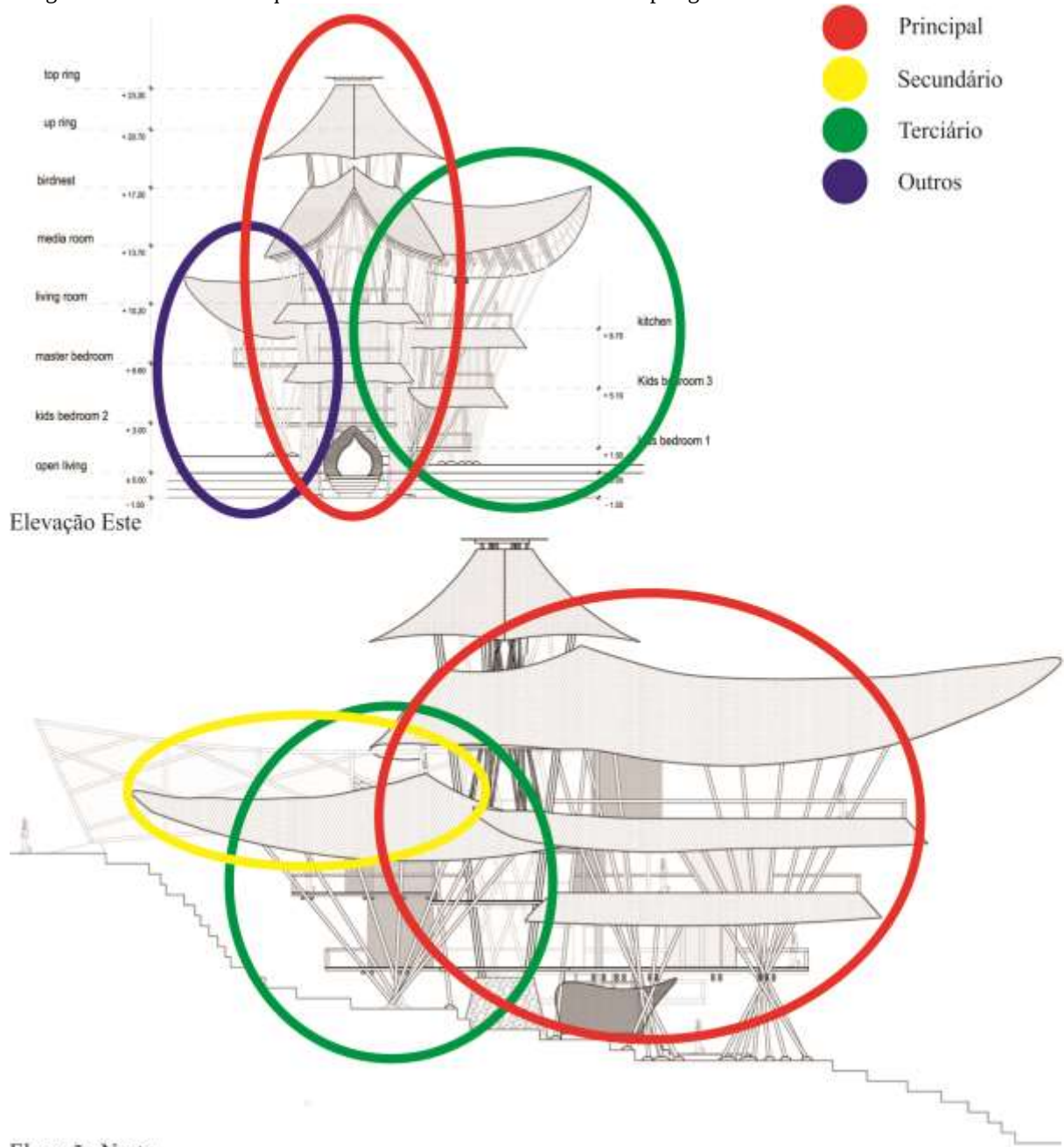
Imagem 7. Estudo de geometria e ritmo da fachada de Sharma Spring Residence.



- Elementos de cobertura repetidos
- Elementos de estrutura repetidos

Fonte: Ibuku. Adaptado pela autora.

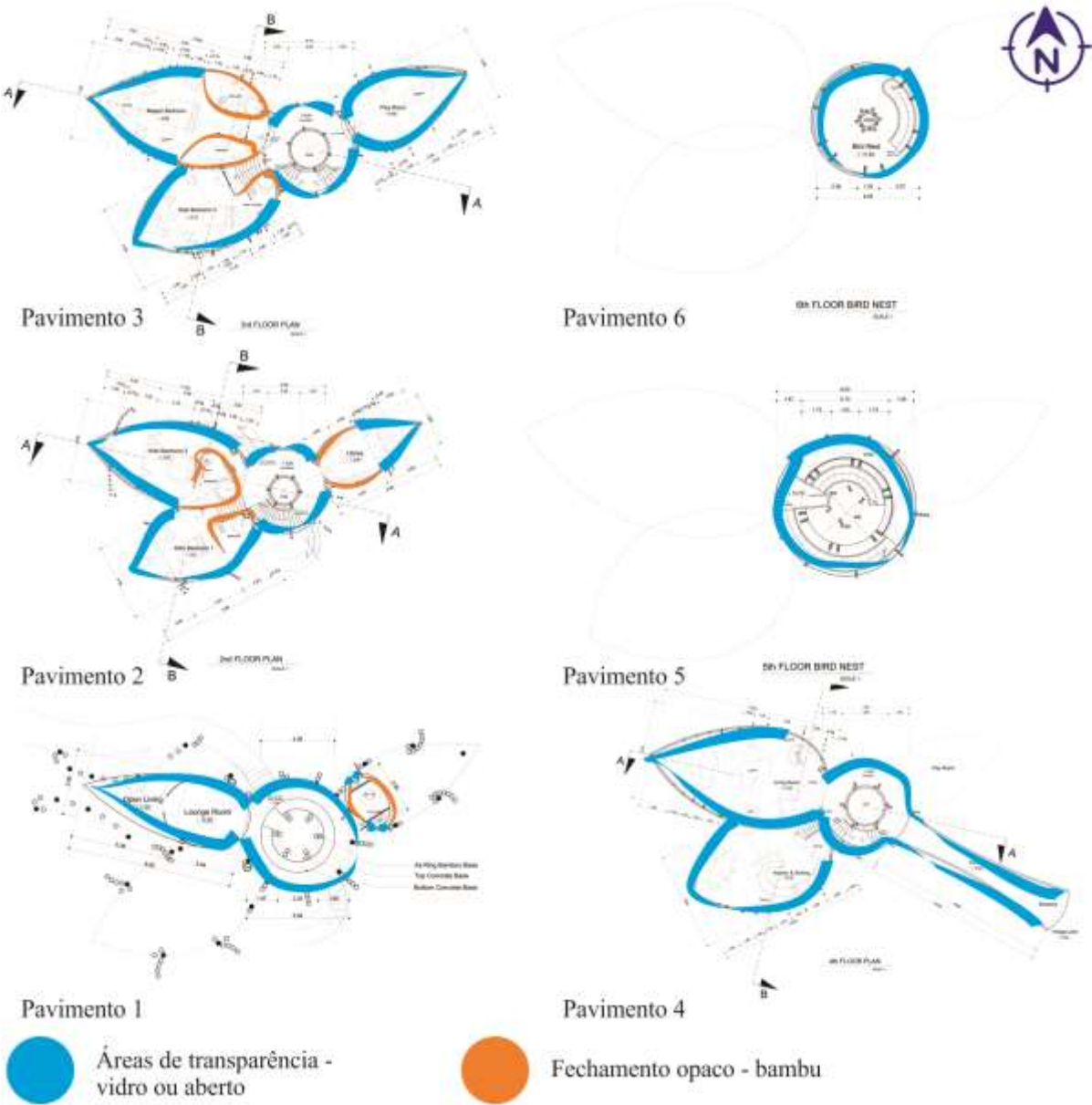
Imagem 7. Estudo de hierarquia de volumes da fachada da Sharma Springs Residence.



Elevação Norte

Fonte: Ibuku. Adaptado pela autora (2019).

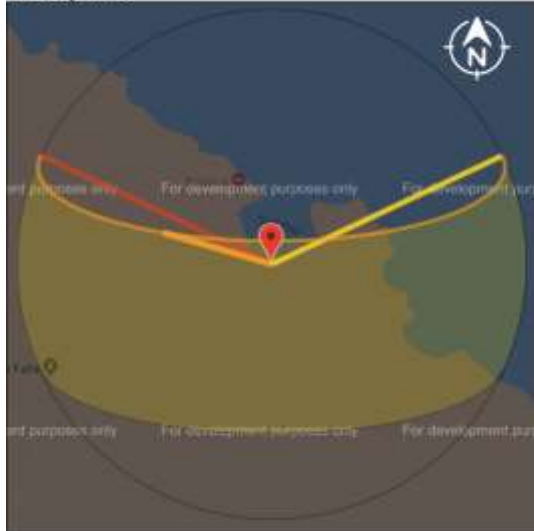
Imagem 8. Estudo de transparência da Sharma Springs Residence.



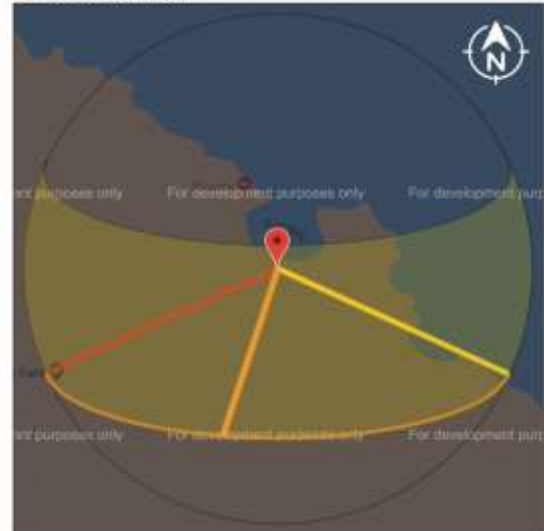
APÊNDICE B – ANÁLISE GRAFICA DO BAMBOO ECO RESORT & SPA DE BEM-ESTAR - JAMAICA

Diagrama 1. Insolação de St. Mary

21 de junho



21 de dezembro



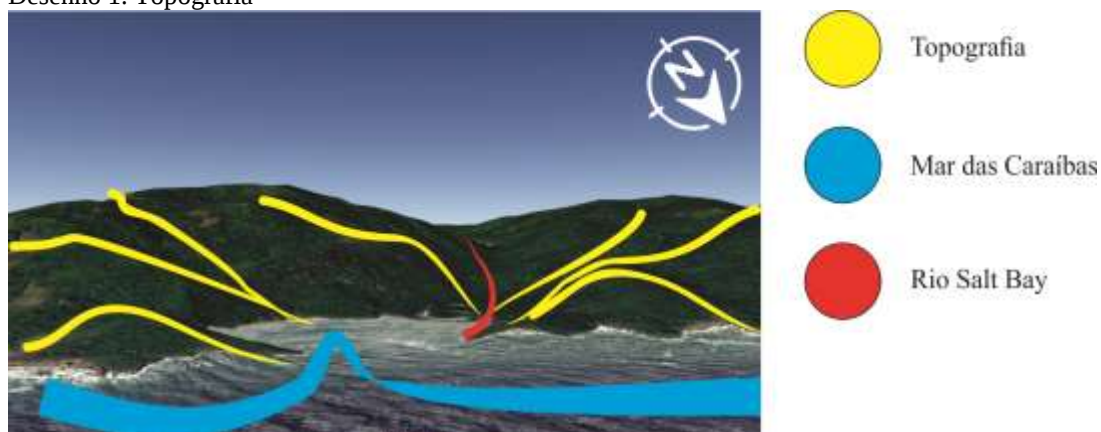
Fonte: SunCalc (2019).

Diagrama 2. Direção e velocidade dos ventos na Jamaica.



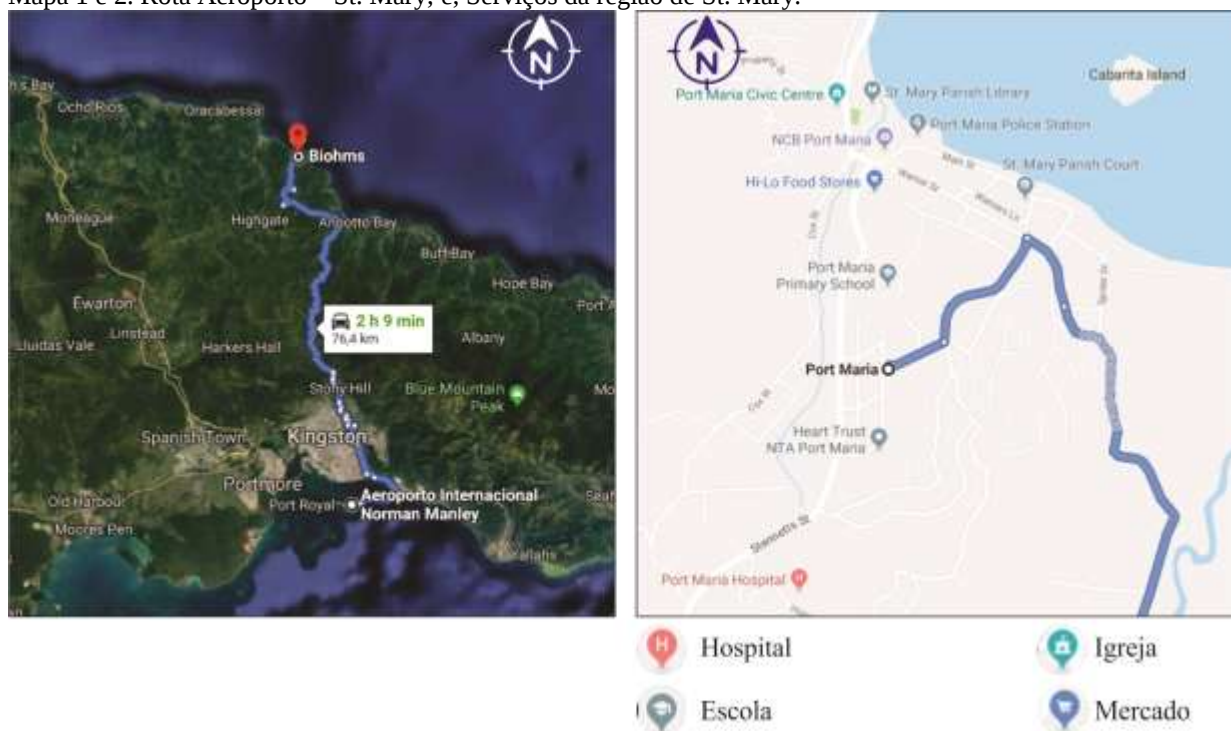
Fonte: Windy (2019).

Desenho 1. Topografia



Fonte: Google Earth. Adaptado pela autora (2019).

Mapa 1 e 2. Rota Aeroporto – St. Mary; e, Serviços da região de St. Mary.



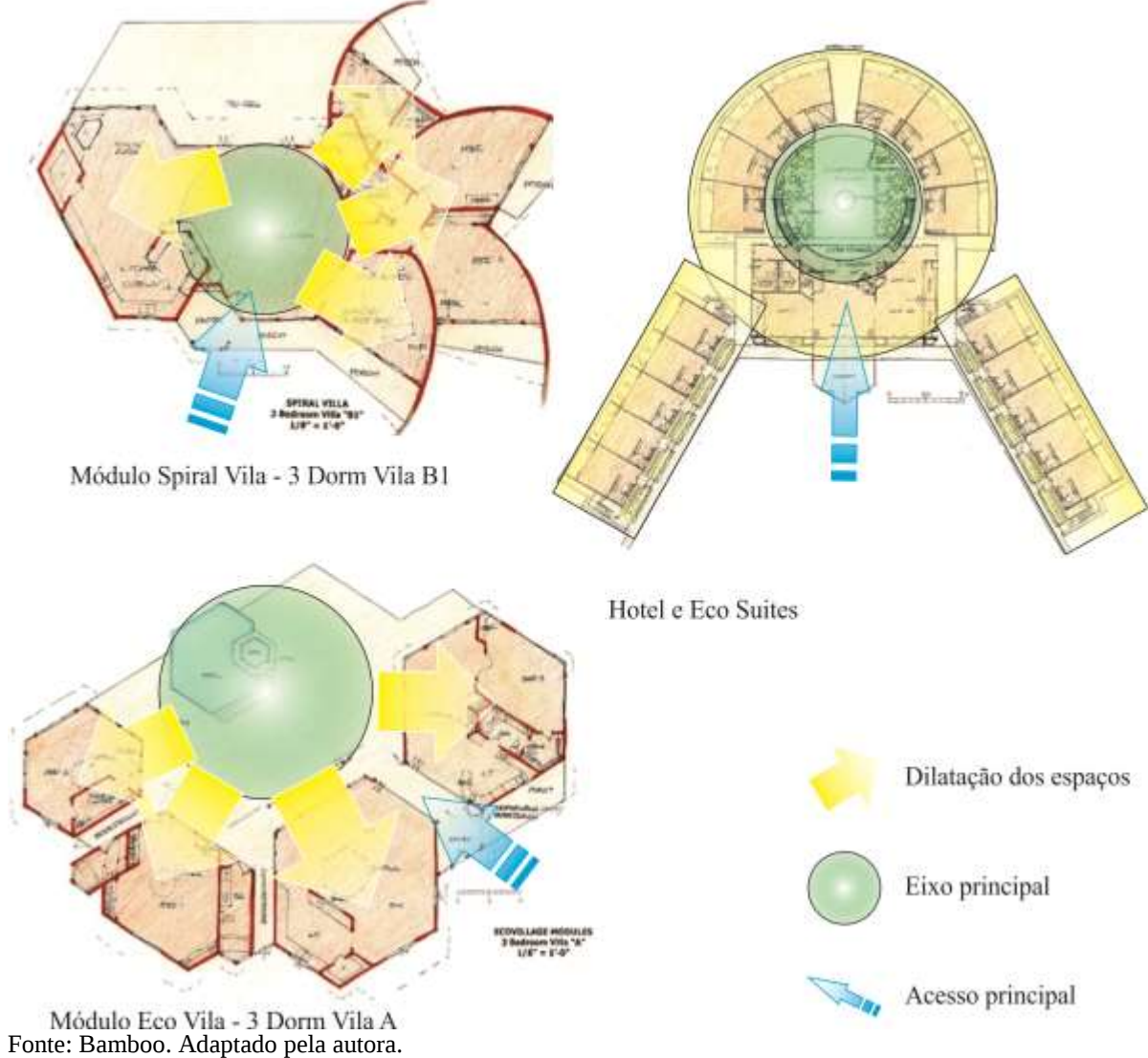
Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora.

Desenho 2. Desenho de implantação com trajetória.

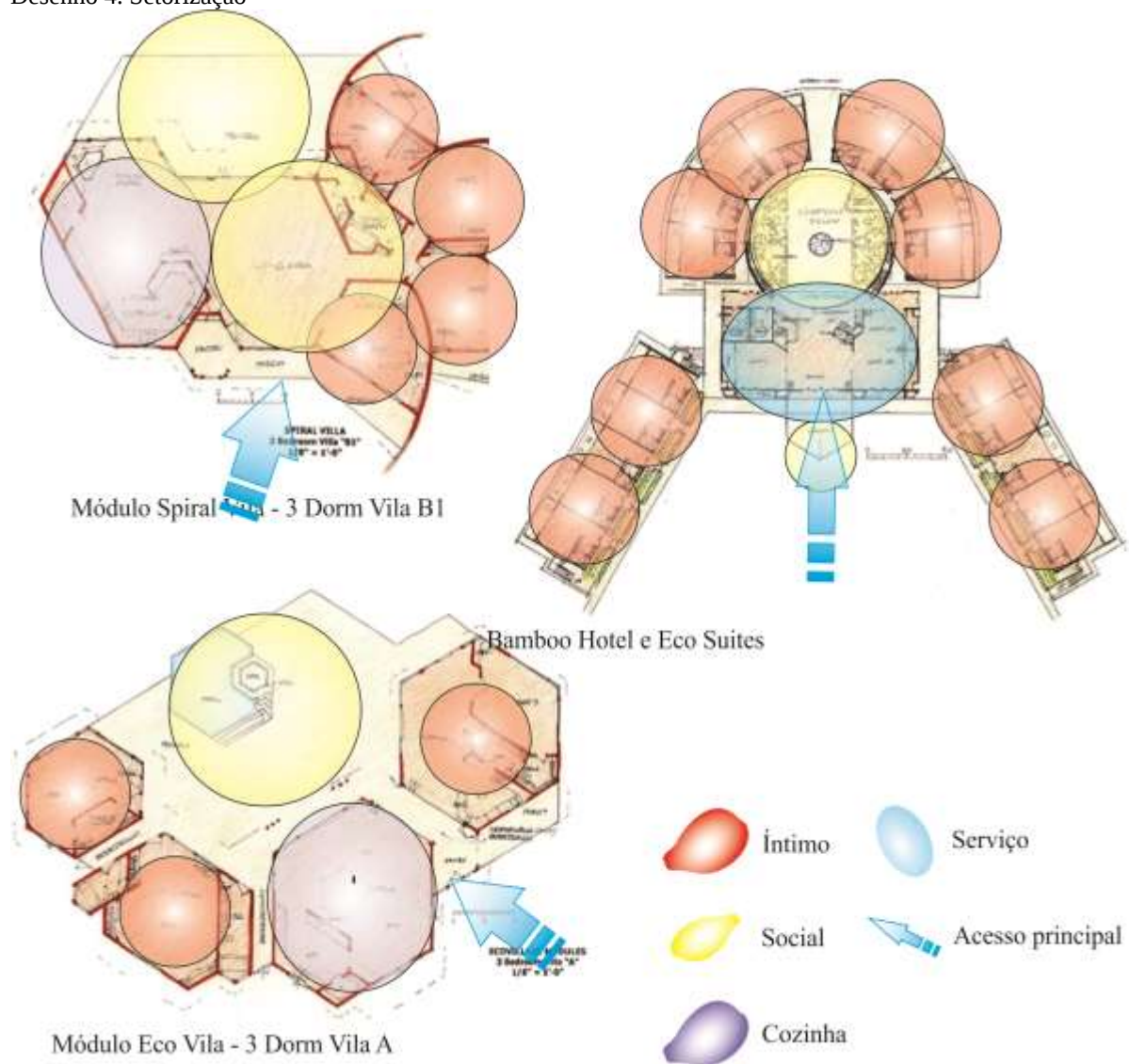


Fonte: Bamboo. Adaptado pela autora.

Desenho 3. Análise de circulação e espaços.



Desenho 4. Setorização



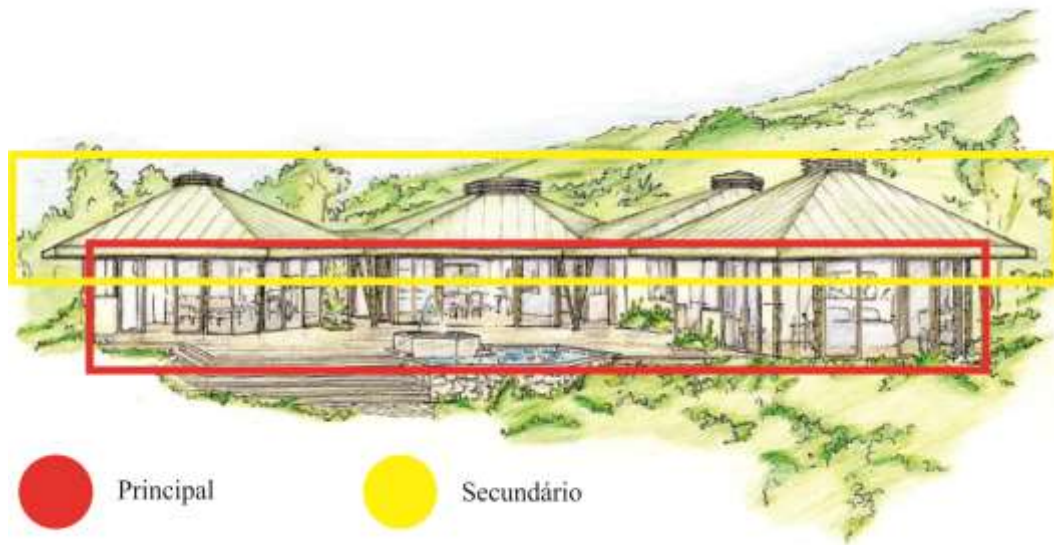
Fonte: Bamboo. Adaptado pela autora.

Desenho 5. Análise de forma.



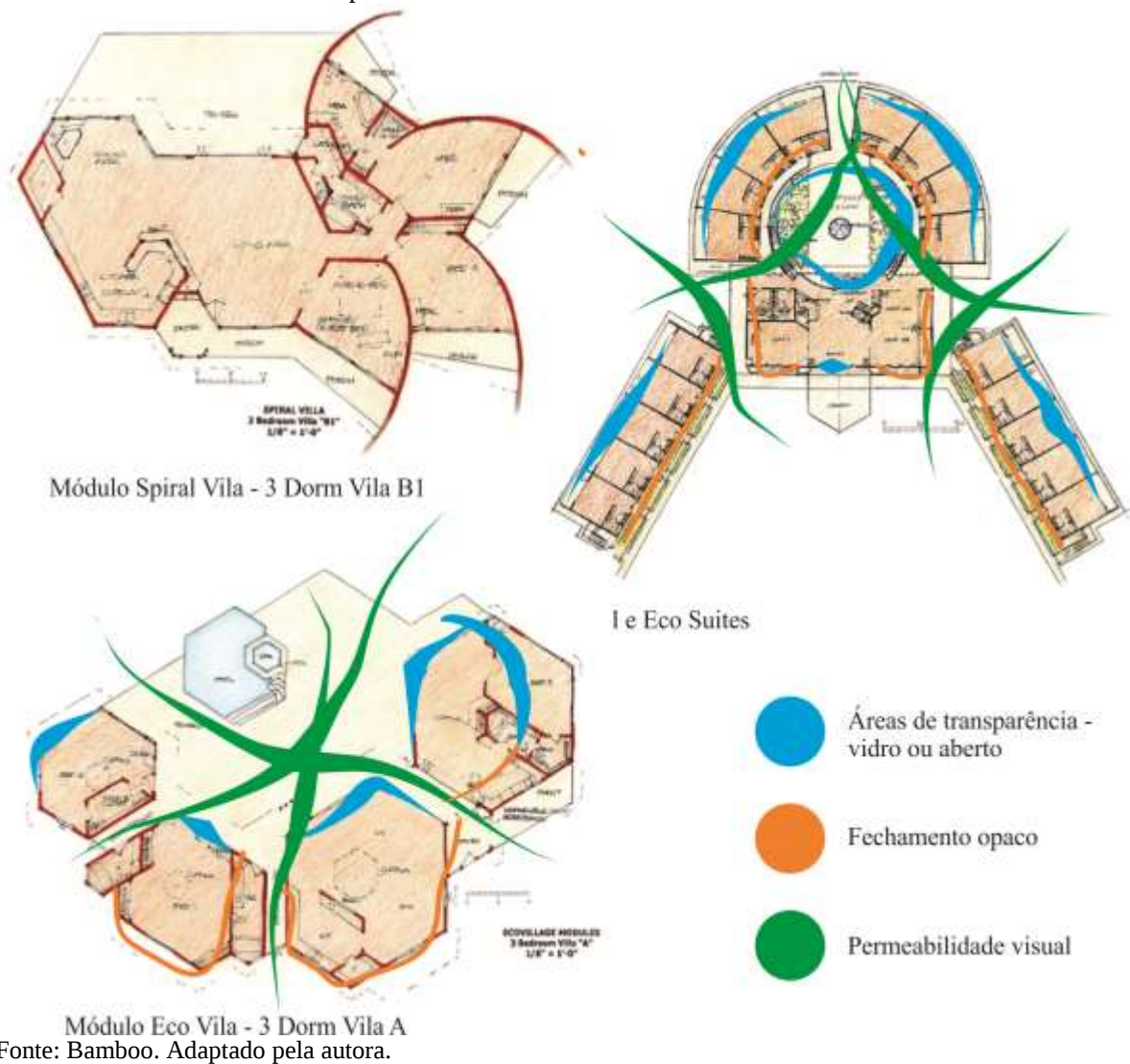
Fonte: Bamboo. Adaptado pela autora.

Desenho 6. Hierarquia de volumes.



Fonte: Bamboo. Adaptado pela autora.

Desenho 6. Permeabilidade e transparência



Fonte: Bamboo. Adaptado pela autora.

APÊNDICE D – ANÁLISE GRAFICA DO CASTAWAY ISLAND RESORT, VIETNÃ

Mapa 1. Localização de Castaway Island no mapa do Vietnã.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Mapa 2 e 3. Indicação da localização da Ilha Castaway no Arquipélago de Cat Ba, Vietnã.



Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora (2019).

Diagrama 2. Insolação no Arquipélago de Cat Ba.

21 de junho



21 de dezembro



Fonte: SunCalc. Adaptado pela autora (2019).

Diagrama 3. Ventos no Arquipélago de Cat Ba.



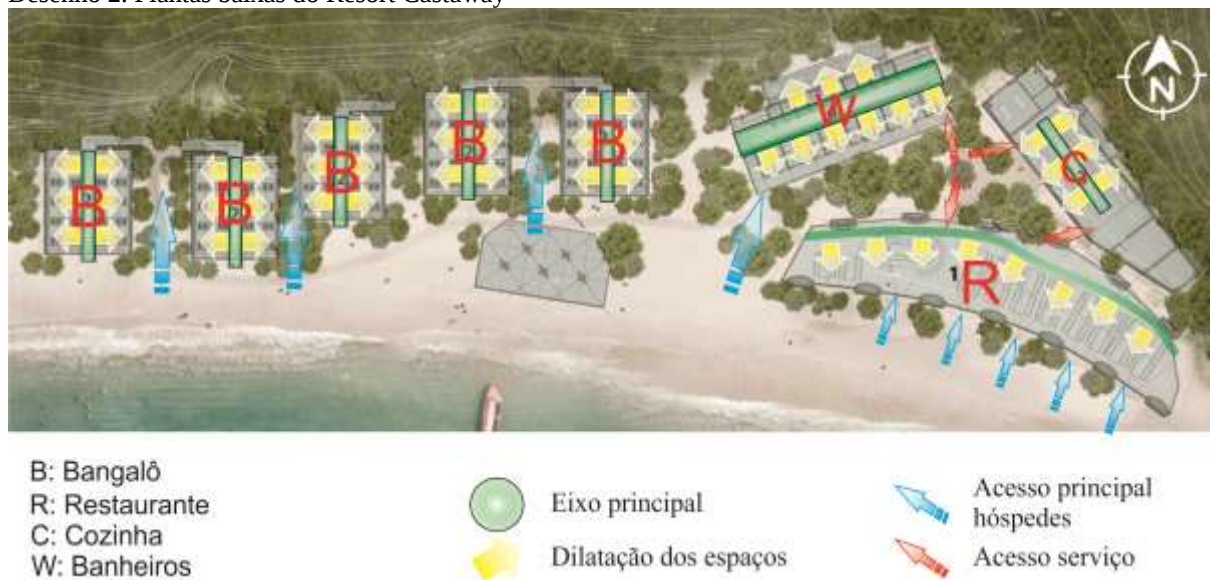
Fonte: Windy. Adaptado pela autora (2019).

Desenho 1. Implantação do Resort Castaway



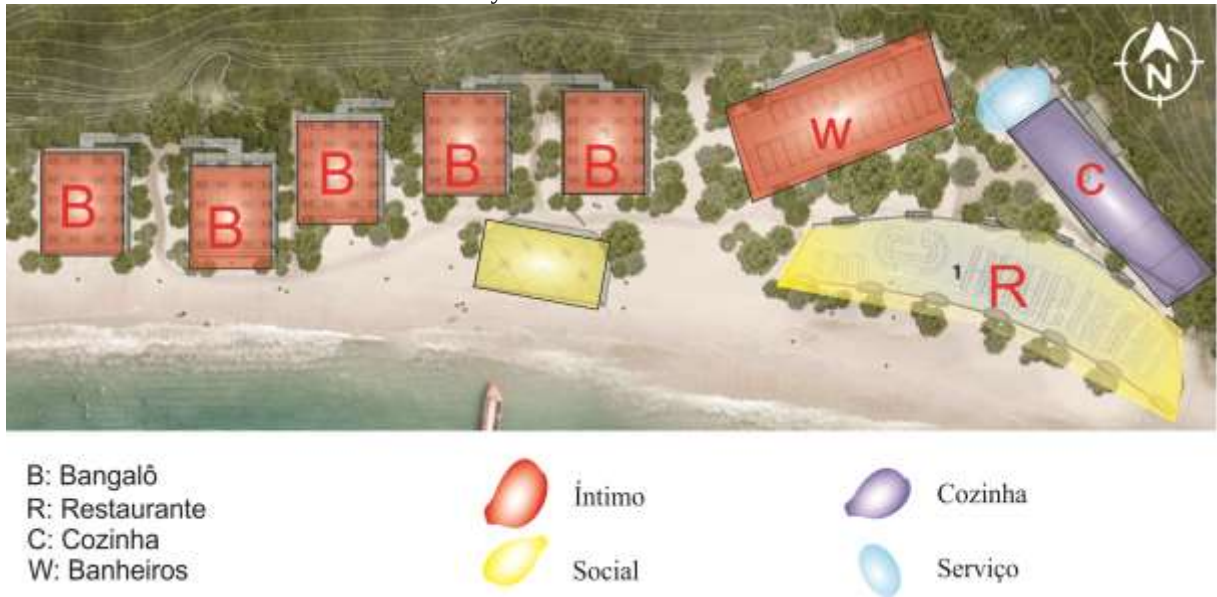
Fonte: Ott (2019). Adaptado pela autora (2019).

Desenho 2. Plantas baixas do Resort Castaway



Fonte: Ott (2019). Adaptado pela autora (2019).

Desenho 3. Plantas baixas do Resort Castaway



Fonte: Ott (2019). Adaptado pela autora (2019).

Desenho 4. Estudo de geometria e ritmo – interior do pavilhão social.



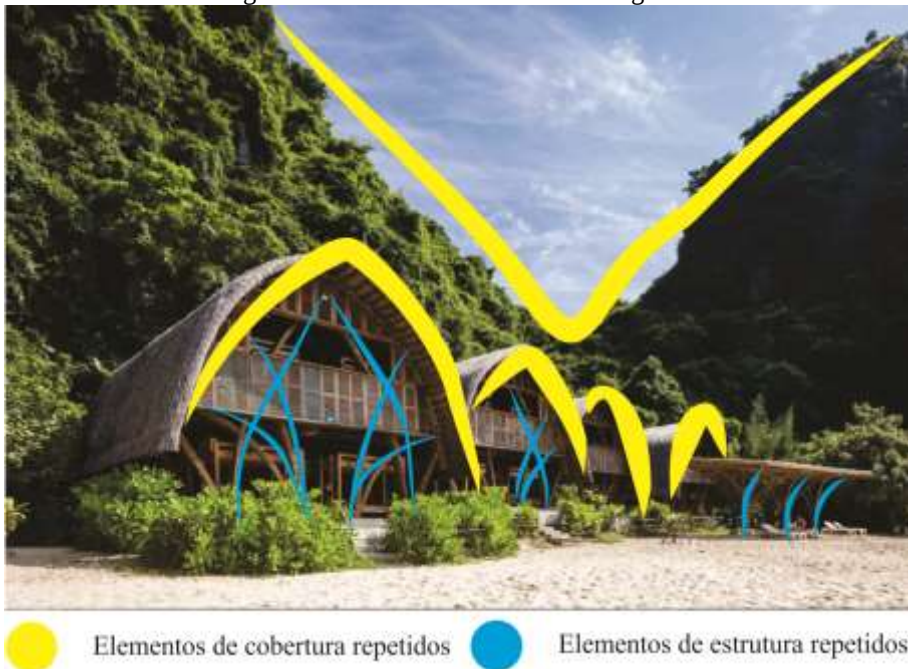
Fonte: Ott (2019).. Adaptado pela autora (2019).

Desenho 5. Estudo de geometria e ritmo – fachada do pavilhão social.



Fonte: Ott (2019). Adaptado pela autora (2019).

Desenho 6. Estudo de geometria e ritmo – fachada dos bangalôs.



Fonte: Ott (2019)..Adaptado pela autora (2019).

Foto 2. Fachada dos bangalôs.



Fonte: ArchDaily. (2019).

Foto 3. Fachada do pavilhão social.



Fonte: Ott (2019).

Foto 4. Fachada dos bangalôs.



Fonte: Ott (2019).

Foto 5. Fachada dos bangalôs.



Fonte: Ott (2019).

APÊNDICE E – FOTOGRAFIAS DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO

Foto A. Acesso à Linha Vaca Branca.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto B. Ponte sobre Sanga.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto C. Parada de ônibus.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto A. Acesso ao Lote de calçamento.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto E. Vista do Local do empreendimento.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto G. Futuro estacionamento.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto H. Futuras áreas de lazer e hospedagem.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto I. Futuro Refeitório, administrativo e serviços.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto J. Local para hospedagem.



Fonte: Acervo da autora (2019).

Foto K. Vista do pôr do sol.



Fonte: Acervo da autora (2019).

APÊNDICE F – PRANCHA 01: INTENÇÕES PROJETUAIS