

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

MARIANA STEINER GUSMÃO

CENTRO DE VISITANTES DA GRUTA DO BACAETAVA

CURITIBA
2016

MARIANA STEINER GUSMÃO

CENTRO DE VISITANTES DA GRUTA DO BACAETAVA

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA059) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Vidigal

CURITIBA

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador (a): _____

Examinador (a): _____

Examinador (a): _____

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, _____ de _____ de 2016.

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha irmã.

Agradeço à minha família, em especial à minha irmã Gabi pelas revisões.
À minha madrinha Gisele, sem sua ajuda este trabalho não seria possível.
Ao meu orientador, Prof. Emerson José Vidigal por todo apoio.
Aos amigos adquiridos durante esses anos de curso de arquitetura.

A Deus.

“Caves, having been among man’s earliest shelters, may turn out to be his last one.”

Bernard Rudofsky, 1987

RESUMO

Esta monografia constitui-se em uma base teórica, conceitual e metodológica para a posterior elaboração do projeto do Trabalho Final de Graduação, no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná. Através de pesquisa, conceituação do tema, análise de casos e da realidade, busca-se alternativas para solucionar o projeto de um Centro de Visitantes para a Gruta do Bacaetava.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Esquema de carste	16
Figura 2: Iconografia do nascimento de Cristo.....	17
Figura 3: O teatro na Rocha em Oya	19
Figura 5: Arquiteturas de correção das configurações naturais.....	21
Figura 4: Croqui do museu Guggenheim de Salzburg	21
Figura 6: Arquiteturas subtrativas	22
Figura 7: Arquiteturas de terraplenagem.....	22
Figura 8: Comparação de distâncias percorridas por elevador em trajetos subterrâneos e superficiais em linha cronológica	23
Figura 9: Mina de E.L. Smith, Estados Unidos.....	24
Figura 10: Planeta Terra fotografado do espaço.....	26
Figura 11: Frames do documentário <i>Powers of ten</i>	27
Figura 12: “4 vigas” de Solano Benítez	28
Figura 13: Ciclo de vida turístico de Butler.....	30
Figura 15: Termas de Vals	31
Figura 14: Guggenheim de Bilbao.....	31
Figura 16: Mammoth Cave	34
Figura 17: Gruta de Niaux	35
Figura 18: Interior da Gruta do Escoural	36
Figura 19: Perspectiva interna do Museu das Cavernas Lascaux IV.....	37
Figura 20: Vista rampa de retorno ao pavilhão, Gruta das Torres	38
Figura 21: Localização da ilha do Pico em relação a Portugal continental	40
Figura 22: Localização da Gruta das Torres na Ilha do Pico	40
Figura 24: Vista externa do Centro de Visitantes da Gruta das Torres.....	41
Figura 23: Planta de implantação pavilhão Gruta das Torres	41
Figura 25: Planta Centro de Visitantes da Gruta das Torres	42
Figura 29: Elevação oeste.....	43
Figura 28: Corte longitudinal	43
Figura 26: Corte longitudinal	43
Figura 27: Corte 1	43
Figura 30: Elevação leste	43

Figura 31: Diagrama do “ ritual de preparação” para acesso à gruta	44
Figura 32: Gruta das Torres Entorno próximo da Gruta das Torres, observa-se os muros na técnica construtiva currais de figueira.....	45
Figura 33: Vista do pátio	45
Figura 34: Diagrama de fluxos	46
Figura 35: Vista interna da Gruta das Torres	47
Figura 36: Detalhe muro rendilhado, Gruta das Torres.....	48
Figura 37: Construção da parede "rendilhada"	49
Figura 38: Vista interna, Adega Dominus.....	50
Figura 39: Vista externa, Adega Dominus.....	50
Figura 40: Detalhe porta de entrada, Gruta das Torres	51
Figura 41: Detalhe aproximado porta de entrada, Gruta das Torres	52
Figura 42: Detalhe muro de pedra	52
Figura 43: Praça na cobertura, acesso às grutas e ao pavilhão	54
Figura 44: Acesso ao conjunto	54
Figura 45: Localização da Ilha da Madeira em relação a Portugal continental.....	55
Figura 46: Localização Pavilhão do Vulcanismo na Ilha da Madeira	55
Figura 47: Corte de localização.....	56
Figura 48: Maquete volumétrica Pavilhão do Vulcanismo	57
Figura 49: Planta de cobertura	57
Figura 50: Planta piso 0	58
Figura 51: Planta piso -1	58
Figura 52: Cortes e elevação	59
Figura 54: Distribuição programática	60
Figura 53: Espelho d'água da cobertura	60
Figura 55: Acesso cota mais baixa	61
Figura 56: Pavilhão do Vulcanismo e entorno.....	62
Figura 57: Vista interna do acesso às grutas	63
Figura 58: Vista externa do acesso às grutas	63
Figura 59: Passarelas	64
Figura 60: Localização Termas Geométricas.....	65
Figura 61: Passarelas, piscinas e edifícios	66
Figura 62: Banhista em piscina de águas termais	67
Figura 64: Construção das Termas Geométricas	68

Figura 63: Implantação geral.....	68
Figura 65: Elevações e detalhe cobertura pavilhões	69
Figura 66: Planta pavilhões	69
Figura 67: Cortes pavilhões	70
Figura 68: Detalhe vestiários.....	70
Figura 69: Detalhe passarela	71
Figura 70: Detalhe banheiros	71
Figura 71: Sistema de canalização dos Mapuches.....	72
Figura 72: Vista aérea das termas	73
Figura 73: Poncho indígena	74
Figura 74: Iluminação a velas	74
Figura 75: Regiões cársticas no Brasil.....	77
Figura 76: Localização das faixas cabonásticas da RMC e no Paraná	79
Figura 77: Localização do município de Colombo.	80
Figura 78: Localização do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava	81
Figura 79: Classificação da Bacia Hidrográfica do Rio Bacaetava	82
Figura 80: Mapa de Zoneamento de Colombo, com destaque para localização do parque	83
Figura 82: Cultivo de hortaliças na região do parque.....	84
Figura 81: Mapa esquemático do Circuito Italiano de Colombo.....	84
Figura 84: Perímetro do parque e lavras de calcário no entorno	85
Figura 83: Mineração no entorno do parque	85
Figura 86: Estudo de infraestrutura interna de visitação	87
Figura 85: Estudo de infraestrutura externa de visitação.....	87
Figura 87: Taba tupi-guarani	89
Figura 89: Casa subterrânea kaingang	90
Figura 88: <i>Maioca</i> tupi-guarani.....	90
Figura 90: Planta-tipo de uma casa de imigrantes italianos.....	92
Figura 91: Imagem aérea da Gruta do Bacaetava	93
Figura 92: Levantamento topográfico da área do parque	94
Figura 93: Localização e perímetro do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava ...	94
Figura 94: Mapa topográfico da Gruta do Bacaetava	95
Figura 95: Perfil e cortes da Gruta do Bacaetava	95
Figura 96: Realocação da estátua de Nossa Senhora de Lourdes.....	96

Figura 97: Zonemamento do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava	97
Figura 98: Croqui da área de uso público do parque	97
Figura 100: Zoneamento interno da Gruta do Bacaetava	98
Figura 99: Infraestrutura interna da gruta.....	98
Figura 101: Portal de entrada do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava.....	100
Figura 102: Centro de visitantes atual.....	100
Figura 103: Sala de apresentação de multimídia	101
Figura 104: Quiosque	101
Figura 105: Trilha e ponte sobre o rio Bacaetava	102
Figura 106: Entrada da Gruta do Bacaetava.....	102
Figura 108: Interior da caverna, próximo à entrada	103
Figura 107: Pesquisadores no interior da caverna.....	103
Figura 109: Sumidouro do rio Bacaetava visto do interior da gruta	104
Figura 110: Passarela no interior da Gruta do Bacaetava	104
Figura 111: Divergência locação proposta e executada das estruturas internas da gruta	105
Figura 112: Mudança do corpo hídrico devido a formação de bancos de sedimentos	106
Figura 113: Travertinos no interior da gruta	106
Figura 114: Maquetes de Paulo David	110
Figura 115: Esquema de montagem das passarelas da Gruta do Escoural.....	111
Figura 116: Diagrama programa das edificações	115
Figura 117: Diagrama usos na zona de uso extensivo	116
Figura 118: Diagrama de uso da zona de uso intensivo	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ficha técnica	38
Tabela 2: Ficha técnica	53
Tabela 3: Ficha técnica	64
Tabela 4: Zoneamento do parque	99

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA.....	15
2.1 ASPECTOS CIENTÍFICOS	15
2.2 SIMBOLOGIA DO SUBTERRÂNEO.....	16
2.3 ARQUITETURA POR SUBTRAÇÃO	19
2.4 NATUREZA E ARTEFATO	25
2.5 ASPECTOS TURÍSTICOS	29
3. ESTUDOS DE CASO	38
3.1 GRUTA DAS TORRES.....	38
3.2 PAVILHÃO DO VULCANISMO.....	53
3.3 TERMAS GEOMÉTRICAS	64
3.4 SÍNTESE.....	75
4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE.....	76
4.1 CONTEXTO NACIONAL	76
4.2 CONTEXTO REGIONAL	78
4.3 CONTEXTO LOCAL	80
4.4 HISTÓRICO	86
4.5 ARQUITETURA POPULAR LOCAL.....	89
4.6 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	93
5. DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO	108
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA	108
5.2 METODOLOGIA DE PROJETO	109
5.3 PROGRAMA	115
6. REFERÊNCIAS	117

1. INTRODUÇÃO

A escolha do tema deste Trabalho Final de Graduação se deu de forma pouco usual, uma vez que partiu da escolha de um local para posterior determinação do programa.

“O propósito existencial do construir (arquitetura) é fazer um sítio tornar-se um lugar, isto é, revelar significados presentes de modo latente no ambiente dado”(NOBERG-SCHULZ, 1976 in NESBITT, 2006)

Nos primórdios da humanidade, a sobrevivência era dependente de uma boa relação física e psíquica com o meio. Ao longo da história isto foi se perdendo na medida em que foram introduzidos valores funcionais que retiraram a identidade concreta e particular dos espaços. A busca do *genius loci*, do espírito do lugar, conduziu a definição e construção do tema. Para isso, retornou-se à manifestação mais primitiva do habitar humano, a caverna. O local escolhido, portanto, foi do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, localizado no município de Colombo, na Região Metropolitana de Curitiba.

Esta monografia tem como objetivo geral abordar aspectos das mais diversas naturezas que caracterizam a caverna e a intervenção arquitetônica de apoio a sua visitação, de maneira teórica, conceitual e metodológica como base para a posterior realização do projeto do Trabalho Final de Graduação

O trabalho foi estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo visa a apresentar o trabalho, justificando o tema e definindo objetivos principais e específicos, além de expor a metodologia adotada para sua realização. O segundo capítulo tem como objetivo abordar valores científicos, simbólicos da caverna, arquitetônicos em relação ao subterrâneo e à natureza, e por fim valores turísticos. No terceiro capítulo, são expostos três estudos de caso de arquitetura contemporânea, contemplando maneiras distintas de como a arquitetura se insere no espaço natural. No quarto capítulo, é feita a interpretação da realidade de cavernas a nível nacional e estadual, e um estudo aprofundado da realidade local. O quinto capítulo apresenta as diretrizes básicas do projeto, a metodologia de projeto e o programa de necessidades. Por fim, no sexto capítulo, são expostas as referências bibliográficas e a web grafia para a elaboração da pesquisa.

2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

2.1 Aspectos científicos

O decreto n° 6.640 de 7 de novembro de 2008 do Ministério do Meio Ambiente, que determina que todas as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional devem ser protegidas, conceitua:

“Entende-se por cavidade natural subterrânea todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, fuma ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.”

Os termos mais utilizados no Brasil para definir cavidade subterrânea são: gruta – quando há um desenvolvimento predominantemente horizontal – e abismo – quando há um desenvolvimento predominantemente vertical. O termo caverna abrange os outros dois, independente do padrão de desenvolvimento.

De modo geral, as cavernas são caracterizadas pela ausência de luz, elevada umidade e grande tendência de estabilidade ambiental, apresentando pequena variabilidade de temperatura. Porém, não é caracterizado como um ecossistema fechado, devido ao constante fluxo de ar, água, outros elementos químicos e até mesmo de criaturas, o que promove intensa relação com o meio externo.

Em seu interior, as cavernas em geral apresentam grande apelo estético devido às mais variadas formas de espeleotemas. As estalactites, as estalagmites, entre outros espeleotemas, cujas formações variadas são resultado de depósitos sedimentares químicos em razão de diferentes maneiras de circulação de água, seus locais de deposição e minerais associados.

As cavernas não são elementos isolados no território, são componentes subterrâneos de uma paisagem denominada carste. O termo é proveniente da palavra alemã *Karst*, que vem da palavra proto-indo-europeia *krs*, “terreno rochoso”, e descreve um tipo de paisagem cujo relevo de rochas solúveis é modelado pela ação de água acidulada. Cerca de um quarto da superfície do planeta Terra é composto por algum tipo de paisagem cárstica, que, pela alta permeabilidade e condutibilidade hídrica, é muito vulnerável aos impactos ambientais. Grande parte das fontes de água

potável e os mais relevantes sítios arqueológicos e paleontológicos se encontram num carste.

A ciência que estuda as cavernas e outros fenômenos cársticos é chamada de espeleologia, sendo apoiada por outras ciências como geologia, geografia, hidrologia, biologia, climatologia, arqueologia e química.

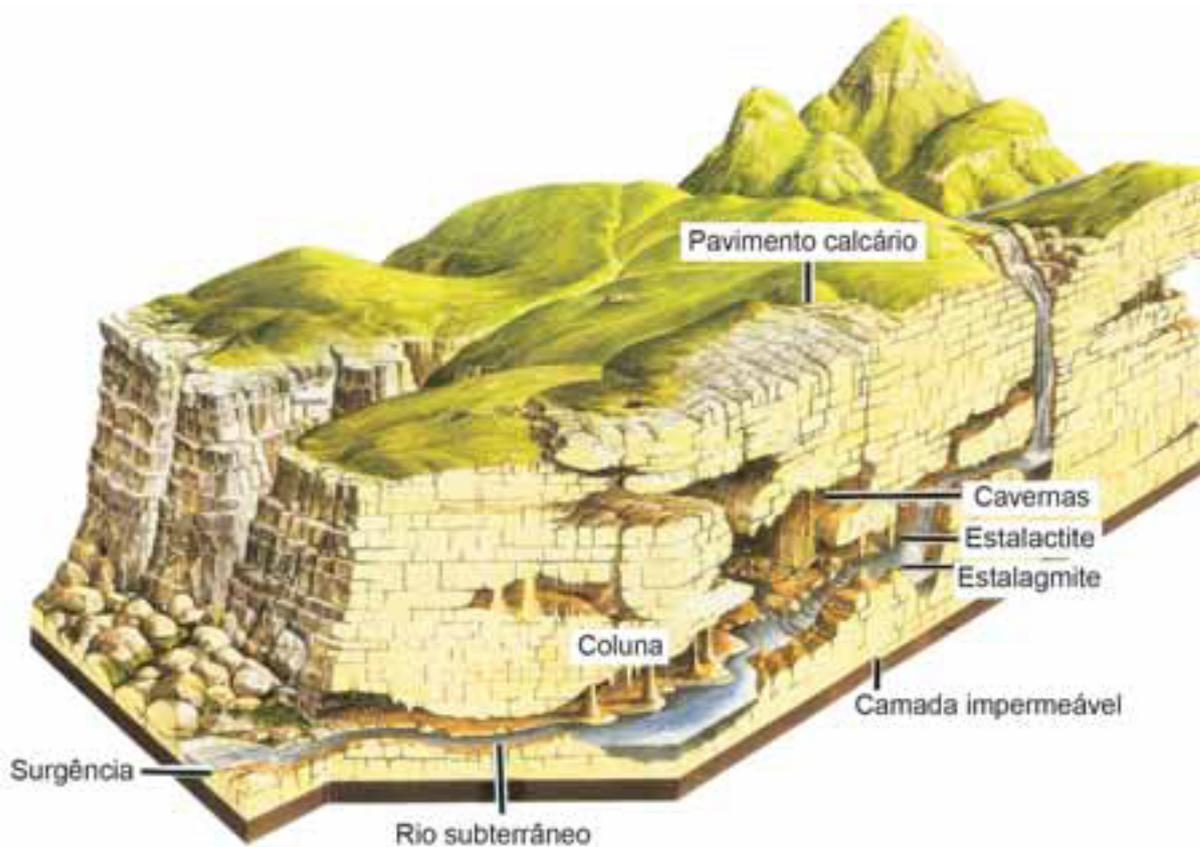


Figura 1: Esquema de carste

Fonte: Atlas do Extraordinário, Oliveira 2010

2.2 Simbologia do subterrâneo

Desde a época pré-histórica, as cavernas são extremamente significativas para o imaginário humano. Numa primeira instância serviam como abrigo e suprimento de água, além de locais de veneração e temor. Simbolicamente, as cavernas são relacionadas tanto à morte (espaço escuro), quanto ao nascimento (útero materno). Para os sumérios, o Reino do Mortos era situado numa caverna na montanha cósmica. Já para os egípcios, as águas nutrientes do sagrado rio Nilo provinham de uma caverna. Na Grécia antiga, a simbologia estava relacionada aos ritos de passagem (*regressus ad uterum*) nos mistérios de Elêusis e do oráculo de Trofônio, deus da fertilidade. O nascimento de Cristo na iconografia da Igreja Ortodoxa em geral é

representado em uma caverna, já que na Palestina esta servia de estábulo. Esta representação simboliza um útero como a fecundação da terra pelo céu (LEXIKON,1997).

Ao longo da história, a relação homem-caverna, ou ainda, homo-húmus, foi se modificando. Nas guerras na Europa e no Vietnã, as cavernas eram locais de refúgio. Há diversos relatos de que judeus sobreviveram durante o holocausto escondidos no subterrâneo. Na revolução cubana, as cavidades naturais eram esconderijo de rebeldes e militares, além de hospitais e locais de treinamento dos rebeldes seguidores de Fidel Castro. As cavernas também foram utilizadas para estoque e produção de alimentos, como, por exemplo, o armazenamento de vinhos e a produção de queijos azuis na França.

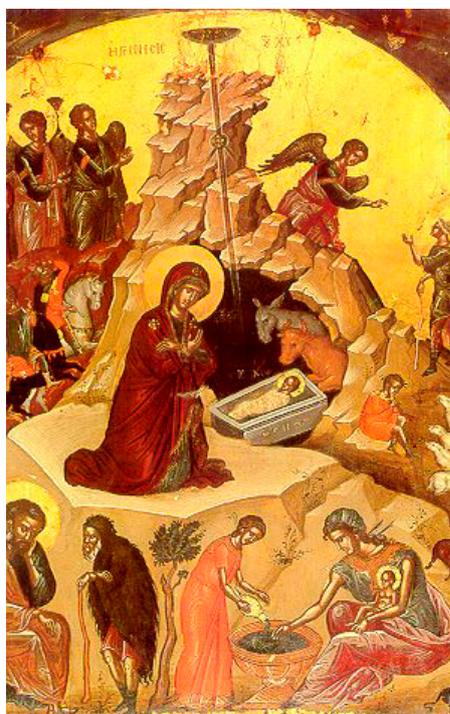


Figura 2: Iconografia do nascimento

Fonte: Monastério Stravronikita, Grécia, 1546

A alegoria da caverna de Platão é uma das passagens mais conhecidas da Filosofia, sendo parte do livro VI de “A República”. O cenário da narrativa é uma caverna subterrânea habitada por um grupo de pessoas que, desde o nascimento, estão acorrentadas de costas para a entrada, de maneira que só observam o “teatro de sombras” do mundo real que acontece por trás deles. A alegoria nos leva a imaginar o que aconteceria se um dos habitantes ficasse livre e conseguisse ver além das ilusões das sombras: ficaria maravilhado. Porém, ao voltar à caverna e contar sobre as realidades do mundo, os outros não acreditariam nele e o matariam. Para

Platão, "a alegoria da caverna é uma imagem da coragem e da responsabilidade do filósofo" (GAARDER, 1995, p.105). Portanto, os prisioneiros são as pessoas comuns, que, segundo tradições, hábitos, culturas, estão habituados a certos padrões sem refletir se estão corretos. A caverna representa o "mundo dos sentidos", físico e sensível em que os conceitos são prevalecidos pelas imagens, resultando em opiniões por vezes errôneas e equivocadas. Para Platão, o mundo fora da caverna representa o "mundo das ideias", local onde as formas ou ideias guardam uma identidade indestrutível e imóvel, de forma a garantir o conhecimento dos seres sensíveis.

Na literatura, os espaços subterrâneos são tratados por diversos aspectos e valores. O livro de 1657 "Viagem à Lua" de Cyrano de Bergerac, considerado uma das primeiras crônicas modernas, mostra uma imagem positiva do urbanismo subterrâneo. As habitações na lua são descritas como torres móveis que, conforme as intempéries, podem ser totalmente recolhidas para dentro do terreno escavado, e isto é visto como algo espetacular. Já para Hebert George Wells em "A Máquina do Tempo" de 1895, a imagem do subterrâneo é negativa. A narrativa nos traz um viajante do tempo que chega a uma sociedade dividida em dois povos, os *Elois* e os *Morlocks*. Os primeiros vivem na superfície, satisfeitos de todas suas necessidades e ignorantes de conflitos e enfermidades. Os segundos vivem no subterrâneo e constituem o oposto da sociedade dos *Elois*. Em "As Índias Negras", livro de 1877 de Júlio Verne, finalmente, a imagem do mundo subterrâneo é retratada na média entre os dois extremos de Wells (LOUBES, 1985, p.11). O personagem Simon Ford é um mineiro que se nega a abandonar a cidade subterrânea de "Coal City" (cidade de carvão), assim o subterrâneo se apresenta positivamente. Porém, Verne não deixa de esconder toda a dificuldade do universo mineiro, onde há escuridão, sujeira, umidade e trabalho forçado.

Em "As cidades invisíveis" de Ítalo Calvino, o mundo subterrâneo também é retratado de diversas maneiras nas cidades descritas por Marco Polo. A cidade de Isaura, também conhecida como cidade dos mil poços, depende da extração hídrica de um lago subterrâneo para a sobrevivência de sua população. A dependência é tamanha que a religiosidade dos habitantes está intimamente conectada a esta relação com o interior terrestre. Eusápia é uma cidade que possui uma gêmea idêntica em seu subsolo; lá é a cidade dos mortos que realizam as mesmas atividades de produziam na superfície ou outras que desejavam fazer. A partir de um determinado momento, os vivos passaram a também copiar as inovações dos mortos, portanto não

se sabe mais qual cidade copia a outra. Já em Argia, ao invés de ar, os espaços são todos preenchidos por terra, não se sabe como se movimenta por essa cidade.

2.3 Arquitetura por subtração

Eu tenho uma inclinação quase inconsciente para espaços subterrâneos. Uma das chaves para essa atitude provavelmente reside no fato de que qualquer que seja a natureza do local, eu tento criar uma arquitetura que nunca é mais importante do que o seu ambiente. Isto significa que se um projeto exige um grande volume, começo por tentar criar tantos espaços subterrâneos quanto possível. Outra das minhas motivações é o potencial criativo ilimitado que eu vejo na ideia de 'arquitetura invisível', que nos permite projetar um espaço contínuo, sem qualquer forma aparente. A principal questão é do espaço essencial. Para mim, trabalhar o espaço subterrâneo está ligado à busca pelas 'origens da arquitetura' (ANDO, T. 2002).

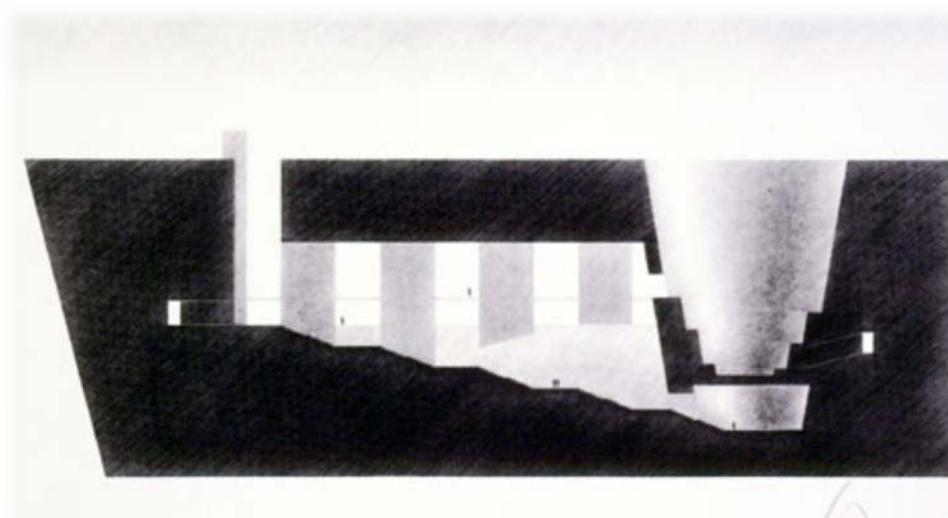


Figura 3: O teatro na Rocha em Oya

Fonte: Tadao Ando, 1998

Convencionalmente, tende-se a definir arquitetura como a construção pela somatória e integração de componentes, materiais e volumes que conformam um espaço positivo. Porém, sob o solo, os espaços são definidos ao serem recortados: a chamada “arquitetura por subtração”, caracterizada pela falta de matéria, a transformação do sólido em vazio e da escuridão em luz. A apropriação do espaço subterrâneo permite uma enorme liberdade para a arquitetura e evidencia a experiência espacial em sua essência, ou seja, subverte a lógica da arquitetura do espetáculo, uma vez que não é criado um volume aparente ou mesmo uma fachada.

Segundo REBELLO; LEITE (2007, p.3) a utilização da expressão “arquitetura por subtração” é feita para explicar o nascimento da produção de arquitetura vernacular em que os primeiros seres humanos se apropriavam e criavam espaços para o abrigo, repouso, defesa e celebração de seus cultos.

"As cavernas naturais são a mais rudimentar expressão do que significam a arquitetura e a estrutura: o vazio que propicia o espaço e a matéria que garante sua existência. As formas das cavernas, esculpidas naturalmente, tornaram-se possíveis por serem compatíveis com o material disponível, o solo e a rocha. Predominantemente curvas, essas formas foram geratrizes das construções em arcos, cúpulas e abóbadas, abundantemente encontradas nas moradias de origem vernacular, e que se baseiam na predominância dos esforços de compressão." (REBELLO; LEITE. 2007, p.3)

LOUBES (1985, p.15) escreve que a manipulação de rochas, exploração e utilização de cavidades naturais se situam em um lugar relevante na história do habitat humano. Para ele, essa atitude é apenas um reflexo elementar do ser humano ainda perto de seu parente animal mais próximo, o macaco, que, buscando a forma mais fácil de refúgio, coloca-se sob a terra, a rocha. No entanto, logo se observa um entendimento, uma inteligência no tipo de habitat que formam a caverna e o abrigo debaixo de uma rocha.

Sem terem à disposição utensílios e técnicas avançadas, os primeiros habitantes de cavernas naturais não eram capazes de modificar ou ampliar notavelmente sua configuração. Porém, essa escolha ou seleção de determinados locais já demonstra uma observação nos fatores ambientais. Para Le Corbusier (1973, p.43), "Não, não há homem primitivo, mas meios primitivos. Potencialmente, a ideia é constante desde o começo". Os habitantes das cavernas se adaptavam e buscavam condições favoráveis de vida graças a sua mobilidade em relação ao seu habitat.

O suporte arquitetônico natural preexistente favoreceu desde o princípio da humanidade a adequação de seus espaços a partir de modificação de cavidades, escavações suplementares, extensões, e adaptação a necessidades precisas e rituais.

Os projetistas anônimos da arquitetura vernacular no ato de escavar suas casas e locais para cultos não tinham consciência da criação de espaços arquitetônicos. A finalidade era a criação de meios propícios à vida, sendo que o material e a técnica de construção, ou seja, o terreno e a escavação eram os determinantes primordiais da expressão dos espaços obtidos.

Surge, então, um aprendizado milenar que permitiu a construção com limitados recursos e utilizando materiais locais. A robusta espessura das estruturas rochosas, devido à baixa resistência, amenizou o risco de flambagem e proporcionou um isolamento térmico, sem afetar negativamente os aspectos formais e construtivos.

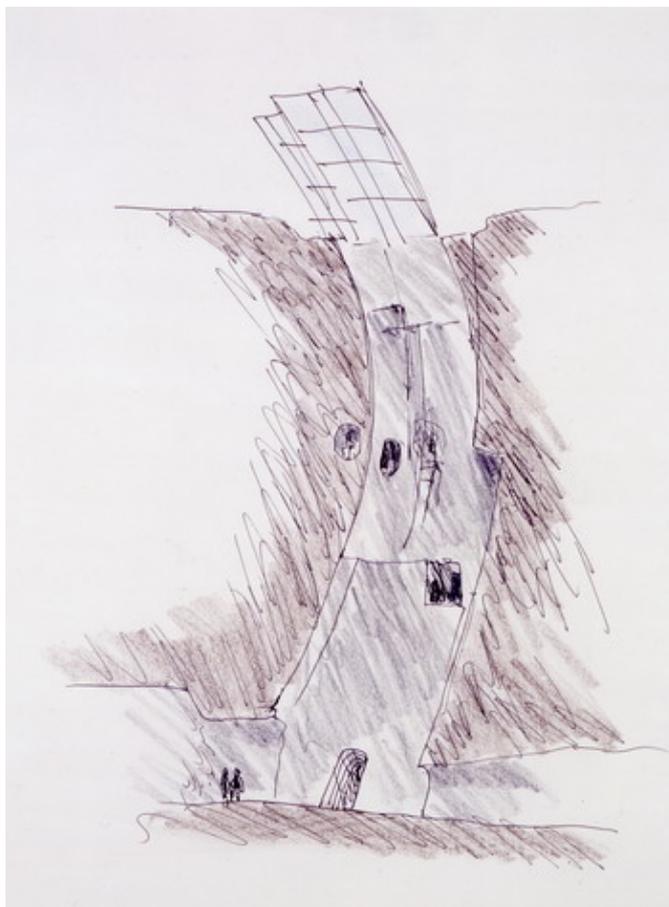


Figura 5: Croqui do museu Guggenheim de Salzburg
Fonte: Hans Hollein (1989)

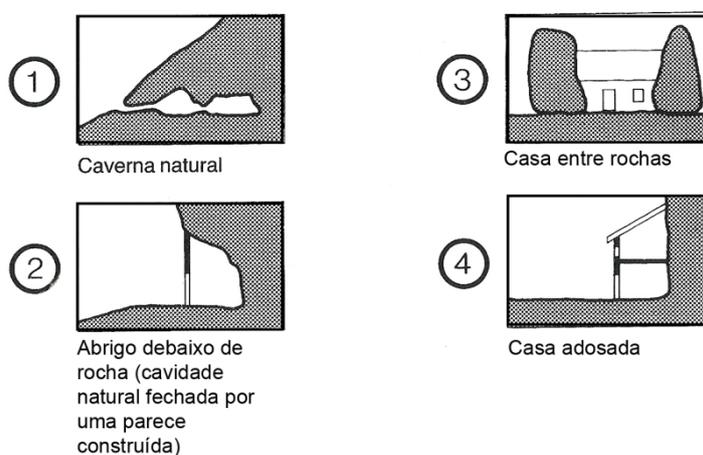


Figura 4: Arquiteturas de correção das configurações naturais
Fonte: J.P.Loubes (1985)- modificado pela autora (2016)

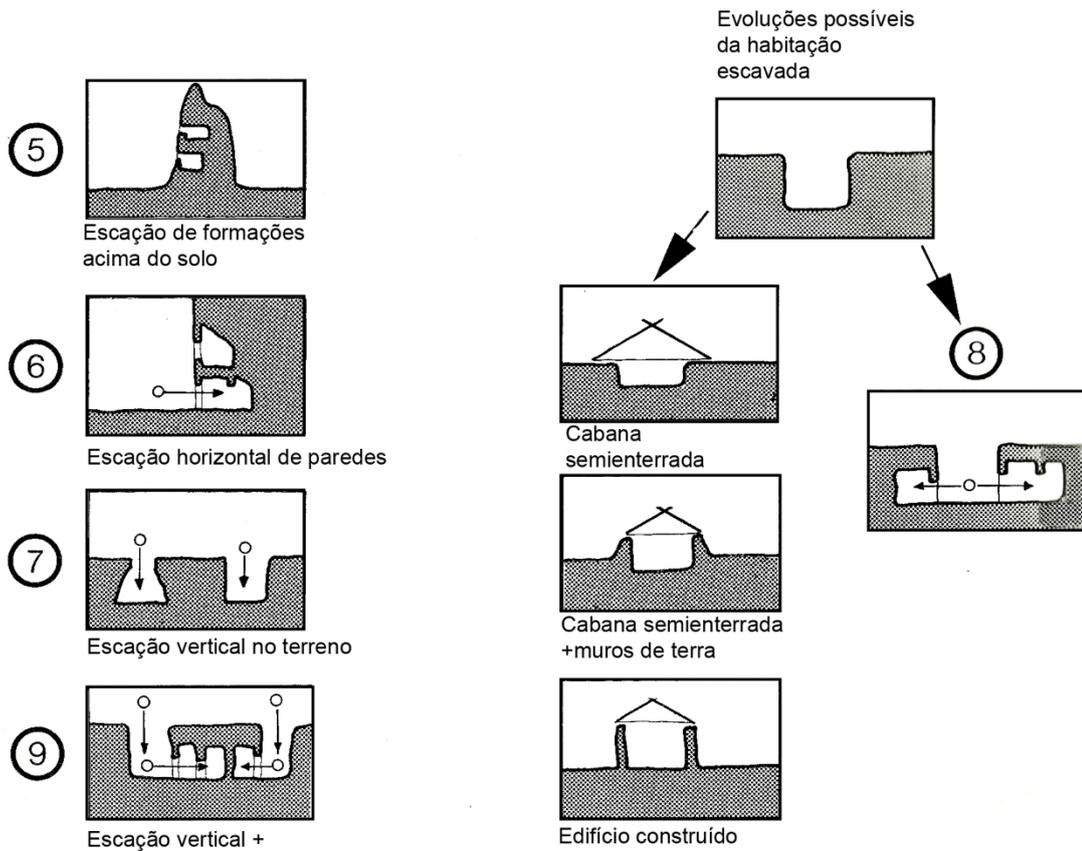


Figura 6: Arquiteturas subtrativas
 Fonte: J.P.Loubes (1985)- modificado pela autora (2016)

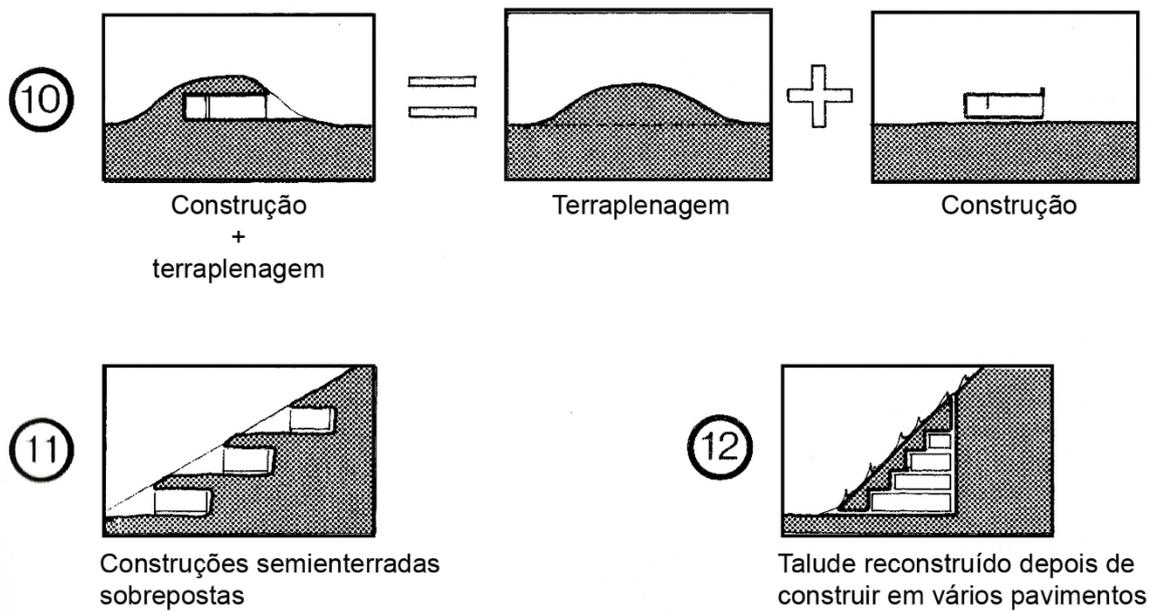


Figura 7: Arquiteturas de terraplenagem
 Fonte: J.P.Loubes (1985)- modificado pela autora (2016)

A arquitetura da subtração pode também ser relacionada à atividade de escavação com o objetivo de mineração, atividade muito presente ao redor da Gruta do Bacaetava. Tal atividade é realizada pelo ser humano desde a Antiguidade, que proporcionou a invenção dos elevadores na época. Os elevadores modernos originalmente estão mais associados ao ato de descer nas profundezas da terra, com objetivo de mineração, do que ao de ir em direção aos céus (KOOLHAAS, 2014).

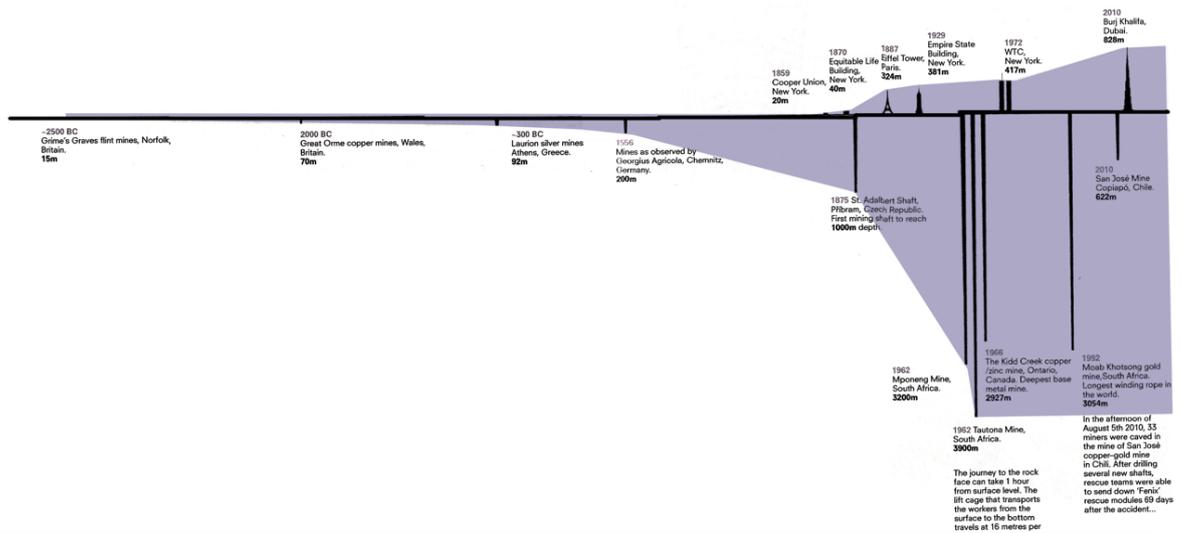


Figura 8: Comparação de distâncias percorridas por elevador em trajetos subterrâneos e superficiais em linha cronológica

Fonte: Rem Koolhaas (2014)

O fotógrafo Edward Butynsky em seu livro “Quarries” traça uma profunda exploração da paisagem transformada pela indústria da mineração. Suas imagens são estudos reflexivos e provocativos da desconstrução desses territórios ao se escavar materiais a fim de construir cidades.

“O conceito de paisagem como arquitetura se tornou, para mim, um ato de imaginação. Eu lembro de olhar para um edifício feito de pedra, e pensar que deve ter uma paisagem interessante em algum lugar, porque estas pedras devem ter sido tiradas de alguma pedreira em algum momento. Eu nunca tinha visto uma pedreira em sua dimensão, mas eu visualizava uma arquitetura em cubos ao lado da montanha. Eu fui a procura disso e quando eu o tive na minha lente eu sabia que tinha chegado. Eu encontrei uma arquitetura orgânica criada por nossa busca por matéria-prima. Pedreiras a céu aberto, afinilando para baixo, eram para mim como pirâmides invertidas. Fotografar pedreiras foi um ato deliberado de sair para tentar achar alguma coisa no mundo que combinaria os tipos de formas da minha imaginação.” (BURTYNSKY, 2007, tradução da autora) ¹



Figura 9: Mina de E.L. Smith, Estados Unidos
Fonte: Edward Butynsky (1992)

¹ “The concept of the landscape as architecture has become, for me, an act of imagination. I remember looking at buildings made of stone, and thinking, there has to be an interesting landscape somewhere out there because these stones had to have been taken out of the quarry one block at a time. I had never seen a dimensional quarry, but I envisioned an inverted cubed architecture on the side of a hill. I went in search of it, and when I had it on my ground glass, I knew that I had arrived. I had found an organic architecture created by our pursuit of raw materials. Open-pit mines, funneling down, were to me like inverted pyramids. Photographing quarries was a deliberate act of going out to try to find something in the world that would match the kinds of forms in my imagination.” (BURTYNSKY, 2007)

2.4 Natureza e artefato

Philip Ursprung começa seu texto “*double hélix and blue planet: The visualization of nature in the twentieth century*” afirmando que o século XX foi permeado por mudanças radicais devido ao acelerado desenvolvimento social, político, técnico e econômico – o que afetou de forma substancial o significado do termo “natureza”. A visão de que o ambiente natural é algo óbvio e inesgotável caiu por terra uma vez que a humanidade passou a ter consciência de que teriam a sua disposição meios de aniquilar o planeta através de armas de destruição em massa.

Robert Smithson nos finais da década de 1960 disse que a natureza é “simplesmente outra ficção dos séculos XVIII e XIX”. Para muitos outros pensadores do século XX, que concordam com Smithson, o termo “natureza” somente pode ser concebido com aspas. Para eles, se a natureza é entendida como ficção – assim como o desejo de continuidade e coerência, ou como a ideia de que existe algo totalmente oposto a ela – então deve-se reformular também a questão que conforma a arquitetura e a formação do entorno do homem. Se a natureza não é algo dado desde o início, mas sim um produto (ou ainda uma projeção da humanidade, algo gerado pela industrialização), então também pode ser entendida como algo artificial. A natureza pode se representar em forma de imagem, de texto ou de sistema de símbolos, o que também implica na possibilidade de que se pode mudá-la ou manipulá-la. Visto dessa perspectiva, a natureza e a arquitetura se conformam mutuamente.

Ursprung continua seu texto apontando que a mudança da relação entre homem e natureza no século XX também foi marcada por outros dois eventos de extrema relevância, não apenas científica, mas principalmente visual: a descrição da estrutura do DNA em 1953 e as fotografias do planeta Terra a partir do espaço em 1968. A fotografia da revista *Time* mostra que a maquete de dois metros de altura da representação espacial do DNA se converteu no novo emblema da natureza a partir de 1953. A imagem da dupla hélice passou uma clara mensagem de que a natureza não era mais misteriosa e inatingível, mas possuía uma linguagem que os leigos podiam dominar. As imagens da NASA provenientes da nave *Apollo 8* conformou o conceito de natureza de toda uma geração: a Terra vista pela superfície da lua se mostra como um planeta azul sobre um universo negro. Por um lado, a natureza é visualizada de maneira extremamente ampliada e como sistema de componentes

básicos moleculares, por outro extremamente reduzida como sistema vulnerável e independente sujeito a um imenso vazio.

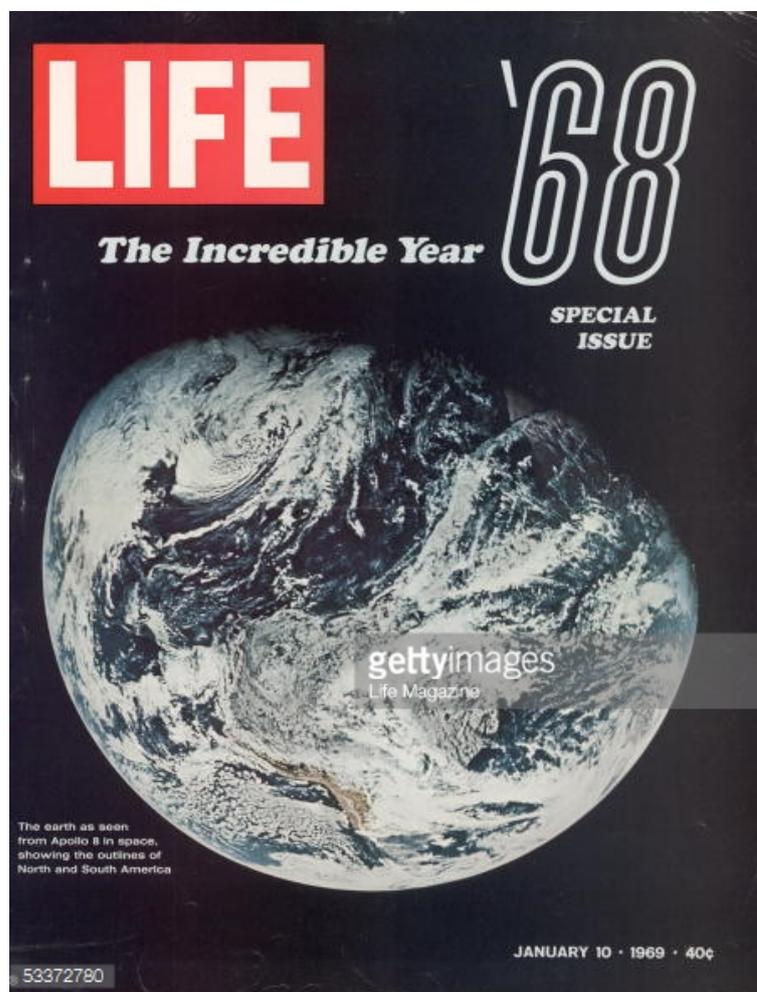


Figura 10: Planeta Terra fotografado do espaço

Fonte: Life Magazine(1969)

Em 1977, Charles e Ray Eames produziram o documentário *"Powers of Ten"*, em que exploram esta mudança da escala relativa do universo. Começando com um *picnic* às margens de um lago em Chicago, nos Estados Unidos, o espectador é transportado até as bordas do universo conhecido. A cada 10 segundos se vê o ponto de partida de dez vezes mais longe até que nossa galáxia é vista como nada mais do que um espectro de luz em meio a tantos outros. Retornando à Terra em grande velocidade, o espectador agora é movido para o interior da mão do homem adormecido em meio ao *picnic*, ampliando dez vezes mais a cada dez segundos. A jornada termina dentro de um próton do átomo de carbono contido numa molécula de DNA dentro de um glóbulo branco.

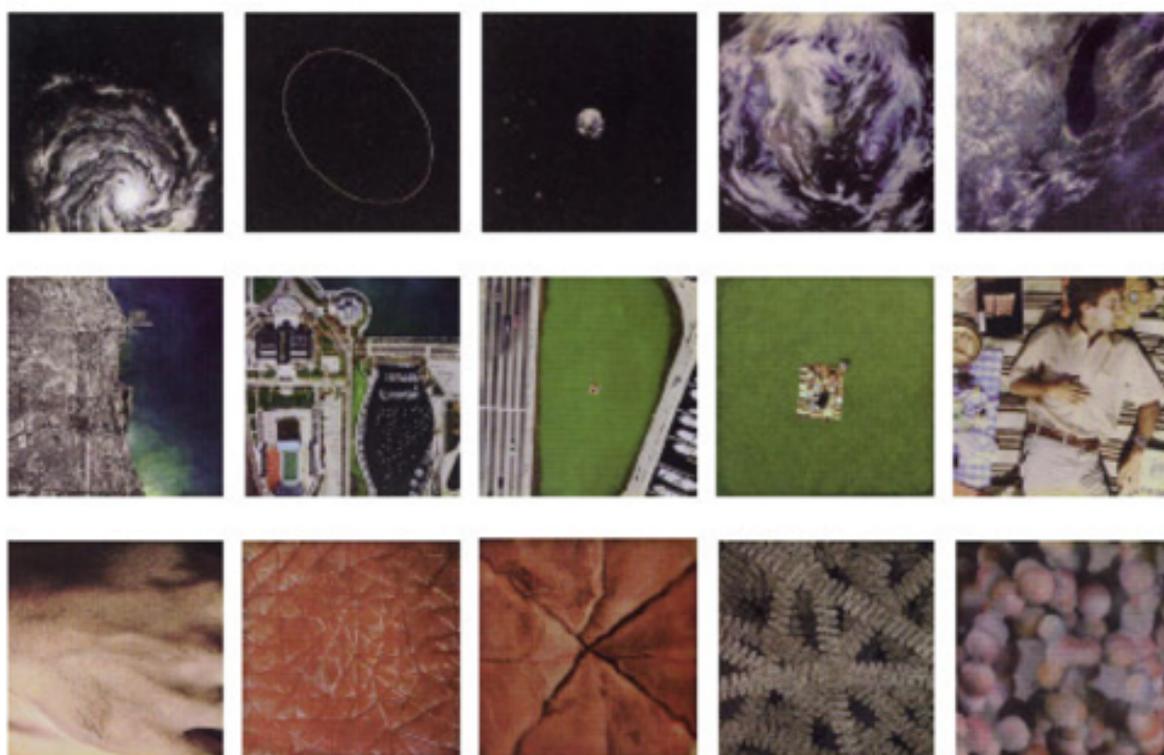


Figura 11: Frames do documentário *Powers of ten*
Fonte: Eames Office(1977)

Segundo Phillip Ursprung, essa mudança de escala conduziu ao pensamento de que o produto é menos importante que o processo e a forma, menos importante que a função. O termo natureza foi substituído pela concepção de sistemas holísticos e equilíbrio de forças do qual o ser humano também faz parte. (ÁBALOS, 2009).

Gilles Clément escreve que, a partir do momento em que se dão por acabadas, as construções humanas entram num processo de degradação irreversível. Para ele, a incapacidade da arquitetura de evoluir a condena à ruína, seja ela anterior ou posterior ao fim da construção. Sendo assim, quando uma obra está terminada, ela está morta. Ao contrário, na natureza, nada se conclui. A natureza suporta os furacões, interpreta as cinzas do fogo, inventa um processo de vida sobre as bases sempre novas de uma erupção. Sentimos um apego pelas estruturas que nos incitam a desejar que sejam imutáveis, mas o meio natural é um terreno privilegiado das mudanças contínuas. (ÁBALOS, 2009).

Para BAEZA (2013), embora a arquitetura dialogue e se inspire na natureza, nunca se deve copiá-la mimeticamente, fundir-se ou confundir-se a ela, já que aquela emerge nesta como algo artificial construído pela razão, um artefato. Desde o início

da humanidade, busca-se impor certa ordem ao meio natural. Campo Baeza defende que “toda arquitetura que se preze estabelece uma relação perfeita com a natureza”. Como exemplo de boa relação arquitetura-natureza, Baeza propõe o projeto de Solano Benítez chamado “4 vigas”, o túmulo do pai deste arquiteto. A obra consiste em uma viga de concreto de 9m de comprimento, apoiada em um único pilar a partir do qual se tem um balanço de 1,5m e outro de 7,5m. Essa viga é repetida 4 vezes formando um quadrado e está inserida numa superfície levemente acidentada envolta por vegetação, cortada por um córrego e ao lado de outro. As vigas são de concreto, no exterior delimitam bastante o espaço já que estão aparentes. No interior do quadrado, devido ao corte das bordas tem-se impressão de que não há espessura nas vigas, e suas superfícies são revestidas de espelhos. Assim, segundo Benítez, a paisagem acompanha o visitante ao entrar neste espaço de intensa força centrípeta. Tudo desaparece, ou melhor, parece desaparecer. O espelho reflete a natureza, e parece fundir-se a ela, porém é fruto de grande sofisticação tecnológica, assim como o concreto que também é produto da capacidade humana, portanto os dois materiais são artificiais. Simbolicamente o concreto representa a materialização da permanência, e o espelho a materialização do “nada”, como diz Baeza “*tempus fugit*”. Para Benítez, o espelho provoca a ampliação, a repetição, a eternidade e, assim, um sentimento de sagrado.



Figura 12: “4 vigas” de Solano Benítez
Fonte: Erieta Attali(2001)

2.5 Aspectos turísticos

A sociedade contemporânea é autodefinida em dois conceitos antagônicos: globalização e sustentabilidade. Se analisados a partir da linha de pensamento de Max Weber, pode-se entender esses conceitos como dois tipos de ideais que influenciam as tendências de nossa época (MONTANER; MAXÍ, 2015).

A atividade turística é a principal indústria em escala mundial, e os fenômenos causados por seus processos são os que mais sintetizam os paradoxos da sociedade atual. Estes fenômenos são tensões entre forças opostas, a escolha entre o caráter global ou local, a homogeneização ou a manutenção de uma memória, entre o incentivo do consumo ou da cultura. Rem Koolhaas escreve que “diante das crises ecológicas, o turismo de massa passa a contemplar o delírio do consumo, visita os lugares mais ameaçados de desaparecimento, os bens culturais e paisagísticos prestes a serem dissolvidos” (MONTANER; MAXÍ, 2015).

O turismo pode gerar tanto aspectos negativos quanto positivos no local em que se insere. Sua atividade pode comprometer os tecidos existentes naturais, sociais e urbanos, esgotando-os, empobrecendo-os ou destruindo-os. Por outro lado, pode gerar oportunidades de enriquecimento dos sistemas produtivos, sociais, paisagísticos e urbanos que não são autossuficientes. E ainda promover um sentimento de orgulho e satisfação para a população local. Portanto, para ser bem-sucedida, a intervenção que visa o turismo deve estimular a valorização dos entornos existentes, sejam eles urbanos, industriais, paisagísticos, agrários e/ou mineiros (MONTANER; MAXÍ, 2015).

Segundo BUTLER (1980), todo espaço turístico possui um ciclo de vida, que vai do período “pré-turístico”, passando pelo desenvolvimento, estagnação, até o declínio. Tal padrão é baseado no conceito econômico e comercial do ciclo de vida de um produto. Para se evitar o declínio, um novo ciclo deve ser criado a partir de processos de revitalização e/ou requalificação que são consequência da incorporação de novos valores turísticos, são eles: científico, cênico, econômico e cultural. O valor científico é definido a partir de três conceitos-base: exemplaridade didática, raridade natural ou arquitetônica, e testemunho paleogeomorfológico. Entende-se como valor cênico aspecto relacionado à estética da forma. Já como valor econômico aquilo que promove a utilização e a exploração de um espaço. Por fim, valor cultural como o

constante e profundo estudo da relação do espaço turístico com a tradição cultural local (MOREIRA, 2007).

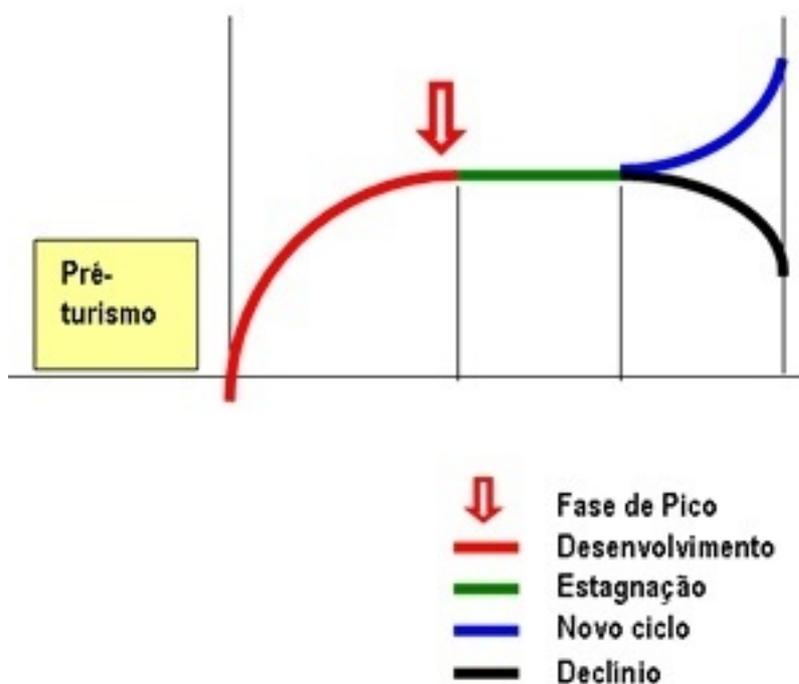


Figura 13: Ciclo de vida turístico de Butler
Fonte: Angela Moreira (2008)

A arquitetura é permeável às mudanças que afetam o turismo, por isso diversos locais agregam objetos arquitetônicos singulares aos valores turísticos. Entende-se como objetos arquitetônicos singulares aqueles de forte presença e impacto emocional, que atingem diretamente o usuário. Temos como exemplo o Guggenheim de Bilbao, de Frank Gehry e as Termas de Vals, de Peter Zumthor.

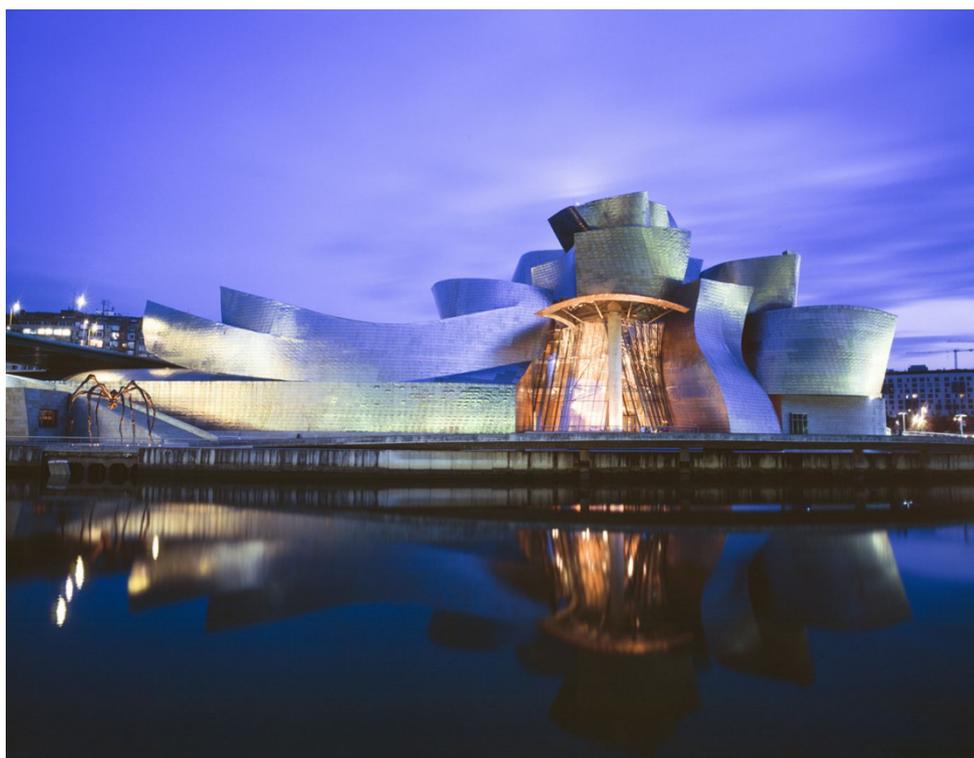


Figura 15: Guggenheim de Bilbao

Fonte: David Heald (sem data)



Figura 14: Termas de Vals

Fonte: Margherita Spiluttini

A natureza é vista como local de recreação humana a partir do século XVIII com as ideias românticas e utópicas de culto ao ambiente natural, devido à degradação do ambiente urbano das cidades europeias e norte-americanas – consequência da cultura fabril e do grande contingente populacional. Essa dualidade da cidade insalubre e do paraíso natural resulta na criação de áreas naturais protegidas, sendo a primeira criada no mundo o Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, inaugurado em 1872. A criação de tais áreas culminou no início do chamado excursionismo, fenômeno social decorrente da existência das jornadas de trabalho reduzidas e o desenvolvimento do transporte, que consiste em frequentar as áreas naturais no tempo livre pelo prazer e pela contemplação da natureza.

Atualmente, o “lugar turístico” é considerado mais do que um espaço que simplesmente oferece recreação, mas um local que agrega também valores culturais e significados históricos para aqueles que procuram o lazer e o divertimento. Esses locais são conhecidos como “paisagens-museu”, cuja gestão turística é utilizada como ferramenta de exposição, educação e manutenção por governos em todo o mundo. Organismos internacionais de conservação, como a Declaração das Paisagens Culturais de Patrimônio da Humanidade (*World Heritage Cultural Landscapes*) da UNESCO guiam e incentivam projetos arquitetônicos, paisagísticos, urbanos e de gestão a fim de “garantir para as gerações futuras as paisagens com valor excepcional” por suas características singulares e ocupação de vastos territórios.

A modalidade turística que se relaciona com o ambiente natural é o ecoturismo. De acordo com a Embratur (1995):

“O ecoturismo é o segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas.”

Mais especificamente, a Gruta do Bacaetava entra também na modalidade de geoturismo. Entende-se como geoturismo a atividade que agrega a transmissão de conhecimento científico da geologia e geomorfologia de um determinado local, com a contemplação da estética, valorizando o meio ambiente e promovendo visitação turística sustentável. Como aporte teórico de apoio ao ecoturismo e ao geoturismo, os espaços de interpretação da natureza, chamados também de centro de visitantes, deveriam estar presentes nas unidades de conservação. Contudo, a implantação desses espaços não é muito simples, já que demanda cuidados especializados para

que sejam acolhedores ao público, com conteúdo pedagógico apropriado, de fácil manutenção e operação, além de corresponder à realidade socioeconômica local. Infelizmente, tais espaços não existem na maioria das unidades de conservação (LINDBERG; HAWKINS, 1999).

O fenômeno do excursionismo do século XIX, abordado anteriormente, também conduz à exploração turística de cavernas para o entretenimento dos visitantes através do espetáculo. Para tanto, houve a demanda de medidas que facilitassem a acessibilidade, tais como a construção de estruturas de transposição de obstáculos e iluminação artificial cênica. Passado o primeiro ciclo de vida turístico, as visitas em cavernas começaram a decair. Como tentativa de recuperar a qualidade turística, surgiram as chamadas *show caves*, em que se concentraram esforços apenas na melhoria das estruturas, criação de outros caminhos e iluminação mais sofisticada para uma contemplação estática artificializada. As *show caves* são cavidades extremamente turísticas operadas comercialmente e acessíveis a amplo público, em que, embora possuam equipamentos de alta qualidade, a experiência do visitante ainda é passiva. Em contrapartida, surgem as chamadas *wild caves* com um conceito de experiência mais alternativa, baseada na aventura sem apresentar riscos à integridade física dos visitantes. Porém, são apenas uma outra versão estereotipada da visita a cavernas, diferenciando-se da primeira modalidade somente pela falta de iluminação artificial fixa e de outras estruturas (SILVERIO, 2014).

Em todo o mundo, há diversas intervenções arquitetônicas que facilitam o turismo no interior das cavernas. Nos Estados Unidos, a Mammoth Cave, que é o sistema de caverna mais longo conhecido do mundo, conta com passarelas e escadas internas em aço inoxidável nos diferentes tipos de percursos, além de uma iluminação artificial cênica.

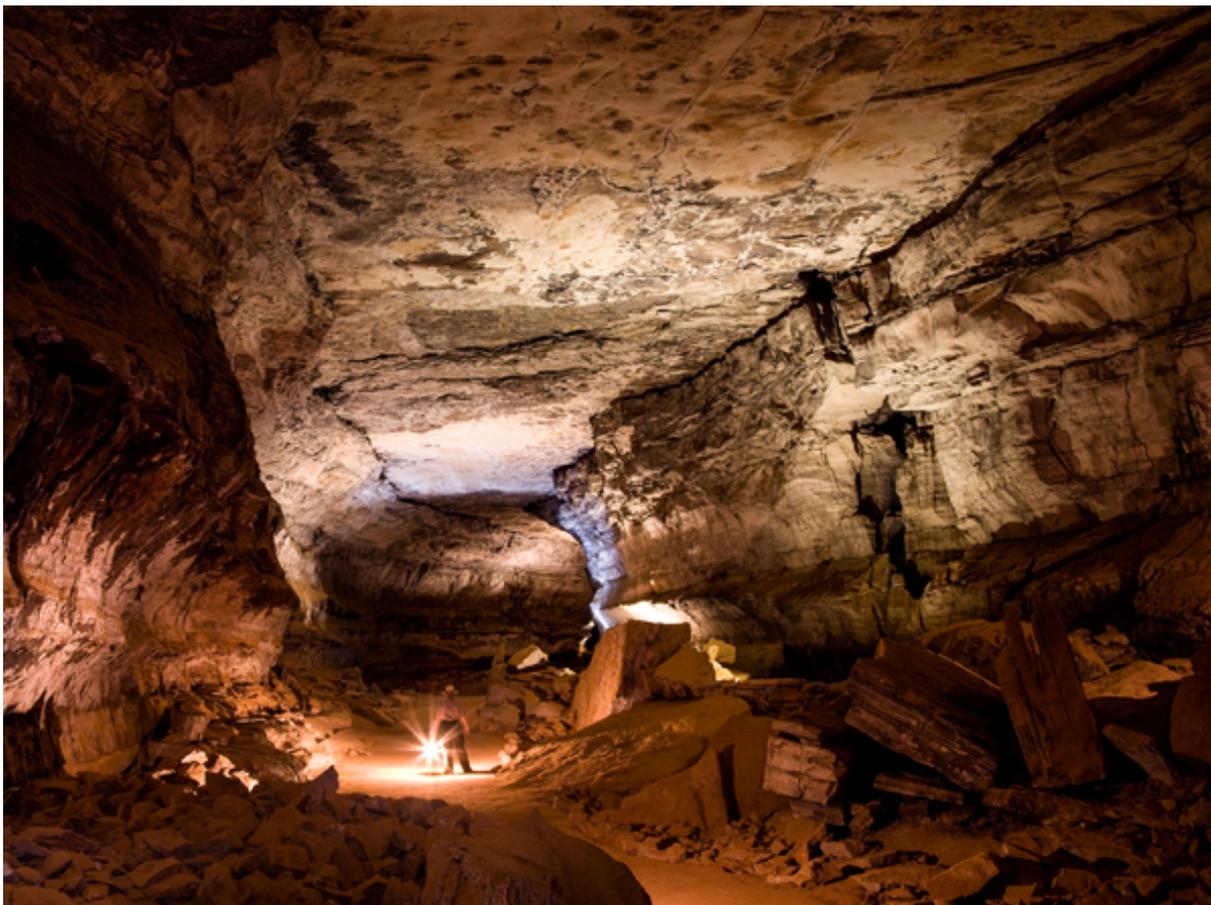


Figura 16: Mammoth Cave

Fonte: Clint Farlinger (sem data)

A Gruta de Niaux, na França possui intervenção do arquiteto italiano Massimiliano Fuksas, com uma grande estrutura de aço corten e madeira – cuja forma lembra um animal primitivo – que proporciona a entrada na caverna, bem como um mirante para o entorno.



Figura 17: Gruta de Niaux
Fonte: Katsuaki Furudate (sem data)

A intervenção na Gruta do Escoural, em Portugal, realizada pelo escritório português DNSJ.arq, conta com uma antecâmara em concreto na entrada e passarelas internas de estrutura metálica pré-fabricada com piso de madeira, guarda-corpo em estrutura de madeira com revestimento de painéis fenólicos na cor preta.



Figura 18: Interior da Gruta do Escoural

Fonte: Fernando Guerra(2012)

O escritório norueguês Snøhetta está desenvolvendo o Museu das Cavernas Lascaux IV, na França, como parte de um complexo de promoção do conhecimento do local. O museu é um centro de interpretação que abriga uma réplica virtual da caverna.



© CASSON MANN 2012

Figura 19: Perspectiva interna do Museu das Cavernas Lascaux IV
Fonte: Casson Mann (2012)

3. ESTUDOS DE CASO

Com o objetivo de interpretar o espaço destinado ao apoio à visita a ambientes naturais, foram selecionadas três obras contemporâneas para análise. A seleção foi feita de maneira que fosse possível contemplar maneiras distintas de como a arquitetura se insere no espaço natural similar ao encontrado na Gruta do Bacaetava: pavilhão de visita integrado à gruta, pavilhão de visita afastado da gruta e incrustado na montanha, e passarelas suspensas em meio a paisagem rochosa e com presença de água. O primeiro e o segundo se encontram em Portugal, e o terceiro se encontra no Chile.

3.1 Gruta das Torres

AUTOR	SAMI arquitectos
LOCALIZAÇÃO	Ilha de Pico, Açores, Portugal
ANO	2005

Tabela 1: Ficha técnica

Fonte: A autora, (2016)

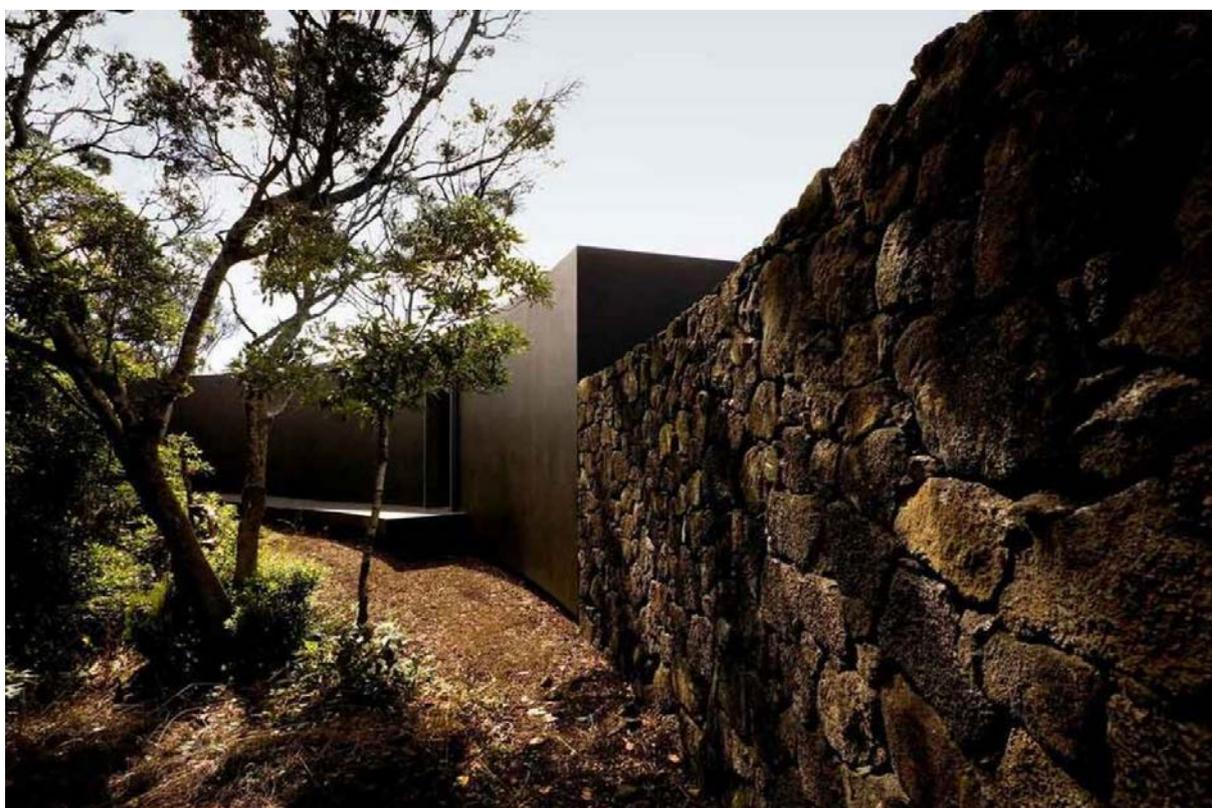


Figura 20: Vista rampa de retorno ao pavilhão, Gruta das Torres

Fonte: Fernando Guerra (2006)

O escritório português SAMI-arquitectos, situado na cidade de Setúbal, tem como sócios-fundadores Inês Vieira da Silva – formada em arquitetura pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa em 2000, colaborando no escritório de Carrilho da Graça nos dois anos seguintes – e Miguel Vieira – formado pela Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto. Desde sua fundação em 2005, o escritório vem desenvolvendo projetos arquitetônicos na Europa, principalmente em Portugal e na Polónia, e na China. Em 2007, os arquitetos foram incluídos na lista internacional dos 100 melhores jovens arquitetos, indicação de Herzog&de Meuron pelo notável projeto Villa Ordos 100 na China. Em 2011, SAMI-arquitectos foi um dos oitos escritórios portugueses a representar seu país na 9ª Bienal Internacional de Arquitetura de São Paulo, Brasil. Com a obra em estudo, Centro de Visitantes da Gruta das Torres, os arquitetos ganharam diversos prêmios, dentre eles *European Union Prize for Contemporary Architecture – Mies Van Der Rohe Award 2007, Barcelona*.

Cavidade de origem vulcânica, a Gruta das Torres está situada na ilha de Pico, pertencente ao arquipélago de Açores, em Portugal. A ilha possui este nome devido ao morro Pico de 2.352 metros de altitude, sendo um marco no Atlântico Norte devido à escala de suas dimensões. A gruta é um dos espaços subterrâneos do Pico, feita de pedra negra basáltica. Em 2004, foi classificada como Monumento Nacional Regional pelo governo local pelo seu valor geológico e suas dimensões excepcionais: 17 de altura na cota máxima e cinco quilômetros de comprimento total. A cavidade possui uma misteriosa “claraboia natural”, resultado de um desabamento do teto da cavidade, e seu entorno é de uma paisagem extremamente característica. Quando a instituição local responsável pela gruta, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, decidiu abrir para visita pública à caverna em 2005, a construção de um pavilhão de apoio a visitantes, bem como um limite de proteção, fez-se necessária. O governo regional convidou a equipe constituída por Inês Vieira da Silva e Miguel Vieira para a elaboração do projeto e acompanhamento da obra. Foi dada liberdade de criação por parte do poder público aos arquitetos para poderem projetar um espaço único de integração e respeito à paisagem envolvente.



Figura 21: Localização da ilha do Pico em relação a Portugal continental
Fonte: A autora (2016)

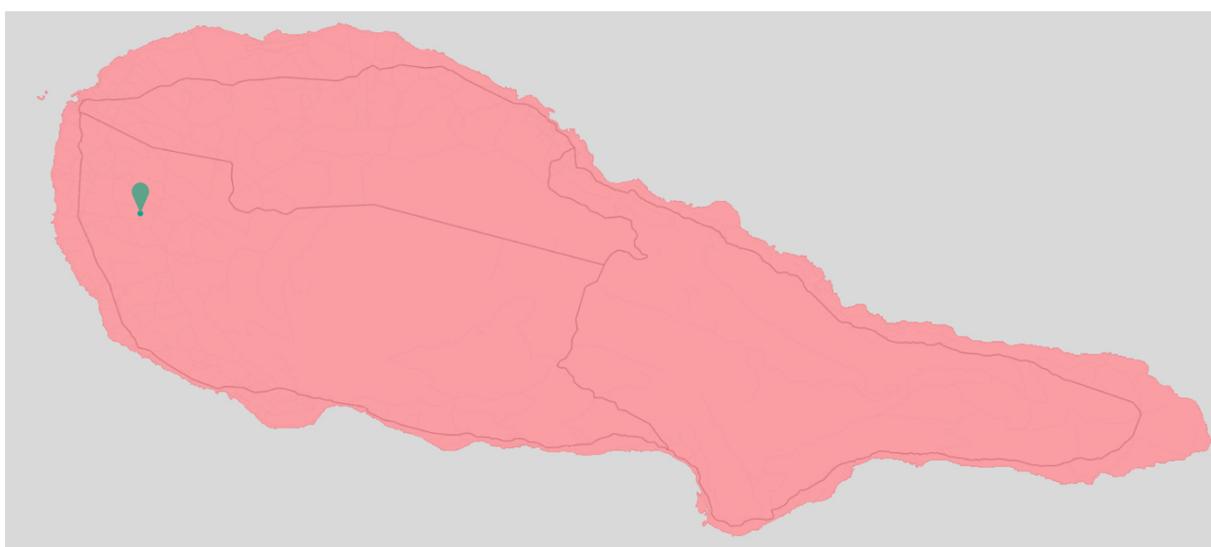


Figura 22: Localização da Gruta das Torres na Ilha do Pico
Fonte: A autora (2016)

O centro de visitantes da Gruta das Torres, é um espaço de recepção e interpretação configurado como antecâmara para a entrada da caverna. O programa elaborado por um conjunto de especialistas e pelos arquitetos é relativamente simples: estacionamento externo, área técnica (geradores, depósitos, instalações sanitárias), recepção, auditório e percurso no interior da caverna. Para abrigar a maior parte do programa, foi proposto um pequeno pavilhão como espaço de recepção e entrada prévia a visita da gruta, que partiu de três premissas fundamentais por conta da localização peculiar: proteção contra vandalismo (por ser afastado de centros

urbanos); baixo custo e uso de materiais locais; e utilização periódica, já que a gruta é aberta a visitas apenas durante o verão. Ao intervirem, os arquitetos procuraram equilibrar a proteção da imponente paisagem natural com a configuração do edifício, assim a forma ondulante de um discreto e simples muro em alvenaria de pedra surgiu de maneira natural. Apesar de integrado com seu entorno, o edifício ainda se manifesta como um objeto arquitetônico na paisagem.

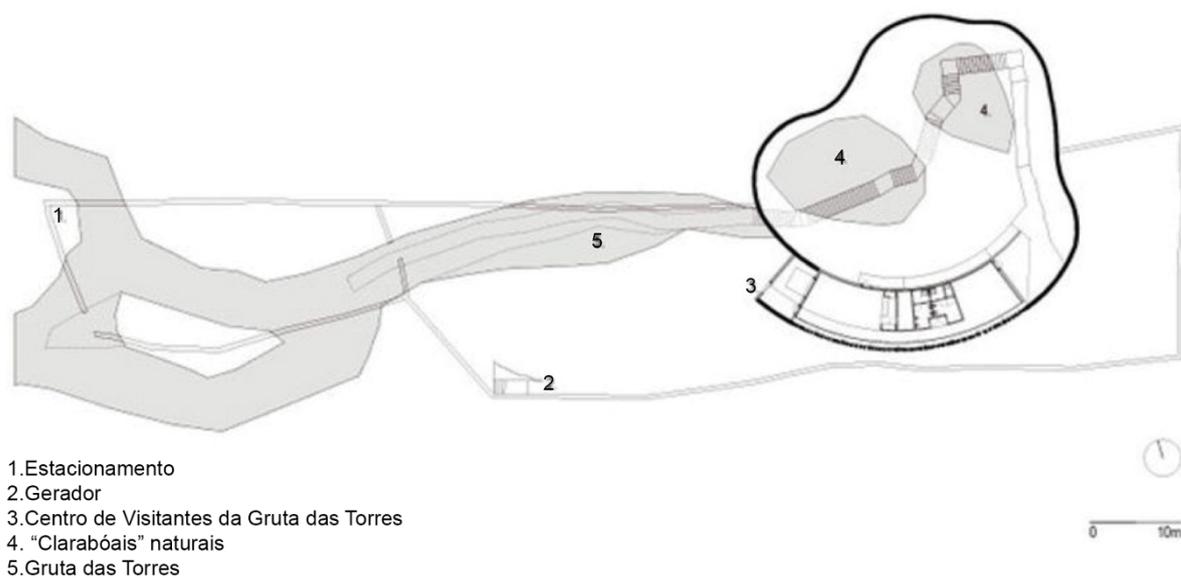
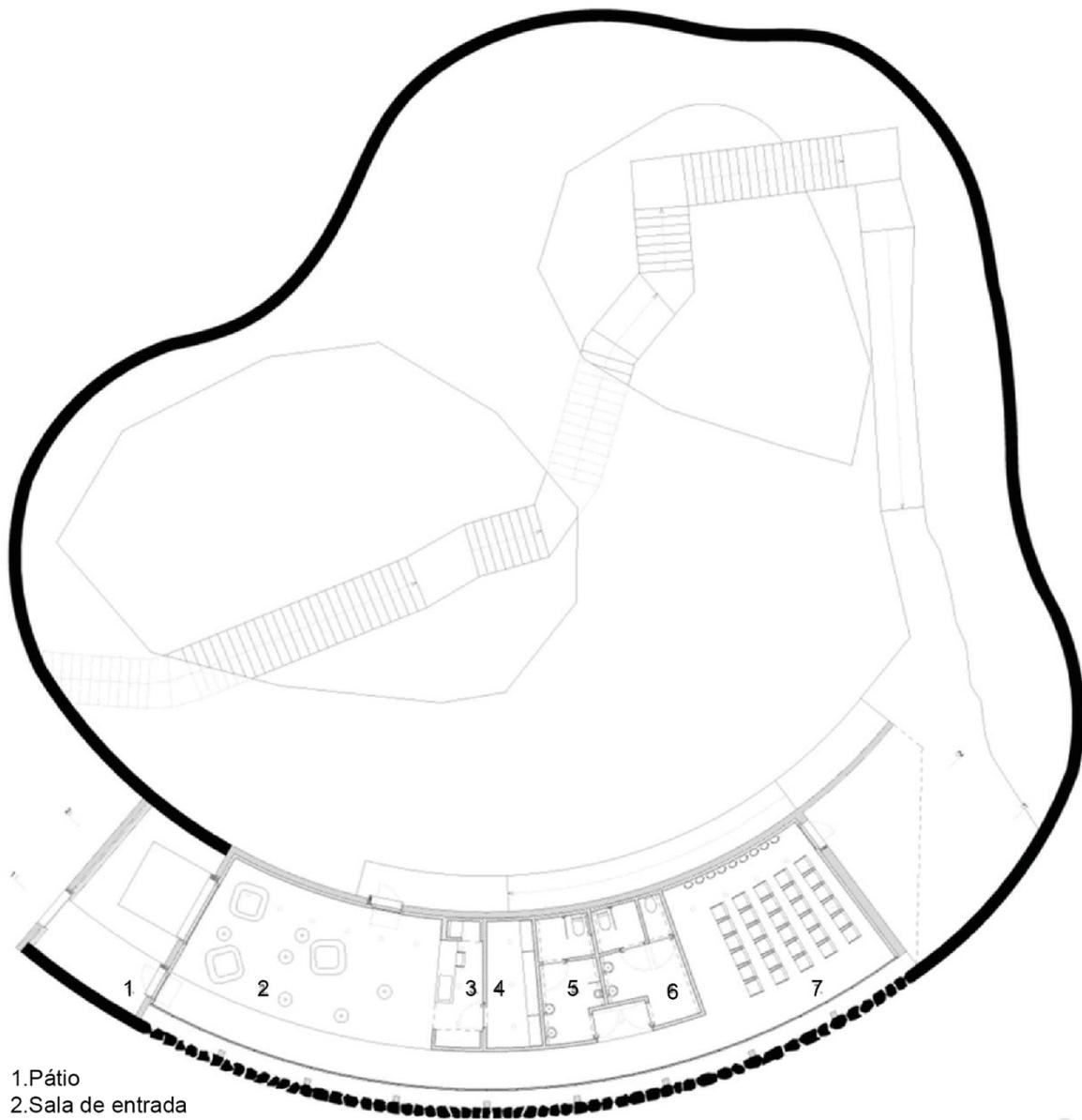


Figura 24: Planta de implantação pavilhão Gruta das Torres
 Fonte: SAMI-arquitectos (2006); modificado pela autora(2016)



Figura 23: Vista externa do Centro de Visitantes da Gruta das Torres
 Fonte: Fernando Guerra(2006)



1. Pátio
2. Sala de entrada
3. Recepção
4. Depósito
5. Instalações sanitárias masculinas
6. Instalações sanitárias femininas
7. Auditório

Figura 25: Planta Centro de Visitantes da Gruta das Torres
Fonte: SAMI-arquitectos(2006): modificado pela autora(2016)

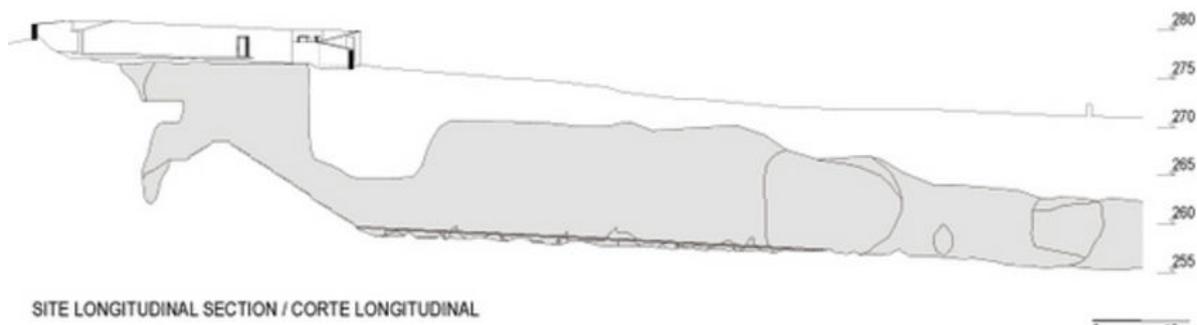


Figura 28: Corte longitudinal

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

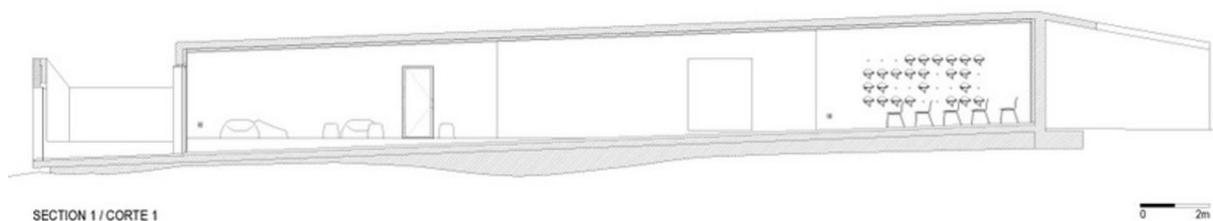


Figura 29: Corte 1

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

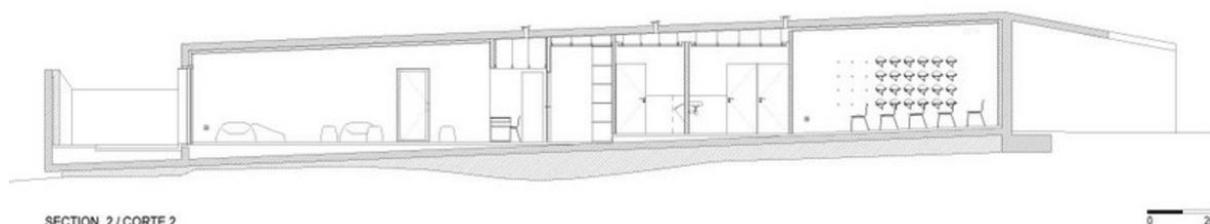


Figura 27: Corte longitudinal

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

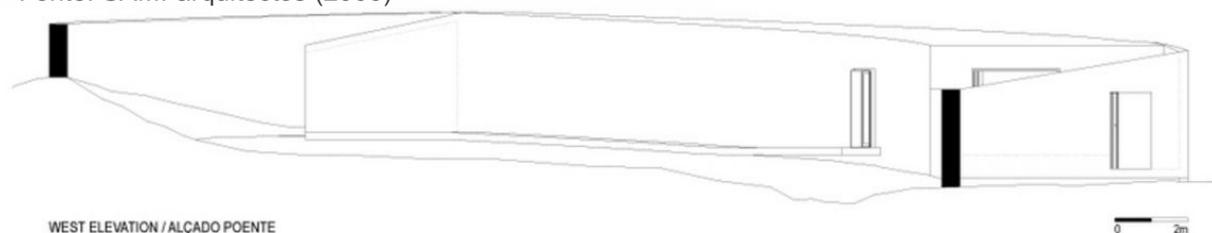


Figura 26: Elevação oeste

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

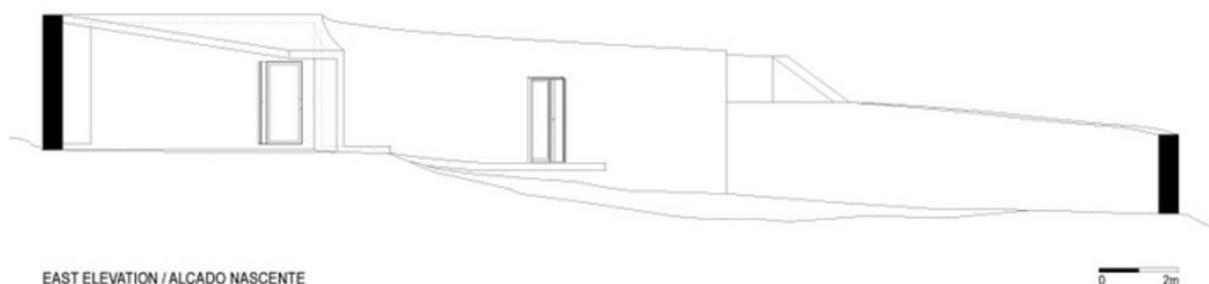


Figura 30: Elevação leste

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

O pavilhão é geminado a esse muro perimetral que o fecha. Dessa maneira, por certos ângulos, não é possível observar o acesso para o interior de pavilhão. O edifício foi pensado como parte de um ritual de preparação para a entrada à caverna, já que as escalas e a quantidade de luz são extremamente diferentes entre a vasta paisagem externa e o estreito túnel da gruta.

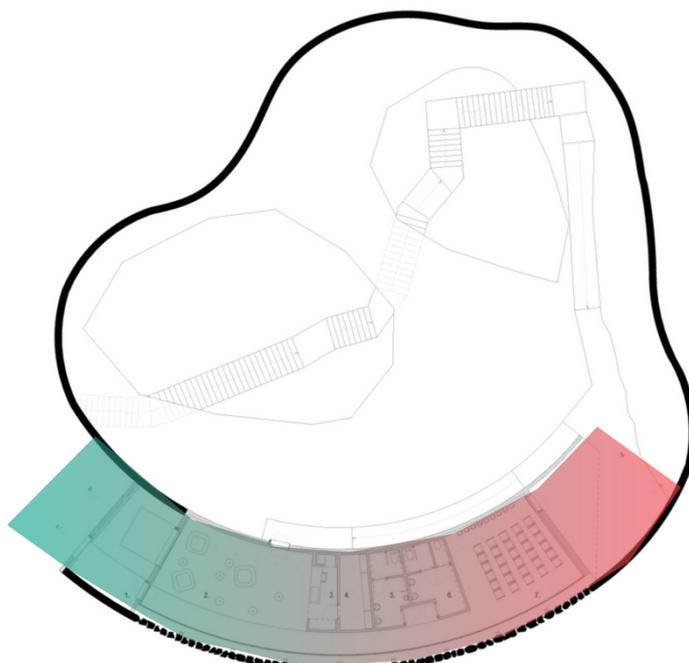


Figura 31: Diagrama do “ ritual de preparação” para acesso à gruta
Fonte: SAMI-arquitectos (2006); modificado pela autora (2016)

A técnica utilizada no edifício reproduz a tradição local de alvenaria de pedra em seco para a construção de muros, conhecida como *currais de figueira*. Tal técnica é reconhecida e classificada como Patrimônio da Humanidade. A escolha desse sistema construtivo é consequência dos poucos recursos disponíveis devido ao difícil acesso à ilha e da demanda de baixo custo; além disso é uma maneira de integrar a construção com a paisagem rural de seu entorno.



Figura 32- Gruta das Torres Entorno próximo da Gruta das Torres, observa-se os muros na técnica construtiva currais de figueira

Fonte: Fernando Guerra (2006)

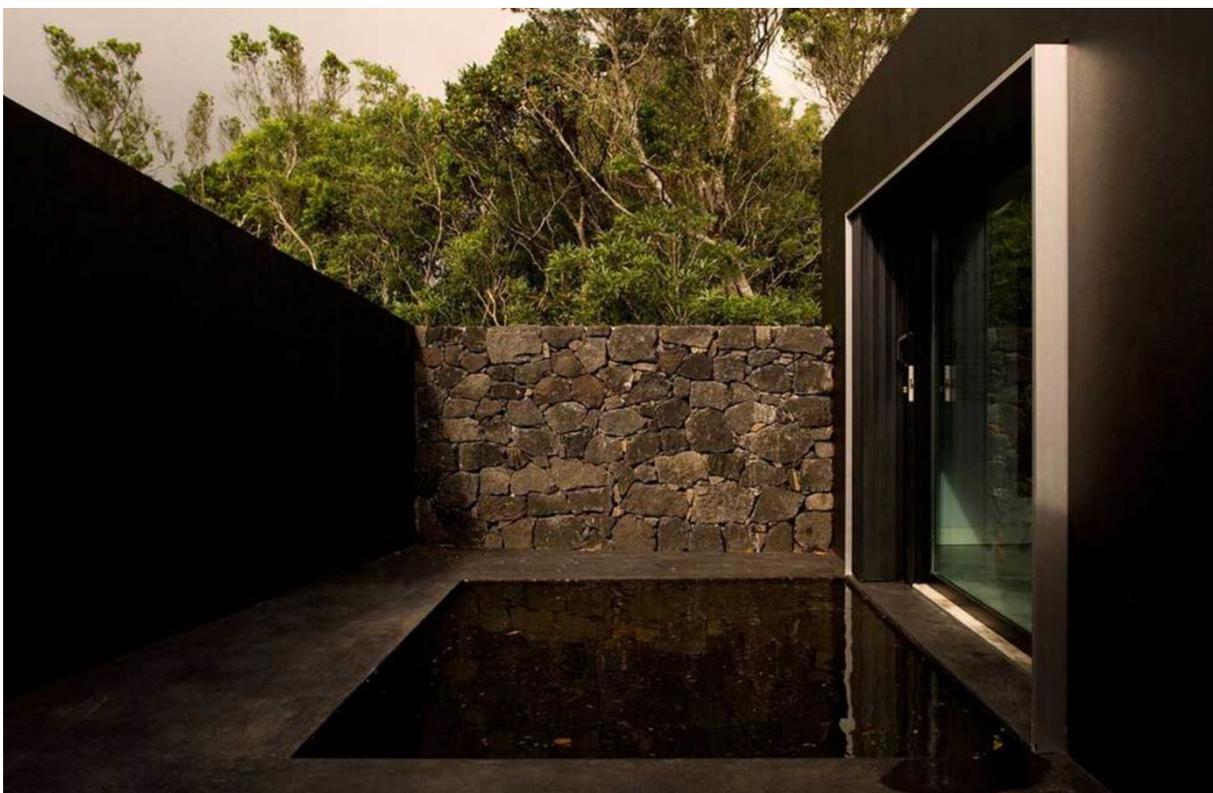


Figura 33: Vista do pátio

Fonte: Fernando Guerra (2006)

A entrada do pavilhão se dá por um pequeno pátio configurado por muros, que serve como o primeiro grau de transição da paisagem circundante ao interior de edifício. Tal pátio representa ainda os contrastes entre o natural e artificial, aberto e fechado. Nele, há uma lâmina d'água sobre o liso piso de concreto, que reflete o céu e as árvores do exterior. O pátio dá acesso à sala de entrada e recepção, onde os visitantes adquirem os ingressos e aguardam a entrada ao auditório para uma breve introdução à visita. Já com capacete e lanterna, itens obrigatórios, os visitantes começam a adentrar à gruta descendo por uma escada de pedra e acessando uma passarela de 40 metros de comprimento, que serve também como estrutura de contenção de desabamentos do teto da cavidade. A visita percorre no total 400 metros no interior da caverna, 200 metros em cada sentido. Ao retornarem ao pavilhão, a recepção é acessada por uma rampa exterior, de modo a evitar o encontro de diferentes grupos.

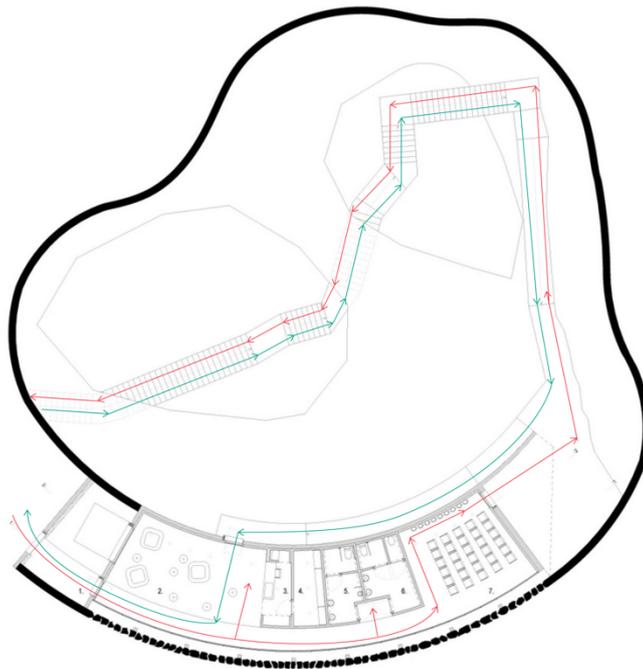


Figura 34: Diagrama de fluxos
Fonte: SAMI-arquitectos(2006); modificado pela autora (2016)

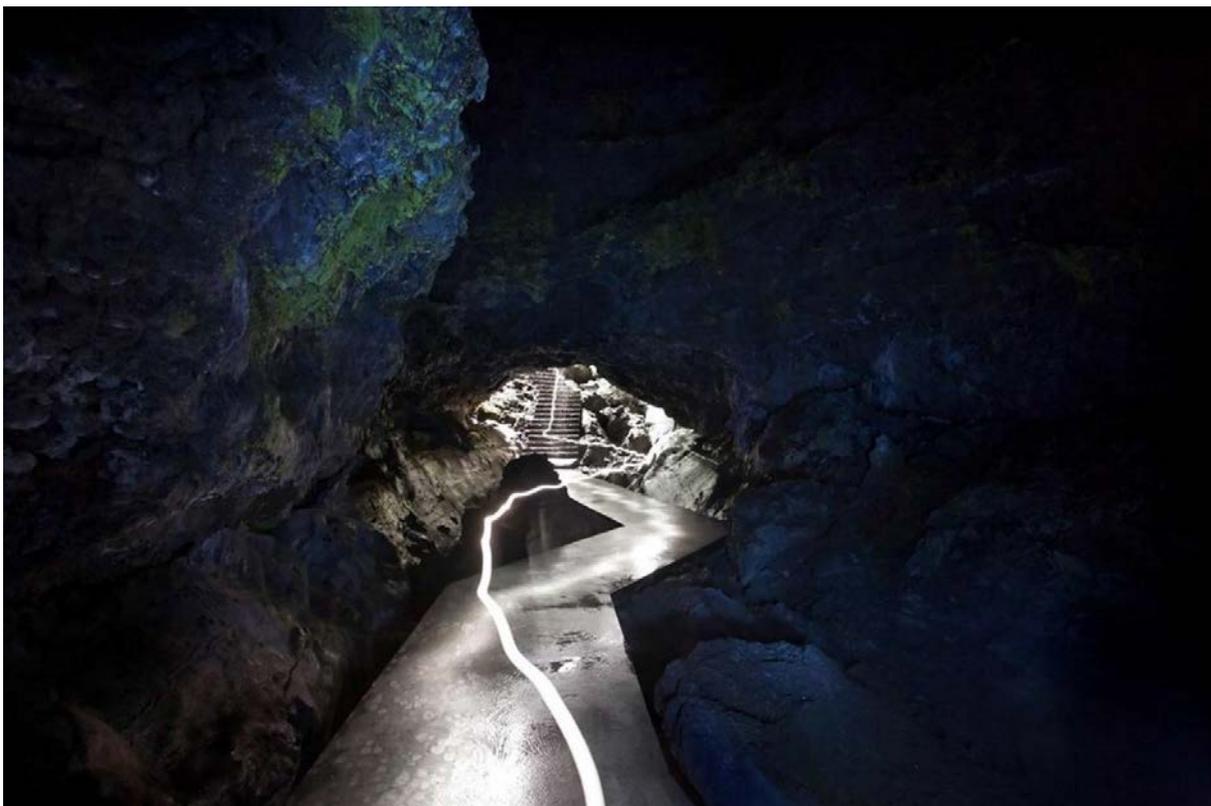


Figura 35: Vista interna da Gruta das Torres
Fonte: Fernando Guerra (2006)

A estrutura do edifício é em concreto armado, sendo sua base apenas uma grande laje também de concreto armado, de maneira a evitar grandes escavações de fundação que eventualmente causariam vibrações desnecessárias, minimizando, assim, interferências no solo. Os fechamentos são em muros de alvenaria de pedra de 1,80 m de altura; a rocha utilizada é o basalto, caracterizada por sua cor negra, de origem é vulcânica, extremamente utilizada na construção civil na região dos Açores. Os blocos de pedra possuem aproximadamente 60 centímetros de espessura, equivalendo a espessura total do muro, que se apoiam uns sobre os outros, sem algum tipo de fixação intermediária. Apenas em pontos específicos foi utilizada argamassa para assentar alguns blocos com a ajuda de blocos menores, que servem como calço para os maiores.

O muro que se situa ao sul do edifício de 3,50m de altura, direção que em Portugal recebe maior incidência solar, possui um efeito “rendilhado”, uma vez que é perfurado em razão da disposição em diagonal dos blocos de pedras para criar interstícios irregulares por onde se filtra a luz. As maiores peças foram talhadas para que se assentassem sobre as outras de maneira mais estável. Entre o muro rendilhado e o interior do pavilhão, há um pano de vidro que ainda permite a entrada de luz solar, mas também cumpre a função de proteção contra vandalismo. À noite, o efeito é o contrario, o edifício, ao ser iluminado por dentro, é convertido numa grande lanterna na paisagem. O muro desconstruído permite explorar a luz de maneira singular nos dois períodos do dia e iluminar seu interior de forma homogênea sem a necessidade de grandes aberturas.



Figura 36: Detalhe muro rendilhado, Gruta das Torres
Fonte: Fernando Guerra(2006)



Figura 37: Construção da parede "rendilhada"

Fonte: Fernando Guerra(2006)

As paredes internas são de concreto aparente pintado com tinta impermeabilizada de cor preta, assemelhando-se com o interior da gruta pela sua cor, porém diferenciando-se por sua textura regular em contraponto ao aspecto da aspereza da rocha, tanto em seu estado natural quanto nos blocos dos muros.

Os muros se apoiam diretamente sobre o solo, onde os blocos são fixados e unidos por argamassa, formando, assim, um embasamento mais denso que suporta o restante dos blocos.

O muro de perfurado como filtro entre o exterior e interior já foi utilizado de maneira similar no projeto Adega Dominus (1995-1997) dos arquitetos suíços Herzog & De Meuron, situado na região Napa Valley, na Califórnia, Estados Unidos. Na Adega Dominus, os arquitetos exploraram os gabiões de pedra como elemento simultaneamente sólido e translúcido. O que diferencia as duas propostas é a distância entre o pano de vidro e a malha de pedra, sendo muito maior na Adega, de forma que configura um corredor entre os dois materiais.

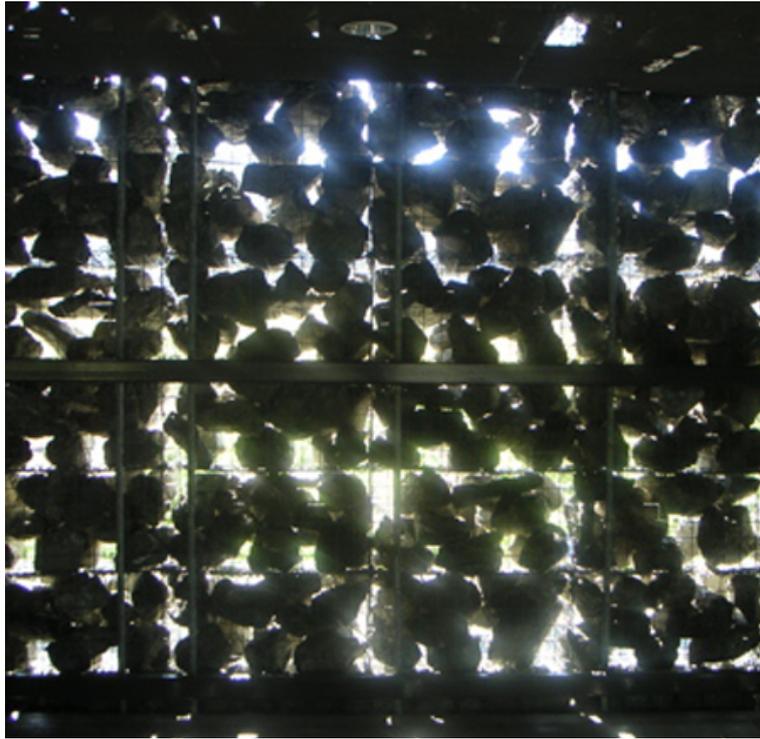


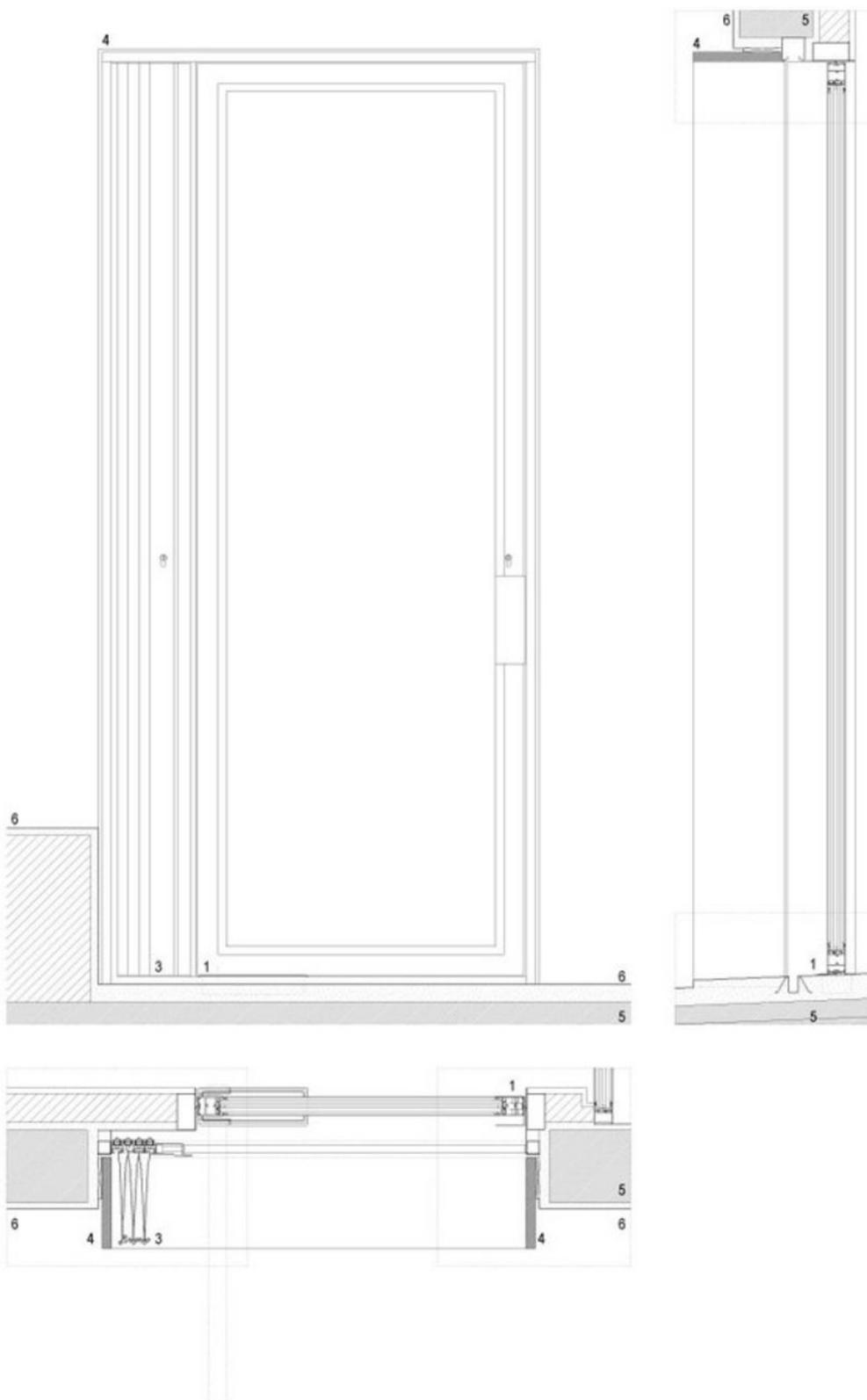
Figura 38: Vista interna, Adegas Dominus

Fonte: Marcus Fairs (2007)



Figura 39: Vista externa, Adegas Dominus

Fonte: Marcus Fairs,(2007)



DOOR DETAIL / DETALHE DE PORTA

0 20cm

1. Aluminium door frame lacquered in black color / Caixilharia em alumínio lacada à cor preto 2. Steel sheet lacquered in black color 1,5mm / Folha de aço lacada à cor preto, esp. 1,5mm
 3. Folding gate lacquered in black color / Portão de fole lacado à cor preto 4. Anodized aluminium bar, 20x2mm in natural color / Barra de alumínio anodizado, 20x2mm à cor natural
 5. Concrete / Betão 6. *Sikafloor 400N-Elastic*

Figura 40: Detalhe porta de entrada, Gruta das Torres

Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

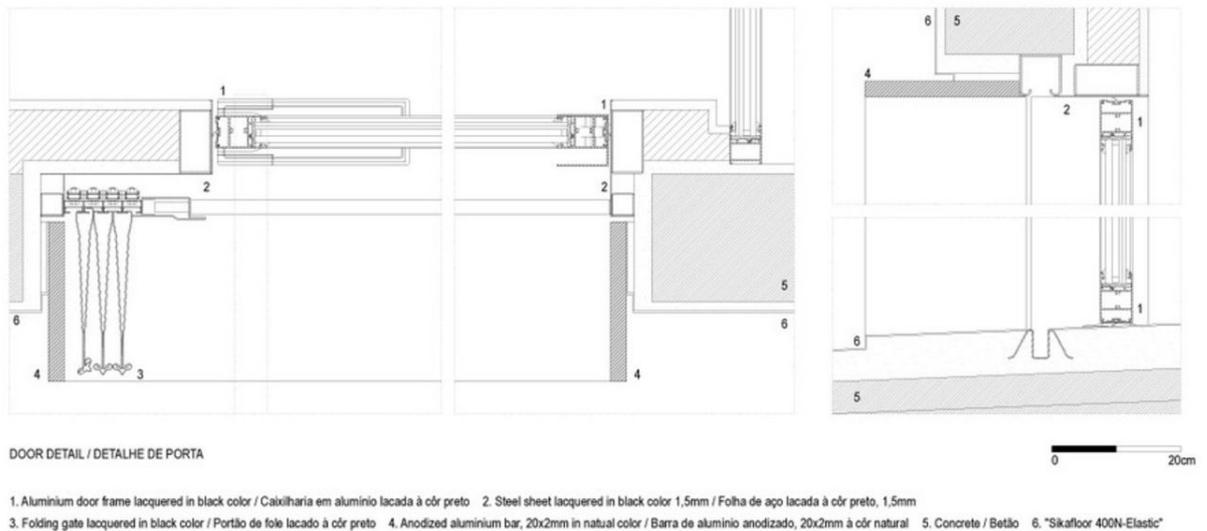


Figura 41: Detalhe aproximado porta de entrada, Gruta das Torres
 Fonte: SAMI-arquitectos (2006)

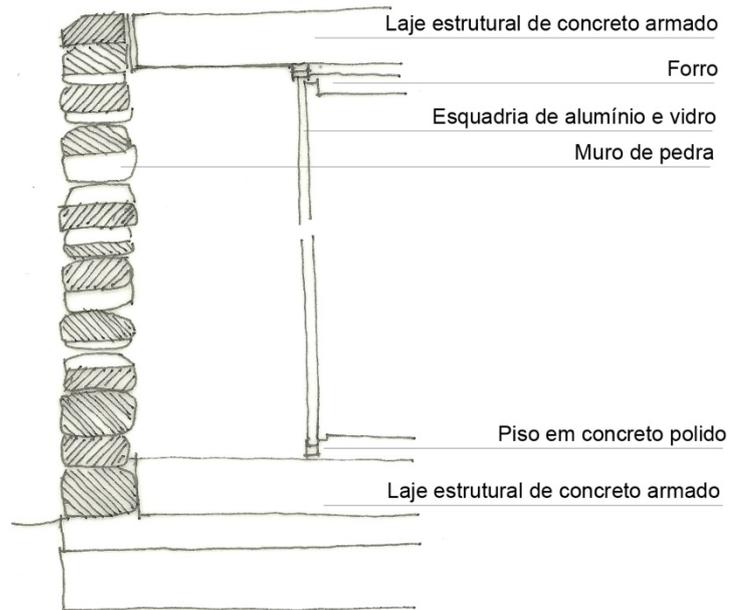


Figura 42: Detalhe muro de pedra
 Fonte: Croqui da autora (2016) a partir de SAMI-arquitectos (2006)

3.2 Pavilhão do Vulcanismo

AUTOR	Paulo David
LOCALIZAÇÃO	São Vicente, Ilha da Madeira, Portugal
ANO	2003-2004

Tabela 2: Ficha técnica
Fonte: A autora (2016)

Paulo David é arquiteto português que se formou em 1989 pela Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa. Trabalhou com Carrilho da Graça e Gonçalo Byrne no início de sua carreira, sendo eles suas grandes referências. Depois de uma temporada em Lisboa, David retorna a sua cidade natal Funchal, que se localiza na Ilha da Madeira, onde monta seu próprio escritório. A arquitetura de Paulo David é profundamente marcada pelo contexto geográfico e extremamente bem inserida em seu entorno. O fato de trabalhar principalmente em obras na própria Ilha da Madeira facilita essa grande integração, já que possui amplo conhecimento da realidade física e social do local. É evidente que há uma leitura aprofundada do terreno em cada um de seus projetos, tornando cada obra num exemplo único. Esta leitura é feita através de constantes visitas aos locais, em que diversos registros são feitos através de croquis e fotografias. Assim como o desenho, o uso de maquetes é fundamental para sua metodologia de projeto.

O Pavilhão do Vulcanismo localiza-se no município de São Vicente, na costa norte da Ilha da Madeira. A porção norte da ilha é de difícil acesso tanto por mar quanto por terra por ter relevo bastante acidentado, assim é caracterizado por grande presença da natureza, atividade agrícola e baixa densidade populacional. O terreno do Pavilhão do Vulcanismo é um fundo de vale a poucos metros das Grutas de São Vicente, numa transição entre o interior da ilha pouco ocupado e a vila de São Vicente no litoral. As Grutas de São Vicente são cavidades formadas por erupções vulcânicas há cerca de 890 mil anos.



Figura 44: Acesso ao conjunto

Fonte: Fernando Guerra(2008)



Figura 43: Praça na cobertura, acesso às grutas e ao pavilhão

Fonte: Natércio Cunha (2008)



Figura 45:Localização da Ilha da Madeira em relação a Portugal continental

Fonte: A autora (2016)



Figura 46: Localização Pavilhão do Vulcanismo na Ilha da Madeira

Fonte: A autora (2016)



Figura 47: Corte de localização

Fonte: Paulo David (2003)

O projeto iniciado em 2003 e a obra concluída em 2004 foram encomendados pela Sociedade Metropolitana de Desenvolvimento do Norte em parceria com a Vice-Presidência do Governo Regional da Madeira. Devido à proximidade às grutas e ao anseio de congregar num edifício o potencial natural e turístico do local, surgiu a necessidade de um programa que promovesse uma experiência didática, além de apoio às visitas. O programa é composto por dois foyers, duas salas de exposição, uma sala polivalente, e áreas de apoio. Os espaços são contidos num volume de planta quase quadrada, com 12 metros de comprimento por 10 metros de largura. A capacidade total do pavilhão é de 90 pessoas. Ele é desenvolvido em dois pavimentos, sendo o acesso principal feito pela cobertura do edifício. No pavimento superior, há um foyer de entrada e uma sala de exposição, já no inferior, há o outro foyer e a outra sala de exposição, bem como a sala polivalente. A sala polivalente possui pé-direito duplo por seu caráter de espaço de concentração de pessoas. As áreas de apoio são distribuídas nos dois pavimentos.

As exposições são de caráter meramente informativo da evolução geológica das grutas, portanto, de alta velocidade e rotatividade de pessoas. Consequentemente, especialmente o edifício é totalmente virado para seu interior, já que nessa modalidade de exposição não há necessidade de aberturas para contemplação do exterior.

A maior particularidade dessa obra é a integração cuidadosa com o terreno. Para o arquiteto, era extremamente relevante que a inserção de um novo objeto arquitetônico não conflitasse com a realidade do local, sendo assim a relação harmônica com seu entorno a primeira premissa de projeto.

Ao redor do edifício, há jardins com percursos conectados a ele (projetados por Paulo David), bem como as entradas e os caminhos internos das grutas de São Vicente. As entradas de linguagem escultórica foram concebidas como braços que buscam os visitantes e os trazem para o interior da cavidade, onde há passarelas de

aço e de madeira por toda sua extensão, garantindo qualidade, segurança e potencializando a experiência do subterrâneo.

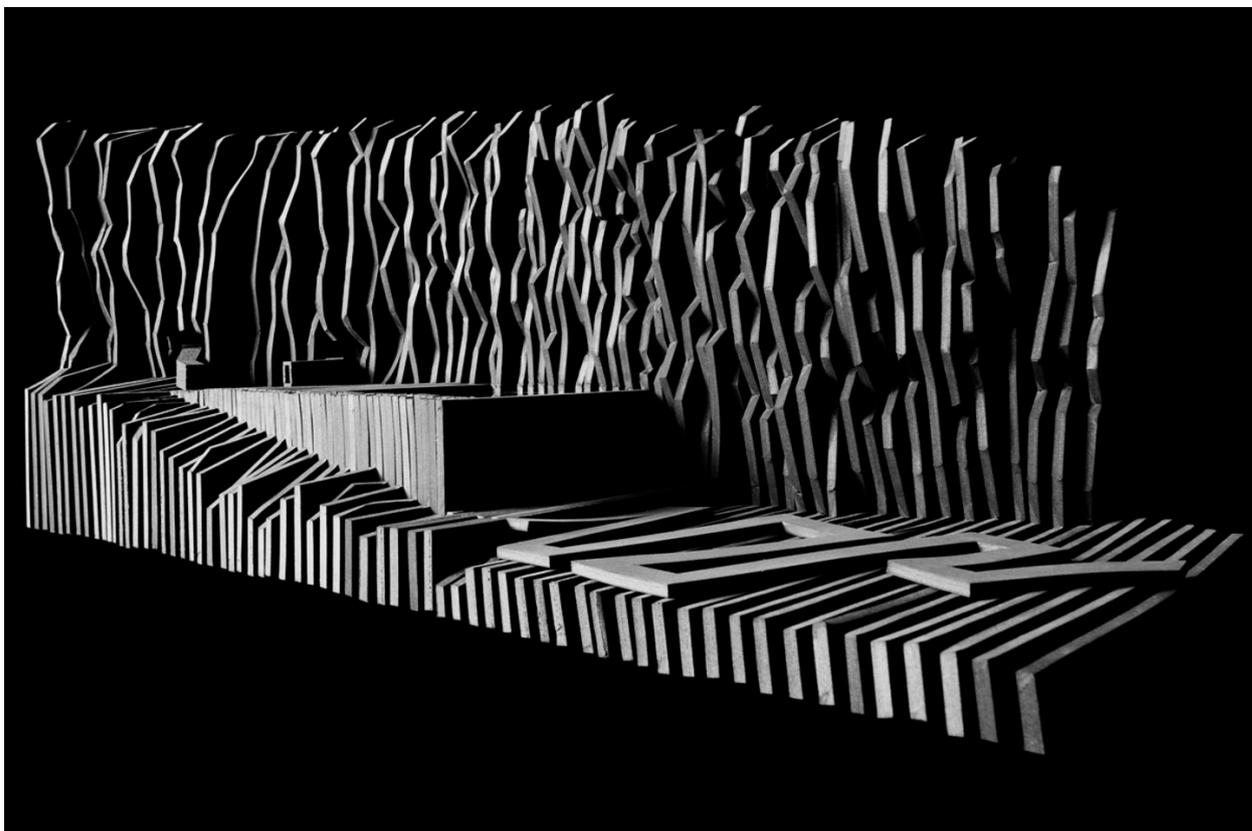


Figura 48: Maquete volumétrica Pavilhão do Vulcanismo

Fonte: Paulo David (2003)



Figura 49: Planta de cobertura

Fonte: Paulo David (2003)



Figura 50: Planta piso 0

Fonte: Paulo David (2003)



Figura 51: Planta piso -1

Fonte: Paulo David (2003)

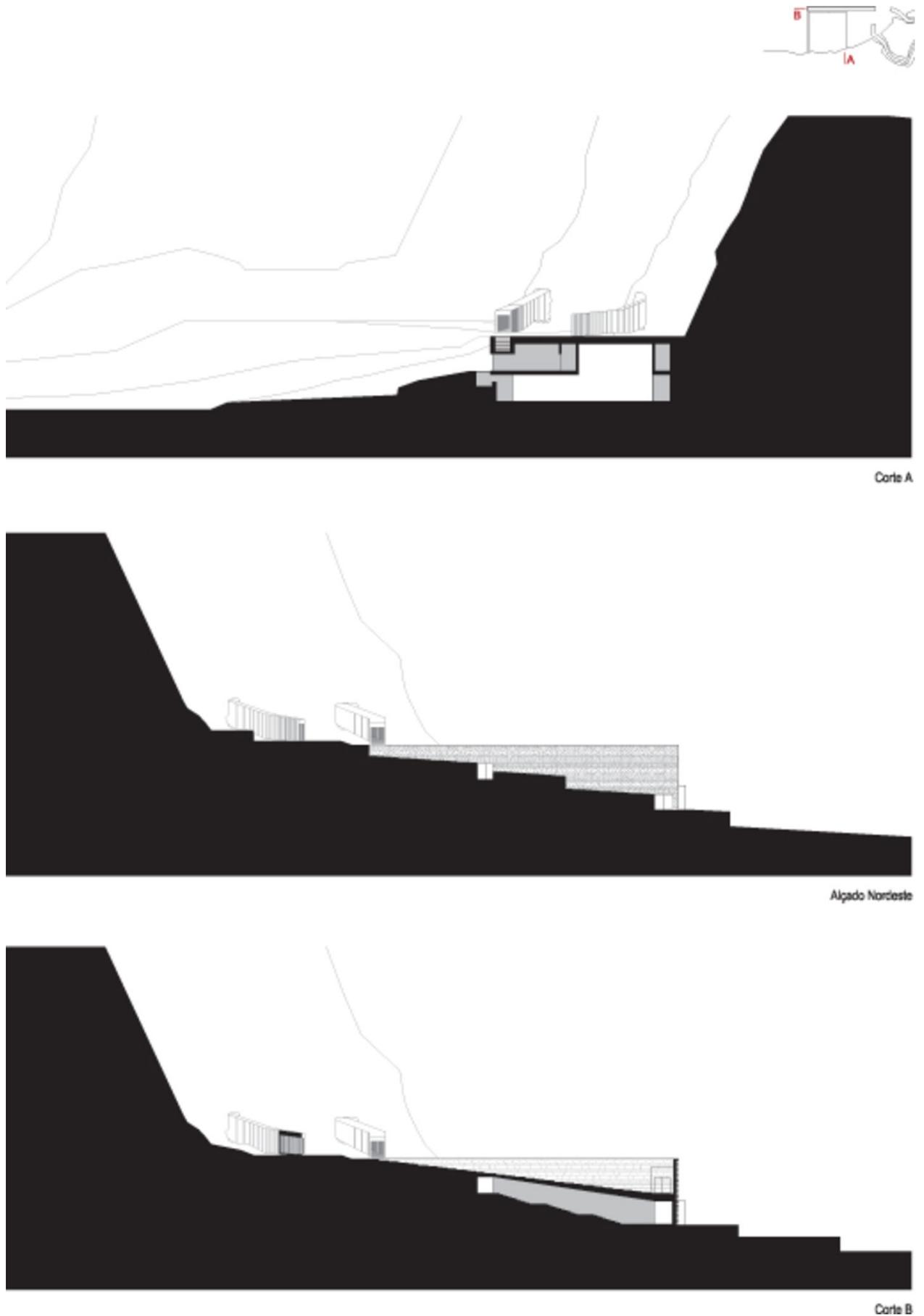


Figura 52: Cortes e elevação
Fonte: Paulo David (2003)



Figura 54: Espelho d'água da cobertura

Fonte: Fernando Guerra (2008)

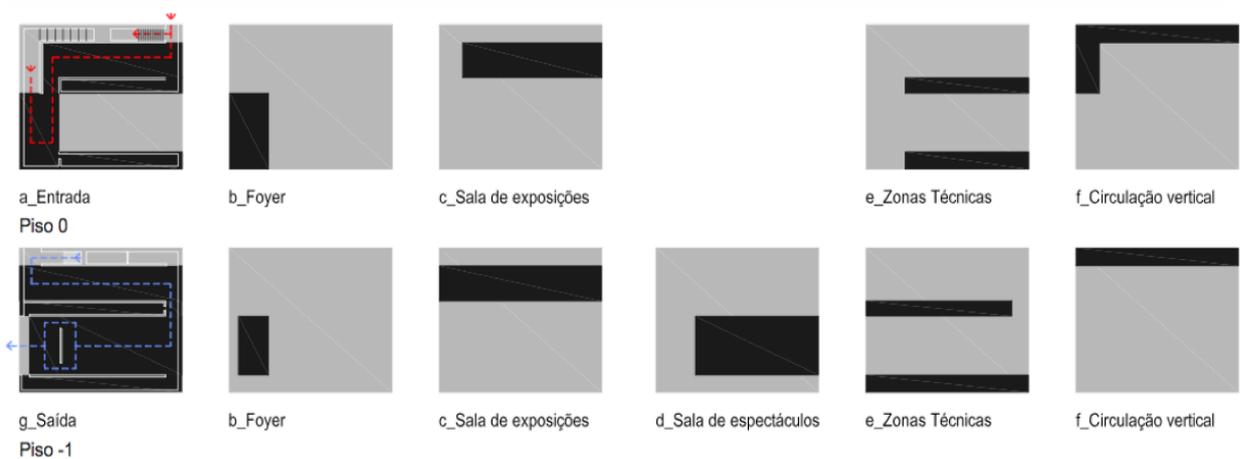


Figura 53: Distribuição programática
Fonte: Natércio Cunha (2008)

A concepção do Palvilhão do Vulcanismo tem como referência os chamados “poços” – tanques de retenção de água para irrigação agrícola construídos por espessas paredes de alvenaria de pedra –, elementos construtivos característicos do território madeirense. O edifício se comporta como a maioria desses tanques de retenção de água, configuração de planta retangular com um ou mais lados incrustados no terreno. Na visão do arquiteto, os “poços” são como esculturas que

harmonizam com a paisagem vulcânica e são concebidas com grande sabedoria construtiva. A maneira como o edifício é implantado no terreno é similar aos “poços”, uma vez que está engastado no relevo e parte de sua cobertura está coberta por um espelho d’água. Assim como a água contida nos tanques, o espelho d’água reflete e intensifica a paisagem do entorno. Na outra parte da cobertura, cria-se uma praça que serve tanto de acesso para o interior do edifício quanto para a entrada das grutas. Sua pavimentação é do mesmo material do percurso de acesso ao local, dando, assim, uma sensação de continuidade. O revestimento do volume edificado é de pedra basáltica, mesmo material utilizado na construção dos “poços”.

A água também está presente nos jardins em uma série de canais e pequenos tanques de forma a recriar um ambiente rural da Ilha da Madeira. Nos jardins ainda há a presença de muros de pedra de contenção de terra que se assemelham aos socalcos madeirenses, os muros usados em cultivo agrícola em curvas de nível.

O edifício pode ser acessado tanto pela cota mais alta, através de uma escadaria que parte da cobertura, quanto pela cota mais baixa, através dos jardins.

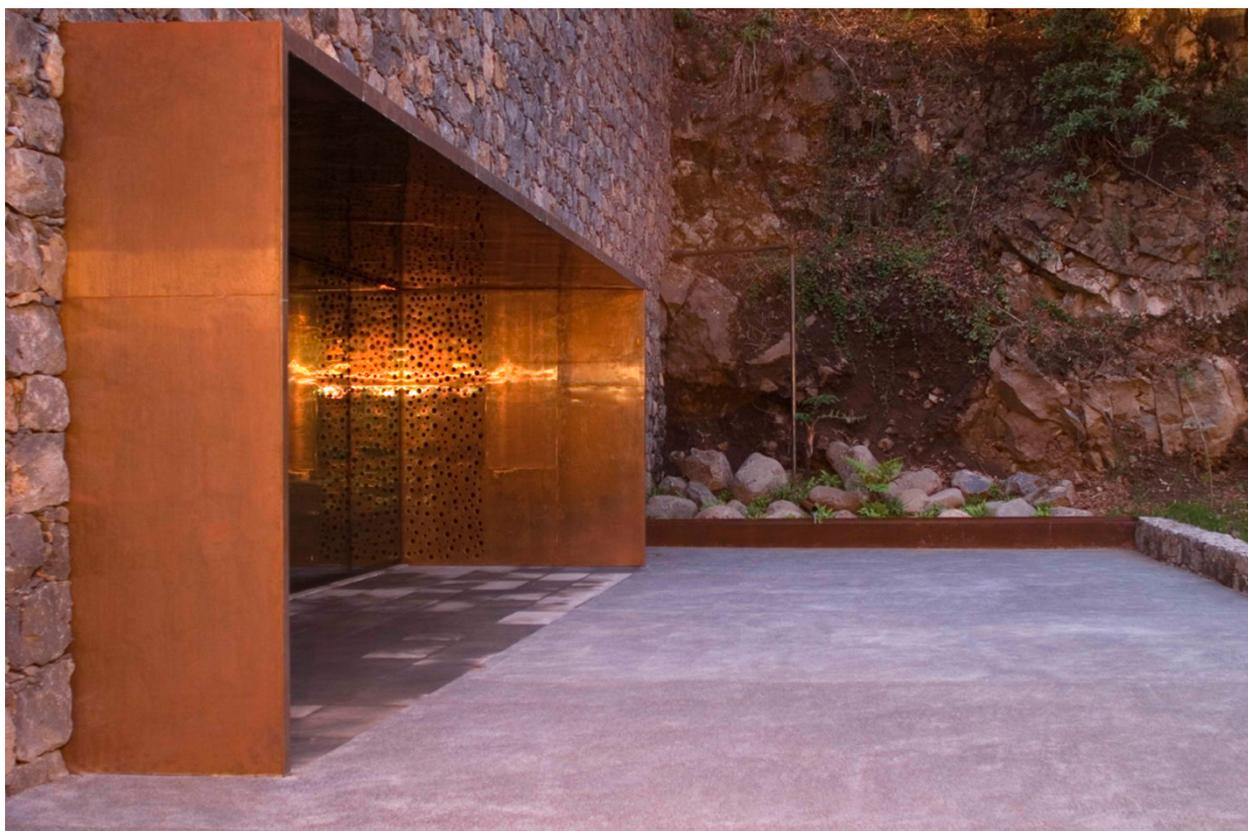


Figura 55:Acesso cota mais baixa
Fonte: Leonardo Finotti(sem data)

Os materiais utilizados são: pedra, madeira, concreto, aço corten e vidro. A pedra é aplicada como revestimento do pavilhão e nos muros dos jardins. A madeira reveste concreto, que aparece como pavimentação em alguns trechos e como estrutura do edifício. Já o aço corten é usado em elementos dos jardins e nas portas do pavilhão. Por fim, o vidro é muito presente na fachada norte.

Paulo David não é o autor da parte interna do pavilhão, já que os acabamentos internos fazem parte de uma intervenção posterior feita por outros arquitetos.



Figura 56: Pavilhão do Vulcanismo e entorno

Fonte: Natércio Cunha (2008)



Figura 57: Vista interna do acesso às grutas

Fonte: Fernando Guerra (2008)



Figura 58: Vista externa do acesso às grutas

Fonte: Fernando Guerra (2008)

3.3 Termas Geométricas

AUTOR	Germán del Sol
LOCALIZAÇÃO	Pucón, Chile
ANO	2009

Tabela 3: Ficha técnica

Fonte: A autora (2016)



Figura 59: Passarelas

Fonte: Guy Wenborne (sem data)

Germán del Sol é um arquiteto chileno que estudou na Escola de Arquitetura da Universidade Católica do Chile, em Santiago, e na Escola Técnica de Arquitetura de Barcelona, na Espanha, formando-se em 1973. Depois de formado, trabalhou em Barcelona, Santiago e na Califórnia, Estados Unidos. Atualmente, possui um escritório em Santiago.

Del Sol projetou as Termas Geométricas, que se localizam numa área de difícil acesso: um desfiladeiro em meio aos bosques de vegetação nativa no Parque Nacional Volcán Villarrica, entre as cidades de Coñaripe e Pucón, na porção sul do Chile. Essa região é conhecida como a Região dos Lagos e conta com grande infraestrutura hoteleira, localizando-se a cerca de 725 quilômetros da capital chilena. A área de implantação das termas está contida em meio a paredes verticais de rocha coberta por musgo e por maciços de “coigüe” (*Nothofagus dombeyi*), árvore nativa.



Figura 60: Localização Termas Geométricas

Fonte: A autora (2016)

O projeto agrega cerca de sessenta fontes de água termais que juntas escoam mais de 20 litros por segundo em uma temperatura de aproximadamente 80°C. Segundo o arquiteto, as demandas projetuais eram:

- Construir as maiores piscinas possíveis, mas que pudessem manter a temperatura de 39°C com a quantidade de água disponível.
- Acessar as piscinas em segurança, sem escorregar nem cair entre as pedras.
- Promover todo o esplendor da experiência de banhar-se que o ato de em piscinas de pedra com água termais em meio a natureza bruta.

O arquiteto Germán del Sol, em entrevista concedida a Eduardo Castillo, diz que, ao começar um projeto, sempre procura o que está além da extensão de terra onde seu trabalho final será inserido, na esperança de estabelecer relações com o meio, tanto no aspecto cultural quanto no natural. Del Sol acredita na arquitetura da experiência ao responder o que a vida pede no presente momento e lugar. Para ele, a arquitetura é mais do que o visível: ela também é o vazio que contém dentro dela.

Ao escrever sobre as termas geométricas, o arquiteto começa afirmando que o ato de se banhar talvez seja a melhor atividade que se pode fazer ao ar livre e faz parte de um rito ancestral de purificação pela água. Germán del Sol incorpora outros atos primitivos humanos ao programa das termas, sendo eles a reunião ao redor do fogo, o desfrute do sol e a contemplação da natureza. Para ele, o constante movimento da água e do fogo, bem como seus sons, retém e acalma. Del Sol, portanto, buscou uma arquitetura que permitisse o esplendor de uma intensa experiência sensorial aos visitantes e, ao mesmo tempo, que fosse uma extensão do terreno, uma comunhão com o entorno, uma intervenção delimitada, porém enraizada.



Figura 61: Passarelas, piscinas e edifícios
Fonte: Guy Wenborne (sem data)

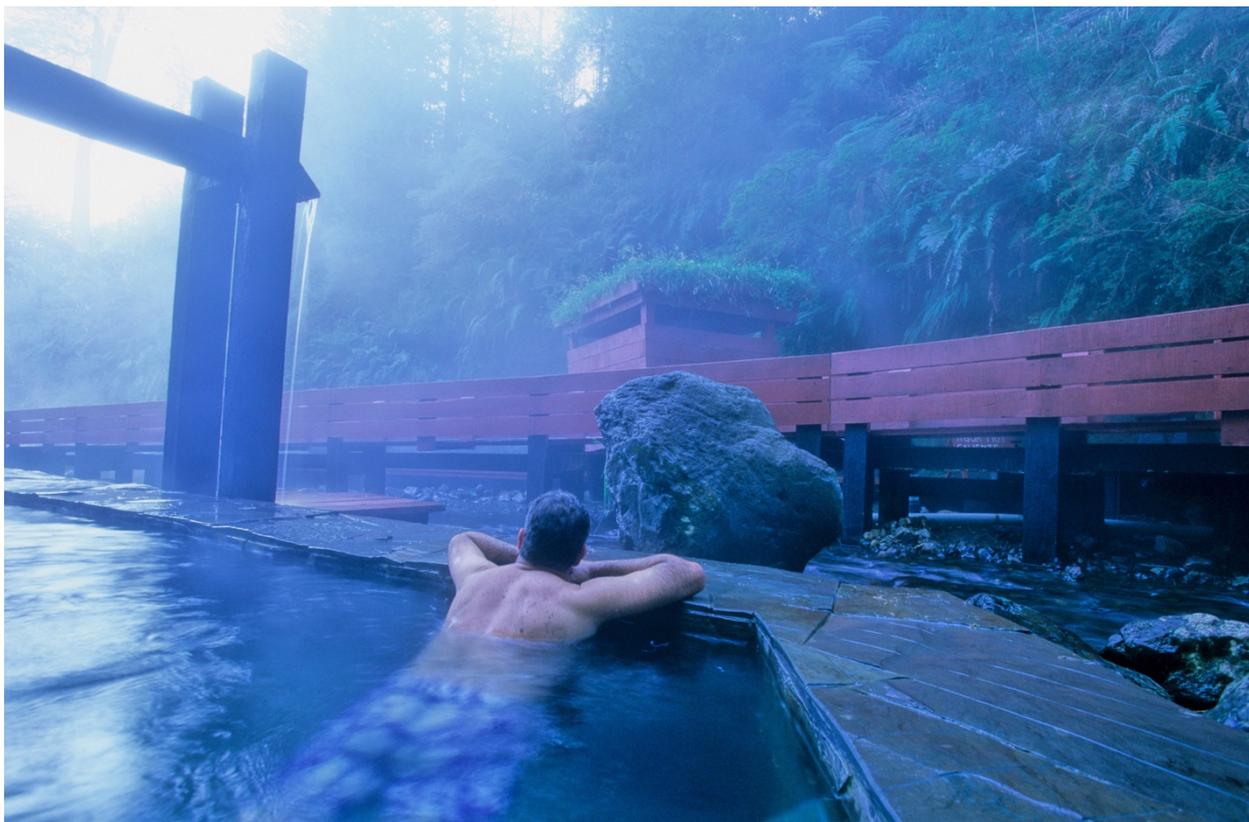


Figura 62: Banhista em piscina de águas termais

Fonte: Guy Wenborne (sem data)

Para que se localizasse as posições exatas dos mananciais de águas termais e, assim, se começasse o projeto, o terreno teve que ser limpo de maneira muito delicada, quase arqueológica, num processo de profunda descoberta do território. Essa área fazia parte de uma das últimas fazendas madeireiras privadas da região do parque; estava, portanto, coberta por troncos e pedaços de madeira caídos, além de montes de terra que obstruíam o desfiladeiro. O processo de limpeza, de localização das fontes e de modelagem dos poços durou cerca de um ano, contando com a assessoria de geólogos, hidrólogos e engenheiros especializados. Depois dessa primeira parte do processo, foram talhados 20 poços de armazenamento de água ao longo dos 450 metros do desfiladeiro.

Um caminho suspenso atravessa o local de relevo acidentado – dentro de um circuito fechado com entrada e saída no mesmo ponto – que dá acesso aos locais de banho, aos decks para tomar sol e aos pequenos pavilhões, onde ficam os vestiários, banheiros e lareiras. Há dois tipos de trajeto; o primeiro é por meio de uma circulação central, mais próxima do solo, de maior velocidade e sem pausa, por conta da menor amplitude. Já no segundo trajeto, a circulação é mais alternada e segmentada; a paisagem é descoberta aos poucos a medida em que se caminha e está associada a

espaços de permanência. Não houve necessidade de definir previamente a forma exata das piscinas e nem das passarelas, sendo determinadas diretamente na obra.

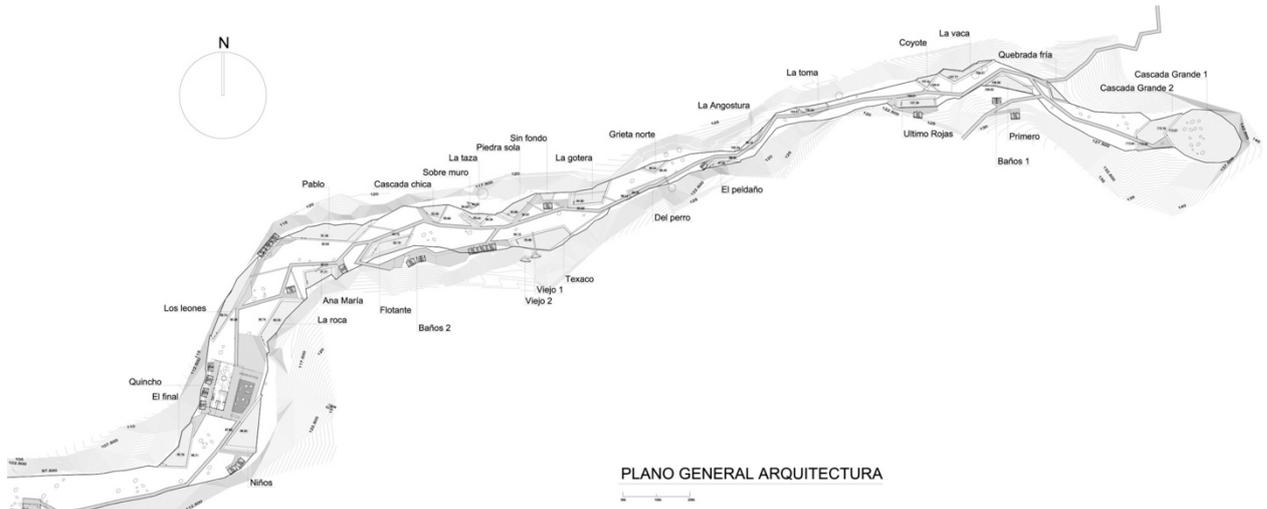


Figura 64: Implantação geral

Fonte: Germán Del Sol (sem data)



Figura 63: Construção das Termas Geométricas

Fonte: José Luis Ibáñez (sem data)



Figura 65: Elevações e detalhe cobertura pavilhões

Fonte: Germán del Sol (sem data)

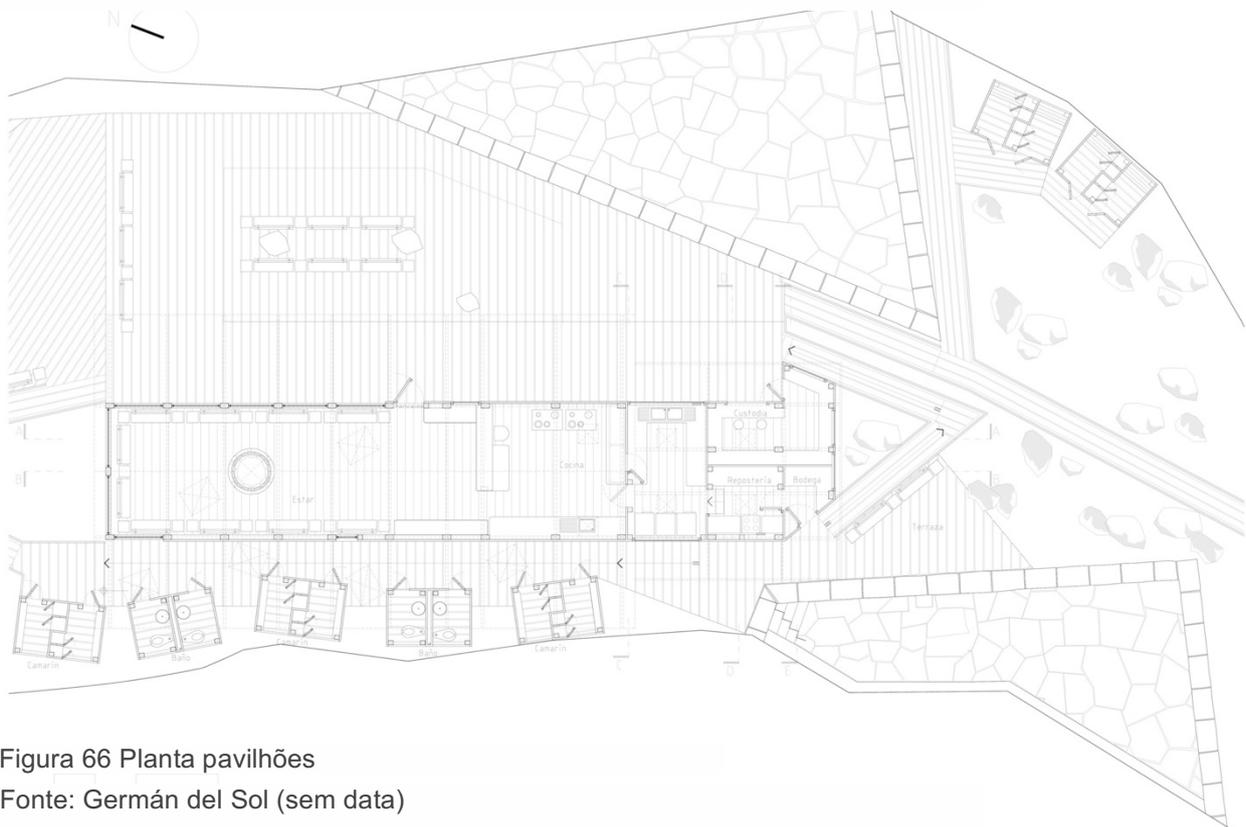


Figura 66 Planta pavilhões

Fonte: Germán del Sol (sem data)

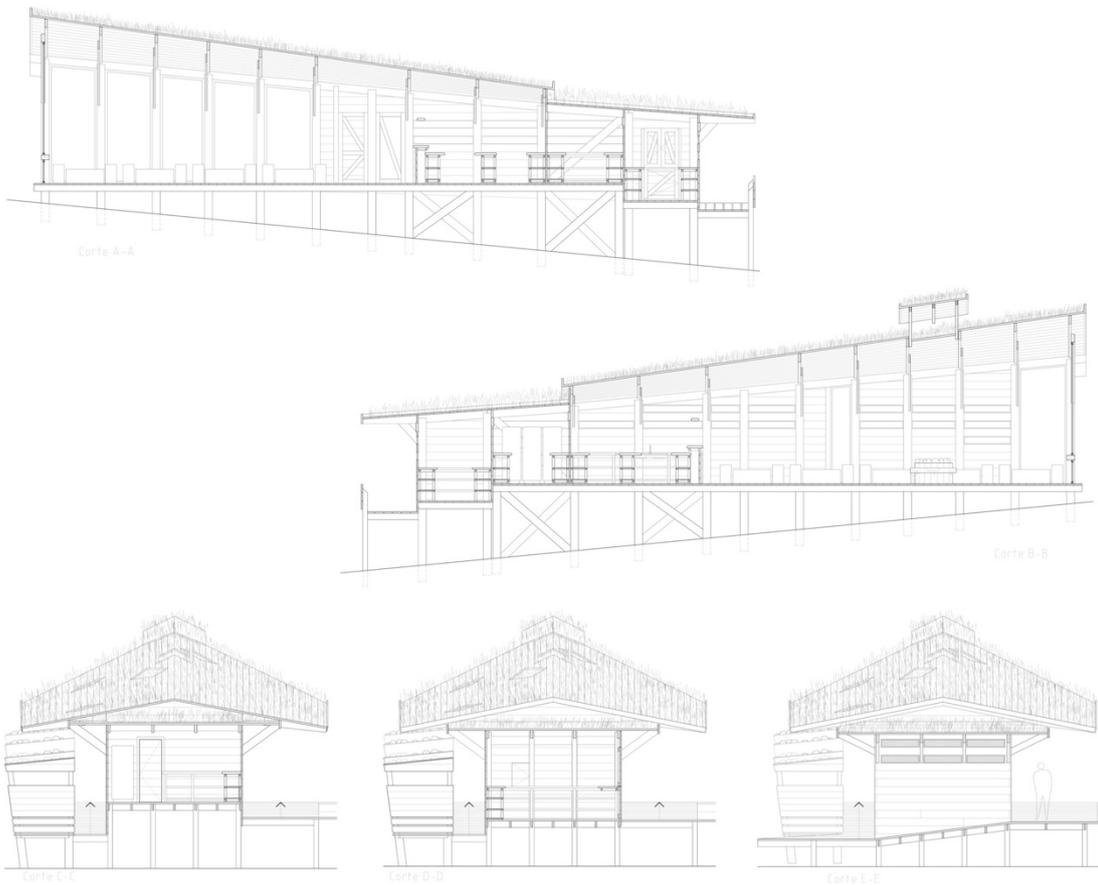


Figura 67: Cortes pavilhões

Fonte: Germán del Sol (sem data)

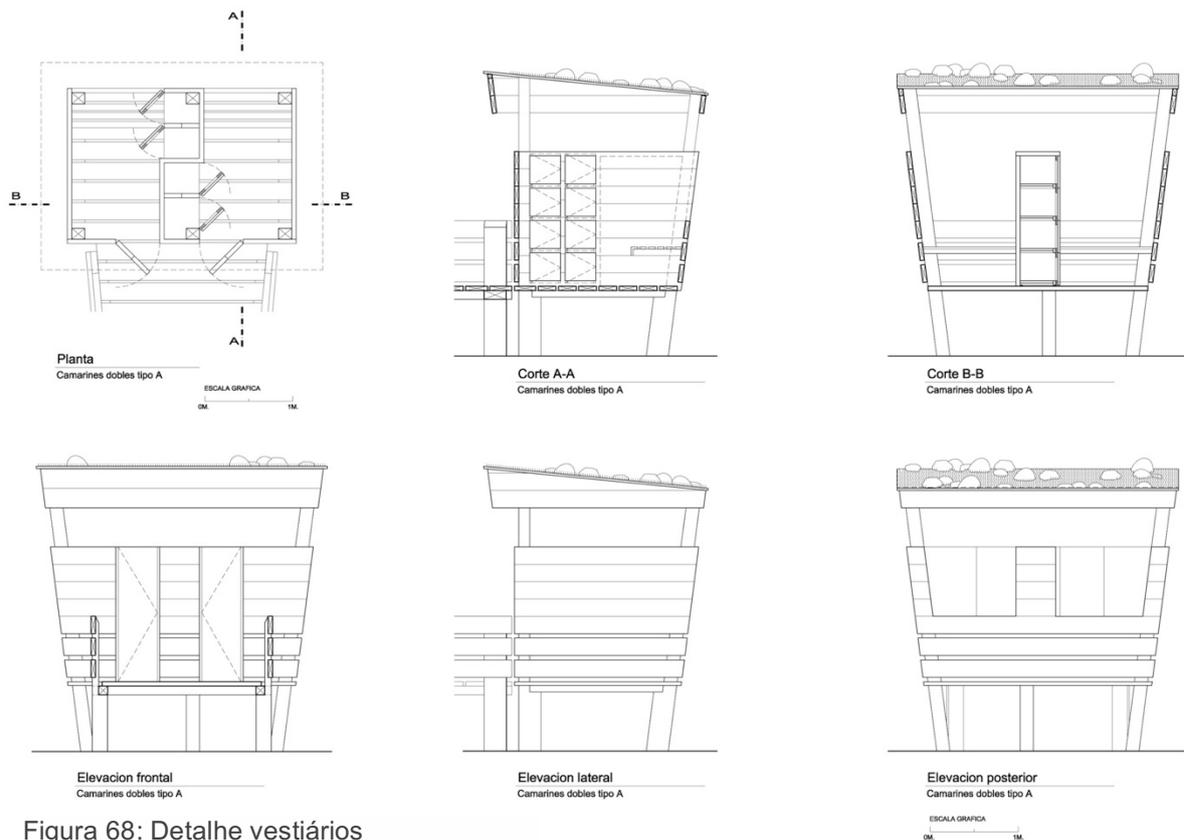


Figura 68: Detalhe vestiários

Fonte: Germán del Sol (sem data)

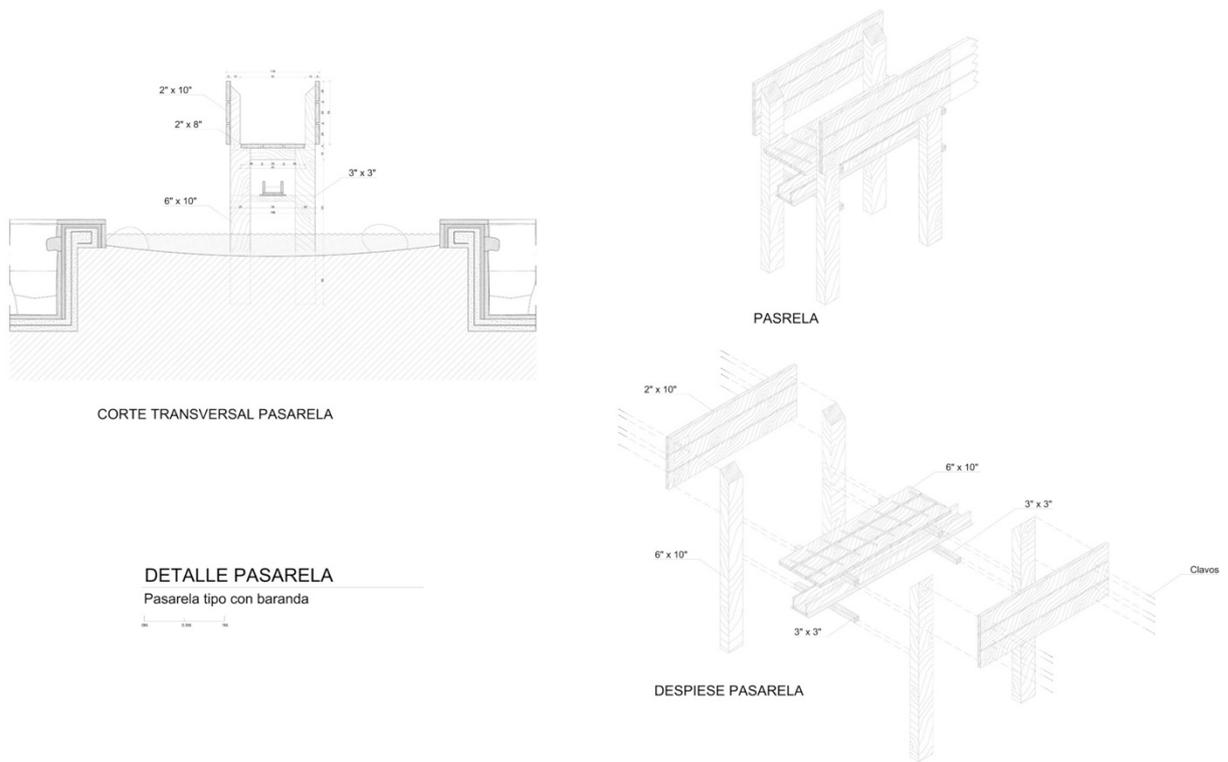


Figura 69: Detalhe passarela
Fonte: Germán del Sol (sem data)

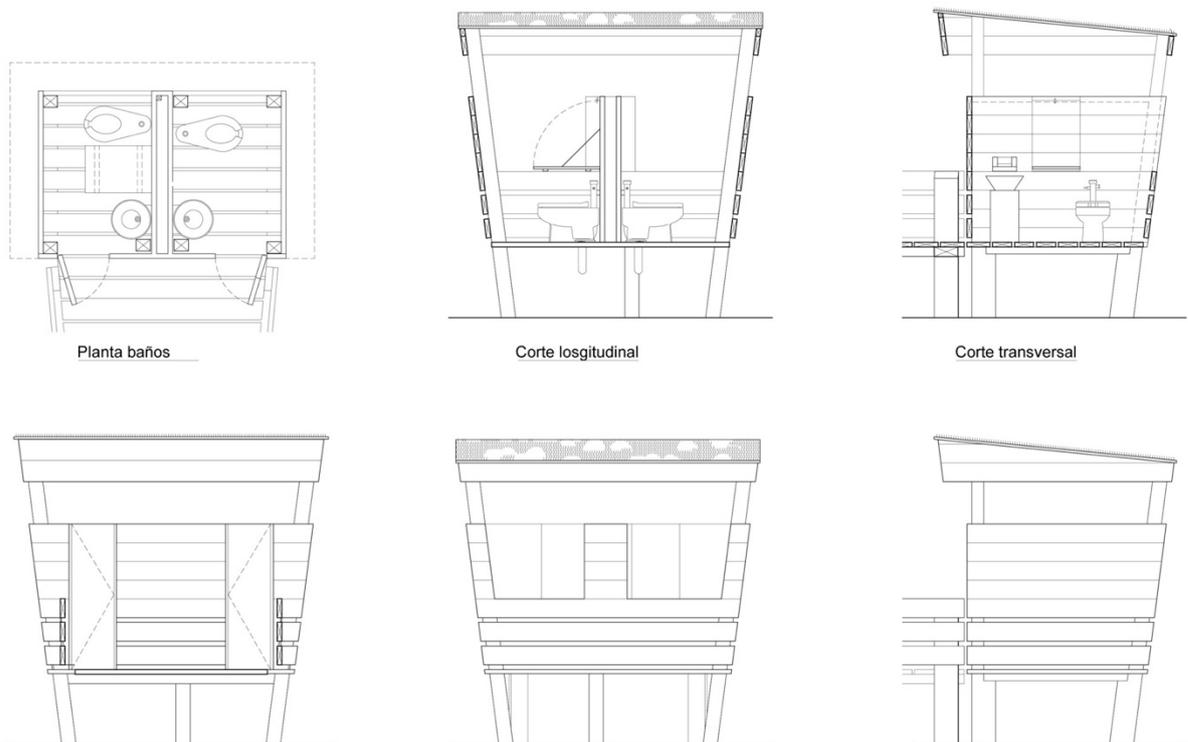


Figura 70: Detalhe banheiros
Fonte: Germán del Sol (sem data)

Abaixo das passarelas, há uma canaleta aberta de madeira que transporta as águas termais procedentes dos poços, despejando-as em cinco piscinas de retenção para esfriarem até atingirem a faixa de 40°C a 65°C de temperatura. As águas termais que correm por baixo da plataforma geram vapor e a umidade do lugar provoca um crescimento exuberante dos musgos e das samambaias existentes, além de aquecerem as passarelas e manterem-nas secas, de forma a evitar possíveis quedas dos transeuntes. O sistema construtivo das passarelas é baseado na tradição dos Mapuches, indígenas chilenos, de canalização de água mediante canaletas de madeira. Deste modo – ao mesmo tempo que se enfatiza o valor da preservação da cultura e a natureza local –, problemas de limpeza, manutenção e perdas de calor por canos metálicos são evitados.

Depois de resfriadas, as águas são despejadas em uma das 17 piscinas aptas para o banho. As piscinas de concreto armado e revestidas por ardósia são esvaziadas alternadamente para limpeza a cada três dias. O revestimento com a rocha plana da região enfatiza a íntima relação com o entorno.



Figura 71: Sistema de canalização dos Mapuches
Fonte: Germán del Sol (sem data)

Próximo a cada piscina, encontram-se os decks e os pequenos edifícios todos também de madeira local pintada de vermelho; os telhados deles são cobertos por uma capa vegetal de proteção, que também serve como superfície captadora de luz para dentro dos pavilhões. Não há degrau algum em todo o percurso.



Figura 72: Vista aérea das termas

Fonte: Guy Wenborne (sem data)

No aspecto estético, a cultura dos Mapuches também serviu de inspiração, dessa vez buscada no vestuário típico, o Poncho Cacique, que apresenta desenhos geométricos e o uso da cor vermelha. As linhas geométricas e os acabamentos rústicos do complexo potencializam a exuberância e a força próprias do lugar em que se insere, e ao mesmo tempo trazem uma linha divisória muito clara entre o construído e o natural.

As termas não contam com instalação elétrica alguma, o resfriamento das águas é totalmente natural (apenas acelerado por um sistema de comportas e enclusas das piscinas de retenção) e a iluminação noturna é feita com cerca de 300 velas espalhadas ao redor das piscinas. Assim, é enfatizada a atmosfera do local, onde o silêncio, a névoa provocada pelo vapor das águas e a paisagem vibrante fascinam os visitantes.



Figura 73: Poncho indígena

Fonte: Guy Wenborne (sem data)

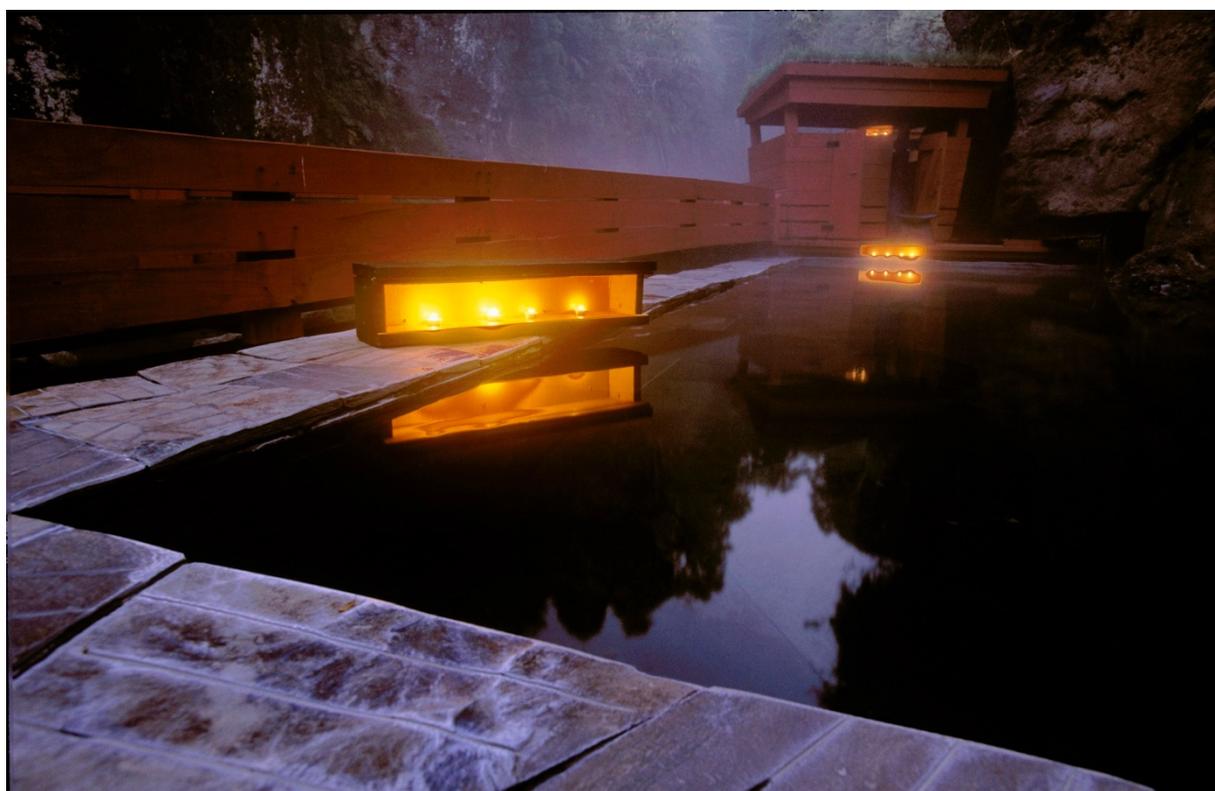


Figura 74: Iluminação a velas

Fonte: Guy Wenborne (sem data)

3.4 Síntese

De maneira geral, a conceituação dos três estudos de caso é muito similar, uma vez que se busca uma intervenção delicada e precisa. Observa-se em todas as obras um enorme respeito ao entorno natural; a arquitetura se torna topográfica, porém sem deixar de se evidenciar como um artefato. O diálogo com o contexto vai além da escala imediata de natureza em seu estado mais primitivo – há uma relação sociocultural com o território através da apropriação de sistemas construtivos vernaculares agrícolas locais. Os arquitetos, portanto, incorporaram o *genius loci* em seus projetos.

Os programas dos estudos são simples, possuem como objetivo a criação de espaços de apoio à experiência do visitante com o meio ambiente. Destacam-se alguns pontos programáticos de cada projeto: na Gruta das Torres, a recepção como local de espera, o auditório para explicações preliminares, e o percurso desenvolvido de maneira aos grupos de visitantes não se encontrarem; no Pavilhão do Vulcanismo, as salas de exposição de alta rotatividade e com objetivo didático, e a entrada até a caverna feita de maneira independente do edifício; nas Termas Geométricas, os dois tipos de percursos, um de rápida locomoção e outro mais lento, em que os programas conectados partem das ações de ritos ancestrais, da experiência sensorial e da contemplação à natureza.

4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE

4.1 Contexto nacional

No Brasil, há cerca de 5.830 cavernas registradas no Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2013) e mais de 10.000 na base de dados do Centro Nacional de Estudos e Conservação de Cavernas de ICMBio (CECAV, 2013). As chamadas províncias espeleológicas, regiões onde há maior ocorrência de cavernas, estão nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Pará, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná (SILVEIRO, 2014).

As cavernas brasileiras são bens da União, de acordo com o artigo 20 da Constituição Federal de 1988. As políticas de proteção das cavidades naturais seguem a lei n° 9985 de 18 de junho de 2000, que determina o Sistema de Unidade de Conservação Ambiental. Porém, há grandes pressões de setores produtivos, principalmente ligados à mineração e geração de energia, com o objetivo de explorar recursos naturais em locais onde há cavernas. A resolução CONAMA n°347 de 10 de setembro de 2004 determina a possibilidade de “licenciamento ambiental das atividades que afetam ou possam afetar patrimônio espeleológico ou a sua área de influência”, criando assim o conceito de “cavidade natural subterrânea relevante”. O Decreto 6640/2008, em conjunto com a Instrução Normativa n° 2/2009, regulariza os critérios de relevância das cavidades (SILVEIRO, 2014).

Portanto, o Brasil apresenta uma ausência de política efetiva na conservação e manutenção de cavernas, já que a legislação não é clara. Há poucas ações de fiscalização e, de modo geral, faltam incentivos à educação ambiental da população.

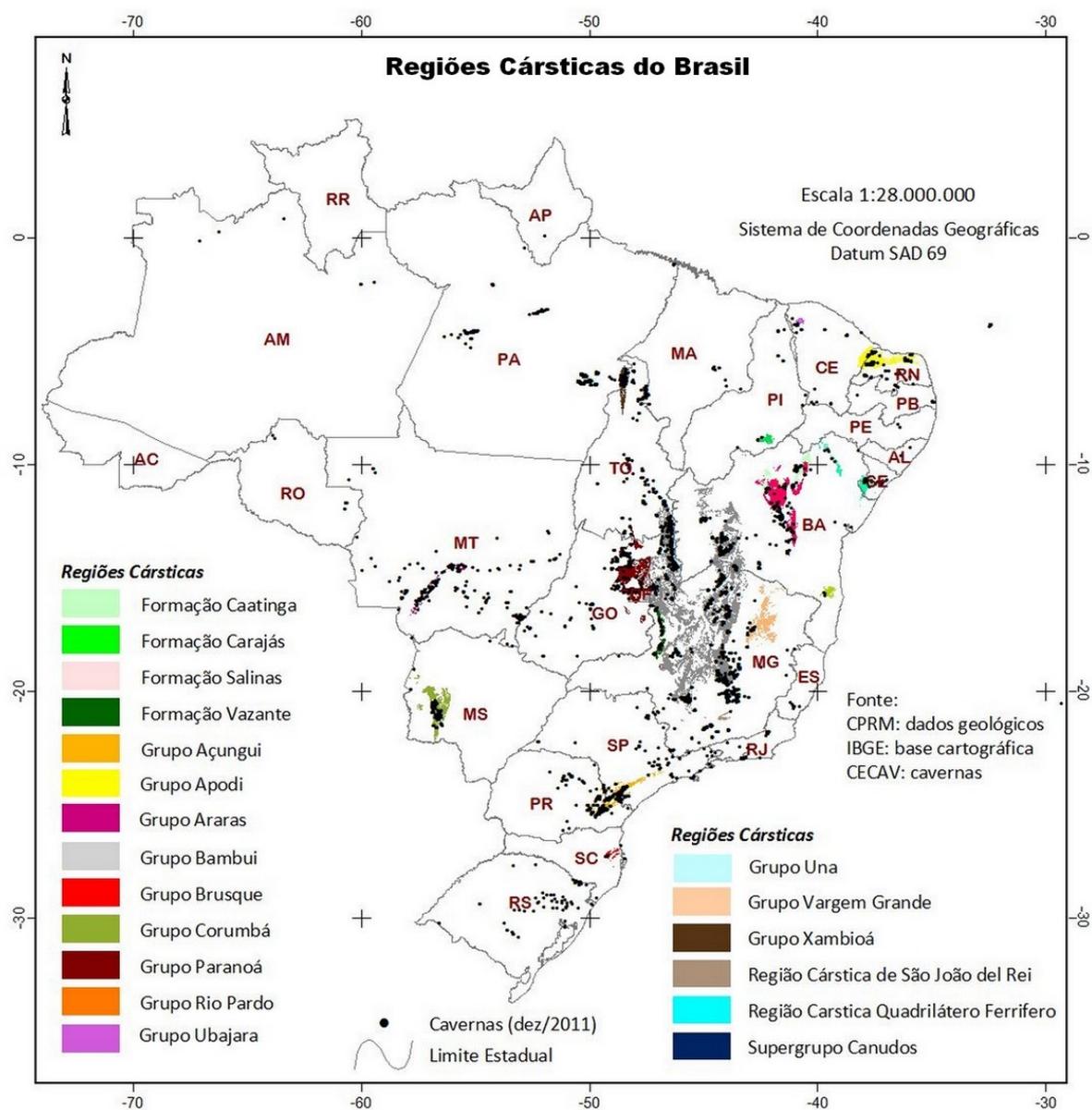


Figura 75: Regiões cársticas no Brasil

Fonte: Lindalva F. Cavalcanti (2011)

4.2 Contexto regional

O estado do Paraná conta com 302 cavernas registradas no Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2013), sendo elas das mais diversas formações rochosas. As principais cavidades em rochas areníticas são a Gruta Marumbi do Elias, no centro-norte do estado, e a Furna de Vila Velha I, em Ponta Grossa; já as em rochas graníticas são a Gruta de Andorinhas do Anhangava, em Quatro Barras, e no município de Paraná a Gruta de Encantadas na Ilha do Mel e a Gruta Encantada dos Currais na Ilha dos Currais. Assim como no resto do mundo, a maior ocorrência de cavernas na Região Metropolitana de Curitiba se encontra em rochas carbonáticas, do Grupo Açungui. Essas rochas se formaram 650 a 700 milhões de anos atrás e são, em sua maioria, calcárias e dolomitas. Quatro formações fazem parte do Grupo Açungui: Capiru, Itaiacoca, Votuverava e Antinha.

Geograficamente, as rochas carbonáticas do Grupo Açungui se dispõem em três faixas distintas no território: Noroeste, Central e Sudeste. A faixa Noroeste compreende a formação Itaiacoca e contempla Gruta de Dá a Volta, Gruta do Varzão e Caverna do Malfazido. Já na faixa Central onde está a formação Votuverava, e a Gruta do Bromado, a Gruta do Paiol do Capim e a Gruta do Bom Sucesso. Por fim, na faixa Sudeste, encontra-se a formação Capiru, que abriga a Gruta do Jesuítas, a Gruta de Itaperussu, a Gruta da Lancinha e a Gruta do Bacaetava.

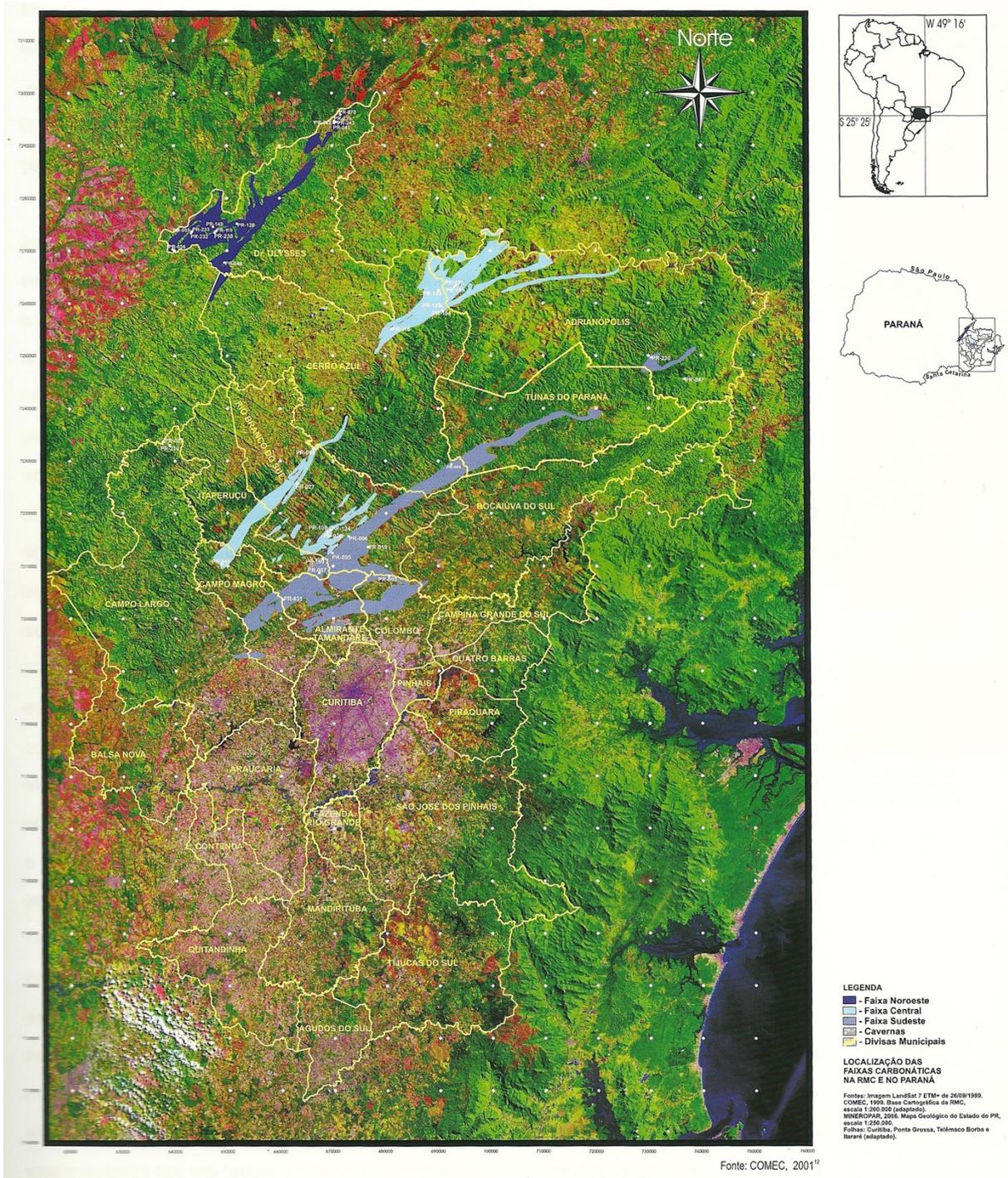


Figura 76:Localização das faixas cabonásticas da RMC e no Paraná

Fonte: COMEC (2001)

4.3 Contexto local

A gruta do Bacaetava é uma das mais conhecidas e visitadas cavidades do estado do Paraná. A visitação frequente é resultado de seu fácil acesso pela proximidade aos centros urbanos da Região Metropolitana de Curitiba. Localiza-se no Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, no município de Colombo, a cerca de 11 km da área central urbana na porção norte, na divisa com o município de Rio Branco do Sul. O parque se encontra na bacia do rio Bacaetava, que faz parte da bacia do rio Ribeira do Iguape.

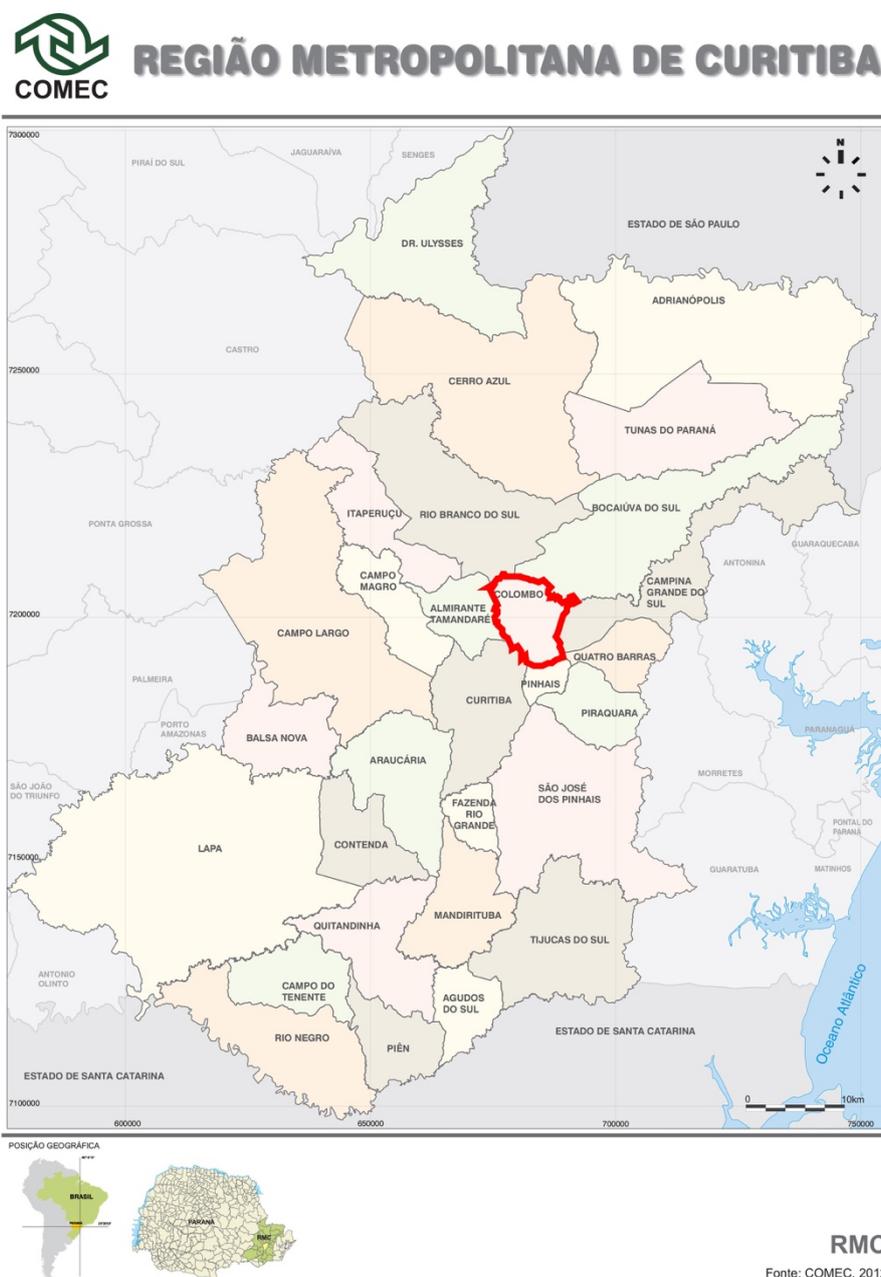


Figura 77: Localização do município de Colombo.
Fonte: COMEC (2001), modificado pela a autora (2016)

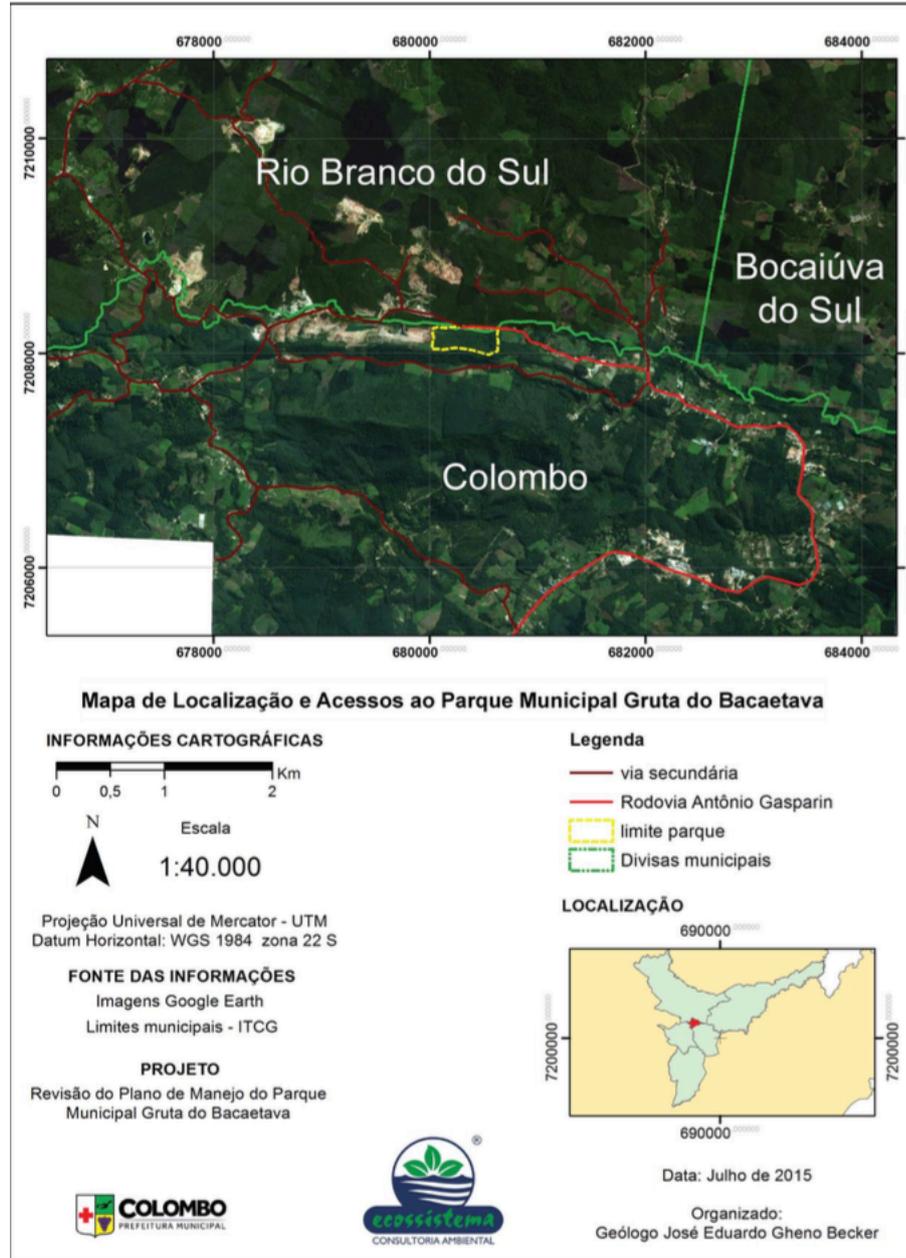
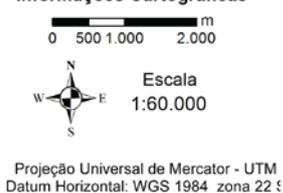


Figura 78: Localização do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava

Fonte: José E.G. Becker (2015)



Informações Cartográficas



Legenda



Fonte das Informações

Fritzons E., Mantovani L. E., (2010)
Limites Municipais - ITCG (2015)

Projeto

Revisão do Plano de Manejo
do Parque Gruta do Bacaetava



Organização:
Geólogo José Eduardo G. Becker

Figura 79: Classificação da Bacia Hidrográfica do Rio Bacaetava

Fonte: José E.G. Becker (2015)

De acordo com a Lei nº 875 de 16 de fevereiro de 2004, que instituiu o Plano Diretor do Município de Colombo, o Parque Municipal da Gruta do Bacaetava está inserido na zona de Parques e Áreas Verdes, enquanto o seu entorno está integrado à Zona de Desenvolvimento Rural. De acordo com a lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, as porções do território demarcadas por tais zonas são destinadas à adequação de equipamentos e serviços urbanos, à preservação ambiental, às condições de fragilidade ambiental, ao manejo ambiental de atividades turísticas, à prioridade de implantação de infraestrutura de apoio às atividades turísticas e agrícolas e ao manejo sustentável das atividades agrícolas e florestais.

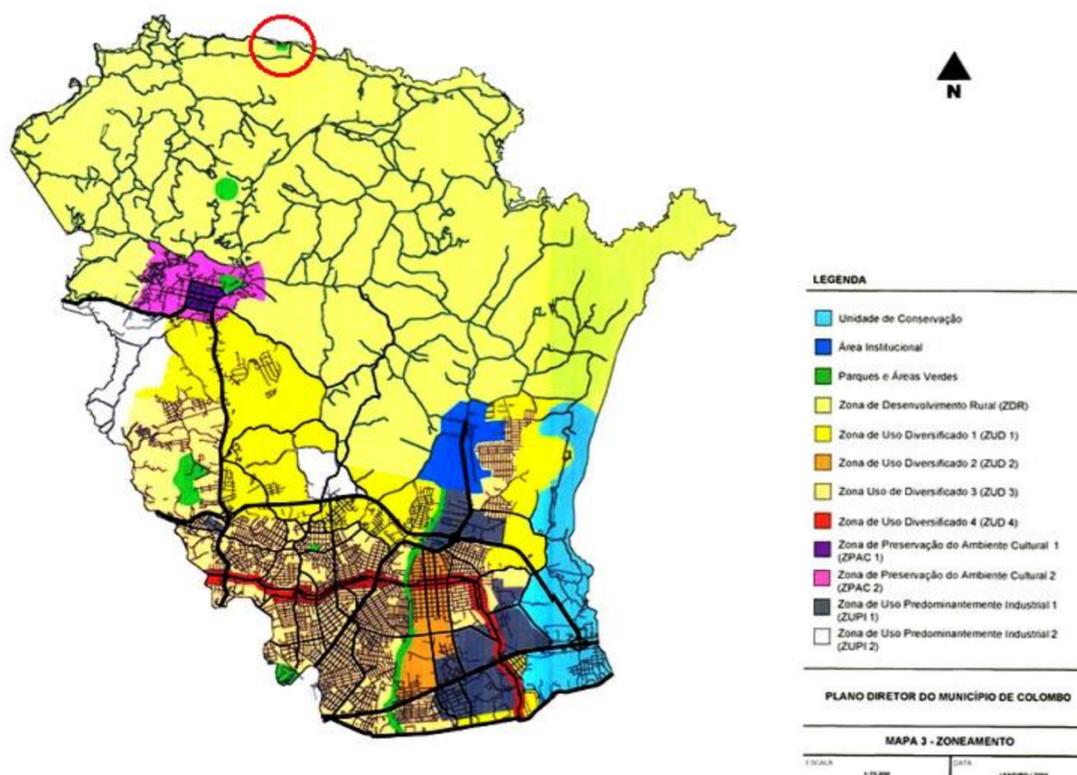


Figura 80: Mapa de Zoneamento de Colombo, com destaque para localização do parque

Fonte: Plano Diretor de Colombo (2004), modificado por Ecosystema (2015)

As três atividades econômicas mais relevantes desempenhadas no entorno do parque são agricultura, turismo e mineração. Colombo é o polo da agricultura orgânica no Paraná, o maior produtor de hortaliças da Região Metropolitana de Curitiba, e conhecida como a “capital da uva”. A criação do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava ocorreu simultaneamente à implantação do projeto do Circuito Italiano de Turismo Rural (1999), visando a geração de empregos e renda, a preservação ambiental e o resgate da cultura italiana do município. O Circuito conta com atrativos de diversas categorias: naturais, históricos, culturais, religiosos, vinícolas, restaurantes, comércio de produtos orgânicos e agroindustriais, entre outros. Atualmente, o turismo é a segunda fonte de renda dos agricultores familiares, melhorando as condições de vida da população rural. O estado do Paraná é o segundo maior produtor de calcário agrícola do Brasil, sendo a região de Colombo sua principal área produtiva. Por um lado, apresenta grande importância econômica para o município; por outro lado, a extração de calcário e produção de seus derivados gera grandes conflitos com a preservação ambiental do Parque, pois dentro de um perímetro de 1,0 km há quatro áreas de lavra em operação, de acordo com levantamento feito por Martinhago (2015) em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Colombo.



Figura 82: Mapa esquemático do Circuito Italiano de Colombo

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente-Colombo PR (sem data)



Figura 81: Cultivo de hortaliças na região do parque
Fonte: Ecosistema (2015)



Figura 84: Mineração no entorno do parque

Fonte: Ecosistema (2015)

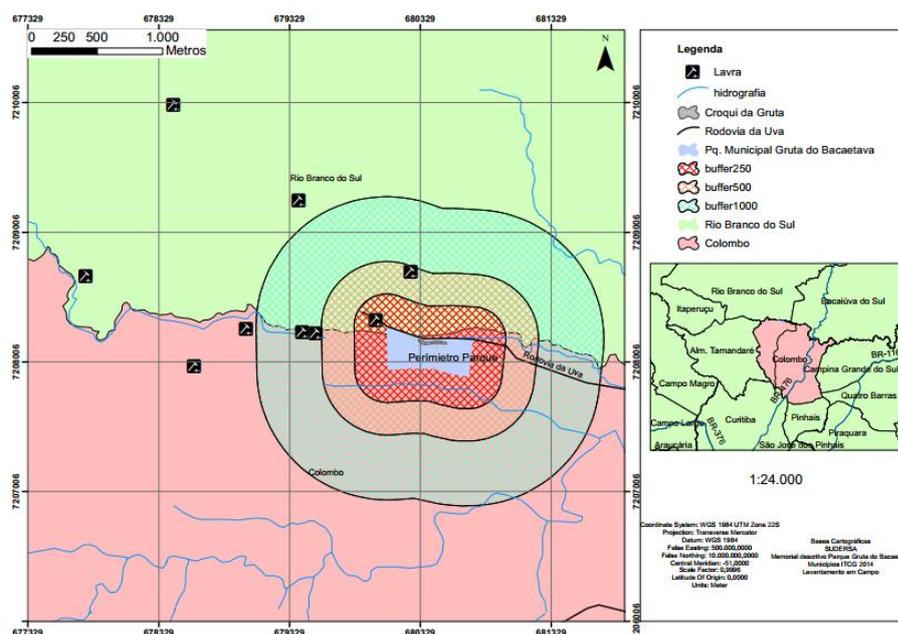


Figura 83: Perímetro do parque e lavras de calcário no entorno

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente-Colombo PR (2015)

O carste do município de Colombo está inserido na Província Espeológica Alto Ribeira, na formação Capiru, que apresenta diversos aquíferos subterrâneos e possui apenas quatro cavidades cadastradas no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas: Gruta Escura, Gruta Y, Gruta Cinco Níveis e Gruta do Bacaetava. As duas primeiras, atualmente, estão parcialmente destruídas, enquanto a terceira já foi totalmente destruída - sabe-se que havia outras duas cavernas na região de Colombo que também foram totalmente destruídas na década de 1980: o Abismo do Cleon e a Gruta Cigarreira – tudo devido à intensa atividade de mineração da formação Capiru. Portanto, a Gruta do Bacaetava é a única cavidade intacta.

4.4 Histórico

A vinda de imigrantes europeus, principalmente de origem italiana, para o estabelecimento de colônias agrícolas no século XIX marcaram o início de uma intensa ocupação da região que se tornaria o município Colombo. Nas primeiras décadas do século XX, ocorreu o maior progresso da então Vila, resultante do desenvolvimento agrícola e industrial, bem como da abertura da estrada da Ribeira, ligando Curitiba a São Paulo. Colombo sofreu um expressivo processo de crescimento populacional a partir da década de 1970, devido à relevante imigração de pessoas proveniente do interior do Paraná em busca de emprego e melhores condições de vida na capital do estado.

Os primeiros registros formais sobre a presença da gruta do Bacaetava datam de 1899, em que se exalta a beleza da caverna ao descrever as estalactites, as estalagmites e as colunas presentes ao longo de suas galerias. A gruta leva esse nome em referência rio Bacaetava, que a percorre – é um termo de origem tupi-guarani, composto pela junção das palavras *oca* (casa), *ita* (pedra) e *ba* (furada), portanto, casa de pedra furada.

Antônio Gasparin, imigrante italiano, é tido como o “descobridor” da Gruta do Bacaetava, e o fez ao se deparar com a cavidade na procura de áreas apropriadas para o plantio. O terreno da gruta foi doado para a Congregação da Paixão de Jesus Cristo-Província do Calvário na ocasião do falecimento de Gasparin na década de 1960, com a condição de que fosse de fato preservada. Os padres passionistas de Colombo colocaram a imagem de Nossa Senhora de Lourdes no interior da caverna como forma de proteção, o que provocou intensa peregrinação ao local. Em 1965, foi realizado o primeiro mapeamento da caverna, de autoria de MARTIN e CASTRO, resultando num mapa pouco detalhado. Na década de 1970, a igreja católica doou o terreno para a Santa Casa de Misericórdia de Colombo. Anos mais tarde, para aquisição de equipamentos hospitalares, a Santa Casa vendeu a área ao município com a condição de criação de um parque no local. Em 1976, Collet *et al.* executou um novo mapeamento, agora mais completo. Na época, o Parantur realizou alguns estudos e projetos de infraestrutura de visitação, porém não foram implementados.

Com o passar do tempo, a gruta perdeu sua intensa vinculação religiosa e ficou abandonada pelo poder público por muitos anos. Ainda assim, continuou a receber muitos visitantes, apesar da falta de infraestrutura adequada, o que resultou na detração e depredação da caverna e do seu entorno. Em meados da década de 1980, no advento do surgimento do Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná (GEEP-Açungui), visitas científicas e esforços para a efetiva proteção da gruta e seus arredores foram intensificados, em parceria com a Prefeitura Municipal de Colombo. Todavia, apenas no final da década de 1990 foram obtidos recursos necessários para a elaboração de um plano de manejo, resultando na criação do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava.

4.5 Arquitetura popular local

Os estudos de caso abordados anteriormente são de uma linguagem arquitetônica de intensa integração com o meio, grande parte pela apropriação de sistemas construtivos locais. Entender e incorporar as origens da arquitetura do entorno da Gruta do Bacaetava poderá ser um aspecto interessante a se explorar na próxima etapa – a de projeto –, do Trabalho Final de Graduação, já que, assim como a apropriação da caverna, está relacionado a um certo primitivismo. Para tanto, procurou-se estudar um recorte da arquitetura da Região Metropolitana de Curitiba, focando na arquitetura popular, tanto dos primeiros ocupantes destas terras (arquitetura indígena), quanto dos imigrantes europeus (arquitetura rural dos imigrantes italianos).

Duas grandes tribos indígenas habitavam a região do Paraná: os tupis-guaranis e os kaingangs. A origem dos tupis-guaranis é do médio Amazonas; devido à crença no paraíso terrestre, o chamado *Mirá*, estar situado nas terras do sol nascente, houve grande peregrinação dessa etnia rumo ao leste e acabaram por ocupar toda a costa brasileira. As aldeias, *tabas*, eram compostas por diversas *maiocas*, casas multi familiares. As *maiocas*, que em geral tinham 150 m de comprimento e 12m de largura, eram construídas em estrutura de madeira e recobertas por folhas e fibras. A estrutura do telhado era reticular, formando módulos quadrados de 6m por 6m, as chamadas *ocas* – cada uma delas abrigava uma célula familiar. Quando as *maiocas* ficavam “velhas”, eram queimadas e outras de mesmo formato eram construídas em seu lugar.



Figura 87: Taba tupi-guarani

Fonte: Weimer (2002)

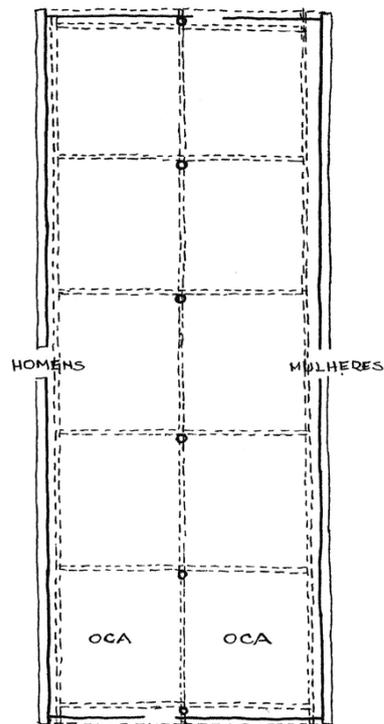


Figura 89: *Maioca* tupi-guarani
Fonte: Weimer (2005)

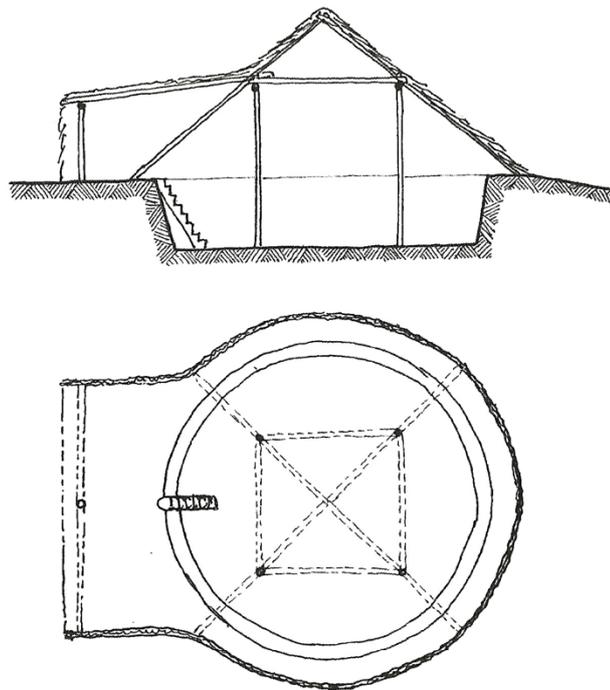


Figura 88: Casa subterrânea kaingang
Fonte: Weimer (2005)

A tribo indígena dos kaingang habitava toda a extensão da floresta de araucárias, desde o sul de Minas Gerais até o norte do Rio Grande do Sul. Suas habitações eram os “buracos de bugre” – espaços feitos a partir de escavações verticais no solo. As configurações das moradas eram em planta circular, de diâmetro médio de 6,40 m, com variação entre 2,2m até 20 m. A profundidade média era de 1,5m, variando de 0,2m até 4m. As casas maiores tinham as paredes verticais e as menores, inclinadas. Há divergências em relação a como eram as coberturas; em geral acredita-se que eram em estrutura de madeira que suportaria uma cobertura de folhas. O piso era plano, com pequenas banquetas junto às paredes. A inércia térmica da terra promovia a essas moradas boas condições de conforto tanto nas baixas temperaturas do inverno quanto nas altas do verão.

A grande maioria dos imigrantes italianos que ocuparam a Região Metropolitana de Curitiba era de agricultores provenientes da região do Veneto, no noroeste da Itália. Além de agricultores, muitos dos imigrantes eram também construtores, portanto, reproduziram aqui a arquitetura rural veneta adaptada à condição local. Na Itália, a maioria das construções rurais era em cantaria, já que se retirava pedras da terra para poder cultivá-la. Devido à presença da floresta de araucárias (de grande vocação para a carpintaria) e o aumento da quantidade de olarias na região de Curitiba no século XIX concomitante à imigração italiana, a madeira e o tijolo de barro cozido passaram a ser os principais materiais utilizados pelos italianos. O habitar rural é mais complexo do que o urbano, uma vez que, além da casa, agrega-se também várias construções separadas destinadas às mais diversas atividades rurais. As casas possuíam um alicerce de pedra ou de alvenaria de tijolos, que compunha uma espécie de porão (chamado também de cantina), lugar destinado à produção e armazenamento de vinho, queijos e embutidos de carne. O restante da casa ficava em cima deste alicerce, sendo ou de madeira ou de alvenaria de blocos cerâmicos. A implantação das casas era preferivelmente em um declive, de maneira que o alicerce aflorasse na cota mais baixa, por onde se dava o acesso à cantina. O acesso ao restante da casa se dava pela cota mais alta, não havendo acesso interno ao porão. As coberturas eram em telhas cerâmicas ou de madeira. As demais edificações afastadas do abrigo da família patriarcal – como a cozinha, o estábulo e o armazém de alimentos – eram tidas como secundárias, sendo sua arquitetura mais simplória e, geralmente, construídas em madeira.

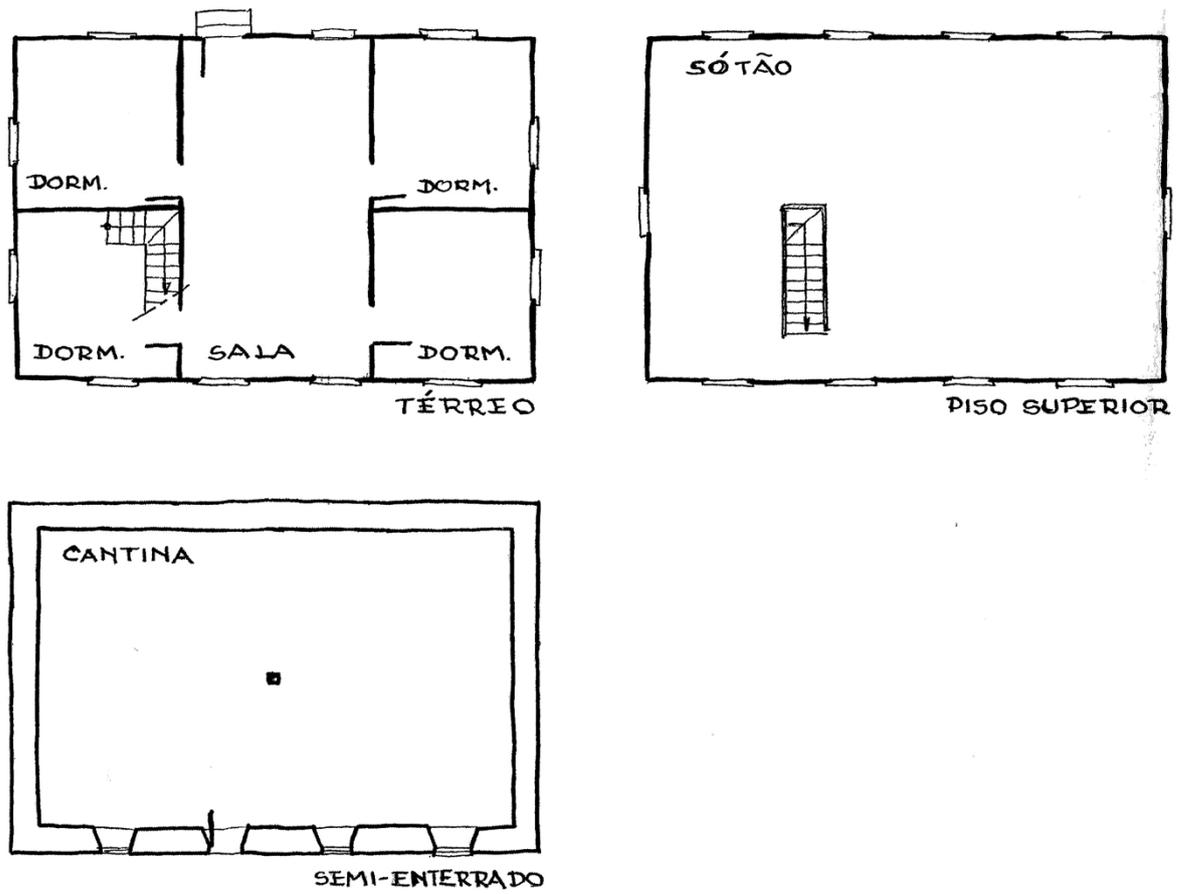


Figura 90: Planta-tipo de uma casa de imigrantes italianos
Fonte: Weimer (2005)

4.6 Caracterização do local

O Parque Municipal da Gruta do Bacaetava possui 17,35 hectares (ha) e é a principal atração do Circuito Italiano de Turismo Rural, sendo uma unidade de conservação criada pelo Decreto Municipal nº 1.143 em 17 de setembro de 1999. Os objetivos de sua criação são: conservar em estado natural amostra do Patrimônio Espeleológico; proteger de maneira integral a fauna, a flora e demais recursos naturais de seu interior e entorno; incentivar atividades de pesquisa científica e monitoramento ambiental; e possibilitar atividades de recreação, educação e conscientização ambiental (BRASIL, 1999). A unidade de preservação visa a conservação da gruta, de fragmento da floresta de araucárias e da fauna existente.

Tendo entre 600 e 700 milhões de anos, a Gruta ainda está em formação pelo fluxo da água do rio Bacaetava, além do constante gotejar e escorrer de água no teto e nas paredes da caverna. A gruta é composta por duas galerias, sendo sua principal galeria percorrida pelo rio Bacaetava. A projeção horizontal da gruta é de 672m, com um desenvolvimento linear de 695m e um desnível absoluto de 25m.



Figura 91: Imagem aérea da Gruta do Bacaetava

Fonte: Google earth (2016)

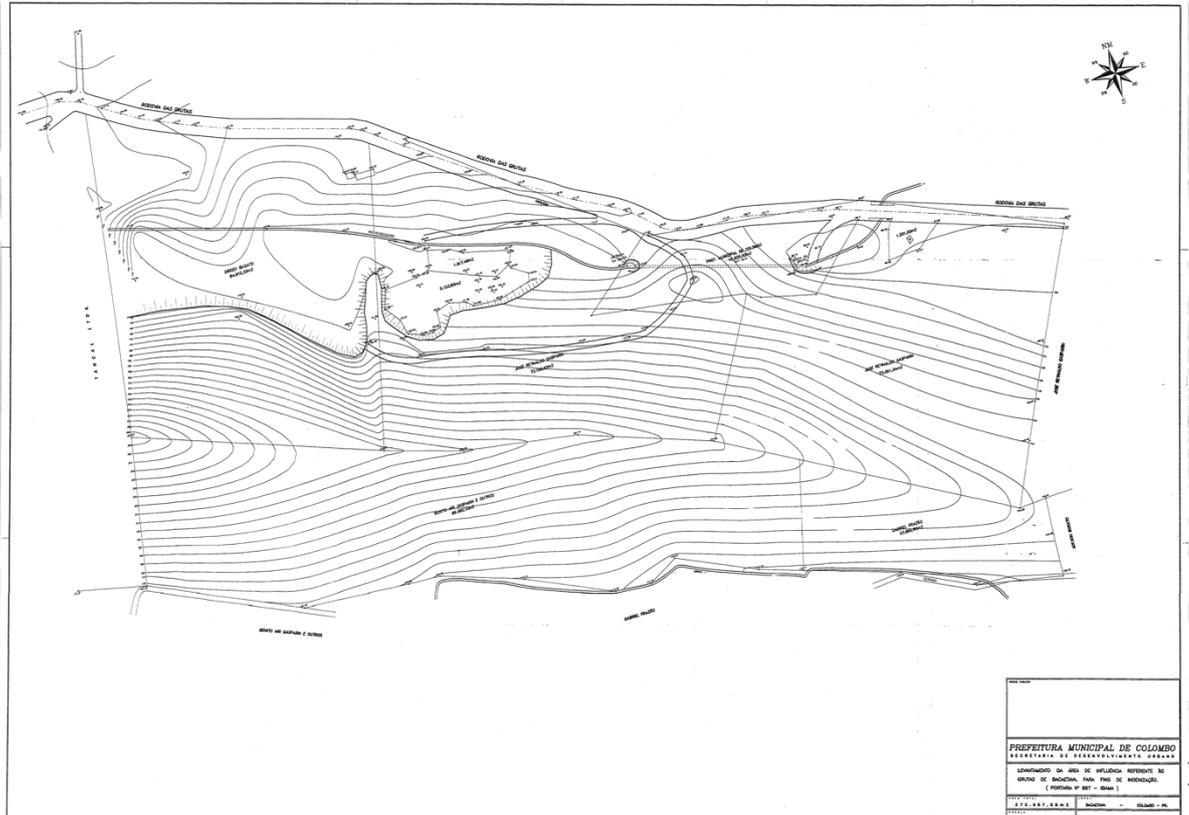


Figura 92: Levantamento topográfico da área do parque
 Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano-Colombo PR (1997)

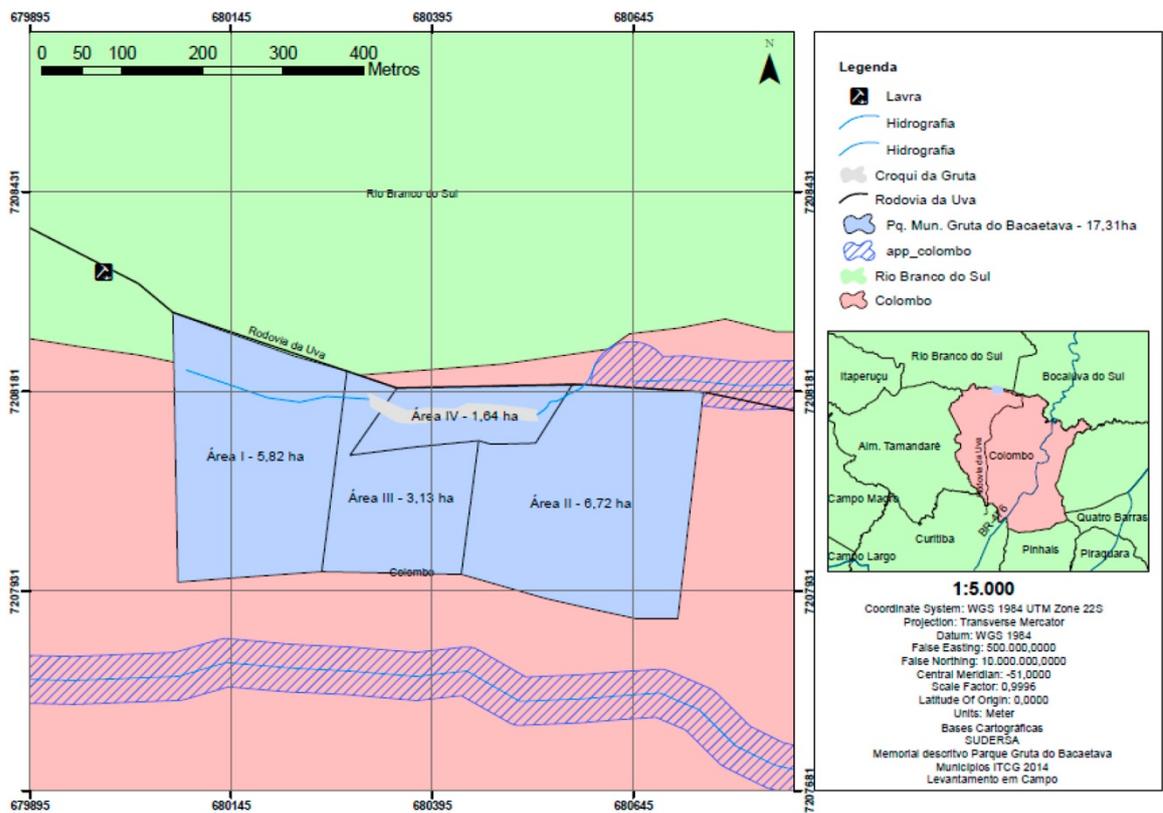


Figura 93: Localização e perímetro do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava
 Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente- Colombo PR (2014)

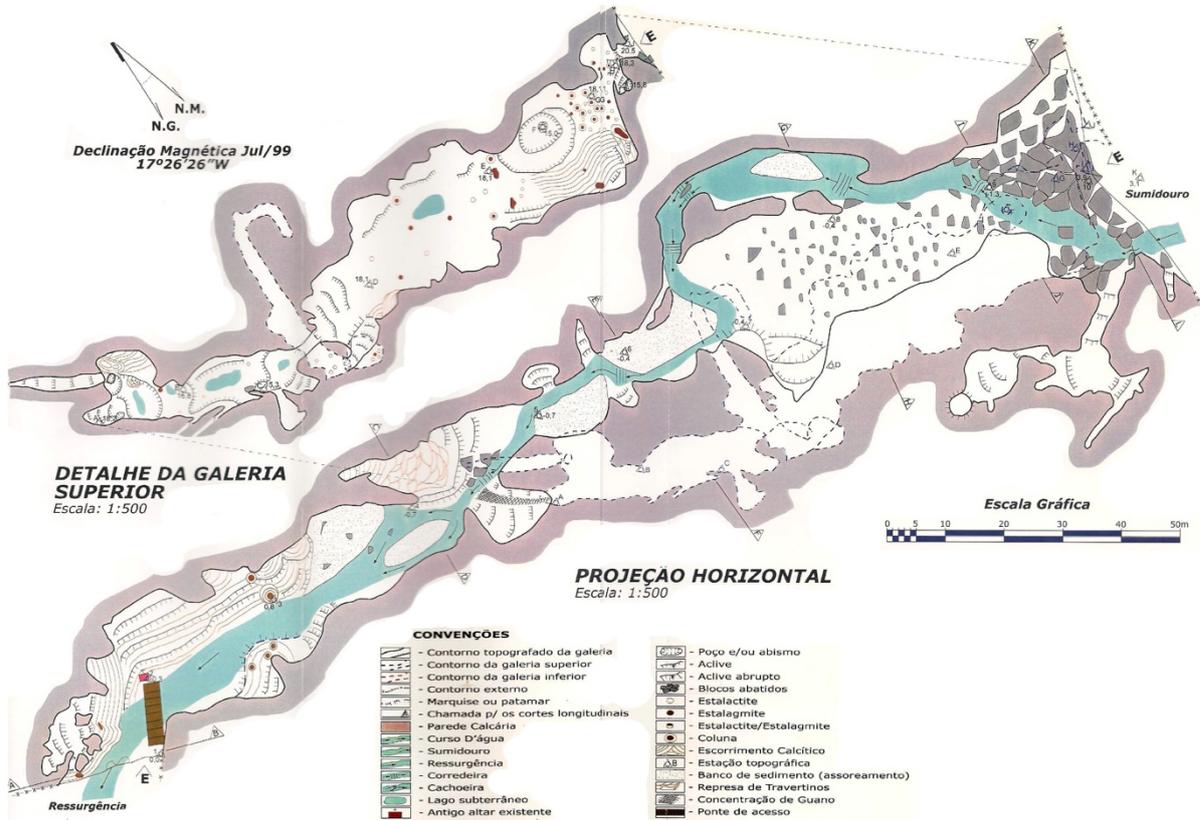


Figura 94: Mapa topográfico da Gruta do Bacaetava
Fonte: GEEP-Açungui (1999)

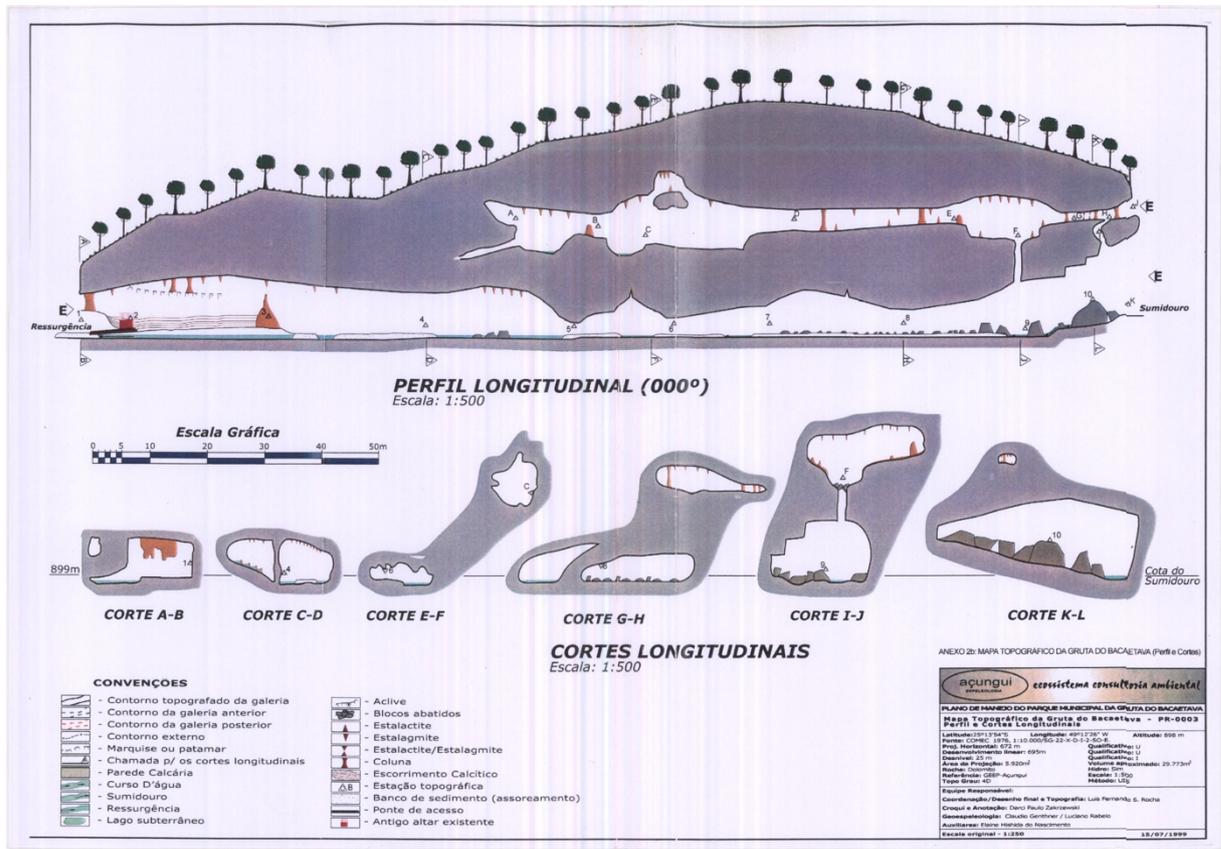


Figura 95: Perfil e cortes da Gruta do Bacaetava
Fonte: GEEP-Açungui (1999)

O Plano de Manejo do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava de 1999 previu infraestruturas necessárias para viabilizar o uso público, tais como centro de visitantes, trilhas de acesso, passarela de acesso à gruta, passarelas elevadas para travessia no interior da gruta, remoção da estátua de Nossa Senhora de Lourdes do interior da cavidade para implantação em outro local do parque, entre outros. O Plano de Manejo estabeleceu que apenas a galeria inferior fosse acessada pelo grande público, sendo a superior apenas para fins científicos. O conduto inferior possui uma configuração não muito usual de cavernas ao apresentar duas grandes aberturas (sumidouro e ressurgência), que permite uma maior circulação de ar, minimizando, assim, o efeito da visita no microclima da cavidade.

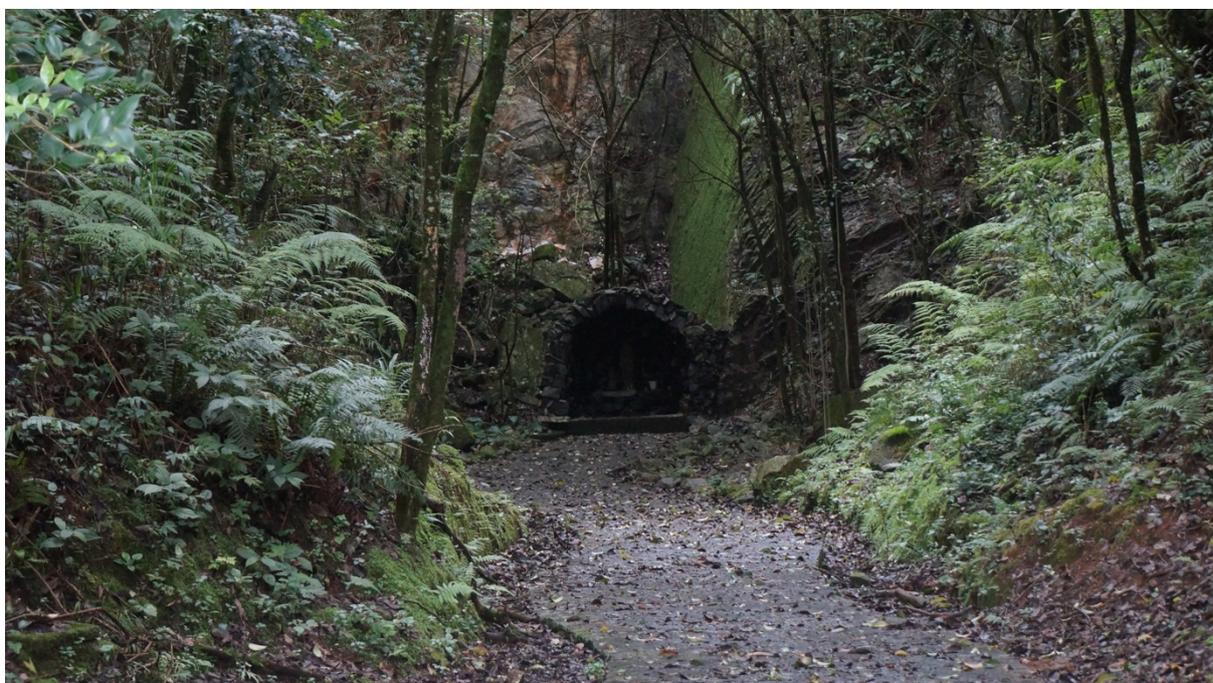


Figura 96: Realocação da estátua de Nossa Senhora de Lourdes

Fonte: A autora (2016)

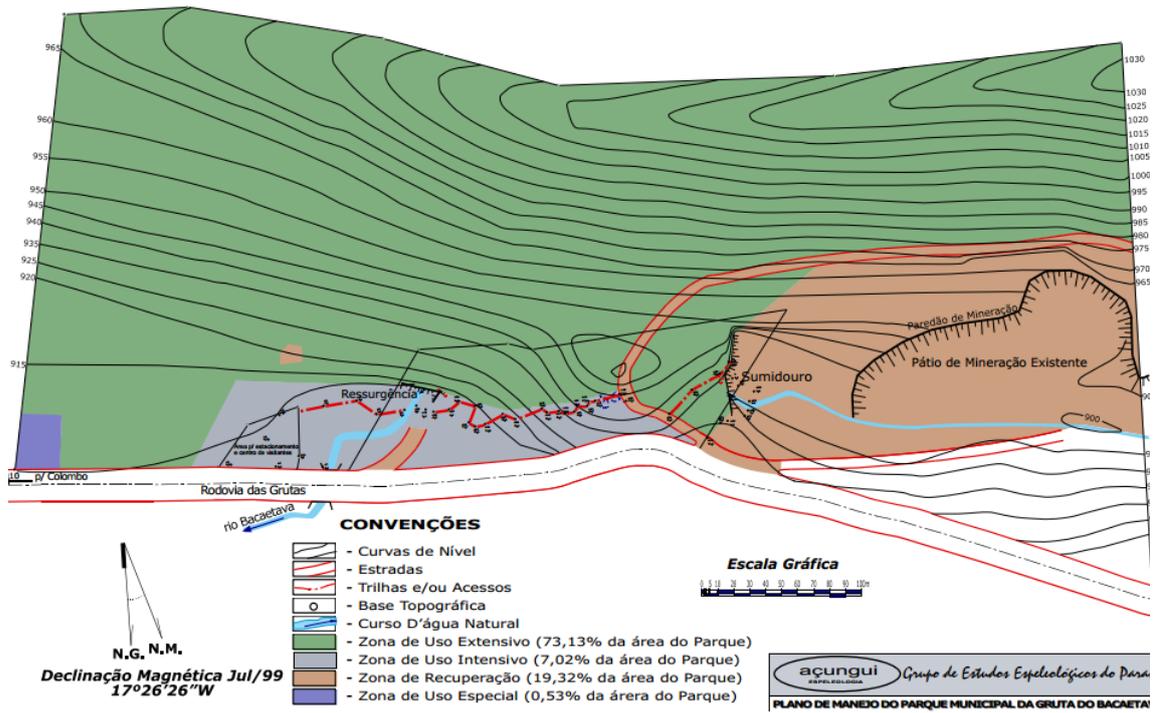


Figura 97: Zonemamento do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava
Fonte: GEEP-Açungui (1999)

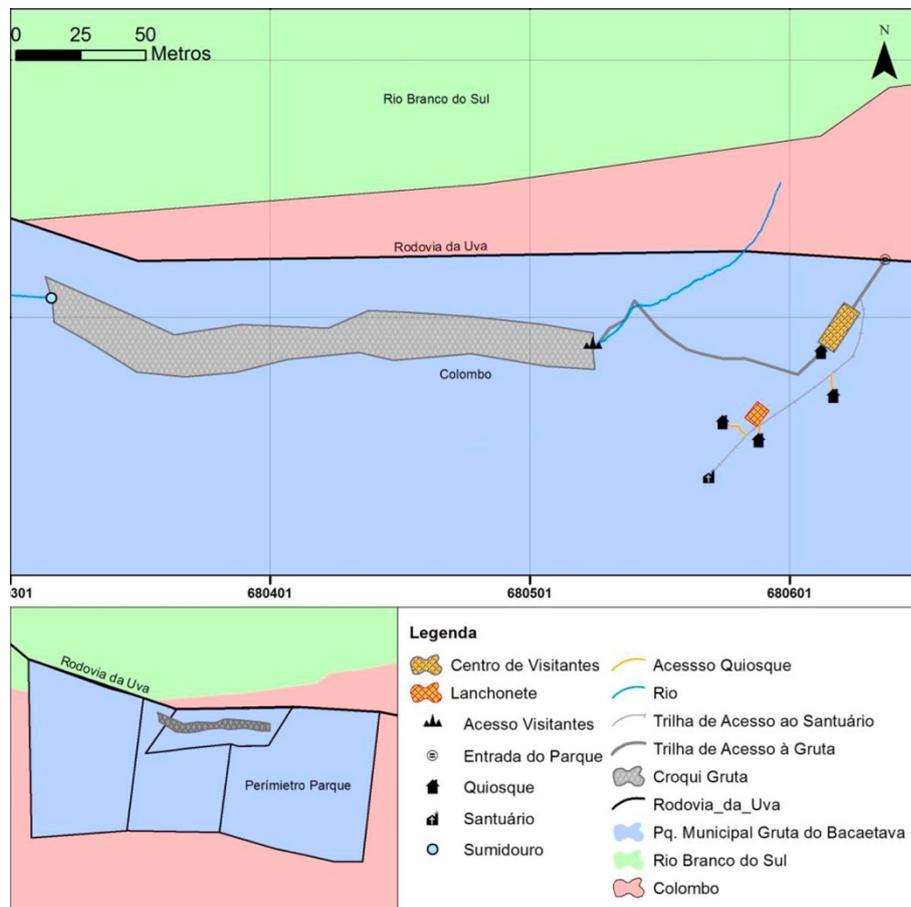


Figura 98: Croqui da área de uso público do parque
Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente- Colombo PR (2015)

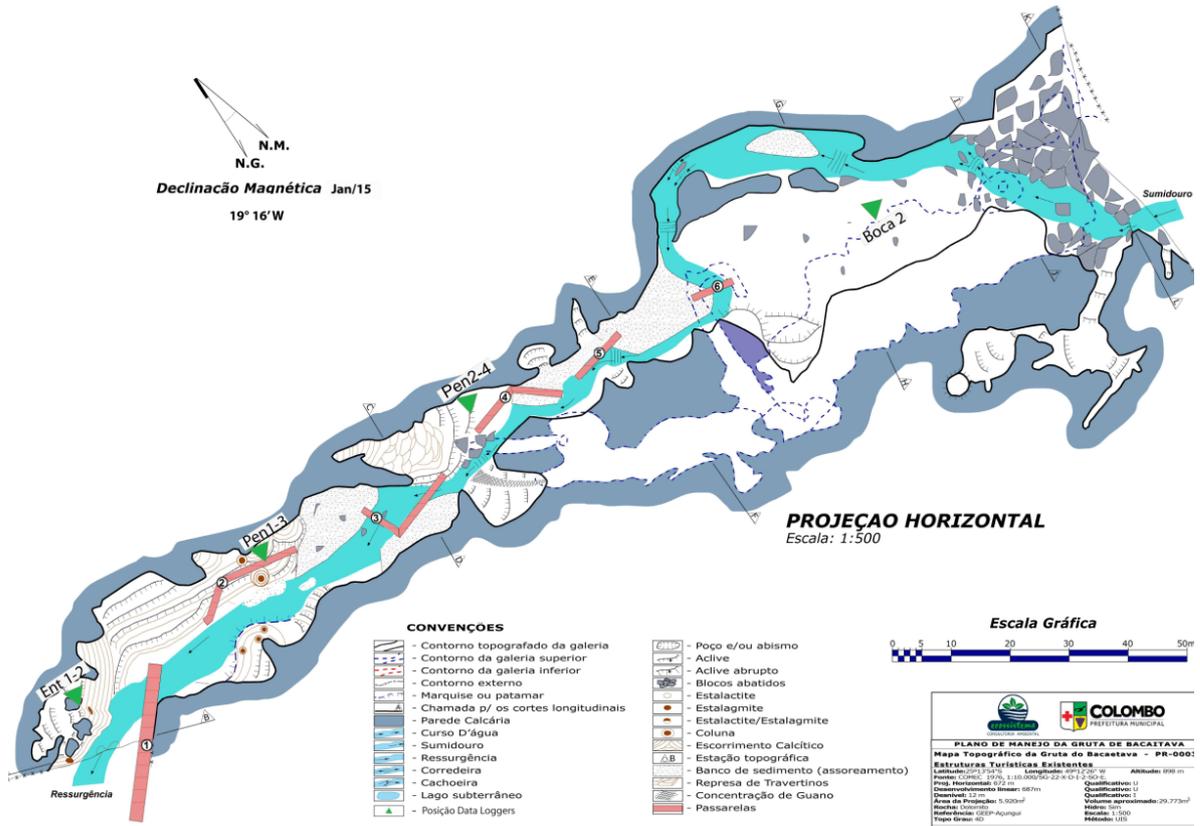


Figura 100: Infraestrutura interna da gruta.
 Fonte: GEEP-Açungui (1999)

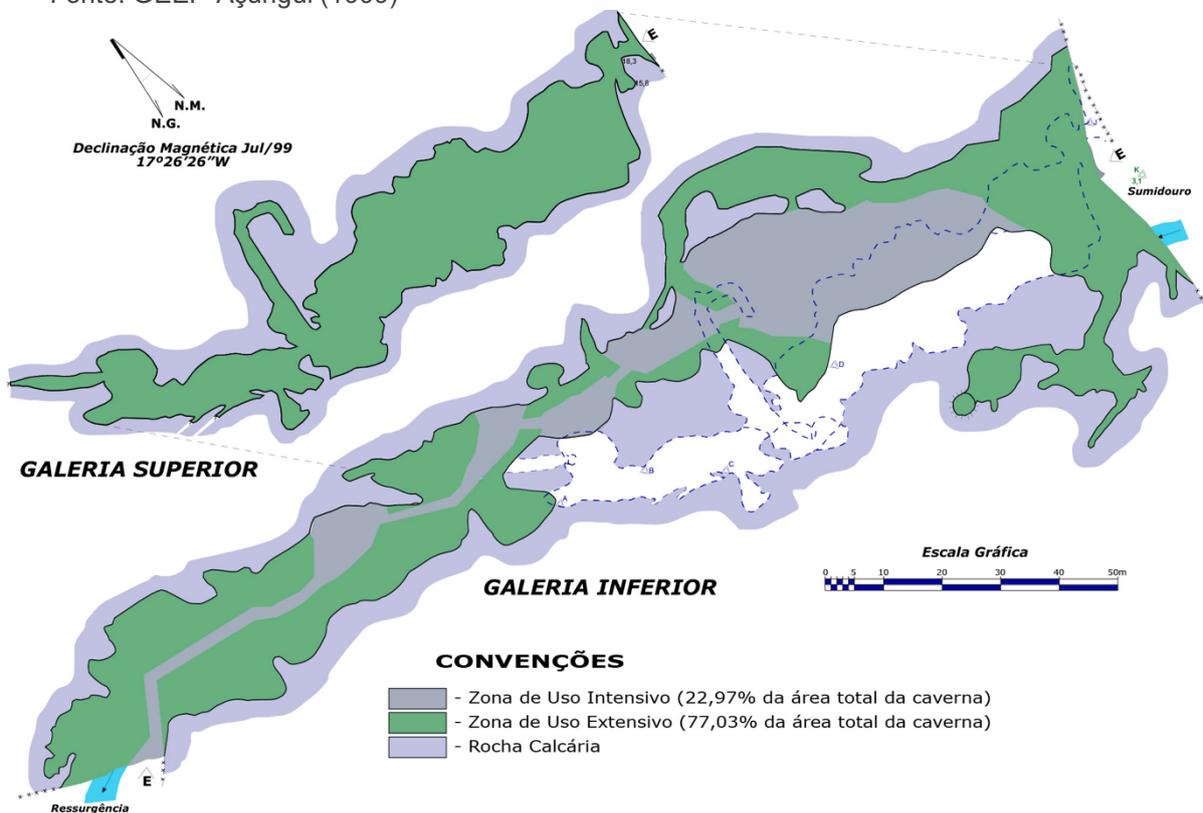


Figura 99: Zoneamento interno da Gruta do Bacaetava
 Fonte: GEEP-Açungui (1999)

ZONA	DEFINIÇÃO	OBJETIVO GERAL	DESCRIÇÃO
Uso Extensivo	Áreas naturais onde a intervenção humana tenha sido pequena, devendo englobar amostras significativas dos ambientes existentes no Parque.	Manter o ambiente natural ou pouco alterado, porém propiciando facilidades de acesso ao público com fins educativos e recreativos em escala extensiva.	No interior da gruta, consiste do conduto superior, bem como das porções laterais e do entorno das áreas de desenvolvimento na galeria inferior. Além disso, engloba grande parte do terreno situado sobre a gruta, estendendo-se em direção aos limites sul e sudoeste do parque.
Uso Intensivo	Áreas naturais ou alteradas pelo homem, sendo que o ambiente deve ser o mais natural possível e conter características que estimulem a conscientização e a educação ambiental.	Promover maior integração entre homem e natureza e propiciar lazer intensivo, com o mínimo de impacto negativo ao ambiente.	Áreas de desenvolvimento interno (circuito de caminhada turística e seus pontos de parada) da galeria inferior da Gruta do Bacaetava e toda a área de atendimento ao visitante, incluindo a área destinada à implantação da Trilha Interpretativa da Mata.
Uso Especial	Áreas necessárias para administração, manutenção e serviços do Parque.	Minimizar o impacto negativo causado pelas estruturas necessárias ao desenvolvimento do manejo do Parque.	Situa-se junto aos limites do Parque, na porção nordeste da área.
de Recuperação	Áreas com intensos sinais de degradação, onde se pretende alcançar a recuperação.	Deter a degradação dos recursos naturais do Parque e promover a restauração dos ambientes locais.	Áreas das antigas frentes de lavra, da estrada existente sobre a caverna e da porção asfaltada situada próxima à ressurgência da cavidade.

Tabela 4: Zoneamento do parque

Fonte: A autora (2016), conteúdo GEEP-Açungui (1999)

Em 2015, o Plano de Manejo passou por uma revisão que possibilitou a observação de diversos fenômenos. O centro de visitas foi projetado e construído sem a consultoria dos autores do Plano. Sua estrutura é, portanto, insuficiente como área de apoio à visita, sem espaços adequados para apresentação de multimídia e exposição de educação ambiental. Ainda sem a consultoria, foram instalados quiosques de churrasqueiras, cuja atividade é conflitante com o objetivo principal do parque.

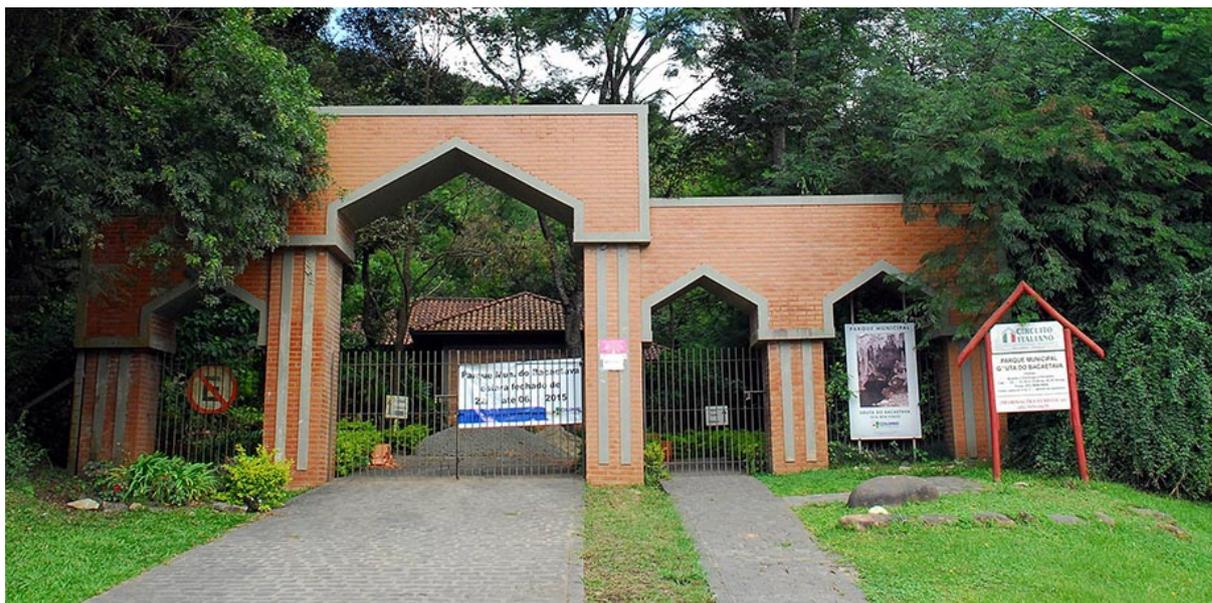


Figura 101: Portal de entrada do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava

Fonte: Prefeitura de Colombo-PR (2015)



Figura 102: Centro de visitantes atual

Fonte: A autora (2016)



Figura 103: Sala de apresentação de multimídia

Fonte: A autora (2016)



Figura 104: Quiosque

Fonte: A autora (2016)



Figura 105: Trilha e ponte sobre o rio Bacaetava
Fonte: Ecosistema (2015)

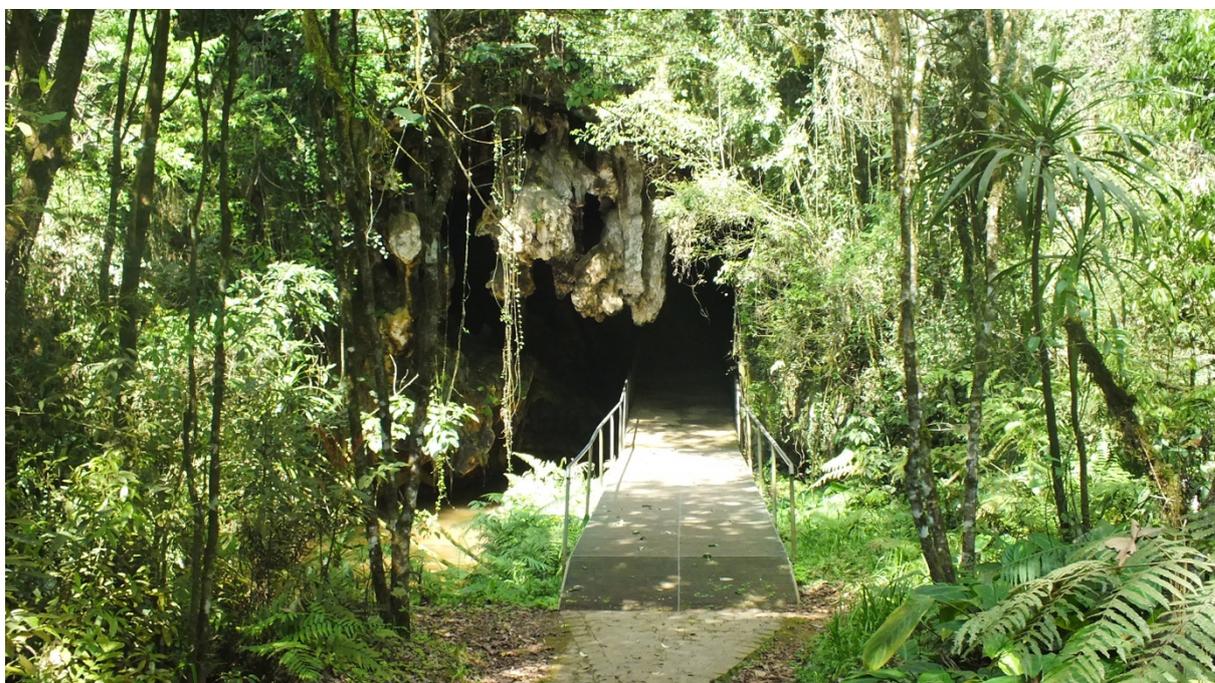


Figura 106: Entrada da Gruta do Bacaetava
Fonte: Ecosistema (2015)



Figura 108: Pesquisadores no interior da caverna

Fonte: Ecosistema (2015)



Figura 107: Interior da caverna, próximo à entrada

Fonte: Ecosistema (2015)

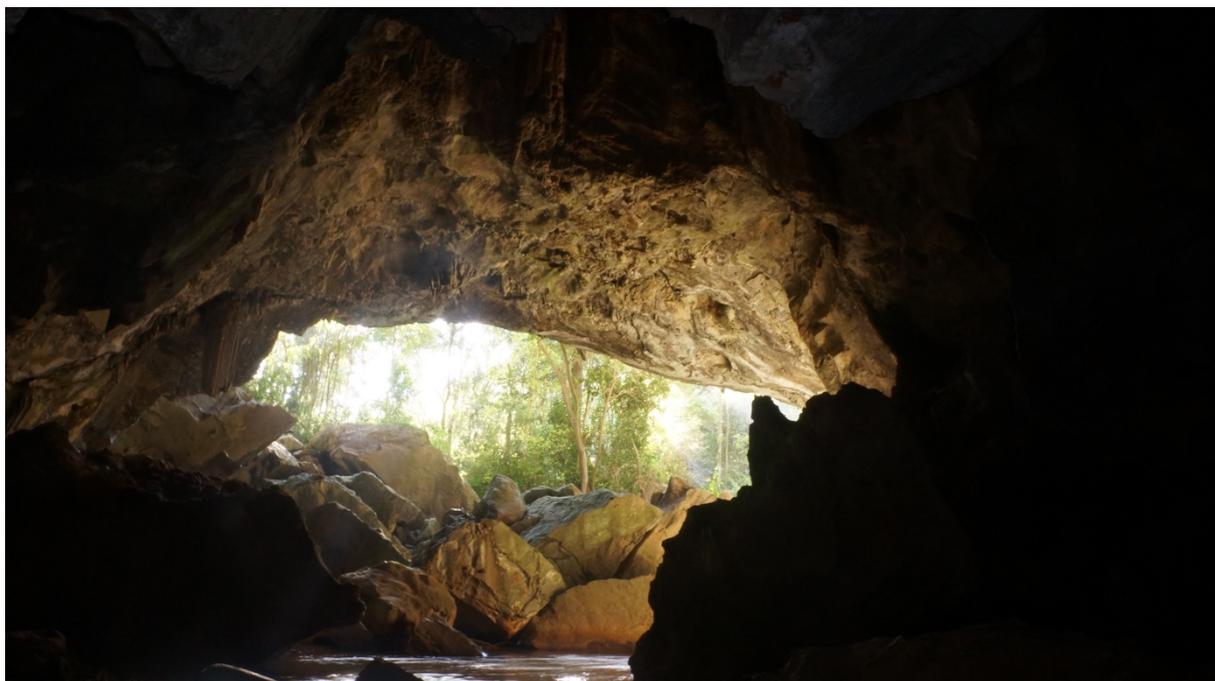


Figura 109: Sumidouro do rio Bacaetava visto do interior da gruta

Fonte: A autora (2016)



Figura 110: Passarela no interior da Gruta do Bacaetava

Fonte: Ecosistema (2015)

As estruturas de travessias internas da caverna não foram implantadas nos locais previstos pelo Plano de Manejo. Há locais de topografia muito acidentada sem suporte que possibilite o acesso seguro do visitante comum. Num desses locais, há presença de travertinos – além de não serem seguros pela topografia e umidade, o tráfego de pessoas acaba destruindo essa delicada formação rochosa. Guarda-corpos, corrimões e acesso às passarelas não obedecem à NBR 9050 de acessibilidade. As fundações de concreto de algumas passarelas foram implantadas dentro do leito do rio, que, juntamente com os sedimentos da atividade mineira do entorno, provocaram uma grande mudança no curso do rio pela formação de bancos de sedimentos, tornando, assim, algumas estruturas obsoletas.

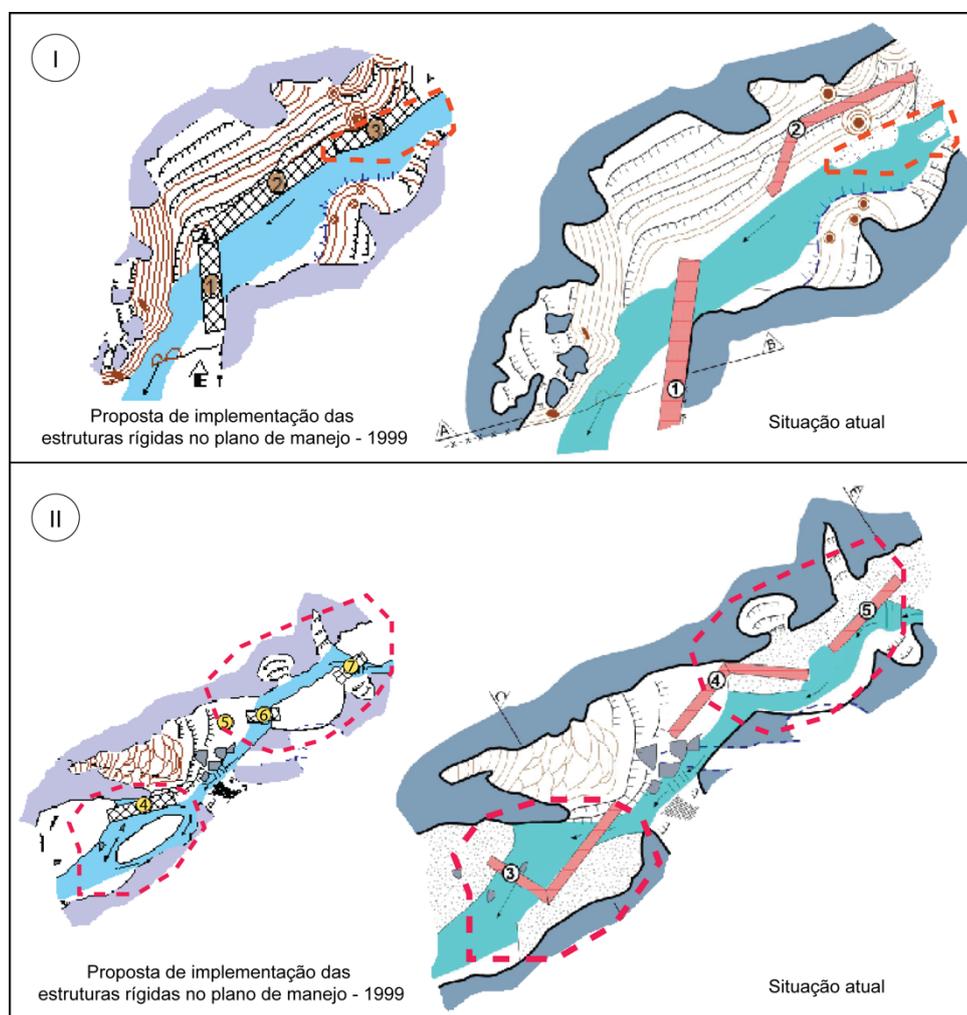


Figura 111: Divergência locação proposta e executada das estruturas internas da gruta

Fonte: Ecosystema (2015)



Figura 112: Mudança do corpo hídrico devido a formação de bancos de sedimentos

Fonte: A autora (2016)



Figura 113: Travertinos no interior da gruta

Fonte: A autora (2016)

As visitas ao interior da caverna são guiadas, por conta das condições topográficas e da infraestrutura. O Plano de Manejo determinou que tais visitas seriam de até 20 visitantes. O percurso tem duração de 45 minutos; os grupos caminham 140 m por trilha externa e 170 m no interior da caverna. Durante o verão, as visitas ocorrem entre 8h e 17h, no total de 13 grupos, com um fluxo máximo de 260 pessoas/dia. No inverno, quando anoitece mais cedo, o último horário permitido para adentrar a gruta é 16h15, reduzindo o fluxo para 240 visitantes/dia. O parque recebe visitantes de quarta-feira a domingo, sendo que há maior fluxo pessoas nos finais de semana.

Segundo dados do Relatório de Fluxo de Visitantes fornecidos pela Prefeitura de Colombo, no período entre janeiro e novembro de 2014, o PMGB recebeu um total de 23.017 visitantes, uma média de 2.100 visitantes por mês. O mês com maior fluxo foi março, com 2.993 visitantes, e o com menor fluxo, junho, com 1.349.

A maioria dos visitantes é caracterizada em dois grandes grupos: alunos dos ensinos fundamental e médio de toda a Região Metropolitana de Curitiba e aqueles que realizam o Circuito Italiano, visitando a gruta antes ou depois de irem a restaurantes e vinícolas.

5. DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO

5.1 Caracterização da proposta

A revisão do Plano de Manejo da Gruta do Bacaetava (2015) evidenciou as condições precárias da infraestrutura interna da caverna. Depois de uma avaliação crítica de pós-ocupação, pode-se afirmar que as estruturas externas também não atendem a demandas do parque; portanto, há necessidade de novos requisitos conceituais e funcionais que vão ao encontro de tais demandas. A proposta para o projeto arquitetônico e paisagístico que complementarará esta pesquisa é de novas estruturas de apoio a visitação da Gruta do Bacaetava, e seguirá os seguintes critérios:

- Promover a integração com o entorno, não só no aspecto físico, mas também sócio-cultural;
- Incentivar as boas práticas do ecoturismo e geoturismo;
- Promover uma experiência espeleológica autêntica, sensorial e dinâmica;
- Resgatar o primitivismo da humanidade e suas relações com o espaço natural;
- Incentivar a pesquisa científica, a educação e a interpretação ambiental
- Manter a memória religiosa do local;
- Promover acessibilidade de pessoas com deficiência com o mínimo de intervenção ambiental, seguindo as determinações da NBR 9050;
- Respeitar o zoneamento do parque definido pelo Plano de Manejo (1999);
- Utilizar de métodos construtivos de menor impacto ambiental durante a obra e todas as fases da vida útil;
- Utilizar de métodos construtivos de baixo custo e baixa manutenção devido ao caráter público da proposta;
- Elaborar projeto que facilite a construção, por conta do difícil acesso aos locais que sofrerão intervenção;
- Utilizar conceitos de reversibilidade a fim de causar o mínimo impacto ambiental, pois, graças às constantes evoluções tecnológicas e às

possíveis mudanças de uso e legislação, as infraestruturas podem ser passíveis de aprimoramento;

- Prever um consumo energético eficiente e limitado através da utilização de energias renováveis (solar, eólica, hidráulica, geotérmica, etc.);
- Considerar um uso racional da água ao reduzir o consumo com meios e soluções técnicas necessárias.

5.2 Metodologia de projeto

Paulo David, autor do estudo de caso Pavilhão do Vulcanismo abordado anteriormente, possui um método projetual que vai ao encontro da busca da inserção com a realidade topográfica. A metodologia a ser utilizada na etapa do projeto será a de David.

Para perceber uma realidade mais profunda do sítio onde irá interferir, David realiza constantes visitas ao local utilizando-se de diversas mídias para captação das formas do terreno. O primeiro é o desenho, não apenas como registro gráfico, mas, porque, durante seu processo, o arquiteto interioriza a realidade que representa. O segundo são diversos registros fotográficos, realizados, principalmente, para tirar dúvidas durante o projeto.

Na fase projetual, o desenho é mais uma vez usado para a construção de ideias. O uso de maquetes é a principal ferramenta, sobre a qual é depositada grande parte da atenção por todo o processo. O arquiteto as separa em três fases distintas:

- Fase inicial: as chamadas maquetes de território, somente com as curvas de nível, de maneira a promover domínio do terreno; dependem de um minucioso levantamento topográfico.
- Fase intermediária: após conhecimento profundo da geografia do terreno e análise do programa, as maquetes são usadas para estudos volumétricos à procura do objeto arquitetônico.
- Fase final: maquetes da solução final, de apresentação.

Diferentemente da superfície terrestre, a análise do subterrâneo não pode ser feita por meio de recursos remotos como satélites, radares ou por fotos aéreas. Por conta da ausência de luz, os interiores de cavernas também não podem ser analisados em sua totalidade *in loco*. Apesar de já existir tecnologia para mapeamento 3D do interior

de cavernas, ainda não foi amplamente disseminada no Brasil. Para uma compreensão mais completa da complexidade dos espaços internos de cavidades, utiliza-se de representação gráfica de carácter sintético e analítico por meio de mapas, diagramas e esquemas. Ao tornar mais visíveis as características do objeto representado, a própria imagem assume o lugar do objeto, sendo fundamental para a formulação de intervenções. Maquetes realizadas a partir dessas representações gráficas também podem contribuir para uma melhor compreensão do espaço interno da Gruta do Bacaetava.

Por conta da fragilidade ambiental – tanto do parque quanto da gruta – e do difícil acesso a esses locais, necessita-se de um cuidado maior com os sistemas construtivos a serem utilizados. Para isso, o metaprojeto será incorporado à metodologia projetual. Entende-se de maneira geral como metaprojeto o “projeto do projeto”, ou seja, a fase anterior ao projeto, em que se define de maneira clara e crítica os limitantes projetuais.

Para Trocchianesi (in Deni e Proni, 2008, p.184):

“o metaprojeto é um percurso projetual que parte da observação crítica da realidade existente, em função do âmbito que se deseja alcançar e que nos interessa, e chega a um ponto que não é ainda definitivo, mas de um ou mais conceitos possíveis”.

Já segundo Deni e Proni (2008, p.98):

“podemos chegar à definição de metaprojeto como o percurso que precede a fase do projeto no sentido operativo; é o momento no qual se observa o existente, explicitam-se escopos, objetivos e meios projetuais”.



Figura 114: Maquetes de Paulo David
Fonte: Paulo David (sem data)

Na arquitetura, metaprojeto está relacionado à pré-estruturação de um sistema aberto de linguagem construtiva em que irão se basear as soluções arquitetônicas a serem propostas, ou seja, à escolha de matérias e pré-fabricação. A racionalização do processo construtivo, o controle do desempenho estrutural, o controle de qualidade, a diminuição de perdas de materiais, a economia e a rapidez na execução são algumas das vantagens do uso de metaprojeto.

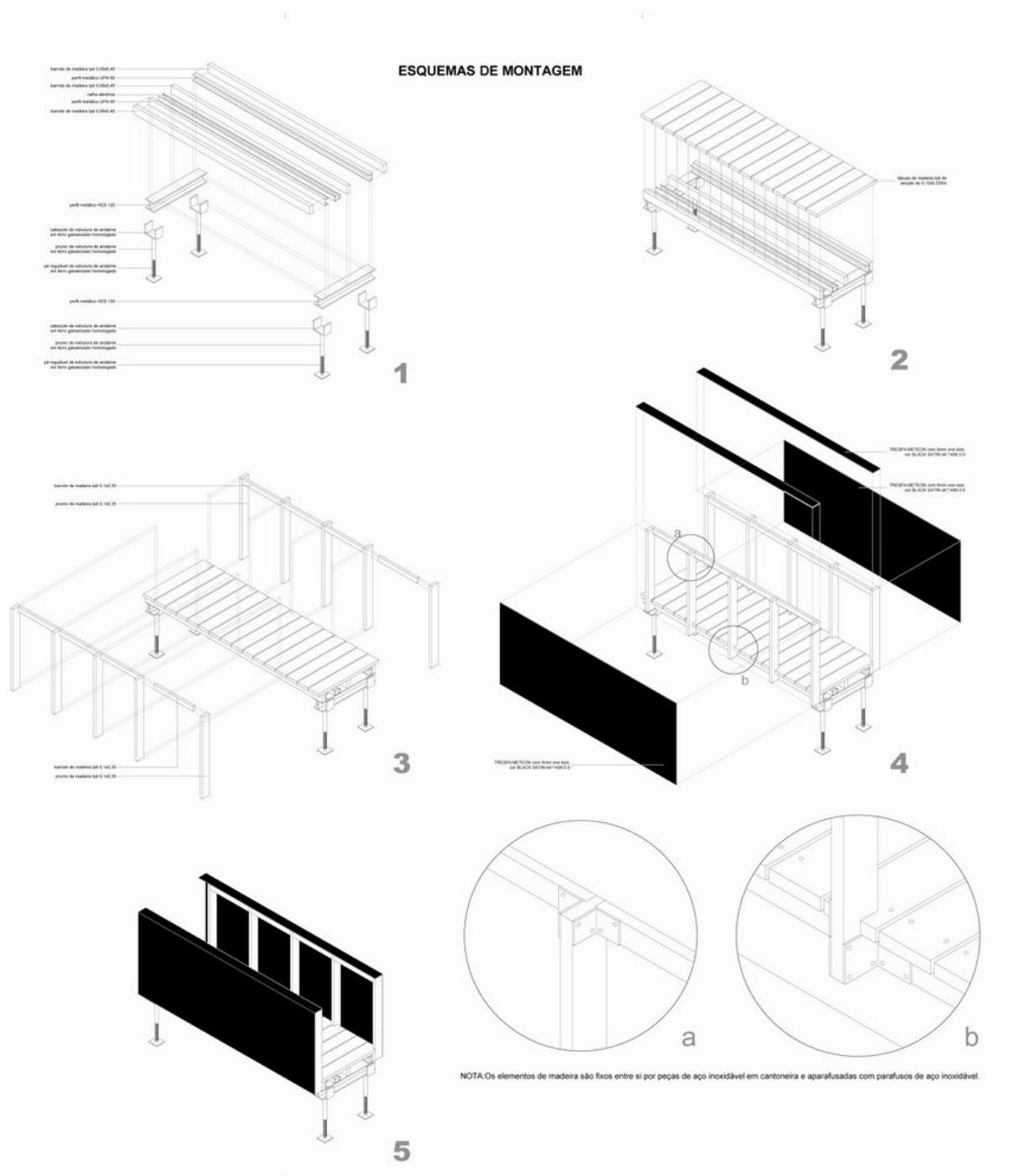


Figura 115: Esquema de montagem das passarelas da Gruta do Escoural
Fonte: DNSJ.arq (2011)

SILVERIO (2014), em sua dissertação, menciona diversos materiais utilizados na construção civil e aponta a interação desses materiais com o meio subterrâneo. Para Spate e Hamilton-Smith (1997), os materiais introduzidos às cavidades naturais não deveriam ser confundidos com a materialidade original do ambiente, porém a interferência deveria ser harmônica com ele. A partir desse estudo, são apresentados a seguir, de maneira sintética, os materiais e as consequências de seus usos em cavernas:

- Rocha: falta de mão de obra especializada; demanda grande movimentação de material quando não for de origem local; difícil remoção posterior à instalação; é sugerido apenas como demarcação de trilhas, modificando o próprio terreno rochoso da caverna;
- Madeira: fácil manuseio e disponibilidade; sujeita à grande deterioração devido à alta umidade; pode conter componentes químicos que contaminam o ambiente; pode sofrer ataques de agentes biológicos e químicos;
- Concreto armado: grande durabilidade; sujeito à ataque químico do meio, dissolvendo o concreto e assim expondo a armadura; necessidade de grande quantidade de material, impactando o meio-ambiente pelo seu transporte, uso de ferramentas pesadas e geração de resíduos; exige fundações robustas; não recomendável;
- Alvenaria cerâmica: durável; dificuldade de remoção; gera grande impacto pelo transporte e pela execução;
- Aço carbono comum: baixo custo em comparação a outros metais; vence grandes vãos com quantidade reduzida de material; grande resistência mecânica; baixa durabilidade devido ser facilmente oxidado (libera elementos contaminantes); alta necessidade de manutenção; não recomendável;
- Aço corten: necessita alternância entre ciclos úmidos e secos para formar pátina estável de proteção; corrosão acelerada em presença de grande umidade contínua, deixando o aço desprotegido; a rápida deterioração libera óxidos nocivos; não recomendável;
- Aço inoxidável: grande durabilidade; alta resistência mecânica; alto custo.;

- Aço galvanizado: facilmente deteriorado no ambiente subterrâneo; liberação componentes contaminantes; não recomendável;
- Ferro fundido: baixo custo; baixa durabilidade; exige ligações complexas entre peças; alta necessidade de manutenção; liberação componentes contaminantes; não recomendável;
- Alumínio: rápida deterioração; alto custo; liberação de componentes contaminantes; não recomendável;
- Polímero: não apresenta resistência mecânica suficiente para funções estruturais; não absorve água; não sofre ataques de agentes biológicos; pode liberar contaminantes pela degradação ou emissão de compostos voláteis; desconhece-se a durabilidade em cavernas;
- Compósito polimérico reforçado com fibras: boa resistência mecânica podendo ser usado em elementos estruturais; baixo peso, o que reduz custos e dimensões de fundações e aumenta facilidade de transporte e montagem; não reagem ao ambiente; desconhece-se a durabilidade em cavernas;
- Borracha: liberação de partículas contaminantes; não recomendável;
- Terra, areia, cascalho, entre outros materiais não consolidados: boa alternativa para correção de irregularidades; fácil remoção; grande rotatividade de pessoas pode carregar o material para outras áreas e sofrer compactação; aditivos de estabilização do material podem contaminar o meio;

Outro cuidado que se deve ter ao intervir no interior de cavernas é com a iluminação, sendo relacionada a dois aspectos: acessibilidade e cenografia. Quando fixa, a iluminação que proporciona acessibilidade deve promover a mínima segurança de movimentação aos visitantes sem gerar ofuscamento nem outros tipos de desconforto. Já a iluminação de caráter cenográfico deve proporcionar uma atmosfera de mistério sem interferir na percepção real do ambiente, não modificando, assim, forma, cor e textura da caverna. O bom projeto luminotécnico procura a valorização dos espaços e o controle da intensidade de luz e tempo de exposição. Quando mal executada, a iluminação pode interferir no microclima cavernícola, proporcionando o crescimento de pragas como os lampenfloras – organismos clorofilados de difícil

remoção que crescem na presença de luz e umidade. É preferível que a estrutura de iluminação seja componente da estrutura de passarelas.

5.3 Programa

PARQUE

- Estacionamento: 20 vagas para carro e 2 ônibus
- Trilhas
- Capela
- Lazer externo (picnic)
- Lareiras externas/área de descanso: 15 m²
- Ponte sobre rio
- Guarita 5 m²
- Depósito manutenção parque 10 m²
- Recepção: 15 m²

CENTRO DE VISITANTES

- Banheiros: 20 m²
- Auditório: 25 m²
- Guarda volumes: 10 m²
- Depósito: 10 m²
- Exposição: 40 m²
- Sala apoio pesquisadores: 10 m²
- Sala funcionários/copa: 10 m²
- DML: 4 m²

CAVERNA

- Acesso
- Passarelas

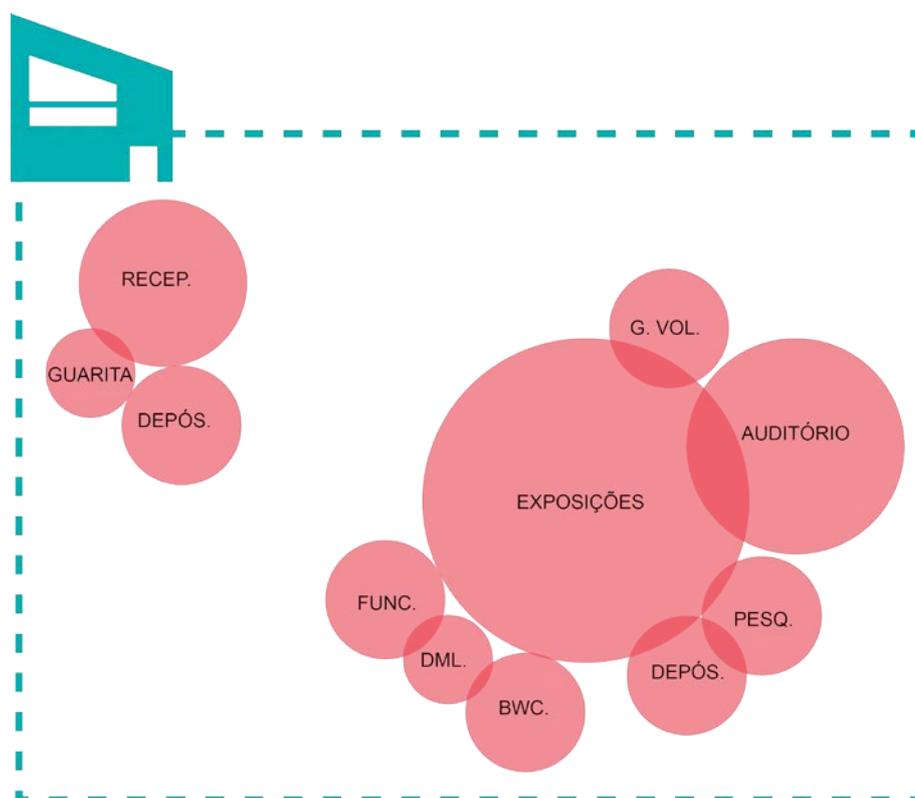


Figura 116: Diagrama programa das edificações

Fonte: A autora (2016)

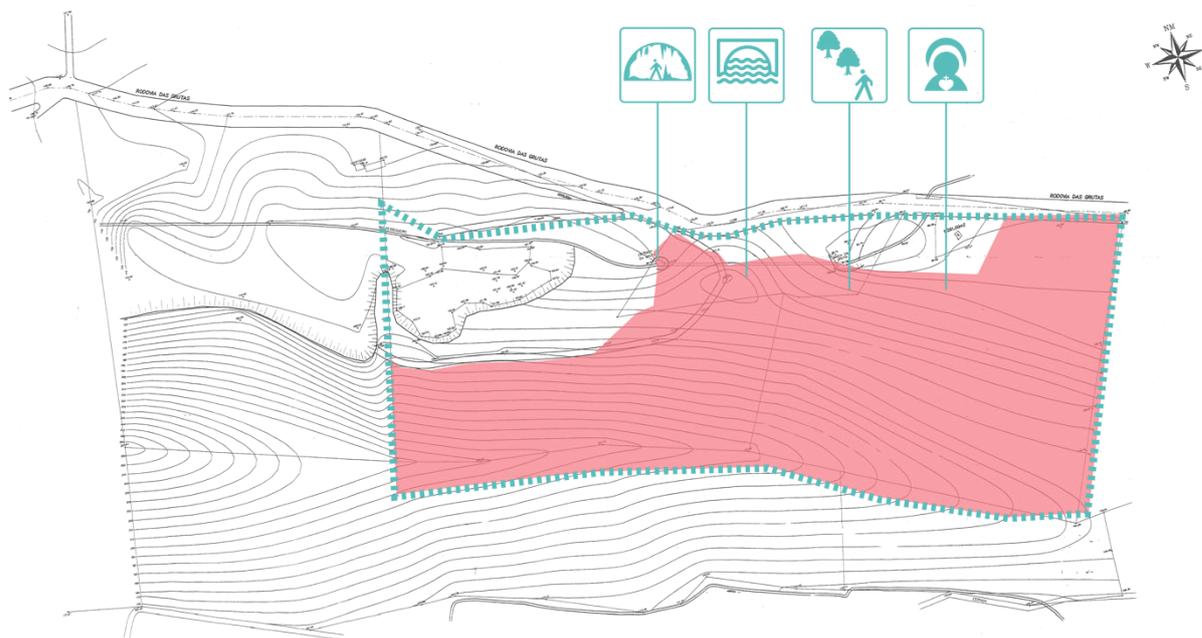


Figura 117: Diagrama usos na zona de uso extensivo
Fonte: A autora (2016)

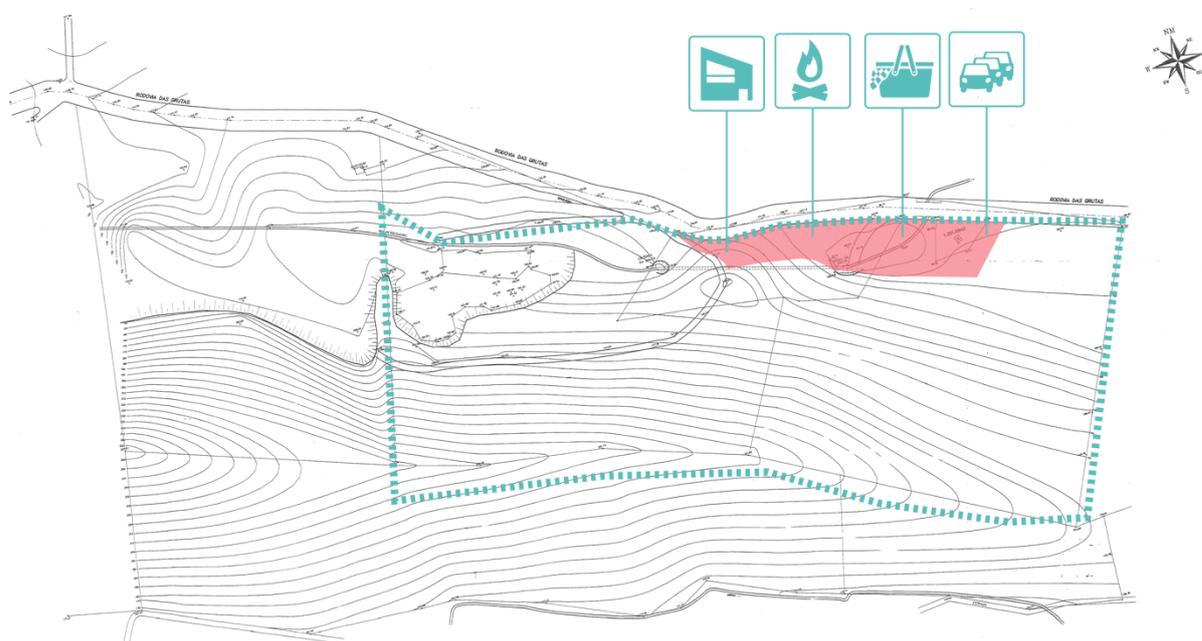


Figura 118: Diagrama de uso da zona de uso intensivo
Fonte: A autora (2016)

6. REFERÊNCIAS

21, Madera. **ARQUITECTURA EN MADERA / TERMAS GEOMETRICAS:** GERMAN DEL SOL. Disponível em: <<http://www.madera21.cl/2007/06/20/arquitectura-en-madera-termas-geometricas-german-del-sol/>>. Acesso em: 18 maio 2016.

ÁBALOS, Iñaki et al (Org.). **Naturaleza y arteficio:** El ideal pintoresco en la arquitectura y el paisajista contemporáneos. Barcelona: Gustavo Gilli, 2009. (Compendio de Arquitectura Contemporánea).

AGUILAR, Cristian. **Termas Geométricas:** Germán del Sol. 2014. Disponível em: <<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/759356/termas-geometricas-german-del-sol>>. Acesso em: 18 maio 2016.

ARCHDAILY. **Centro de Visitantes da Gruta das Torres:** SAMI-arquitectos. 2012. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-26908/centro-de-visitantes-da-gruta-das-torres-sami-arquitectos>>. Acesso em: 8 maio 2016.

ARQUITECTOS, Sami. **Centro de Visitantes da Gruta das Torres.** Disponível em: <<http://www.sami-arquitectos.com/pt/works/show/gruta-das-torres-visitor-centre>>. Acesso em: 8 maio 2016.

BAEZA, Campo. **Principia Architectonica.** Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2013.

BRASIL. **Lei n.9.985,** que regulamenta o art 225, § 1º, incisos I,II,III,VI da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000.

BURTYNSKY, Edward. **Quarries Book.** 2007. Disponível em: <http://www.edwardburtynsky.com/site_contents/Books/Quarries.html>. Acesso em: 8 maio 2016.

CALVINO, Italo. **As cidades invisíveis**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990. Tradução:Diogo Mainard.

CASTILLO, Eduardo. **CONVERSACIONES INFORMALES**: Germán del Sol | Luis Izquierdo. Santiago: Ediciones Arq, 2009. (Serie Palabra).

COLLET, G. **Mapeamento topográfico da Caverna do Bacaetava**. Curitiba: Sbe/paranatur, 1976. Escala 1:250.

COLOMBO. PREFEITURA MUNICIPAL.**Circuito Italiano de Turismo Rural**: Colombo PR. 2013. Disponível em: <<http://portal.colombo.pr.gov.br/circuito-italiano-de-turismo-rural-colombo-pr/>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

COLOMBO. PREFEITURA MUNICIPAL.**Parque Municipal Gruta do Bacaetava**. 2012. Disponível em: <<http://portal.colombo.pr.gov.br/parque-municipal-gruta-do-bacaetava/>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

CORBUSIER, Le. **Por uma arquitetura**. São Pau: Perspectiva, 1973.

CUNHA, Natércio Fernandes. **A arquitetura de Paulo David**: a (re)definição de um território. 2008. 230 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitectura, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível em: <https://issuu.com/nc_arq/docs/provafinal>. Acesso em: 15 maio 2016.

DIVISARE. **Gruta das Torres Visitor Centre**: SAMI - ARQUITECTOS. Disponível em: <<http://divisare.com/projects/74919-sami-arquitectos-fernando-guerra-fg-sg-gruta-das-torres-visitor-centre>>. Acesso em: 8 maio 2016.

DIVISARE. **Pavilhão do Vulcanismo**: Paulo David. Disponível em: <<http://divisare.com/projects/101082-paulo-david-fernando-guerra-fg-sg-leonardo-finotti-pavilhao-do-vulcanismo>>. Acesso em: 15 maio 2016.

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano de Manejo Espeleológico da Gruta da Lagoa Azul**. Nobres, 2013.

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Plano de Manejo Espeleológico e Projetos Específicos de Infra-estrutura e Sinalização da Caverna do Maroaga Presidente Figueiredo/AM.** Presidente Figueiredo, 2004.

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Revisão do Plano de Manejo: Parque Municipal Gruta do Bacaetava.** Curitiba, 2016.

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL/GEEP-AÇUNGUI. **Plano de Manejo do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava, Colombo-PR.** Curitiba, 1999.

ESTADOS UNIDOS. U.S. NATIONAL PARK SERVICE. . **Mammoth Cave National Park.** Disponível em: <<https://www.nps.gov/maca/index.htm>>. Acesso em: 26 maio 2016.

FERRARINI, S. **O município de Colombo.** Curitiba, Champagnat, 1992.

FRACALLOSSI, Igor. **Clássicos da Arquitetura: Termas de Vals: Peter Zumthor.** 2011. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-15500/classicos-da-arquitetura-termas-de-vals-peter-zumthor>>. Acesso em: 26 maio 2016.

FUKSAS, Massimiliano. **Cave fo Museum of Graffiti.** Disponível em: <<http://www.fuksas.it/en/Projects/Cave-of-Museum-of-Graffiti-Niaux>>. Acesso em: 25 maio 2016.

GAARDER, J. **O Mundo de Sofia.** 9. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

GEEP-Açungui. **Diagnóstico da Degradação das Cavidades Naturais Subterrâneas da Região Metropolitana de Curitiba-PR.** Curitiba, 1995.

HELM, Joanna. **Gruta do Escoural: Nuno Simões + DNSJ.arq.** 2013. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-131416/gruta-do-escoural-slash-nuno-simoes-plus-dnsj-dot-arq>>. Acesso em: 26 maio 2016.

KOOLHAAS, Rem. **Elevator.** Veneza: Marsilio, 2014. (Elements of Architecture). La Biennale di Venezia.

LEXIKON, H.. **Dicionário dos Símbolos**. São Paulo: Cultrix, 1997. Tradução de: , Erlon José Paschoal.

LOUBES, J P. **Arquitectura subterrânea**. Barcelona: Gustavo Gili, 1985.

LOUREIRO, C. P. **Desenho da arcádia**: a paisagem utópica: a sua permanência na prática da intervenção arquitetônica atual. 2013. 403 f. Tese (Doutorado) - Curso de Belas Artes- Especialidade de Ciências das Artes, Faculdade de Belas Artes- universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.

MARTIGNONI, Jemena. **Latinscapes**: El paisagem como materia prima. Barcelona: Gustavo Gilli, 2008. (Land&ScapeSeries;).

MARTIN, P.A.; CASTRO,C.M.**Mapeamento topográfico das Grutas do Bacaetava**. Londrina, EspeleoClub de Londrina, 1965.

MARTINHAGO, Aline. **Conflitos entre unidades de conservação e atividades minerarias**: o caso do Parque Municipal Gruta do Bacaetava-Colombo-PR. 2015. 97 f. Monografia (Especialização) - Curso de Análise Ambiental, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

MAZZAROTTO, Ana Carolina; BATISTA, Fábio Domingos. **Arquitetura Italiana em Curitiba**. Curitiba: Grifo, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008. **Dá Nova Redação Aos Arts. 1o, 2o, 3o, 4o e 5o e Acrescenta Os Arts. 5-a e 5-b Ao Decreto no 99.556, de 1o de Outubro de 1990, Que Dispõe Sobre A Proteção das Cavidades Naturais Subterrâneas Existentes no Território Nacional**.

MONTANER, Josep Maria; MUXÍ, Zaida. **Arquitetura e Política**. Barcelona: Gustavo Gilli, 2015.

MORAES, Dijon de. **Análise do design brasileiro**: entre mimese e mestiçagem. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

MORAES, Dijon de. Metaprojeto como modelo projetual. **Strategic Design Research Journal**, São Leopoldo, v. 3, n. 2, p.62-68, maio 2010. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/4788>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

MOREIRA, Angela. **Turismo e arquitetura: a produção do atrativo via singularidade / notoriedade do lugar.** 2008. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.093/169>>. Acesso em: 26 maio 2016.

NESBITT, Kate et al (Org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: Antologia teórica 1965-1995.** 2. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

OLIVEIRI, Mário G. **Pré-fabricacion: O Metaprojecto Constructivo.** Barcelona: Gustavo Gilli, 1972.

PAGNOTTA, Brian. **Clássicos da Arquitetura: Museu Guggenheim de Bilbao: Gehry Partners.** 2016. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/786175/classicos-da-arquitetura-museu-guggenheim-de-bilbao-gehry-partners>>. Acesso em: 26 maio 2016.

PARANÁ. SECRETARIA DA CULTURA. . **Povos indígenas no Paraná.** Disponível em: <<http://www.museuparanaense.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=68>>. Acesso em: 27 maio 2016.

PARANÁ, S. **Chorographia do Paraná.** Curitiba, Typographia da Livraria Econômica, 1899.

PIEKARZ, Gil F.. **Geoturismo no karst: Almirante Tamandaré, Campo Magro, Colombo.** Curitiba: Mineropar, 2011.

PIPPI, Luis Guilherme A.; LIMBERGER, Lucienne Rossi Lopes; LAZAROTTO, Gerusa. Ecoturismo: Aspectos conceituais, reflexões e diretrizes para projetos paisagísticos. **Paisagem Ambiente: Ensaios**, São Paulo, v. 28, p.95-132, 2011.

PLAUT, Jeannette. **Pulso: Nueva Arquitectura en Chile**. 2. ed. Santiago: Constructo, 2010.

POWER of ten and the relative size of things in the universe. Direção de Charles Eames , Ray Eames. Los Angeles: Eames Office, 1977. (9 min.), son., color. Disponível em: <<http://www.eamesoffice.com/the-work/powers-of-ten/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

REBELLO, Yopanan; LEITE, Maria Amélia D'azevedo. **As primeiras moradias**. 2007. Revista aU. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/161/artigo58415-1.aspx>>. Acesso em: 8 maio 2016.

REHME, F.C.**Gruta da Lancinha: impactos ambientais e uma proposta de uma unidade de conservação**. Curitiba, 1993. Monografia (Especialização em Geografia Ambiental-Sector de Tecnologia-Universidade Federal do Paraná-UFPR)

RUDFSKY, B. **Architecture without architects: a short introduction to non-pedigreed architecture**. New Mexico: University Of New Mexico Press, 1987.

SESSEGOLO, Gisele C.; ROCHA, Luis F. Silva da; LIMA, Flavia F. de. **Conhecendo cavernas: Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba: Geep Açungui, 2006.

SILVA, Inês Vieira da; VIEIRA, Miguel. Centro de visitantes de la Gruta das Torres en las Azores. **Tectónica**, Barcelona, v. 27, p.54-63, 2009.

SESSEGOLO,G.C.;THUELEN,V.**Manejo do Parque Municipal da Gruta do Bacaetava**. Colombo-PR/Brasil.

SILVERIO, Marcos Otavio. **Atuação da arquitetura no uso público de cavernas: Conceitos, métodos e estratégias para ocupação.** Caverna do Diabo, SP. 2014. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SNØHETTA. **Centre International d'Art Pariétal Montignac Lascaux (Lascaux IV Caves Museum).** Disponível em: <<http://snohetta.com/project/63-centre-international-d-art-parietal-montignac-lascaux-lascaux-iv-caves-museum>>. Acesso em: 26 maio 2016.

SOL, Germán del. **Germán del Sol Arquitecto.** Disponível em: <<http://www.germandelsol.cl/pplesobras.htm>>. Acesso em: 18 maio 2016.

SOLANO Benitez na FAUUSP - 4 Vigas. Direção de Gabriel Kogan. 2009. Son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=H4MUDHp6-4g>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

WEIMER, Günter. **Arquitetura popular brasileira.** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

WINKEL, H. T. **Arquitetura por subtração: Estrados sob os viadutos Nove de Julho, Jacareí e Dona Paulina.** 2012. 95 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://issuu.com/enktewinkel/docs/arquitetura_por_subtra_o_baixa>. Acesso em: 30 mar. 2016.