

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E  
URBANISMO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ARQUITETURA, PROJETO E MEIO  
AMBIENTE**

**RAISSA MAFALDO OLIVEIRA**

**UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO: SISTEMA CONSTRUTIVO COMO  
RESPOSTA SUSTENTÁVEL**

Natal - RN

2018

**RAISSA MAFALDO OLIVEIRA**

**UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO: SISTEMA CONSTRUTIVO COMO  
RESPOSTA SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso do  
Mestrado Profissional em Arquitetura,  
Projeto e Meio Ambiente do Programa de  
Pós-Graduação do Centro de Tecnologia da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Norte.

Orientadora:

Professora Doutora Eunádia Cavalcante

Natal - RN

2018

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Melo Tinôco - DARQ - -CT

Oliveira, Raissa Mafaldo.

Unidade de pronto atendimento: sistema construtivo como resposta sustentável / Raissa Mafaldo Oliveira. - Natal, 2018. 121f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Eunádia Silva Cavalcante.

1. Arquitetura hospitalar - Dissertação. 2. Sistema construtivo - Dissertação. 3. Critérios bioclimáticos - Dissertação. I. Cavalcante, Eunádia Silva. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BSE15

CDU 725.51

**RAISSA MAFALDO OLIVEIRA**

**UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO:**

**Sistema Construtivo Como Resposta Sustentável**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em  
Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente, curso de Mestrado Profissional, da  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de MESTRE.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Eunadia Silva Cavalcante, UFRN  
Orientadora

---

Dra. Amélia de Farias Panet Barros, UFPB  
Examinador Externo à Instituição

---

Dr. Edna Moura Pinto, UFRN  
Examinador Interno

Conceito: ..... Natal, ..... de ..... de .....

"Não existe trabalho de arquitetura sem considerar as questões ambientais"

João Filgueiras Lima, Lelé

## AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e compreensão de diversas pessoas. Gostaria, neste momento, de expressar minha gratidão e carinho a todos aqueles que, de alguma forma contribuíram para que esta jornada se tornasse possível. A todos, os meus mais sinceros agradecimentos.

Agradeço a Deus pelos caminhos traçados e pelas dádivas que recebo todos os dias. Aos meus anjos da guarda, que nunca me abandonam mesmo quando estou em meio a tempestades. Obrigada por segurarem a barra quando ninguém mais pode.

Aos meus avós maternos e meu avô paterno, muito obrigada por me ensinarem a diminuir o ritmo e conversar com as pessoas ao meu redor. Os amo e admiro, incondicionalmente.

Aos meus pais, Antônio Carlos e Eudja Mafaldo, que tenho a honra de chamá-los de mestres, foi com vocês que aprendi o valor do trabalho e o compromisso de ser uma profissional responsável. Obrigada por estarem sempre por perto.

Ao meu irmão, Lucas Mafaldo e sua esposa Aline, que sempre foram meus guias e exemplos, meu muito obrigada por dar ouvidos a todos os meus devaneios e estar sempre incansavelmente dispostos a me ver feliz. Amo vocês, mais do que consigo dizer.

Aos meus tios-pais, Elvira Mafaldo Soares e Rudá Soares, o mais sincero muito obrigada por cada conversa e conselhos prestados ao longo da minha vida, não estaria aqui se não fossem vocês.

A toda a minha família que sempre compreendeu minhas ausências e torceu durante todo o processo para essa conquista. Vocês são meus pilares!

Rita e Eliana, minhas tias tortas queridas! Nem que pudesse exceder as duas páginas destinadas não conseguiria fazer um agradecimento apropriado. Obrigada por todos os almoços e conselhos lindinhos. Vocês sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu duvidava.

A Cândida, minha companheira de vida, muito obrigada por entender que quando estou de fone não podemos conversar, e que não tive tempo de fazer o almoço, por entender sempre que eu estava cansada e por sempre acreditar na minha capacidade e nunca desistir de nós, mesmo quando eu mesma não tinha forças pra seguir em frente.

A minha paciente orientadora, Eunádia Cavalcante, que desde o primeiro dia dessa caminhada escuta minhas inseguranças e me ilumina com seus ensinamentos, obrigada por não sair correndo.

A minha amiga Sheila Oliveira que me deu forças e acreditou no meu processo. Se não fosse por você eu não estaria aqui escrevendo esses agradecimentos. Muito obrigada!

Ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente (PPAPMA/UFRN) e todos os seus maravilhosos professores pelos conhecimentos compartilhados e pelas rodas de conversa desenvolvidas.

A Universidade Potiguar, que me formou e me acolheu em seu corpo docente. Obrigada pelo suporte e aprendizado, graças a essa experiência eu pude contribuir com maior empenho nas discussões do curso.

Aos amigos, companheiros de MP, Dianna, Jaciara, Rafael, Aureliano, Mônica, Sophia e Lílian, obrigada por todo o carinho e unidade durante esse processo, sou melhor hoje por conta de cada um de vocês. A amiga Mônica, meu mais sincero obrigado, graças aos inúmeros plantões, livros e leituras fizeram desta dissertação o que ela é.

Aos meus sócios e colaboradores fantásticos do ATO Coletivo, obrigada, por compreenderem minha jornada tripla e me deixarem existir do jeito que sou, e estarem sempre prontos para um ombro amigo na hora do aperto.

A Verônica Barbosa que materializou meu sonho.

As mulheres da minha vida, Samua, Andressa, Suzanna, Érica, Marília, Marjorie, Flavinha, Ana Luísa, Luciana, Stella, Paula, Cecília e Mayara, vocês me inspiram todos os dias! Obrigada por não me expulsarem do grupo mesmo aparecendo tão pouco.

## RESUMO

O presente trabalho teve como cerne a produção de um anteprojeto para uma Unidade de Pronto Atendimento na cidade do Natal/RN. A proposta sustenta-se na adoção de um sistema construtivo preocupado com a redução de resíduos e amenização do impacto ambiental causado pela edificação. Para alcançar tal objetivo, o sistema apropriou-se de critérios bioclimáticos, para promover melhor aproveitamento dos condicionantes do lugar e a racionalização de processos construtivos através da tectônica e da modulação. Dentre as metodologias aplicadas foram desenvolvidos estudos teórico-metodológicos-referenciais sobre o tema, que possibilitaram estabelecer diretrizes projetuais, tais como: o desenvolvimento da edificação em palafitas, respeitando, assim, o perfil natural do terreno; a inserção de um pátio interno central como forma de favorecer a ventilação e iluminação natural dos ambientes; e a aplicação de uma envoltória permeável como barreira protetora da edificação. Os estudos desenvolvidos e as discussões apresentadas promoveram um despertar para questões que, geralmente, são esquecidas no exercício da prática profissional, enriquecendo os métodos projetuais presentes no cotidiano dos escritórios de arquitetura favorecendo assim a relação pessoa x ambiente e demonstrando a preocupação com os recursos naturais aplicados na construção civil.

**Palavras chaves:** Arquitetura Hospitalar. Sistema Construtivo. Critérios bioclimáticos.



## **ABSTRACT**

The present work was based on the production of a project for a Care Unit in the city of Natal / RN. The proposal was based on a constructive system concerned with the reduction of waste and mitigation of the environmental impact caused by the building. To achieve this objective, the system appropriated bioclimatic criteria to promote better use of the conditions of the place and the rationalization of construction processes through tectonics and modulation. Among the applied methodologies were developed theoretical-methodological-referential studies on the subject, which allowed to establish project directives, such as: the development of the building on stilts, respecting, thus, the natural profile of the terrain; the insertion of a central courtyard as a way to favor the ventilation and natural lighting of the surroundings; and the application of a permeable envelope as a protective barrier of the building. The studies developed and the discussions presented promoted an awakening to issues that are usually forgotten in the practice of professional practice, enriching the project methods present in the daily life of architectural offices, thus favoring the relationship between the individual and the environment and demonstrating a concern with natural resources applied in construction.

**Keywords:** Hospital Architecture. Constructive System. Bioclimatic criteria.

## SOMMAIRE

Le présent travail est basé sur la production d'un projet d'une unité de soins dans la ville de Natal/RN. La proposition est fondée sur l'adoption d'un système constructif visant la réduction des déchets et l'atténuation de l'impact environnemental causé par le bâtiment. Pour atteindre cet objectif, le système s'est approprié des critères bioclimatiques pour promouvoir une meilleure utilisation des conditions du lieu et la rationalisation des processus de construction à travers la tectonique et la modulation. Parmi les méthodologies appliquées, ont été développées des études théorico-méthodologiques-référentielles sur le sujet, qui ont permis d'établir des directives de projet, telles que: le développement du bâtiment sur pilotis, respectant, ainsi, le profil naturel du terrain; l'insertion d'une cour intérieure centrale pour favoriser la ventilation et l'éclairage naturel; et l'application d'une enveloppe perméable comme barrière protectrice du bâtiment. Les études développées et les discussions présentées ont favorisé l'éveil à des problématiques habituellement oubliées dans la pratique professionnelle, enrichissant les méthodes de projet présentes dans la vie quotidienne des cabinets d'architectes, favorisant ainsi la relation entre l'individu et l'environnement et témoignant d'une préoccupation pour les ressources naturelles appliqué dans la construction.

**Mots-clés:** Architecture de l'hôpital. Système constructif. Critères bioclimatiques

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Patologias encontradas nos pisos da Unidade de Pajuçara em Natal, RN. .....	24
Figura 2 - Fachada da UPA em fase de acabamento. ....	25
Figura 3 - Instalações de condensadoras na recepção externa. ....	25
Figura 4 - Instalações elétricas e de gases aparentes.....	26
Figura 5- Painéis apresentando oxidação. ....	27
Figura 6- Corredor na entrega da obra e após o uso da Unidade. ....	28
Figura 7 - Corredores da UPA de Pajuçara.....	29
Figura 8 - Detalhe da proteção da cobertura.....	30
Figura 9 - Detalhe para a calçada interna da Unidade Pajuçara.....	31
Figura 10 - Fachada principal da proposta da UBS vencedora.....	33
Figura 11 - Planta de Implantação da UBS. ....	34
Figura 12 - Espaços internos da proposta da UBS. ....	35
Figura 13 - Corte esquemático da resposta térmica da edificação. ....	36
Figura 14 - Croqui do Sarah Brasília Lago Norte. ....	37
Figura 15 - Cobertura do Sarah Brasília Lago Norte.....	38
Figura 16 – Croqui dos sheds aplicados na cobertura do Sarah de Brasília.....	38
Figura 17 – Centro de Apoio à Paralisia Cerebral.....	39
Figura 18 – Planta Baixa esquemática da Escola. ....	40
Figura 19 – Visão do pátio interno para as salas de aula.....	41
Figura 20 – Pátio interno.....	41
Figura 21 – Planta baixa do Centro Comunitário .....	42
Figura 22 – Imagem da fachada do Centro Comunitário.....	43
Figura 23 – Vista interna para o pátio externo do Centro Comunitário. ....	43
Figura 24 – Pátio de entrada do Centro Comunitário.....	44
Figura 25 – Diagrama de processo de projeto complexos em escritórios. ....	45
Figura 26 – Opções de cores para painéis isotérmicos. ....	47
Figura 27 – Croqui do encaixe macho e fêmea dos painéis isotérmicos.....	49
Figura 28 – Croqui do rodapé dos painéis isotérmicos. ....	49
Figura 29 – Unidade de Pronto Atendimento de Piancó - PB .....	50
Figura 30 – Relação da rigidez do aço e a ação corrosiva sobre ele.....	51
Figura 31 – Relação da rigidez do aço e a ação corrosiva sobre ele.....	52

Figura 32 – Croqui esquemático das conexões entre os pilares e as vigas metálicas. ....	53
Figura 33 – Croqui esquemático do sistema adotado. ....	53
Figura 34 – Relação funcional entre os Setores da UPA. ....	55
Figura 35 – Funcionograma   Pronto Atendimento. ....	57
Figura 36 – Funcionograma   Setor Administrativo. ....	58
Figura 37 – Funcionograma   Apoio Diagnóstico e Terapêutico. ....	60
Figura 38 – Sala de Urgência Padrão - UPA. ....	62
Figura 39 – Funcionograma   Atendimento de Urgência ....	62
Figura 40 – Funcionograma   Observação. ....	65
Figura 41 – Layout sugerido pelo Ministério da Saúde para o Morgue. ....	68
Figura 42 – Layout para a Central de gases medicinais ....	70
Figura 43 – Funcionograma   Apoio Técnico e Logístico. ....	71
Figura 44 – Mapa esquemático do lote escolhido. ....	75
Figura 45 – Lote em relação aos pontos de referência mais próximos. ....	76
Figura 46 – Imagem do limite do terreno voltado para a Rua dos Potiguares. ....	77
Figura 47 – Levantamento do Uso do Solo. ....	78
Figura 48 – Levantamento de Gabarito do entorno. ....	79
Figura 49 – Estudo das Vias de acesso ao terreno. ....	80
Figura 50 – Levantamento de pressão sonora. ....	81
Figura 51 – Mapa das zonas de pressão sonora. ....	81
Figura 52 – Corte esquemático de uma UPA com painel isotérmico. ....	82
Figura 53 – Corte esquemático de uma UPA. ....	83
Figura 54 – Levantamento do Clima de Natal durante o ano. ....	86
Figura 55 – Carta Psicrométrica e suas zonas de conforto. ....	86
Figura 56 – Estudos de insolação e implantação utilizando o Heliodon. ....	90
Figura 57 – Estudo de proteção solar da fachada Oeste. ....	91
Figura 58 – Levantamento dos Ventos na cidade de Natal. ....	92
Figura 59 – Diagrama de processos de um projeto complexo em escritórios. ....	93
Figura 60 – Croqui do resumo da análise do terreno. ....	95
Figura 61 – Croqui da proposta de implantação. ....	97
Figura 62 – Processo de projeto. ....	98
Figura 63 – Processo de projeto. ....	99
Figura 64 – Proposta final de Implantação. ....	99
Figura 65 – Croquis desenvolvidos ao longo do mestrado profissional. ....	100

Figura 66 – Croquis desenvolvidos ao longo do mestrado profissional. ....	101
Figura 67 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto. ....	102
Figura 68 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto. ....	102
Figura 69 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto. ....	103
Figura 70 – Proposta final da Planta Baixa. ....	103
Figura 71 – Fluxos dos usuários da Unidade de Pronto Atendimento. ....	104
Figura 72 – Modulação dos pilares da Unidade de Pronto Atendimento. ....	105
Figura 73 – Croqui esquemático da junção da base em alvenaria com o pilar metálico. .....	105
Figura 74 – Telha metálica isotérmica.....	106
Figura 75 – Croqui das esquadrias e suas aberturas.....	108
Figura 76 – Estudo de diferença de pressão.....	108
Figura 77 – Percurso da ventilação dentro da sala. ....	109
Figura 78 – Simulação de diferença de pressão. ....	109
Figura 79 – Análise do percurso dos ventos dentro do pátio interno. ....	110
Figura 80 – Pátio Interno da Unidade de Pronto Atendimento. ....	111
Figura 81 – Croqui do mobiliário e Deck do pátio interno.....	111
Figura 82 – Croqui das placas fotovoltaicas da Unidade de Pronto Atendimento...	112
Figura 83 – Chapa metálica perfurada.....	113
Figura 84 - Modelos de dobradura em papel. ....	113
Figura 85 – Imagem de balizadores para o passeio público. ....	114
Figura 86 – Croqui do mobiliário do passeio público.....	115

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aspectos positivos e aspectos negativos.....	31
Tabela 2 - Pré-dimensionamento   Setor de Pronto Atendimento. ....	55
Tabela 3 - Pré-dimensionamento   Setor Administrativo. ....	58
Tabela 4 - Pré-dimensionamento   Apoio Diagnóstico e Terapêutico. ....	59
Tabela 5 - Pré-dimensionamento   Atendimento de Urgência.....	61
Tabela 6 - Pré-dimensionamento   Observação.....	63
Tabela 7 - Pré-dimensionamento   Apoio Técnico e Logístico .....	66
Tabela 8 - Pré-dimensionamento   Ambientes Externos. ....	72
Tabela 9 - Pré-dimensionamento por Setores.....	73
Tabela 10 - Relação dos materiais escolhidos.....	83
Tabela 11 – Memória de cálculo. ....	84
Tabela 12 – Memória de cálculo. ....	84
Tabela 13 – Levantamento de 01h às 05hs. ....	88
Tabela 14 – Levantamento de 11hs às 15hs. ....	89
Tabela 15 – Levantamento de 17hs às 21hs. ....	89
Tabela 16 – Levantamento da média mensal. ....	90

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	15
2	ESTRUTURA DA ATENÇÃO À SAÚDE NO BRASIL .....	21
2.1	UNIDADES DE PRONTO ATENDIMENTO .....	22
2.2	ESTUDOS PRECEDENTES PROJETUAIS .....	24
3	ESTUDOS DE REFERÊNCIAS PROJETUAIS .....	32
3.1	REFERÊNCIA FORMAL .....	32
3.2	REFERÊNCIAS DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS E MATERIAIS.....	37
3.2.1	Hospital Sarah Kubitschek, Brasília DF (2013).....	37
3.2.2	Escola Primária Comunitária para Meninas.....	39
3.3	REFERENCIAL DE PARTIDO ARQUITETÔNICO: .....	42
4	RACIONALIDADE CONSTRUTIVA COMO DECISÃO PROJETUAL.....	45
4.1	Painéis Isotérmicos para Sala Limpa.....	46
4.2	Definição da Estrutura.....	50
5	ANÁLISE DOS CONDICIONANTES.....	54
5.1	PROGRAMA, PRÉ-DIMENSIONAMENTO E DIRETRIZES DE PROJETO....	54
5.1.1	Pronto Atendimento .....	55
5.1.2	Apoio Administrativo .....	57
5.1.3	Apoio Diagnóstico e Terapêutico .....	59
5.1.4	Atendimento de Urgência .....	60
5.1.5	Observação .....	63
5.1.6	Apoio Técnico e Logístico.....	65
5.1.7	Ambientes Externos.....	71
5.2	ESCOLHA DO TERRENO E SUAS ANÁLISES .....	74
5.2.1	Análise do Terreno .....	76
5.2.2	Análise do Entorno .....	77
5.3	CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.....	85
5.3.1	Compreendendo o Clima da Cidade de Natal .....	85
5.3.2	Analisando a Insolação no Terreno .....	90
5.3.3	Análise da Ventilação do Terreno.....	91
6	PROCESSO DE PROJETO.....	93

6.1 IMPLANTAÇÃO E ZONEAMENTO.....	94
6.2 MODULAÇÃO E SETORES .....	100
6.2.1 Vigas, Pilares e Cobertura .....	104
6.2.2 Laje, piso e deck.....	107
6.2.3 Portas e Janelas .....	107
6.2.4 Pátio Interno .....	110
6.3 Práticas Sustentáveis.....	112
6.3.1 Envoltória: Proteção e Movimento .....	112
6.3.2 Passeio Público .....	114
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	116
REFERÊNCIAS.....	117



## 1 INTRODUÇÃO

Equipamentos de saúde públicos no país, em geral, sofrem com os baixos investimentos, desde sua concepção à manutenção preditiva ao longo da vida útil do edifício. No ano de 2016, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde anunciou que o governo brasileiro investe cerca de 4,7% do PIB em saúde, já países como Canadá, França e Suíça apresentam percentuais de 7,6% a 9,0%. O total de recursos gastos no país per capita (entre investimentos públicos e privados), e não somente aqueles destinados à saúde, também estão bem abaixo dos países desenvolvidos.

O arquiteto Ronald Góes (2009) traça um panorama sobre a realidade das unidades de saúde brasileiras no ano de 2007. O autor identifica que o pouco investimento afeta desde os projetos de saúde, os salários dos funcionários, a construção de novas unidades, bem como a manutenção das existentes. Quando esses dados são cruzados com a crescente demanda da população carente do país resultam em uma relação insatisfatória dos usuários com os estabelecimentos, muitos desses sucateados e sem condições de funcionamento. O autor cita ainda a necessidade de investimentos nos atendimentos primário e secundários da saúde a fim de desafogar os hospitais com demandas básicas.

Além disso, a própria organização hospitalar pública apresenta diversos obstáculos a serem vencidos se considerada a implantação bem-sucedida dos preceitos de integralidade, universalidade e equidade, defendidos pelo SUS. Silva (2011) cita alguns desses obstáculos como: a fragmentação do processo de trabalho, burocratização do sistema público, o baixo investimento na qualificação dos trabalhadores, a precária interação nas equipes, entre outros.

Outra problemática enfrentada é o formato do processo licitatório de projetos para construção de edificações públicas. A empresa que estiver apta a concorrer deve apresentar uma proposta completa em um curto espaço de tempo sendo que a vencedora da licitação é sempre a de menor valor. Esse formato implica que, desde a concepção do projeto, alternativas projetuais relacionadas aos preceitos de ambiência<sup>1</sup> e sustentabilidade, por exemplo, são comumente cortadas com a

---

<sup>1</sup> Segundo a cartilha da PNH do SUS (2010) ambiência é “o espaço que visa à confortabilidade focada na privacidade e individualidade dos sujeitos envolvidos, valorizando elementos do ambiente que interagem com as pessoas – cor, cheiro, som, iluminação, morfologia”.

justificativa de redução dos custos. Estas, quando não são cortadas no projeto, geralmente são excluídas na execução da obra.

Desta forma, os projetos executados, muitas vezes, são apenas “sombras” distorcidas dos projetos idealizados pelos arquitetos responsáveis, devido aos cortes feitos durante o processo. Essas ações geram uma série de problemas ao bem-estar da comunidade usuária do espaço, bem como a todos do entorno e outros vinculados ao processo construtivo e de manutenção. Além desses projetos resultarem, quase sempre, em projetos lineares, de bloco único, instalados em terrenos inferiores ao necessário e que geralmente inviabilizam futuras ampliações do edifício. As soluções de ventilação e iluminação naturais são muitas vezes substituídas por ventilação mecânica ignorando assim os condicionantes do lugar.

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo geral criar o projeto arquitetônico de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) situada no bairro de Lagoa Seca, na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. A UPA tem como função principal atender de forma eficiente desde problemas de saúde básicos a situações de urgência e emergência da população, o equipamento funciona com a disponibilidade de profissionais especializados no apoio diagnóstico e terapêutico.

O interesse pelo tema surgiu durante as execuções de projetos de UPAs entre os anos de 2010 e 2012 no estado do Nordeste. Acompanhar esse processo gerou reflexões sobre a necessidade de conceber um equipamento público que além de oferecer um atendimento eficaz, pudesse contribuir para a restauração da saúde de seus usuários. Compreendendo tratar-se de uma edificação pública, temas como custo e manutenção também tornaram-se alvo de interesse para este projeto.

Na cidade de Natal, a rede de assistência à saúde apresenta insuficiência de cobertura por parte de determinados serviços, acarretando sobrecarga em unidades existentes e o não atendimento de parte da demanda da população, que, por vezes, se desloca de um local a outro, sem êxito. A distribuição dos equipamentos de saúde parece não considerar a densidade das áreas, suas características socioambientais e epidemiológicas. Pois, quando se analisa o Distrito Oeste, por exemplo, cuja densidade demográfica é elevada, observa-se a sobrecarga na única Unidade de pronto Atendimento, da região. Desde a sua implantação em 2011, um fator preocupante foi registrado, em 2017, um aumento de 27% nos atendimentos de urgência e emergência na região.

Uma estratégia para reduzir os custos e garantir uma construção rápida, nas 12 obras que acompanhei, foi o uso de painéis isotérmicos, cuja proposta era

desenvolver uma edificação compacta e funcional. No entanto, no ano de 2012, à medida que as Unidades de Pronto Atendimento iam sendo utilizadas, foram observados alguns problemas quanto ao conforto dos usuários, são eles: o “confinamento” das salas de descanso e refeitório dos funcionários; a insuficiência do número de cadeiras na área de espera dos acompanhantes e ausência de acesso direto aos banheiros; a falta de iluminação e de ventilação natural nas áreas comuns; e ausência de visuais para o exterior, nas salas de maior permanência.

Em virtude da função e da praticidade, as construções sofreram com a falta de relação com o entorno, os equipamentos desenvolvidos possuem uma característica rígida, pouco convidativa e sem conexão com a comunidade na qual estão inseridos. Naturalmente um equipamento de saúde tem por característica o cumprimento rigoroso de uma grande quantidade de especificidades e normas gerando assim um programa de necessidades restritivo.

No entanto, apesar do rigor das diretrizes estabelecidas, compreende-se a necessidade de considerar o papel da edificação, também, como agente promotor do bem-estar dos usuários, trazendo para a concepção do projeto diretrizes humanizadoras e bioclimáticas. Nesse sentido, Giancarlo Latorraca e Max Risselada (2010), organizadores da apresentação da obra de João Filgueiras Lima (Lelé), afirmam que “(...) Embora produzidos em série, cada edifício é único e adequado ao meio em que está inserido (...)” e segundo Lelé (2000),

A ideia de priorizar sistemas naturais começou com meu trabalho no ambiente hospitalar. Você precisa humanizar esses locais. Por exemplo, a luz artificial é um problema. Há 30 anos, não se pensava em sustentabilidade e não havia problema de fornecimento energético. Era uma questão de humanização do projeto. A climatização por meio de ventos foi uma forma de controlar a infecção hospitalar. (LIMA, 2008)

Ainda considerando as diretrizes humanizadoras, tem-se que:

O conforto ambiental proposto, além das soluções puramente técnicas, incorpora a arte, também produzida em série, (...). Para Lelé, trata-se de uma experiência plástica integrada que contribui ao conjunto de elementos trabalhados para alcançar o conforto e o bem-estar do usuário, considerada na composição do ambiente pretendido como qualquer outro espaço técnico fundamental para o funcionamento do edifício. (LATORRACA e RISSELADA, 2010).

Assim, a edificação passa a ser compreendida como um agente de cura, promovendo bem-estar, segurança e conforto para seus usuários, sejam estes pacientes ou trabalhadores de saúde. Se por um lado, parece óbvia a necessidade de humanização e a adoção de diretrizes bioclimáticas em equipamentos de saúde, por

outro, quando se tratam de edifícios públicos, nos deparamos com a imposição de certas barreiras ao exercício projetual, sendo a principal e mais latente a financeira.

Desta forma, como proposta de trabalho, para conclusão do mestrado profissional, foi desenvolvido o projeto de uma Unidade de Pronto Atendimento Porte III a partir de critérios bioclimáticos, com o melhor aproveitamento dos condicionantes do lugar, e a racionalização de processos construtivos através da tectônica e da modulação, com a finalidade de otimizar os recursos.

A metodologia adotada para este projeto compreende quatro etapas distintas. A primeira etapa, que trata da abordagem teórica sobre o tema e os estudos precedentes projetuais, compreendeu a coleta de dados através de pesquisas bibliográficas e documentais com o objetivo de obter fundamentos teóricos para embasar o desenvolvimento do projeto. A pesquisa de precedentes de projetos e de inovações tecnológicas no âmbito da construção de equipamentos de saúde, em particular, daqueles que realizam pronto atendimento foram cruciais para a ampla compreensão de como a funcionalidade do espaço e o sistema construtivo se relacionam.

A segunda etapa teve um caráter de análise e cruzamentos de dados a partir do material recolhido focando no uso e na ocupação das Unidades de Pronto Atendimento, bem como nos fluxos de profissionais e pessoas, com vistas a compreender os problemas vivenciados no dia a dia do equipamento. Após esse entendimento, acerca das necessidades dos usuários, foi desenvolvida a programação arquitetônica da UPA com base na legislação vigente e nas demandas geradas pela observação do funcionamento dos equipamentos estudados.

Com os dados do programa de necessidades foi possível desenvolver um pré-dimensionamento para estimar a área construída total da edificação e assim determinar a área do terreno. O terreno foi escolhido com base nas consultas feitas à Secretaria de Saúde da cidade de Natal, em conjunto com o Setor de Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Para desenvolver a análise do lote foram levantados alguns dados através do estudo de plantas e perfis topográficos e de visitas in loco como levantamentos fotográficos, análise da vegetação existente, compreensão da hierarquia viária, identificação de equipamentos urbanos existentes, estudo de uso do solo, gabarito e pressão sonora do entorno.

A terceira etapa da pesquisa refere-se ao desenvolvimento do metaprojeto e do anteprojeto arquitetônico. Neste momento, com as análises desenvolvidas e os

dados teóricos recolhidos foram estabelecidos os esboços das primeiras propostas, croquis e estudos volumétricos, seguido de discussão com os professores e colegas do mestrado para o amadurecimento da proposta.

A seguir, foram realizados estudos utilizando maquetes, em escala de trabalho adequada para análise da incidência de insolação, com o auxílio do Heliodon, e da topografia do terreno, bem como simulações usando modelos digitais com a ajuda de softwares relacionados a ventilação e iluminação. Após estas definições, o anteprojeto foi desenvolvido em: planta de situação, implantação, cobertura, planta baixa, planta de layout, cortes, e fachadas e detalhes.

A última etapa do trabalho concentrou-se nas revisões finais necessárias para ajuste dos processos relativos às soluções de ventilação e iluminação da proposta e a conclusão do trabalho seguindo as contribuições da banca de qualificação, tanto relacionadas a defesa do volume escrito quanto aos ajustes e finalização do projeto.

Para apresentação deste memorial de projeto, foram desenvolvidos seis capítulos distribuídos de forma a contextualizar e justificar as decisões projetuais. O primeiro capítulo aborda o contexto e os objetivos pretendidos com o trabalho desenvolvido. O segundo capítulo lista estudos de referenciais de projetos arquitetônicos sob a ótica de aspectos formais, sistemas e detalhes construtivos.

O terceiro capítulo discorre sobre os materiais norteadores deste projeto, o uso e a aplicação dos painéis isotérmicos aliados a estrutura metálica. Este capítulo aborda o motivo de escolha desses materiais e suas características principais. O capítulo seguinte faz uma análise do sítio escolhido, esta análise contempla aspectos dos condicionantes locais e legais, bem como descreve as metodologias utilizadas no processo. O quinto capítulo denomina-se Processo de Projeto e nele se encontra, de forma cronológica as etapas e decisões de projeto pretendidas. Este capítulo está organizado de forma a exemplificar cada escolha de material mediante as práticas desenvolvidas.

## 2 ESTRUTURA DA ATENÇÃO À SAÚDE NO BRASIL

O Sistema Único de Saúde (SUS) foi criado pela Constituição Federal de 1988, tornando o acesso à saúde direito de todo cidadão brasileiro e dever do Estado. Segundo o Ministério da Saúde (2017), O objetivo do SUS é o de atender a população com foco na prevenção e cura através da prestação de serviços descentralizadas. Com a implementação do SUS o acesso da população à atenção básica e de emergência conseguiu atingir uma cobertura universal de vacinação e assistência pré-natal, além de investir fortemente na produção de medicamentos básicos e essenciais no país.

Para atender a população o sistema de saúde, divide os equipamentos entre: atenção básica, média complexidade (dividida em nível I, II e III), serviço específico e alta complexidade, que são subsidiados por iniciativa federal. Os equipamentos que se encaixam na atenção básica de saúde são equipamentos como Fisioterapia tipo I, Laboratório Básico de Saúde tipo I, Posto de Coleta Laboral, Unidade de Vigilância Epidemiológica, Unidade de Vigilância Sanitária, Unidade Básica de Saúde Porte I e II, que, dependendo da extensão territorial e da densidade demográfica do município, podem ser instalados mais de um mesmo equipamento para atender a demanda da população.

Dentre os equipamentos de Média Complexidade existem três níveis. Os níveis são referentes ao porte dos equipamentos, quanto mais atendimentos forem necessários, maior é a área que irão ocupar, estabelecendo assim o programa de necessidades de cada um. Os equipamentos de Média Complexidade são distribuídos da seguinte forma:

**Média Complexidade – nível I:** Centro de Atenção à Saúde Bucal, Centro de Parto, Laboratório Básico de Saúde Pública (Tipo I), Clínica Especializada, Centro de Atenção Psicossocial (CAPS I) e Unidade de Pronto Atendimento (UPA tipo I).

**Média Complexidade – nível II:** Laboratório Básico de Saúde Pública (Tipo II), Centro de Atenção Psicossocial (CAPS i II), Centro de Atenção Psicossocial (CAPS II), Centro de Atenção Psicossocial (CAPS ad II) e Unidade de Pronto Atendimento (UPA tipo II).

**Média Complexidade – nível III:** Hospital Geral de Pequeno Porte, Unidade Mista de Saúde, Centro de Atenção Psicossocial (CAPS III) e Unidade de

Pronto Atendimento (UPA tipo III).

A Unidade de Pronto Atendimento, abordada neste trabalho, ocupa os três níveis de referência, podendo assim se estabelecer como Porte I, Porte II ou Porte III. O que delimita esse porte é, inicialmente, a densidade demográfica, em um segundo plano a alta incidência de atendimentos de urgência em hospitais públicos próximos, e por fim, a renda per capita do município para o qual ela se destina.

Os Serviços Específicos dentro da rede de Saúde Pública são: Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), Central de Regulação das Urgências e o Laboratório de Próteses Dentárias (LRPD). Estes são serviços que podem coexistir em situações de atenção básica ou de média complexidade dependendo das necessidades da população. Os equipamentos de Alta Complexidade caracterizam-se por prestar atendimento em alta escala para a população divididos em: Hospital Geral, Hospital Especializado, Laboratório Básico de Saúde Pública (Tipo III), Laboratório de Imagem, Unidade de Saúde Especializada e Unidade de Urgência e Emergência Especializada.

## 2.1 UNIDADES DE PRONTO ATENDIMENTO

O Ministério da Saúde lançou, em 2003, a Política Nacional de Atenção às Urgências, na qual são instituídas portarias que estabelecem diversas ações desde incentivos financeiros para a adequação das áreas físicas dos equipamentos existentes, até a criação do componente pré-hospitalar móvel (SAMU 192). Essa ação foi fundamental para auxiliar os cuidados pré-hospitalares na recuperação e reabilitação de pacientes.

A implantação da Política Nacional de Atenção às Urgências possibilitou a criação das Unidades de Pronto Atendimento 24 horas (UPA), através da portaria GM nº2048/2003. Este equipamento tem como objetivo ser um intermédio entre as Unidades Básicas de Saúde e os Hospitais, sendo assim um suporte para diminuir as filas dos hospitais, estas muitas vezes ocupadas por casos de menor complexidade.

As Unidades de Pronto Atendimento atendem urgências adultas e pediátricas bem como desenvolvem diagnóstico de pacientes e exames laboratoriais. Possuem equipamentos de raio-x, espaços de nebulização e aplicação de medicamentos e prestam o primeiro atendimento ao trauma, momento em que o paciente é estabilizado até ser possível sua transferência para uma Unidade Hospitalar.

A primeira Unidade de Pronto Atendimento na cidade do Rio de Janeiro foi inaugurada em 2007, a UPA foi muito bem recebida pela população, atendendo suas

demandas e desobstruindo as filas dos hospitais públicos. Somente em março de 2013 foi lançada a sugestão de um projeto padrão para essa tipologia de equipamento. A planta padrão aborda desde a implantação até os materiais de acabamento, deixando pouco espaço para especificidades locais ou soluções de projetos adequadas às zonas bioclimáticas ou indicação de materiais disponíveis em cada região.

Devido às Unidades de Pronto Atendimento serem implantadas pelas prefeituras municipais ou pelo governo do estado em parceria com o governo federal, seu programa de necessidades é estabelecido pelo Ministério da Saúde. Dependendo do Porte na UPA, seu tamanho varia, bem como seu custo de instalação. Como meio de verificar a necessidade da implantação da Unidade deve-se observar a quantidade de habitantes de acordo com a região.

Os recursos a serem investidos são fixos, baseados em um programa básico e com áreas mínimas. Por consequência, se forem observadas as Unidades de Pronto Atendimento instaladas pelo país, pouco se nota mudanças quanto ao sistema construtivo ou disposição de ambientes. As diferenças restringem-se aos materiais de acabamento, e apesar das necessidades específicas de cada região do país quanto à adequação ao clima, as soluções de ventilação e iluminação natural também não são observadas.

Todos os projetos da Unidade de Pronto Atendimento são regidos pela RDC 50/2002, nesta norma da ANVISA são estabelecidas as normas de apresentação do projeto, bem como as características apropriadas para cada ambiente e materiais aplicados. As diretrizes são muitas e necessárias, através delas pode-se ter uma ampla compreensão sobre o funcionamento e os cuidados exigidos dentro do equipamento.

Além disso, um projeto para implantação de uma unidade de saúde deve considerar, também, os custos de manutenção. A UPA funciona 24hs, durante esse tempo conta com diversas equipes divididas em turnos, além dos custos com materiais tem-se os custos com alimentação dos funcionários, manutenção da edificação e seu entorno, bem como os custos básicos de manutenção diária e mensal. O conhecimento do valor destinado à manutenção predial deve ser considerado na tomada de decisões do projeto, de modo a colaborar com a racionalização dos recursos públicos.

Para exemplificar o que foi apresentado anteriormente, trataremos a seguir da experiência de implantação de Unidades de Pronto Atendimento em Natal, no período



de 2009 a 2012, que foram desenvolvidas com iniciativas sustentáveis e sistema de construção à seco.

## 2.2 ESTUDOS PRECEDENTES PROJETOVAIS

As edificações de saúde são geralmente categorizadas como projetos complexos, esta classificação tanto se dá pela quantidade de processo envolvidos na sua concepção quanto pelo tamanho do projeto. As Unidades de Pronto Atendimento projetadas para a cidade de Natal, no período de 2009 ao ano de 2012, foram desenvolvidas com o objetivo de produzir uma construção limpa com características sustentáveis, promovendo soluções de projeto e estrutura mais baratas e eficientes.

Para a primeira UPA, a de Pajuçara, construída no ano de 2010, foi idealizado o reaproveitamento de containers tendo o alicerce da obra como contrapiso. Com o tempo observou-se o desgaste do piso devido à instabilidade do material, foi necessário, posteriormente, trocar todo o piso interno original por um piso cerâmico convencional, no entanto, este também sofre com a instabilidade do material e em diversos pontos apresenta rachaduras como podemos observar na Figura 01.

Figura 1 - Patologias encontradas nos pisos da Unidade de Pajuçara em Natal, RN.



Fonte: Acervo da autora, 2017

O sistema construtivo escolhido para a estrutura das Unidades de Pronto Atendimento foi o de pilares, vigas e treliças metálicas. A estrutura metálica proporcionou certa autonomia de projeto devido aos grandes vãos livres vencidos pela estrutura, o que favorece a instalação dos painéis isotérmicos em modulação independente para os ambientes da UPA.

Na Figura 02 pode-se observar a Unidade em construção evidenciando a estrutura, as britas, caixas de inspeção e os painéis. A brita é utilizada para drenar as

águas pluviais provenientes da cobertura e minimizar o contato dos respingos nos painéis, aumentando sua vida útil.

Figura 2 - Fachada da UPA em fase de acabamento.



Fonte: Acervo da autora, 2012

Como solução de cobertura optou-se por telhas metálicas em duas águas, proporcionando a existência de uma área técnica na parte superior da edificação para inserção de equipamentos de Ar Condicionado e tubulações necessárias. No entanto, com o passar do tempo, os gestores responsáveis pela Unidade não consideraram as recomendações do projeto e instalaram os equipamentos em paredes impróprias como pode-se observar na Figura 03. Essas instalações não programadas geram fragilidade no material, acarretando em diversos reforços com placas metálicas, criando atrito com a peça original e aumentando a área de acúmulo de resíduos.

Figura 3 - Instalações de condensadoras na recepção externa.



Fonte: Acervo da autora, 2017

As Unidades aqui apresentadas foram projetadas e executadas pela mesma empresa e todos os materiais fornecidos pelos mesmos fabricantes. A Unidade de Pajuçara, por ter sido a primeira a ser implantada, apresentou alguns problemas que puderam ser melhorados nas Unidades seguintes. A primeira modificação foi a troca da estrutura de containers por laje zero, a inserção da laje foi uma escolha acertada, sua execução elimina a criação de um contrapiso reduzindo assim os custos finais da obra. E o piso vinílico, exigido pela ANVISA, pode ser instalado diretamente sobre ele.

As tubulações instaladas na UPA de Pajuçara não puderam ser embutidas, devido ao material de fechamento utilizado na época não permitir tubulações no seu interior como mostra a Figura 04. Existem aspectos positivos e negativos quanto a essa decisão, os positivos são relativos a manutenção da Unidade, as tubulações estando expostas facilitam a troca de elementos com defeitos sem a necessidade de uma intervenção maior.

Como aspecto negativo tem-se o acúmulo de poeira e resíduos em superfícies de difícil limpeza podendo aumentar o risco de contaminação dentro da Unidade. Nas Unidades seguintes, apesar de se usar o mesmo material de fechamento, foi desenvolvida uma nova técnica de perfuração da placa que permitiu a adaptação das tubulações em seu interior prevenindo assim o acúmulo de resíduos.

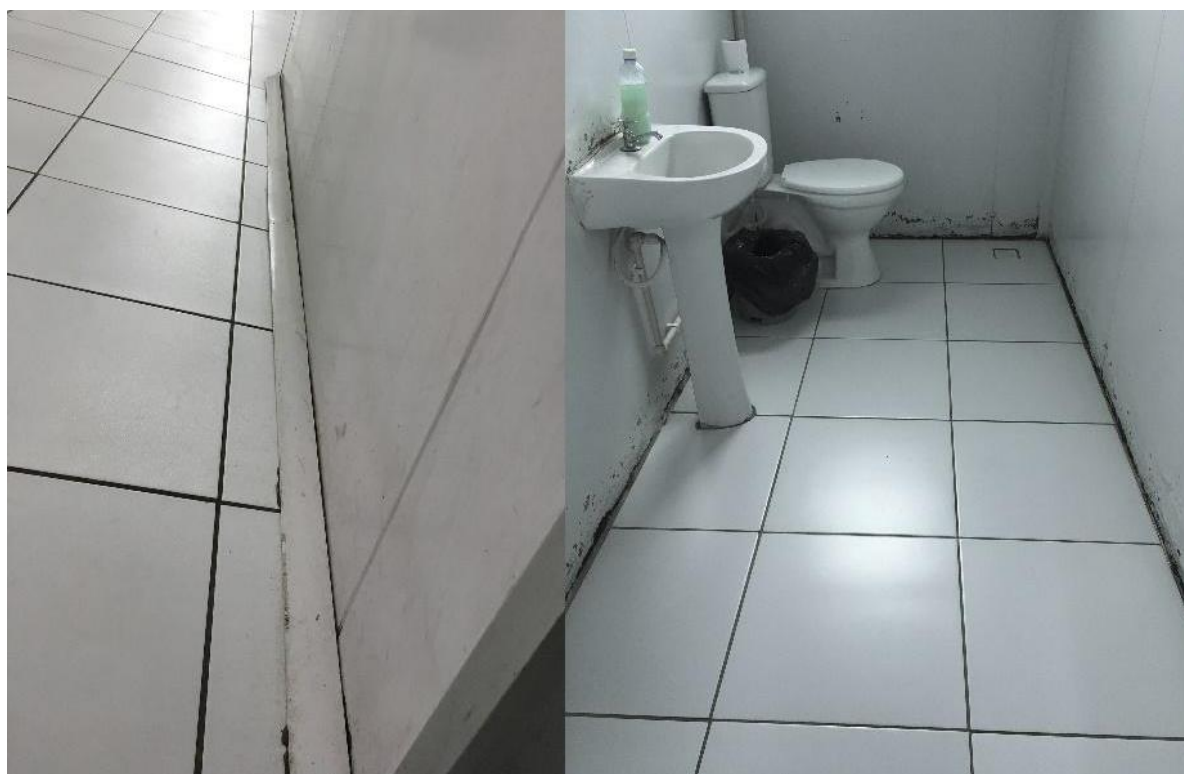
Figura 4 - Instalações elétricas e de gases aparentes.



Fonte: Acervo da autora, 2017

Outro aspecto analisado nas Unidades construídas foi o alto índice de corrosão do material de fechamento. Estes fechamentos são compostos de painéis isotérmicos e placas metálicas, que, quando estão próximas ao solo, sofrem oxidação, devido a umidade elevada do solo de Natal. Na Figura 05 nota-se a corrosão na região do rodapé, que precisou ser retirado, pois dilata e sai do lugar.

Figura 5- Painéis apresentando oxidação.



Fonte: Acervo da autora, 2017

A implantação dessas Unidades de Pronto Atendimento foi marcada também pelo seu aspecto formal compacto, favorável para os gestores, pois a área ocupada é reduzida e de fácil manutenção. No entanto, as áreas internas do equipamento quase não apresentam estratégias que proporcionem bem-estar para os usuários e. Os ambientes são todos brancos, devido a escolha do material de fechamento, o que pode causar uma sensação de impessoalidade ao espaço, que não se coaduna ao espaço tratado como agente de cura de pacientes ou ao princípio de ambiência de espaços.

Em tese, todo espaço edificado é destinado ao ser humano, mas quando desconectado do conforto do usuário em seu sentido mais amplo, estamos distanciando essa relação e o espaço que deveria ter aspectos humanizadores como conforto térmico, acústico, visual, sensorial, entre outros, apresentam-se anódinos como as Unidades apresentadas que pouco adotam qualquer um desses.

Observando as características plásticas da Unidade, logo após a conclusão da obra e, algum tempo após seu uso (Figura 06), percebe-se que os usuários sentiram a necessidade da inserção de cores como forma de apropriação do espaço e aproximação do usuário com a edificação.

Figura 6- Corredor na entrega da obra e após o uso da Unidade.



Fonte: Acervo da autora, 2012 a esquerda e a direita em 2017

O comparativo feito nas duas imagens acima demonstra ainda a necessidade de inserção de mobiliários que antes não estavam previstos em projeto, estes por sua vez obstruem a passagem dos usuários e profissionais que utilizam o equipamento. A norma de prevenção e combate a incêndio vigente no estado do Rio Grande do Norte determina que os corredores de equipamentos de saúde devem possuir no mínimo 2.00m (dois metros) livres para circulação no caso de haver necessidade de fuga. Devido a inserção dos mobiliários de espera nos corredores o espaço de circulação se reduz a cerca de 80 cm.

Outro aspecto pertinente quanto às normas de combate à incêndio é a manutenção dos equipamentos instalados. Todos os extintores estão locados de acordo com o projeto original, no entanto, em diversos casos a área do extintor não é respeitada como pode ser observado na Figura 07, além de haver equipamentos de

limpeza “estacionados” na circulação. Na imagem à direita pode-se notar a ausência do extintor. Essas ações quanto à manutenção da instalação podem causar consequências drásticas em um momento de necessidade.

Figura 7 - Corredores da UPA de Pajuçara.



Fonte: Acervo da autora, 2017

Devido ao caráter sustentável proposto para a edificação, foi estabelecido, em projeto, que as Unidades teriam uma cobertura com pavimento técnico generoso, não somente para abrigar maquinário, mas com a intenção de se criar um bolsão de passagem de ar como forma de resfriar os equipamentos e aumentar o conforto da edificação. No entanto, durante visitas técnicas foi observada a instalação de elementos de fechamento que impedem a circulação livre do ar. Na Unidade de Pajuçara um desses elementos de fechamento encontra-se quebrado como mostra a Figura 08.

Figura 8 - Detalhe da proteção da cobertura.



Fonte: Acervo da autora, 2017

Outro aspecto importante observado na fachada da edificação, é a instalação de tubulações no exterior da edificação mesmo havendo a possibilidade embuti-la sobre o forro, que é capaz de suportar o peso de uma manutenção quando necessária, pois é do mesmo material do fechamento. Outro fato que merece destaque é a falta de preparo das equipes de manutenção para lidar com o sistema construtivo adotado e as possibilidades do material empregado, optando-se por reproduzir uma manutenção requerida a um sistema construtivo tradicional, apesar da diferença entre os sistemas.

Em todas as Unidades desenvolvidas com esse método construtivo foi observado que os passeios externos foram desenvolvidos com contrapiso em concreto de 20 MPA, sobre um aterro apilado, sem a utilização de uma alvenaria de contenção ou meio fio, apresentando assim ao longo de sua extensão rachaduras e desgaste do material. Na Figura 09, percebe-se, além desse desgaste, a corrosão nas bases dos pilares devido à alta umidade. Essa patologia nos pilares pode ser evitada quando a furação é feita na fábrica e somente montado na obra, pois na fábrica toda a sua superfície recebe um tratamento contra corrosão. Com a justificativa de redução de custos, a empresa fornecedora da matéria-prima fez os cortes in loco.

Figura 9 - Detalhe para a calçada interna da Unidade Pajuçara.



Fonte: Acervo da autora, 2017

Como forma de se estabelecer parâmetros referenciais empíricos para a elaboração da proposta da UPA, os aspectos negativos e positivos identificados nas Unidades de Pronto Atendimento que utilizaram esse método construtivo foram sintetizados na Tabela 01.

Tabela 1 - Aspectos positivos e aspectos negativos.

USO DE PAINÉIS ISOTÉRMICOS PARA SALA LIMPA	
PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
RAPIDEZ CONSTRUTIVA	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA
ASSEPCIA DO ESPAÇO	TRANSPORTE DO MATERIAL
MANUTENÇÃO RÁPIDA	POUCAS OPÇÕES DE CORES E ACABAMENTOS
FLEXIBILIDADE DOS ESPAÇOS	
CONSTRUÇÃO LEVE	
MATERIAL 100% RECICLÁVEL	

Fonte: Acervo da autora, 2017

Desta forma, observa-se que há mais aspectos positivos do que negativos quanto a adoção desse sistema construtivo, principalmente em relação a qualidade da construção, e quando analisada a coluna de aspectos negativos encontram-se pontos relativos principalmente a logística construtiva, e a necessidade de contratação de mão de obra especializada, principalmente, para promover a manutenção preditiva do edifício. Em termos de ambiência e humanização do edifício hospitalar foi necessário a busca por outras referências projetuais que serão apresentadas no capítulo a seguir.



### 3 ESTUDOS DE REFERÊNCIAS PROJETUAIS

As análises de projetos e obras desenvolvidas neste capítulo observaram aspectos relativos à funcionalidade da edificação, soluções construtivas com melhor aproveitamento tanto de recursos quanto da ventilação e iluminação natural, que são os mais críticos quando se propõe projetos públicos com racionalização de recursos e processos.

Quanto aos aspectos formais, foram pesquisados, principalmente, projetos de média ou alta complexidade, pois estes tendem a ter uma setorização confusa e que resulta em espaços confinados, sem ventilação ou iluminação natural. Neste sentido, a título de ilustração dentre o que foi pesquisado, será apresentado o projeto de uma Unidade Básica de Saúde em Parque do Riacho, Brasília/DF (2016), que tem características compatíveis e uma solução plástica com a intenção de projeto pretendida.

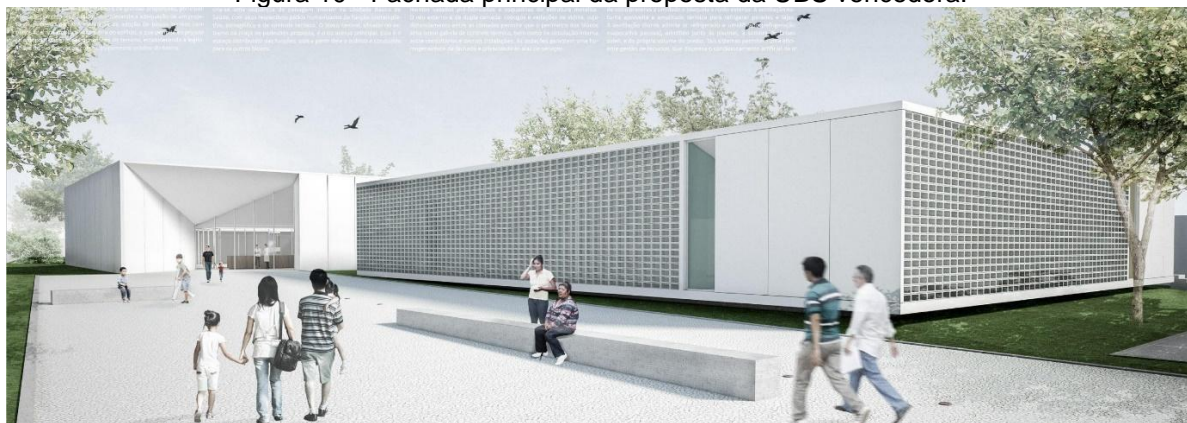
#### 3.1 REFERÊNCIA FORMAL: Unidade Básica de Saúde em Parque do Riacho, Brasília/DF (2016)

A referência formal a seguir apresenta uma concepção de projeto que visa uma relação entre o paciente e o equipamento de saúde com foco no conforto, ou seja, espaços com ventilação cruzada, fluxo controlado de pessoas e captação da luz natural, promovendo uma maior eficiência energética da edificação.

O projeto aqui analisado refere-se ao projeto vencedor do concurso público de um equipamento público de saúde (Unidade Básica de Saúde) para a Região Administrativa de Riacho Fundo no Distrito Federal. O concurso foi realizado, em janeiro de 2016, pela CODHAB-DF, empresa pública vinculada à Secretaria de Estado de Habitação.

A localização do novo equipamento foi prevista no Residencial Parque do Riacho, situado na Região Administrativa do Riacho Fundo II - 5a etapa, Brasília. O terreno destinado ao projeto compõe uma área total de 9.779,85 m<sup>2</sup>. A construção da UBS será na Quadra 09, Lote 1. Na Figura 10 podemos observar a fachada principal proposta pela equipe vencedora.

Figura 10 - Fachada principal da proposta da UBS vencedora.



Fonte: Editoria - Concursos de Projetos, 2016

A região possui clima tropical de savana, com concentração da precipitação pluviométrica no solstício de verão. A umidade relativa do ar varia entre valores superiores a 70%, no início da seca, para menos de 20%. As temperaturas também variam entre mínimas de até 2°C e máximas de 33°C.

Os requisitos projetuais foram: a entrega do Anteprojeto; Projeto Geral para Aprovação e Projetos Executivos de Arquitetura, bem como dos Projetos Complementares de urbanização; acessibilidade e paisagismo; cálculo estrutural e fundações; instalações hidráulico-sanitárias; instalações preventivas e de combate a incêndio; e instalações elétricas gerais e prediais, de telefonia e de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

A equipe de projetistas é composta pelos autores: Alexandre Ruiz da Rosa, André Bihuna D'Oliveira, Haraldo Hauer Freudenberg e Rodrigo Vinci Philippi; Colaboradores: Lucas de Oliveira Freitas, Luca Fischer e Michela Neri, e o consultor de conforto Aloísio Leoni Schmid. Todos componentes do escritório curitibano Saboia+Ruiz, fundado em 2010. Dentro das suas competências o escritório abrange estudos de requalificações urbanas, concursos de projetos de arquitetura, projetos comerciais e residenciais. Segundo informações do site oficial da empresa.

O Concurso possui o Termo de Referência N° 003/2016 que norteia as necessidades do projeto. Além das legislações vigentes como o código de obras, plano diretor e a NBR 9050/2015, o termo traz ainda um extenso programa de necessidades dado pelo Ministério da Saúde no qual são discriminados os ambientes necessários para a edificação. O termo conduz ainda para as necessidades climáticas da região, entendendo as grandes amplitudes térmicas e baixa umidade do ar. Esclarece quanto a ventilação do local, e a insolação.

A preocupação com as soluções bioclimáticas são expostas de forma que o projetista deve orientar-se no sentido de promover soluções sustentáveis desde a construção do equipamento ao uso da edificação. A exemplo disso o Termo aponta as necessidades e o compromisso do edifício com a comunidade, alertando para as questões relativas à qualidade e à sustentabilidade (ambiental, econômica, social e cultural), exigindo a utilização de soluções que traduzam as exigências do conforto ambiental e o menor impacto possível, incorporando – sempre que conveniente -, novas tecnologias que acarretem maior eficiência, inclusive no seu aspecto funcional.

O projeto, por se tratar de um equipamento de saúde, deve considerar a humanização do ambiente hospitalar, enfatizando o conforto ambiental nos aspectos da iluminação, da utilização da cor e do conforto térmico. O termo exige ainda que a UBS deverá possuir uma “ambiência acolhedora e confortável”. Por fim, as diretrizes são para os projetistas desenvolverem as soluções de forma a privilegiar a economia de materiais, atendendo os aspectos estéticos, tecnológicos e de sustentabilidade ambiental, de forma a proporcionar uma agilidade construtiva. De acordo com os desenhos iniciais apresentados pode-se perceber a evolução da ideia inicial.

A princípio os projetistas pensaram em um único bloco verticalizado, porém, compreendendo a disposição do terreno e percebendo não haver necessidade de uma verticalização devido ao espaço disponível, o projeto se expandiu no terreno de forma organizada e dividida em três blocos distintos unidos por um eixo principal, como pode ser observado na Figura 11.

Figura 11 - Planta de Implantação da UBS.



Fonte: Editoria - Concursos de Projetos, 2016

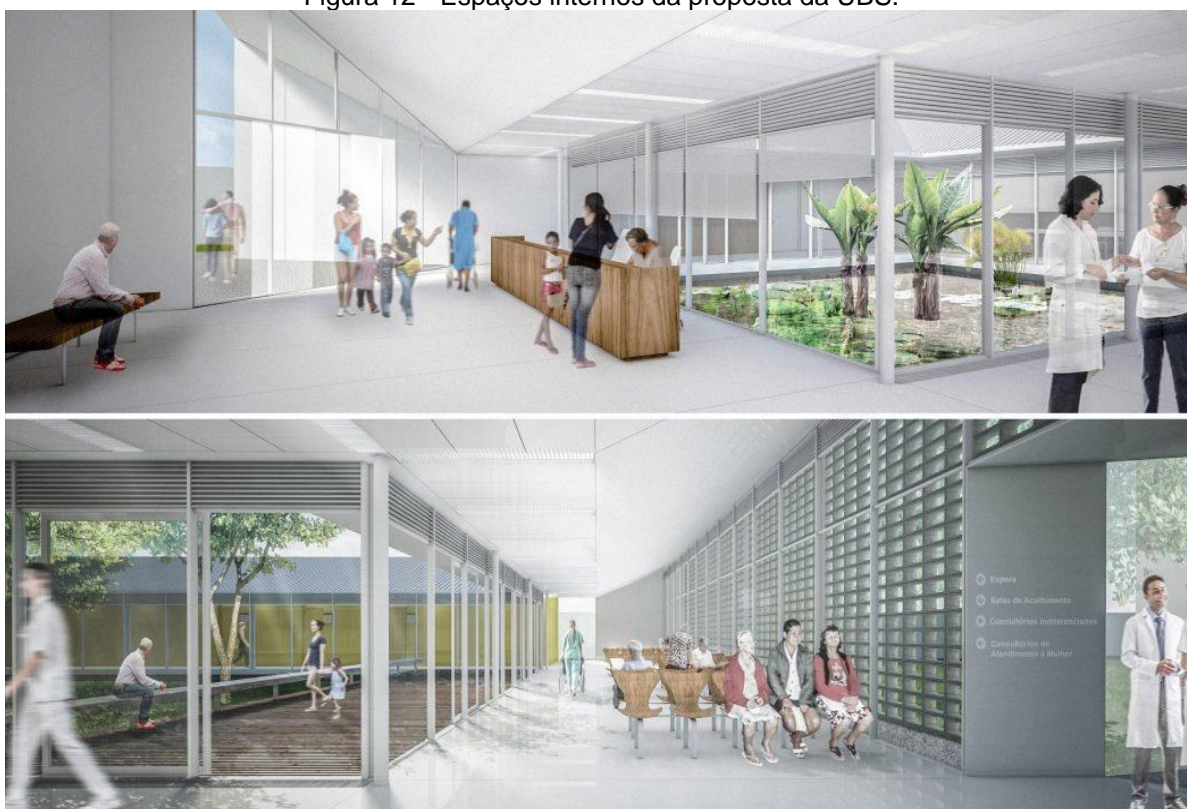
O projeto de uma UBS, possui um vasto programa de necessidades, para tanto, se faz necessária uma divisão clara dos setores do edifício. A disposição dos ambientes formou 03 (três) grandes setores que foram dispostos espacialmente no terreno de forma coesa e funcional. A adoção dos pátios internos é uma das

indicações do autor Lauro Carlos Miquelin (1992), em seu livro “Anatomia dos Edifícios Hospitalares”. As inserções destes respiros na edificação proporcionam melhor aproveitamento de iluminação e ventilação natural, bem como a criação de espaços internos que proporcionam bem-estar e segurança aos usuários.

Os acessos à edificação podem ser feitos por pedestres através de um grande pátio na entrada do lote, esse pátio possui bancos e árvores, proporcionando um espaço atraente para os transeuntes. Para os veículos o estacionamento fica logo ao lado do pátio, com fácil acesso a edificação. A edificação se distribui no terreno através de um eixo central que une os três blocos (Figura 11).

O bloco central abriga o acolhimento dos pacientes juntamente com os serviços de auditório, farmácia e vacinação. No bloco próximo ao estacionamento foram locados os setores de serviços e alguns consultórios. No último bloco, estão concentrados os consultórios proporcionando maior privacidade aos usuários, há também, neste bloco, dois setores de espera (Figura 12).

Figura 12 - Espaços internos da proposta da UBS.



Fonte: Editoria - Concursos de Projetos, 2016

Em relação ao aspecto físico da edificação percebe-se a preocupação com o uso de elementos de controle bioclimático, tais como os cobogós das fachadas, os vidros de retenção de umidade, pátios internos vegetados e espelhos d'água para umidificação dos ambientes. É importante destacar os pátios internos e o uso dos

cobogós das fachadas, como elementos eficientes, no que diz respeito ao controle do microclima no interior da edificação e a sensação de bem-estar dos usuários.

Quanto às práticas sustentáveis e aos elementos de eficiência energética da edificação foram observados: os usos da captação de água da chuva como forma de manutenção dos espelhos d'água para umidificação dos espaços internos; dos vidros para captação de luz natural; e dos cobogós para manutenção da ventilação natural (Figura 13).

Figura 13 - Corte esquemático da resposta térmica da edificação.



Fonte: Editoria - Concursos de Projetos, 2016

O texto desenvolvido pela equipe tem caráter descritivo e divide o projeto em 6 itens: Adoção de Pátios Internos, Praça de Acesso, Humanização Funcional, Materialidade e Tectônica, Estrutura e Sustentabilidade e Conforto.

Na descrição de Sustentabilidade e Conforto os autores alegam que, com a proposta apresentada não será necessário o uso de condicionamento artificial de ar na edificação. O projeto apresenta-se coerente e bem estruturado, sendo necessário algum aprofundamento nos quesitos de umidade do ar e manutenção da edificação pós-construção. Ademais o projeto possui relevância para esse trabalho quanto às soluções de implantação e setorização, bem como os aspectos formais construtivos como o uso de cobogós e pátios internos.

Após a análise do projeto da Unidade Básica de Saúde constatou-se que os setores são distribuídos de maneira organizada e de fácil acesso, em torno de um eixo central, demonstrando como a forma pode influenciar favoravelmente a funcionalidade. Outro fator observado foi a aplicabilidade dos cobogós na fachada,

permitindo a entrada livre de ar com segurança e controle de luminosidade direta na fachada.

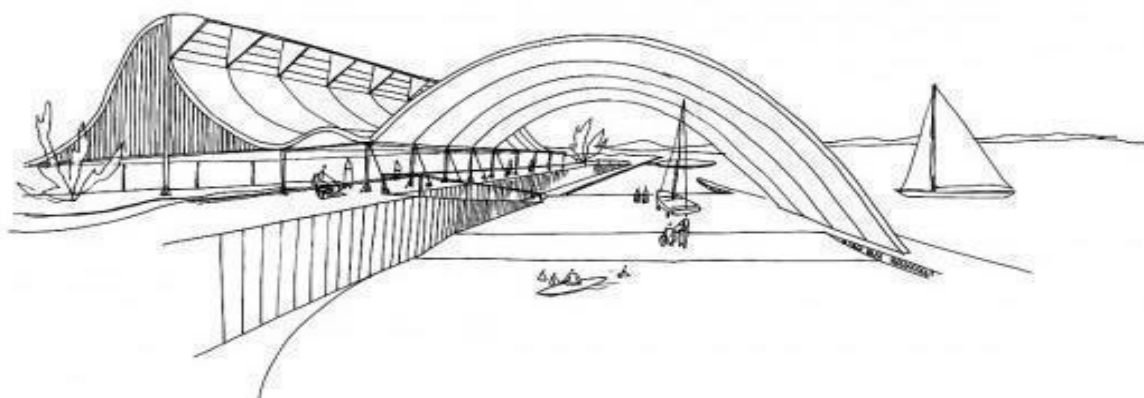
### 3.2 REFERÊNCIAS DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS E MATERIAIS

Como referência de materiais e sistemas construtivo foram analisados projetos e obras preocupadas com a racionalização de recursos e processos construtivos. As análises tinham o objetivo de compreender sistemas que favorecessem a ventilação e iluminação naturais sem significar, necessariamente, aumento de custo ou materiais.

#### 3.2.1 Hospital Sarah Kubitschek, Brasília DF (2013)

O projeto que será analisado refere-se ao Centro de Reabilitação do Hospital Sarah situado no Lago Norte em Brasília/DF, que possui atendimento exclusivamente ambulatorial, objetivando a sua atuação em etapas mais avançadas do processo de reabilitação do paciente. Na Figura 14 observa-se o croqui da vista marcante do encontro da edificação com o lago.

Figura 14 - Croqui do Sarah Brasília Lago Norte.



Fonte: Vitruvius, 2013

Para o Setor de Hidroterapia foi importante dispor três piscinas com água aquecida, duas situadas no interior do edifício com 1.30m de profundidade e uma terceira externa com 90cm de profundidade. Para viabilizar o extenso vão foram projetadas vigas com 3.75m cada para vencer o espaço de 25m da cobertura. O formato da cobertura proporciona uma abertura central ao longo de todo o edifício, destinada à iluminação e ventilação dos ambientes. Na imagem abaixo pode-se perceber a proporção relativa a cobertura contrapondo com a escala humana (Figura 15).

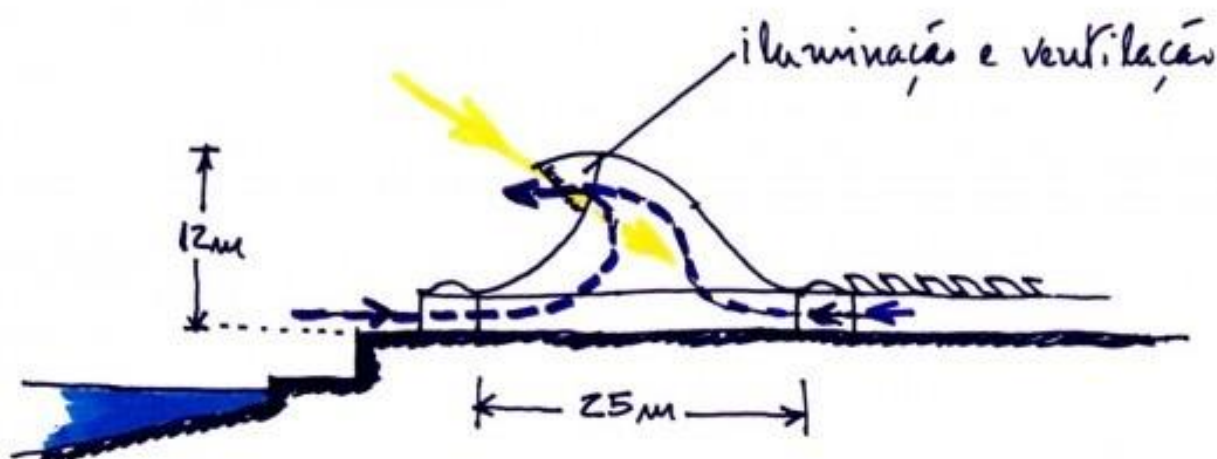
Figura 15 - Cobertura do Sarah Brasília Lago Norte.



Fonte: Vitruvius, 2013

A área externa promove ambientes ajardinados que se integram ao acesso principal e à espera do ambulatório, a preocupação com a sensação de bem-estar é percebida em todo o projeto. O sistema de ventilação da rede Sarah é um ponto marcante da obra do arquiteto Lelé, sua preocupação com a captação de ventos é notória, para esse projeto foi adotada uma solução simples de ventilação cruzada onde a captação de ventos ocorre através das portas de correr que dão acesso às varandas e é retirado pelas aberturas em *sheds* (Figura 16) localizados na cobertura, este mesmo mecanismo foi utilizado no Sarah Salvador.

Figura 16 – Croqui dos sheds aplicados na cobertura do Sarah de Brasília.



Fonte: Vitruvius, 2013

Outro destaque do equipamento é a cobertura do Centro de Apoio à Paralisia Cerebral, esta possui 54 metros de diâmetro de vão livre e é revestida com chapas de alumínio pré-pintado. Pode-se observar na Figura 17 que no centro da cobertura foi prevista uma abertura circular com diâmetro de 20 metros, essa abertura é uma claraboia de policarbonato transparente que possui um exaustor para extrair o ar quente do ambiente.

Figura 17 – Centro de Apoio à Paralisia Cerebral



Fonte: Vitruvius, 2013

As características mais relevantes dessa referência projetual foram de caráter formal, destacando a relação do equipamento de saúde com o entorno e com a natureza. E a utilização da ventilação natural como princípio de projeto. Promover a ventilação natural em equipamentos de saúde é primordial para garantir a renovação do ar diminuindo assim a disseminação de infecções.

### **3.2.2 Escola Primária Comunitária para Meninas**

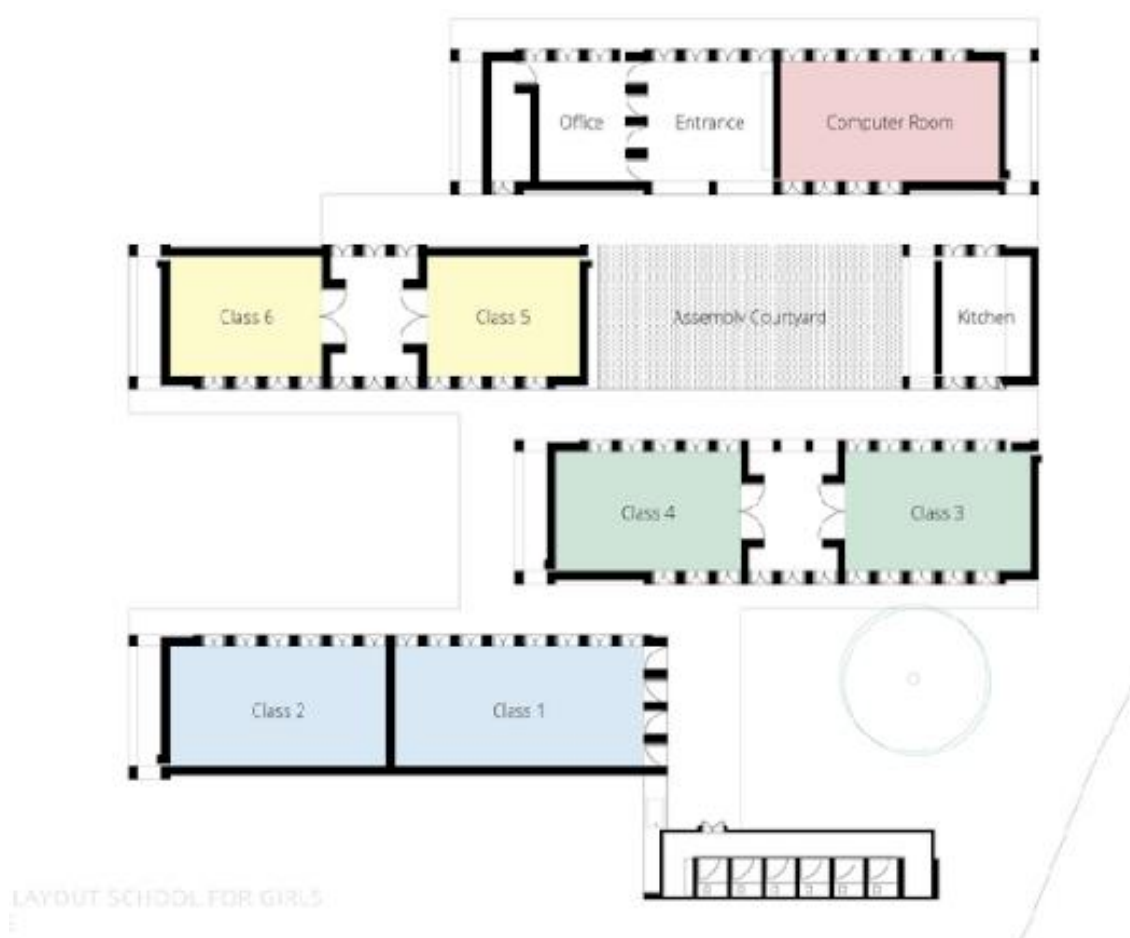
A escolha do Projeto da Escola Primária para análise projetual se deu por dois motivos importantes, o primeiro foi o orçamento restrito. O segundo, foram as soluções de projeto encontradas como forma de estabelecer a arquitetura como agente passivo de promoção do conforto térmico e lumínico através do sistema construtivo.

A construção da Escola Primária passou por diversos contratempos devido a epidemia de Ebola no ano de 2014 em Kenema, Serra Leoa. O projeto pertence ao



escritório Orkidstudio, esse grupo de arquitetos visa construções de baixo impacto ambiental e buscam viabilizar o máximo de iluminação e ventilação natural possível aproveitando os condicionantes do lugar segundo a publicação no Archdaily (2016). Na Figura 18 percebe-se a decisão de distribuir os blocos de sala de aula de forma a favorecer a passagem livre do ar entre as salas e permitir uma permeabilidade visual do terreno. O projeto possui 1.000m<sup>2</sup> de área total construída.

Figura 18 – Planta Baixa esquemática da Escola.



Fonte: Archdaily, 2016

Ainda na Figura 18 pode-se observar a setorização bem demarcada estabelecendo as conexões entre as edificações através de inúmeras aberturas laterais. Cada setor possui uma cor, estas, estão distribuídas nas esquadrias que tanto funcionam como forma de controle do fluxo de pessoas como maximização da ventilação cruzada.

Para potencializar o conforto térmico dentro da escola foi desenvolvido um telhado elevado que proporciona um bolsão de ar entre a cobertura e a edificação,

permitindo assim maior lentidão na troca térmica entre exterior e interior (Figura 19).

Figura 19 – Visão do pátio interno para as salas de aula.



Fonte: Archdaily, 2016

A cobertura elevada, além de auxiliar na inércia térmica, proporciona a entrada de luz natural através de suas frestas. A cobertura metálica funciona como prateleira de luz e ilumina o ambiente interno com uma luz refratada de qualidade e sem custo. Na Figura 20 podemos observar a relação da cobertura com os blocos e suas aberturas.

Figura 20 – Pátio interno.



Fonte: Archdaily, 2016

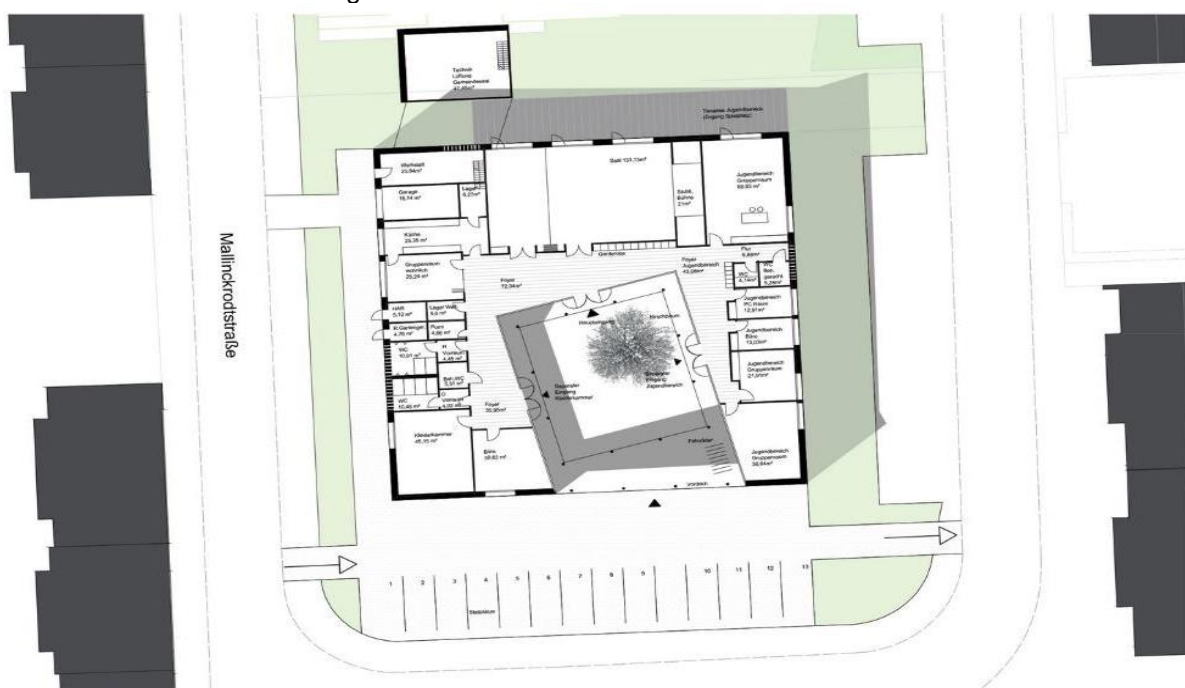
O projeto explora a plasticidade da tectônica pela não utilização de revestimentos. A escolha dos materiais foi crucial para o projeto da edificação. A comunidade na qual a escola está inserida não possui muitos recursos disponíveis, portanto os elementos construtivos principais foram feitos diretamente no local, desde os tijolos aos pisos e revestimentos em cimento. A cobertura metálica foi feita posteriormente utilizando mão de obra local. O tijolo cerâmico proporciona uma maior inércia térmica dentro da edificação, dando a sensação de frescor durante o dia. Os pisos em cimento intensificam essa sensação.

### 3.3 REFERENCIAL DE PARTIDO ARQUITETÔNICO: Centro Comunitário Altenessen

Desde o início dos estudos e pesquisas relativas a construção deste trabalho, a discussão acerca de uma proposta fluida se intensificou, foi quase inevitável a análise de um projeto de edifício pátio com espaço de conexão central.

Para tanto, foi analisado o projeto do Centro Comunitário Altenessen, desenvolvido pelo escritório de arquitetura Heinrich Böll Architekt, tendo os arquitetos Jolanta Trompeta, Holger Steinmann e Inge Böll como responsáveis pelo projeto. Tanto o escritório quanto o Centro situam-se em Essen, na Alemanha. A área total construída do Centro corresponde a 970m<sup>2</sup> distribuído no centro do lote conforme pode-se observar na Figura 21.

Figura 21 – Planta baixa do Centro Comunitário



O Centro Comunitário foi construído com paredes em tijolos vermelhos, que foram instalados para reforçar a conexão com a igreja situada à frente da edificação. A relação entre as duas edificações se dá, também, por uma leve rotação do pátio central para melhor contemplação da entrada do equipamento religioso.

O pátio foi criado como ponto de encontro da comunidade, servindo de conexão entre as salas do Centro Comunitário, segundo a publicação no Archdaily (2018). Na Figura 22 pode-se observar a abertura entre o pátio central e o lote. A cobertura que acompanha o traçado desigual das águas proporciona um portal amplo de entrada ao equipamento.

Figura 22 – Imagem da fachada do Centro Comunitário.



Fonte: Archdaily, 2018

Amplas esquadrias, que podem ser observadas na Figura 23, foram desenvolvidas para promover a integração entre interior e exterior, estreitando a relação entre o usuário e o ambiente construído, através de vistas que proporcionam um ambiente mais dinâmico e integrado com o exterior.

Figura 23 – Vista interna para o pátio externo do Centro Comunitário.



Fonte: Archdaily, 2018

Segundo o discurso do autor do projeto, o uso da transparência foi para um melhor aproveitamento da iluminação natural durante a maior parte do dia, diminuindo os custos com iluminação artificial (Figura 24) e para aumentar a sensação de amplitude do ambiente. Como o Centro Comunitário está inserido em um contexto urbano, o uso de cores claras e espaços amplos pode proporcionar uma sensação de acolhimento, convidando o usuário a entrar e diminuir o ritmo.

Figura 24 – Pátio de entrada do Centro Comunitário.



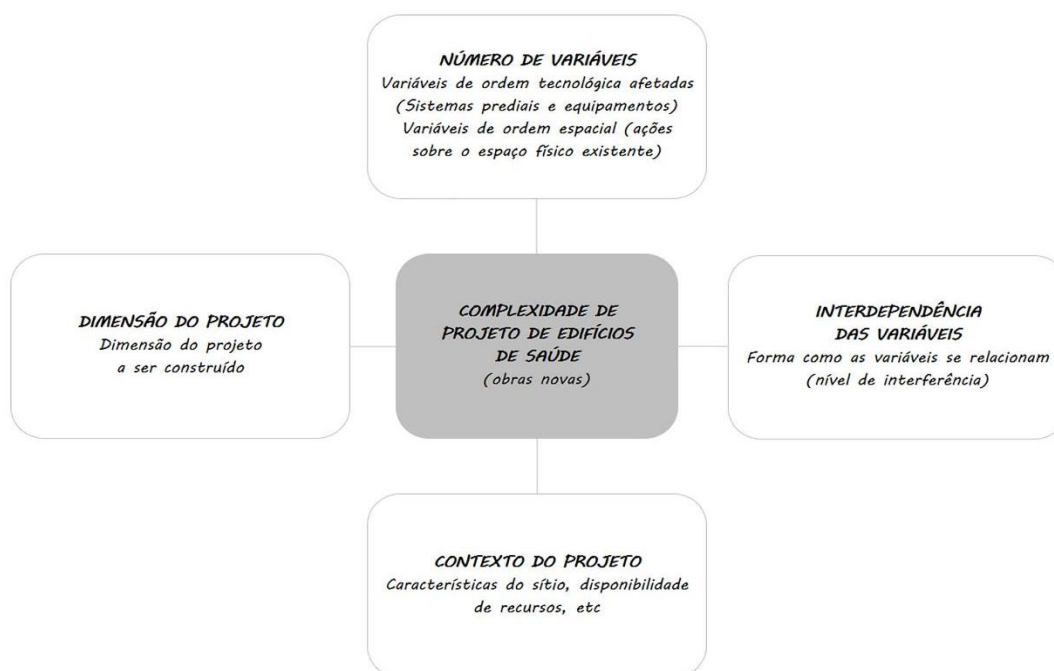
Fonte: Archdaily, 2018

Os estudos relacionados acima foram importantes para compreender formas de captação de luz e ventilação natural, bem como a aplicação de materiais e estruturas leves que juntamente com o sistema construtivo proposto podem estabelecer uma solução projetual eficiente e de baixo impacto.

## 4 RACIONALIDADE CONSTRUTIVA COMO DECISÃO PROJETUAL

A complexidade do processo projetual de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, ilustrada por no diagrama da Figura 25, é expressa, dentre outras variáveis, pelo seu caráter funcional, para o qual, de acordo com Michele Caroline Bueno et al (2015) devem ser consideradas as práticas médicas, as constantes atualizações da legislação e a capacidade de expansão e de flexibilidade do projeto.

Figura 25 – Diagrama de processo de projeto complexos em escritórios.



Fonte: Michele Caroline Bueno et al. 2015, adaptado pela autora, 2018

Por outro lado, dada a limitação de orçamento que é característica das obras públicas, do ponto de vista tectônico, faz-se necessário pesquisas sobre sistemas construtivos; características e disponibilidade dos materiais no mercado local, que possam ser indicados visando a racionalização dos recursos. Neste sentido, serão apresentados neste capítulo o sistema em placas isotérmicas que permite a construção seca e é passível de modulação, favorecendo a redução de tempo e de resíduos na etapa de obra.

Aplicando o diagrama de Bueno et al. (2015) na Unidade de Pronto Atendimento, é possível estabelecer quais variáveis de projeto serão conduzidas pelos condicionantes locais e legais sobre o sítio. A dimensão do projeto será determinada pelas normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde e pelo contexto no

qual o projeto está inserido, bem como o investimento destinado para desenvolver o projeto.

É importante ressaltar que além dos aspectos apontados por Bueno (2015) temos outro desafio: o custo para manutenção do espaço após sua conclusão. Portanto, para iniciar a pesquisa dos materiais a serem aplicados a este projeto, foram estabelecidos alguns critérios de escolha, sendo eles:

- O sistema construtivo deve permitir modulação;
- A Instalação deve possibilitar uma construção seca: com pouco ou nenhum resíduo durante a obra;
- O material deve possibilitar a racionalização de processos construtivos.

Neste processo de projeto a escolha dos materiais foi fundamental para seu desenvolvimento. Encontrar materiais com alta qualidade e baixo custo de instalação e/ou manutenção foi decisivo para poder traduzi-los em soluções projetuais adequadas à proposta.

O primeiro passo foi a escolha do painel isotérmico como elemento de vedação. Esse material foi identificado nos estudos de precedentes deste trabalho. O fato de ter sido utilizado em UPAs anteriores, despertou o interesse por uma análise mais aprofundada, sobre sua aplicabilidade e outras possibilidades de manipulação. Devido a necessidade de se elaborar espaços com grandes vãos livres, o segundo passo foi a decisão pelo uso da estrutura metálica como sistema estrutural.

O terceiro passo foi a escolha da telha isotérmica como material da cobertura, pois se mostrou como sendo a melhor opção considerando a relação custo x benefício. Os demais materiais e componentes construtivos surgiram ao longo da definição do projeto conforme suas necessidades.

Ao adotar um sistema construtivo como esse, é necessário que haja uma compatibilização de projetos e uma equipe multidisciplinar que atue de forma colaborativa. Por exemplo, como os painéis são pré-fabricados é importante que todas as entradas e saídas de dutos estejam rigorosamente definidas, pois qualquer mudança no material já instalado, é possível, no entanto, pode gerar resíduos e ajustes indesejados.

#### 4.1 PAINÉIS ISOTÉRMICOS PARA SALA LIMPA

A indústria da construção hospitalar identificou nas câmaras frigoríficas uma oportunidade de melhoria na implementação de painéis para salas limpas. Esses

painéis, anteriormente utilizados somente em construções da área alimentícia, são hoje o sistema mais indicado quando se propõem espaços de controle de infecções. Isto se dá devido a sua fácil manutenção pois a superfície da placa é lisa e suas junções mínimas, evitando o acúmulo indesejado de resíduos, além de oferecer uma excelente resistência mecânica e térmica.

O painel isotérmico é um material pré-fabricado, composto por um núcleo de material isolante, revestido de chapas de aço galvanizado com pintura eletrostática feita na fabricação da peça com várias opções de cor (Figura 26). A superfície do painel pode ser lisa ou texturizada dependendo da aplicação. O painel tem o objetivo de oferecer barreira térmica entre os ambientes, promovendo a diminuição da troca de calor entre o ambiente externo e o interno, proporcionando economia de energia, pois os equipamentos promotores de ventilação mecânica podem funcionar com maior eficiência.

Figura 26 Opções de cores para painéis isotérmicos.



Fonte: Catálogo da Ananda Metais, 2018.

O interior do painel pode ser de 03 (três) tipos de materiais distintos: PIR (Poliisocianurato), PUR (Poliuretano) ou EPS (Poliestireno Expandido). Os dados contidos na lista abaixo foram extraídos de dois fabricantes, sendo o primeiro o mesmo fabricante das UPAs construídas em 2012, Ananda Metais, o segundo, Isoeste, trata-se do fabricante mais próximo, situado em Pernambuco:



**Poliisocianurato (PIR):** Esse isolamento possui a mesma base do Poliuretano (PUR), no entanto, o PIR se destaca por apresentar propriedades termoisolantes e mecânicas o que oferece uma resistência térmica muito maior, podendo responder a temperaturas mais elevadas. Esse componente possui 95% de suas células fechadas, este fato o faz ser resistente a água e a umidade, pois não absorve água. Entre suas vantagens, o PIR necessita de uma espessura menor para ter o mesmo nível de isolamento de outros, ou seja, é mais rentável.

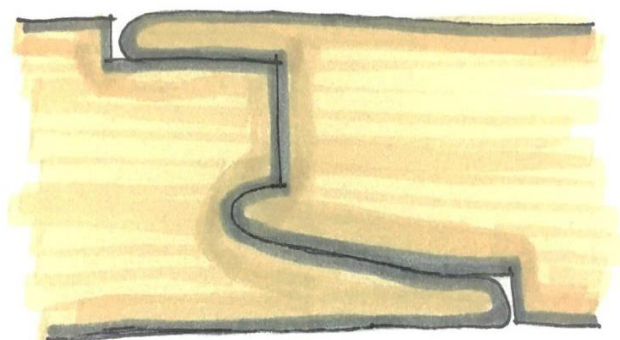
**Poliuretano (PUR):** Assim como o PIR o Poliuretano é um tipo de plástico termofixo (Espuma rígida). O material possui alto índice de resistência ao fogo respeitando as normas da NBR 7358. Apesar da matéria-prima ser mais barata seu custo unitário é maior que as outras duas opções de isolamento. Sua resistência térmica, no entanto, por ser superior aos demais gera economia significativa a longo prazo. Geralmente esse isolamento é aplicado em fechamentos e coberturas para auxiliar na conservação de energia de edifícios.

**Poliestireno Expandido (EPS):** É o isolamento mais antigos dos três e é caracterizado como um plástico celular rígido. O EPS também é conhecido como esferovite (Isopor®). Este componente é largamente utilizado como isolante térmico, com diferentes formatos, densidades e texturas permite melhor aproveitamento do material quando aplicado. Sua principal característica é sua extrema leveza com alta capacidade de isolamento.

Para o presente trabalho optou-se pelo isolamento em EPS. Este isolamento além de atender as necessidades do projeto proposto, é o mais leve. Esta decisão influencia diretamente na escolha da estrutura do empreendimento. Suas características sustentáveis são então defendidas através da sua rápida montagem, manutenção e descarte do material, além de não gerar resíduos durante sua execução e a principal característica: o produto é 100% reciclável.

A instalação dos painéis isotérmicos é feita através de encaixe macho e fêmea (Figura 27), estes, deslizam em calhas-guias parafusadas ao piso. Após a instalação das calhas em 'U' os painéis são deslizados e presos uns aos outros em um sistema click macho e fêmea. Após os painéis estarem posicionados, uma segunda calha em 'U' faz o fechamento superior. Se no ambiente houver forro, este é aplicado acima das paredes levantadas e uma calha em 'L' é instalada para acabamento, como um tipo de roda-teto. As juntas aparentes são então preenchidas com um composto de silicone específico para permitir a dilatação dos painéis.

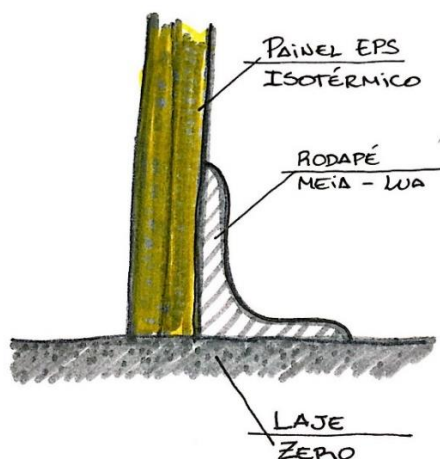
Figura 27 – Croqui do encaixe macho e fêmea dos painéis isotérmicos.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

Os painéis podem ser facilmente perfurados para a passagem de conduítes elétricos e dutos hidráulicos, embora seja preferível que todas as perfurações venham de fábrica, tanto para evitar resíduos indesejados na obra quanto para garantir o acabamento das peças. Os rodapés indicados são em acabamento meia calha (Figura 28), auxiliando na limpeza, evitando cantos acumuladores de poeira ou quaisquer resíduos indesejados.

Figura 28 – Croqui do rodapé dos painéis isotérmicos.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

A diferença de espessura dita o quanto o material isola termicamente. Todos os fabricantes, oferecem o painel nas espessuras de 5cm, 7cm e 10cm. Para garantir uma baixa transmitância térmica é importante compreender a relação da espessura do material e sua condutividade térmica. Os fabricantes garantem que seus painéis possuem apenas 0,040 W/m.K de condutividade térmica na espessura de 5cm (Espessura escolhida), o que representa muito pouco, garantindo isolamento suficiente para a edificação.

Outro aspecto a ser destacado é a celeridade da obra que contribuiu na redução dos custos. A Figura 29 mostra uma Unidade de Pronto Atendimento construída com os painéis isotérmicos em um processo que durou 18 dias úteis, desde a chegada do material até a entrega da montagem pelos funcionários. O processo inteiro utilizou 03 (três) operários e poucas ferramentas, entre elas, furadeira, parafusos e brocas. As esquadrias foram instaladas conforme os painéis iam sendo encaixados.

Figura 29 – Unidade de Pronto Atendimento de Piancó - PB



Fonte: Acervo da autora, 2011.

#### 4.2 DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA

Após escolher o tipo de isolamento térmico e a espessura do painel, coube a decisão de estabelecer qual seria o tipo de estrutura mais adequada para a Unidade de Pronto Atendimento dentro dos parâmetros já estabelecidos. Devido os painéis serem autoportantes, fez-se necessário pensar em uma estrutura que permitisse a disposição livre dos painéis, para tanto, seria necessário vencer extensos vãos, livres de pilastras.

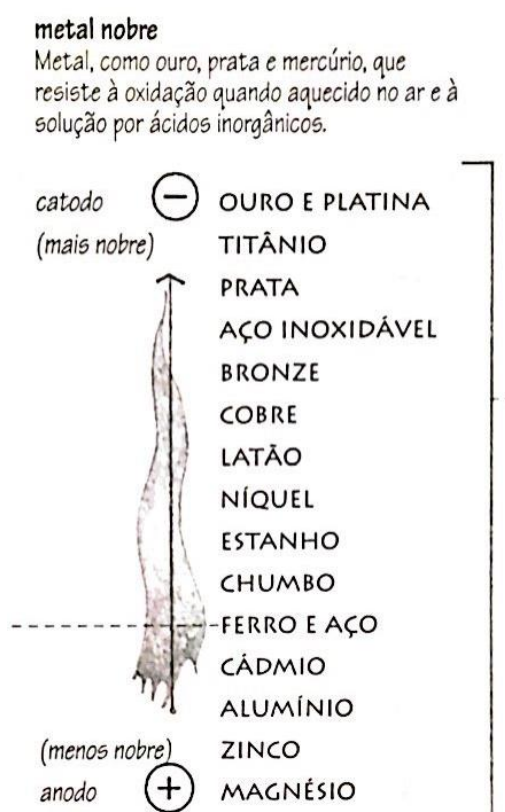
A opção foi o uso da estrutura metálica, definida pela sua capacidade de vencer grandes vãos e de ser uma estrutura relativamente leve. É geralmente fabricada com aço carbono MR250 ou A36; com aço altamente resistente AR350 ou A572; ou ainda, com aço altamente resistente e anticorrosivo AR350COR ou A558. Para este projeto foi proposto o uso do aço AR350COR devido aos níveis de maresia na cidade de Natal serem elevados.

O aço tem como característica ser uma liga a base de ferro com carbono, essa estrutura molecular possui qualidades quanto a rigidez, dureza e elasticidade, estas variam de acordo com a composição e o tratamento térmico recebido durante a sua fabricação.

Nos aços resistentes à corrosão é feito um tratamento à base de óxido em sua superfície, este tratamento impede a corrosão do metal pois ele adere firmemente quando exposto à chuva ou a umidade atmosférica. Para garantir que a proteção seja bem feita é importante as peças serem pré-fabricadas para garantir que não fiquem pequenas porções do metal expostas sem tratamento.

Francis D. K. Ching (2014), em seu livro *Arquitetura Ilustrada*, expõe a uma lista de metais categorizados do mais ao menos nobre, os metais mais nobres, ou seja, menos suscetíveis às ações corrosivas são chamados de catodos e o menos nobres, anodos. Na Figura 30 pode-se compreender a relação do Aço o nível de corrosão.

Figura 30 – Relação da rigidez do aço e a ação corrosiva sobre ele.

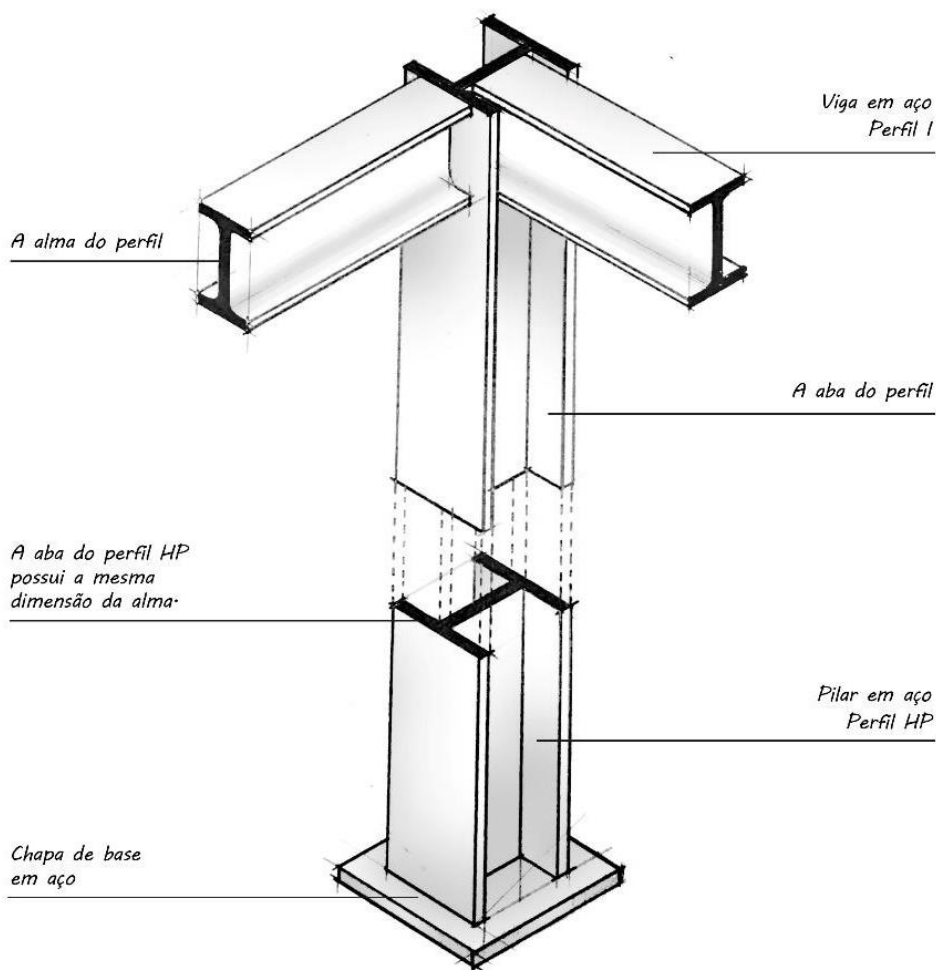


Fonte: Ching, 2014.

As estruturas metálicas podem ser diferenciadas através de seus perfis. Existem três tipos mais comuns, os perfis em H, em I e em U. Cada um possui um tipo de resistência diferente. Os perfis em H podem ser divididos ainda em HP e H de abas paralelas, o perfil em HP normalmente é utilizado como pilar estrutural, as abas e a

alma do perfil (Figura 31) são da mesma espessura com o objetivo de deixar a peça mais rígida.

Figura 31 – Relação da rigidez do aço e a ação corrosiva sobre ele.



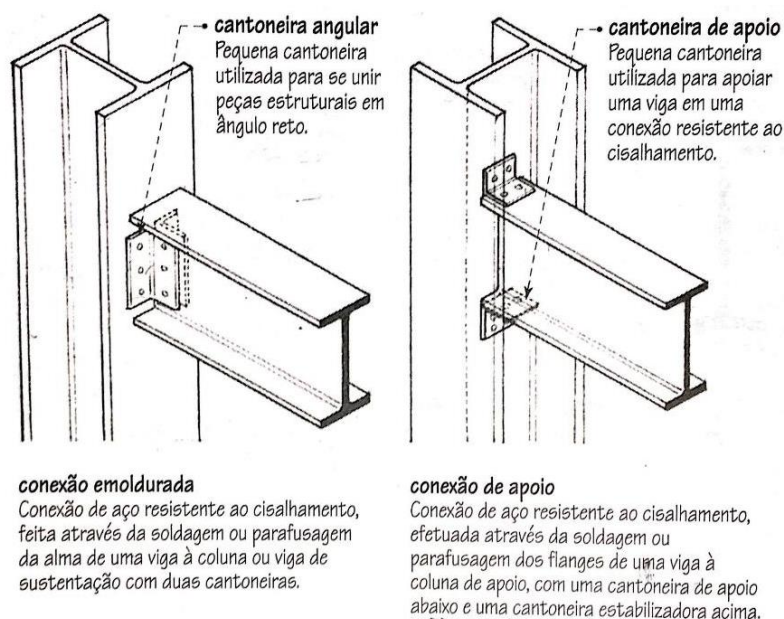
Fonte: Acervo da autora, 2018.

Para o desenvolvimento de um projeto utilizando estrutura metálica alguns pontos devem ser observados: Definições de acabamento, fixação das esquadrias, posicionamento da rede elétrica e hidráulica e os elementos de vedação. No projeto devem estar contemplados os tipos de perfis a serem adotados, a espessura e dimensão de cada peça. O transporte das estruturas até a obra e sua armazenagem devem ser feitos com cuidado para evitar empena do material ou algum abalo ao tratamento contra a oxidação das peças.

Para a montagem das estruturas é importante ressaltar a necessidade da revisão do projeto e garantir que todas as peças estejam no local para conferência. Devido à rigidez do material, a confecção das fundações necessita ser assertivas, não podendo haver distorção alguma, tanto no nivelamento quanto no comprimento, caso

contrário as peças não irão encaixar. Para garantir o alinhamento é importante ter uma equipe de topografia durante a instalação. Os perfis metálicos podem ser unidos de duas formas, com o uso de soldas ou com cantoneiras parafusadas (Figura 32). As soldas podem ser feitas diretamente na obra, enquanto as perfurações para os parafusos devem ser feitas na fábrica para assegurar a proteção anticorrosão.

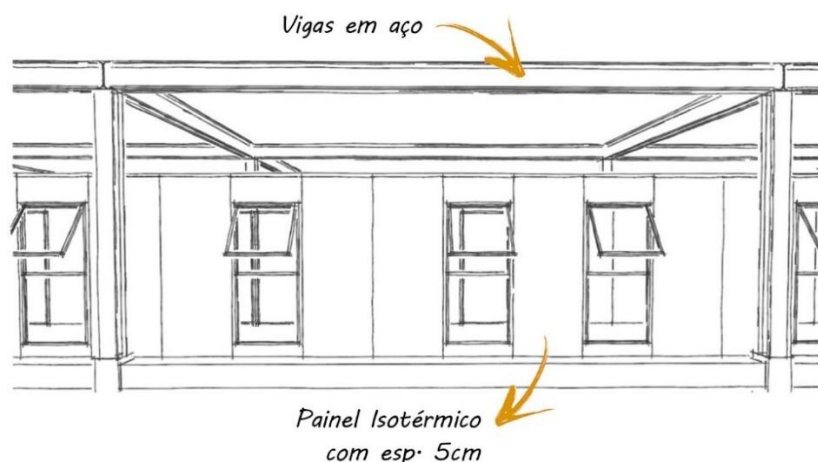
Figura 32 – Croqui esquemático das conexões entre os pilares e as vigas metálicas.



Fonte: Ching, 2014.

Finalmente compreendeu-se a estrutura da Figura 33 como sendo a base de projeto junto aos painéis isotérmicos. A estrutura metálica servindo como sustentação da cobertura e sombreamento para a Unidade possui diversas vantagens como as citadas acima: rapidez da instalação, fácil manutenção, estrutura leve e modular, bem como a ausência de resíduos durante a obra.

Figura 33 – Croqui esquemático do sistema adotado.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

## 5 ANÁLISE DOS CONDICIONANTES

Neste capítulo o ritmo da leitura será marcado por estudos desenvolvidos em áreas específicas, como forma de compreender e aplicar diretrizes de projeto, abordadas nas disciplinas do Mestrado Profissional e apresentadas aos professores e colegas ao final de cada etapa. Para as simulações foram utilizados desde modelos digitais e softwares à maquetes de estudo como forma de ampliar a compreensão sobre o espaço e as soluções de projetos abordadas.

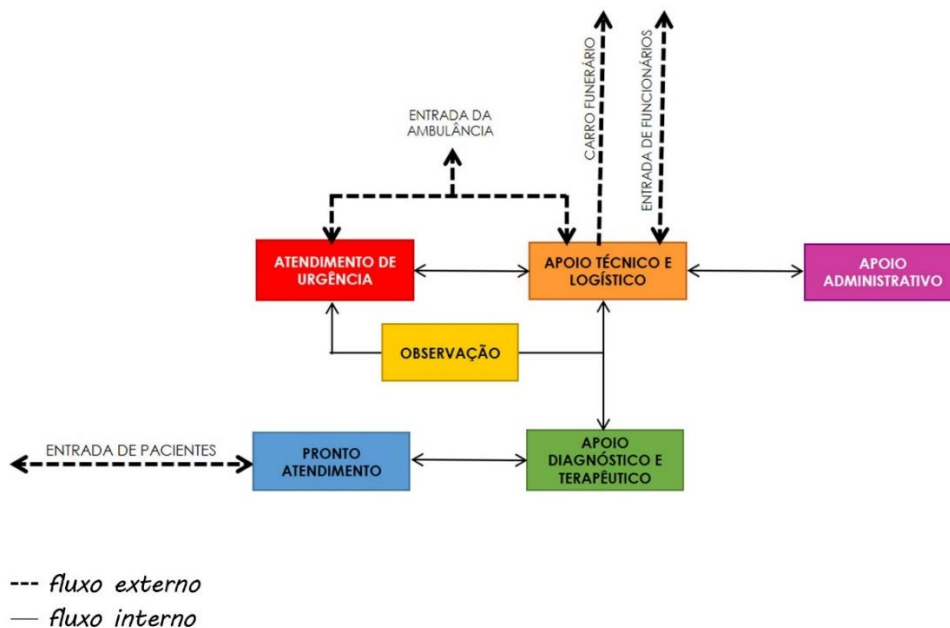
### 5.1 PROGRAMA, PRÉ-DIMENSIONAMENTO E DIRETRIZES DE PROJETO

O programa das Unidades de Pronto Atendimento é fornecido pelo Ministério da Saúde, seu pré-dimensionamento prevê os diferentes ambientes, seus usos, áreas mínimas e equipamentos que serão utilizados, bem como a sugestão de layout para cada um dos ambientes. O programa é dividido em sete setores distintos: Pronto Atendimento, Apoio Administrativo, Apoio Diagnóstico e Terapêutico, Atendimento de Urgência, Observação, Apoio Técnico e Logístico e Externos.

As Tabelas aqui apresentadas foram adaptadas do material fornecido pelo Ministério da Saúde como forma de facilitar a compreensão sobre o funcionamento e a distribuição da Unidade de Pronto Atendimento, através da setorização utilizando cores. Nas Tabelas podemos observar como o setor se comporta dentro de cada porte de UPA. Os números situados após alguns ambientes referem-se à diretrizes adicionais propostas pelo Ministério da Saúde.

O funcionograma da Unidade de Pronto Atendimento foi desenvolvido com base nas diretrizes do Ministério da Saúde. Cada ambiente descrito no programa de necessidades acompanha uma sugestão de funcionograma, layout e diretrizes quanto ao conforto e aos materiais de acabamento. Após a análise de cada ambiente compreendeu-se então as relações entre cada setor, na Figura 34 pode-se observar que a entrada da edificação acontece pelo setor de Pronto Atendimento e segue para o setor de Diagnóstico e Terapêutico, podendo ter acesso ao Apoio Logístico e ao Setor de Urgência e Emergência. Na sequência são analisados cada setor e suas ligações funcionais.

Figura 34 – Relação funcional entre os Setores da UPA.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.1.1 Pronto Atendimento

O primeiro setor é o Pronto Atendimento, nele o usuário será acolhido e encaminhado para o atendimento mais apropriado. Banheiros, espera e sala de assistência social também fazem parte desse setor, cujo pré-dimensionamento está apresentado na Tabela 02. Para melhor ilustrar como se dará essa relação entre os ambientes do setor foi desenvolvido um funcionograma baseado nas sugestões do Ministério da Saúde.

Tabela 2 - Pré-dimensionamento | Setor de Pronto Atendimento.

N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m <sup>2</sup> )	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>PRONTO ATENDIMENTO</b>								
1	Área de recepção e espera para público/pacientes 1	1,20/pessoa	1 com capacidade para 20 pessoas	24,0	1 com capacidade para 40 pessoas	48,0	1 com capacidade para 60 pessoas	72,0
2	Área para guarda de cadeira de rodas 1	3,0	1	3,0	1	3,0	1	3,0
3	Sanitário masculino e feminino (coletivo) 2	-	2	10	2	10	2	10
4	Sanitário individual para portadores de necessidades especiais 2	3,20 (com dimensão mínima de 1,70)	1	3,20	1	3,20	1	3,20
5	Sala de classificação de risco 1	9,0 (com dimensão mínima de 2,20)	1	9,0	1	9,0	2	18,0
6	Sala de atendimento social	8,0	1	8,0	1	8,0	1	8,0
7	Sala para exames indiferenciados	10,0 (com dimensão mínima de 2,20)	2	20,0	4	40,0	6	60,0
8	Sala para exames diferenciados (odontológico) 3	10,0 (com dimensão mínima de 2,20)	0	-	0	-	1	10,0
9	Depósito de Material de Limpeza (DML) 4	2,20 (com dimensão mínima de 1,0)	1	2,20	1	2,20	1	2,20
			<b>TOTAL</b>	<b>79,40</b>	<b>TOTAL</b>	<b>123,40</b>	<b>TOTAL</b>	<b>186,40</b>

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017



Como se pode constatar, as Unidades de Porte I são menores e as de Porte III são maiores, tanto em relação à capacidade de atendimento quanto em área construída. Quanto à especificidade dos itens a norma assinala que, após ser recepcionado, o paciente deve ser encaminhado à sala de Classificação de Risco, de forma que, compreendendo esse fluxo, é importante haver duas salas de espera para os pacientes que já passaram pelo processo de classificação diminuindo assim os riscos de contaminação e desobstruindo as áreas de espera. Nestas áreas de espera deve ser previsto ainda espaço para armazenamento de cadeiras de rodas a serem utilizadas pelos pacientes quando necessário. Nas especificidades dos banheiros da espera, são indicados 02 (dois) sanitários coletivos para uso público considerando o seguinte:

- Os sanitários coletivos deverão possuir no mínimo 01 bacia sanitária e 01 lavatório para cada grupo de 06 pessoas, com dimensão mínima de 1.70 m;
- A depender da demanda/capacidade da UPA 24h, poderão ser previstos sanitários individuais (um feminino e um masculino) com área mínima de 1.60 m<sup>2</sup> e dimensão mínima de 1.20 m;
- Poderá ser previsto um sanitário de uso exclusivamente pediátrico, a depender da necessidade (demanda) local.

Os sanitários adaptados devem estar previstos fora dos sanitários coletivos e são exigidas as seguintes diretrizes:

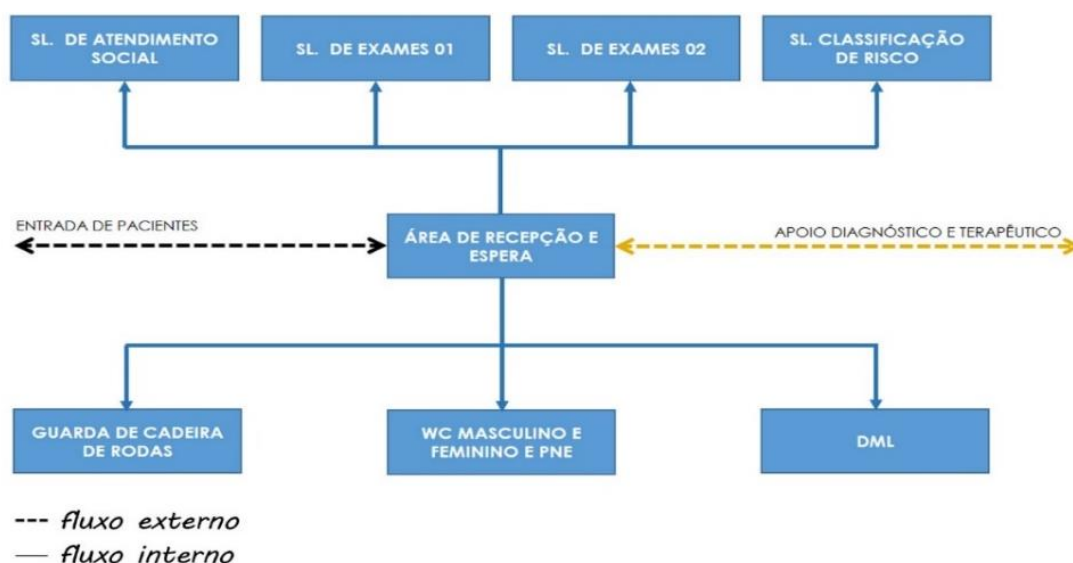
- Área mínima de 3.20 m<sup>2</sup> com largura mínima de 1.70 m (onde a área interna deverá possibilitar o giro de uma cadeira de rodas, com raio livre de 0.75 m de circunferência inscrita, provido de barras de apoio);
- Os sanitários e banheiros destinados ao uso de pessoas com necessidades especiais ou deficiência devem viabilizar as condições de uso ao público destinado, em conformidade com o preconizado pela norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 9050/2015 e demais normas locais em vigência.

As normas determinam que todas as portas de acesso aos sanitários da UPA, sejam para usuários ou funcionários, devem abrir no sentido da fuga e com a possibilidade de retirada da folha pelo lado de fora em caso eventual de mal-estar do usuário. A norma segue com observações relativas aos vãos mínimos necessários, estabelecendo assim dimensão mínima de 0.80m (vão livre) x 2.10m providas ainda

com barra horizontal a 90cm do piso e com fechadura tipo alavanca. A indicação para os depósitos de material de limpeza é a instalação de tanque para higienização dos materiais e utensílios de limpeza com área para armazenamento dos mesmos.

Foi gerada a Figura 35 para ilustrar as diretrizes de relação de funcionamento do setor. Nela pode-se observar a relação direta do acesso externo da edificação com o ambiente de espera que se constitui no centro para a distribuição dos ambientes do setor e o elo de comunicação com os outros setores da Unidade.

Figura 35 – Funcionograma | Pronto Atendimento.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Na relação de funcionamento do setor de Pronto Atendimento, estabelecida pelo Ministério da Saúde, é importante perceber que a recepção é o coração desse Setor e é através dela que são estabelecidas todas as outras necessidades. É importante ressaltar que o paciente tem acesso livre a esse setor, sendo a única restrição a entrada do Depósito de Material de Limpeza (DML).

### 5.1.2 Apoio Administrativo

Na Tabela 03 seguir encontra-se a Tabela referente ao setor do apoio administrativo, nele encontramos as salas administrativas, bem como o posto policial e o arquivo médico.

Tabela 3 - Pré-dimensionamento | Setor Administrativo.

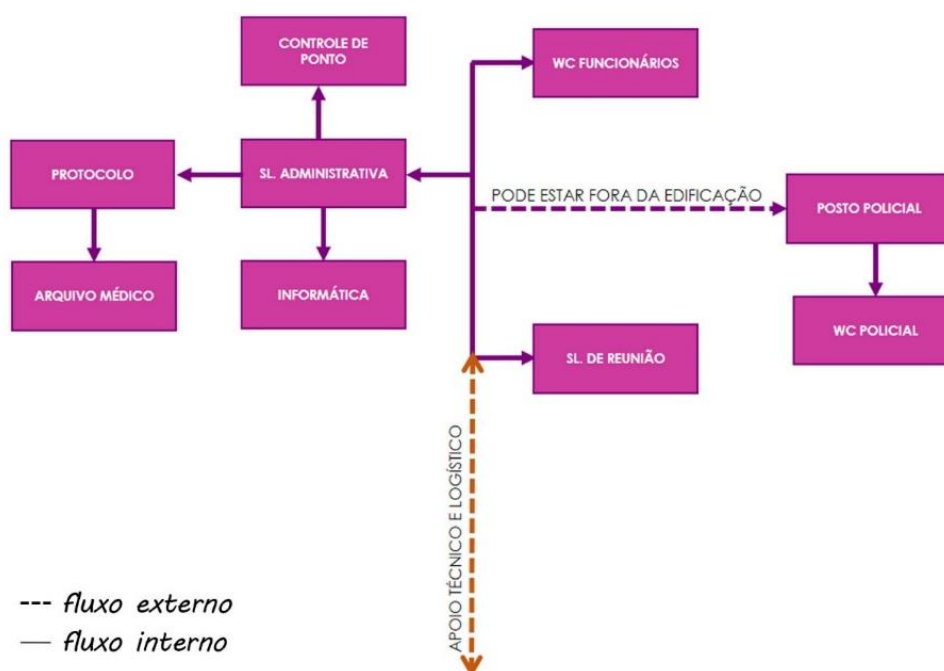
N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m <sup>2</sup> )	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>APOIO ADMINISTRATIVO</b>								
1	Sala de direção	12,0	1	12,0	1	12,0	1	12,0
2	Sala de reuniões	2,0/pessoa	1 com capacidade para 5 pessoas	10,0	1 com capacidade para 8 pessoas	16,0	1 com capacidade para 10 pessoas	20,0
3	Sala administrativa/informática/controlador de ponto, protocolo 15	5,50/pessoa	1 com capacidade para 3 pessoas	16,50	1 com capacidade para 3 pessoas	16,50	1 com capacidade para 5 pessoas	27,50
4	Arquivo médico 16	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0
5	Posto policial 17	4,0	1	4,0	1	4,0	1	4,0
6	Sanitário	1,60 (com dimensão mínima de 1,20)	1	1,60	1	1,60	1	1,60
			<b>TOTAL</b>	<b>50,10</b>	<b>TOTAL</b>	<b>56,10</b>	<b>TOTAL</b>	<b>71,10</b>

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017.

Como diretrizes específicas temos as observações referentes a sala administrativa, esta sala deve ser ampla subdividida em sala de administração, controle de ponto, informática e protocolo. A sala de arquivo médico pode variar de acordo com a tecnologia dos mobiliários adotados. Quanto ao Posto Policial deve ser previsto um sanitário contíguo ou anexo ao ambiente e apesar de constar como ambiente do setor administrativo, não precisa ser implantado neste setor, podendo inclusive estar locado na área externa a edificação.

Como diretriz de relação funcional entre os ambientes temos o esquema da Figura 36 que ilustra a necessidade do setor administrativo estar perto do Apoio técnico logístico para melhor auxiliar nas necessidades da Unidade e seus funcionários.

Figura 36 – Funcionograma | Setor Administrativo.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.1.3 Apoio Diagnóstico e Terapêutico

Este setor é responsável pelo diagnóstico dos usuários, com salas de eletrocardiograma (ECG), sala de sutura/curativo, sala de gesso, inalação coletiva, aplicação de medicamentos, sala de raio-x, coleta de materiais e utilidades. Na Tabela 04 pode-se observar como são estabelecidas as áreas de cada ambiente e quais são ou não necessários para o porte requerido.

Tabela 4 - Pré-dimensionamento | Apoio Diagnóstico e Terapêutico.

N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m²)	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)
<b>APOIO DIAGNÓSTICO E TERAPEUTICO</b>								
1	Sala de eletrocardiografia – ECG	8,0 (com dimensão mínima de 2,20)	1	8,0	1	8,0	1	8,0
2	Sala de sutura/curativo	10,80 (com dimensão mínima de 2,20)	1	10,80	1	10,80	1	10,80
3	Sala de gesso (imobilizações/redução de fraturas) <b>8</b>	10,0 (com dimensão mínima de 2,20)	1	10,0	1	10,0	1	10,0
4	Sala de inalação coletiva	1,60/paciente	1 com capacidade para 6 pacientes	9,60	1 com capacidade para 8 pacientes	12,80	1 com capacidade para 10 pacientes	16,0
5	Sala de aplicação de medicamentos/reidratação (pacientes em poltronas)	5,0/poltrona	1 com capacidade para 4 poltronas	20,0	1 com capacidade para 6 poltronas	30,0	1 com capacidade para 8 poltronas	40,0
6	Sala de exames da radiologia - geral <b>9</b>	23,0	1	23,0	1	23,0	1	23,0
7	Laboratório de processamento (câmara escura) <b>9</b>	4,0	1	4,0	1	4,0	1	4,0
8	Box de vestiário para paciente	2,70	1	2,70	1	2,70	1	2,70
9	Arquivo de chapas <b>9</b>	2,0	1	2,0	1	2,0	1	2,0
10	Sala de coleta de material <b>10</b>	8,0	1	8,0	1	8,0	1	8,0
11	Sala de utilidades (área suja) <b>19</b>	5,0 (com dimensão mínima de 1,50)	1	7,0	1	7,0	1	7,0
			<b>TOTAL</b>	<b>105,10</b>	<b>TOTAL</b>	<b>118,30</b>	<b>TOTAL</b>	<b>131,50</b>

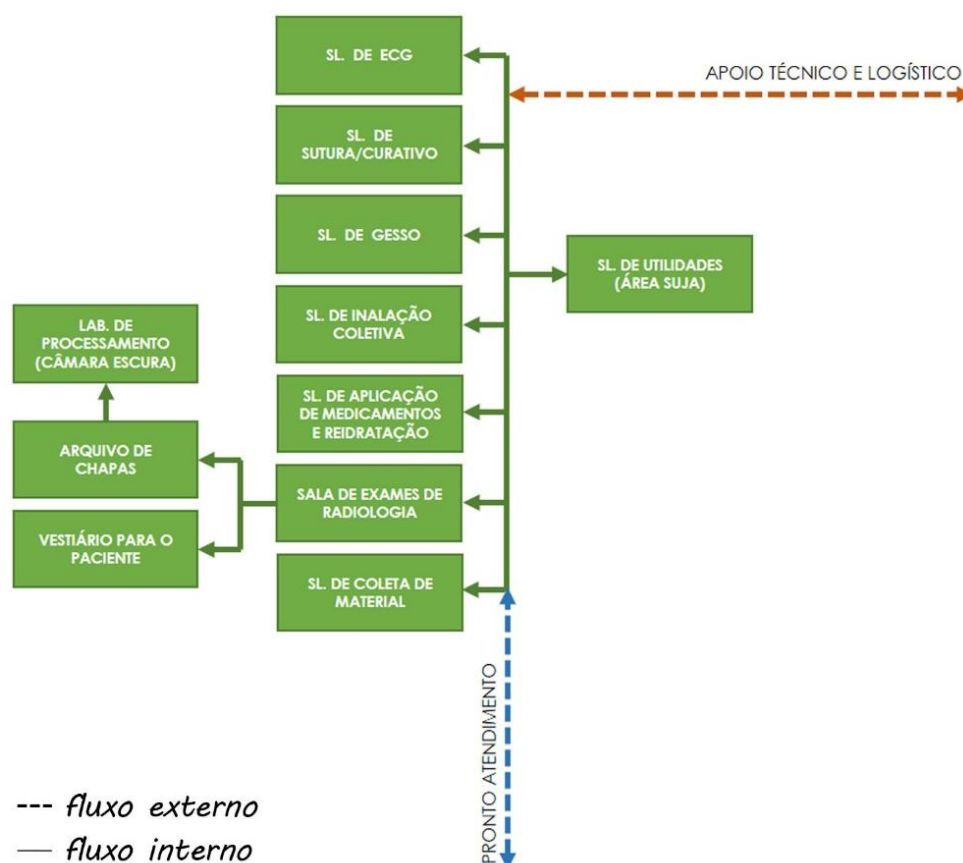
Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017.

Devido cada ambiente ter um objetivo específico, é comum eles apresentarem necessidades também específicas. Na sala de gesso é indicada a instalação de um ralo diferenciado dos demais devido aos resíduos gerados pois essa coleta necessita de tratamento especial. O dimensionamento da sala de radiologia geral deve acompanhar o tamanho do equipamento proposto compreendendo a distância mínima de circulação de 1.00m ao redor. Todas as paredes devem ser blindadas com chumbo ou baritadas e as portas devem ser revestidas com placas de chumbo e a porta de acesso deve possuir o vão livre de 1.20m no mínimo.

A sala de utilidades também necessita atenção pois, como recebe o material contaminado, é nela que acontece o despejo de resíduos líquidos. Para tanto, deve conter uma bancada com duas pias, sendo uma pia comum e outra de expurgo, essa acionada por válvula de descarga com tubulação de esgoto com no mínimo 75mm. Nesta sala pode-se implantar um guichê para recebimento de material sujo. Quanto ao processamento de roupas não é previsto na UPA espaço de lavanderia, sendo assim, necessita de espaço para armazenamento do material sujo que será encaminhado para a lavanderia especializada

O setor de Apoio Diagnóstico e Terapêutico por receber todas as salas de atendimento específico na relação funcional responde diretamente ao Pronto Atendimento e ao Apoio Técnico e Logístico. A Figura 37 exemplifica essa relação.

Figura 37 – Funcionograma | Apoio Diagnóstico e Terapêutico



#### 5.1.4 Atendimento de Urgência

Neste setor (Tabela 05) é proibida a entrada de acompanhantes e o usuário geralmente é recebido através da entrada de ambulância. Embora seja um setor com poucos ambientes é um dos maiores da UPA quando comparadas as áreas da implantação do equipamento.

Tabela 5 - Pré-dimensionamento | Atendimento de Urgência

AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m <sup>2</sup> )	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III		
		QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
<b>N. ATENDIMENTO DE URGÊNCIA</b>								
1	Área externa para desembarque de ambulância (coberta) 5	21,0	1	21,0	1	21,0	21,0	
2	Área para guarda de macas e cadeira de rodas	4,0	1	4,0	1	4,0	4,0	
3	Sala de higienização 6	8,0	1	8,0	1	8,0	8,0	
4	Sala de urgência e emergência 7	16,0/leito	1 com capacidade para 2 leitos	32,0	1 com capacidade para 3 leitos	48,0	1 com capacidade para 4 leitos	64,0
5	Posto de enfermagem e serviços 7	6,0	1	6,0	1	6,0	6,0	
			<b>TOTAL</b>	<b>71,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>87,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>103,00</b>

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017.

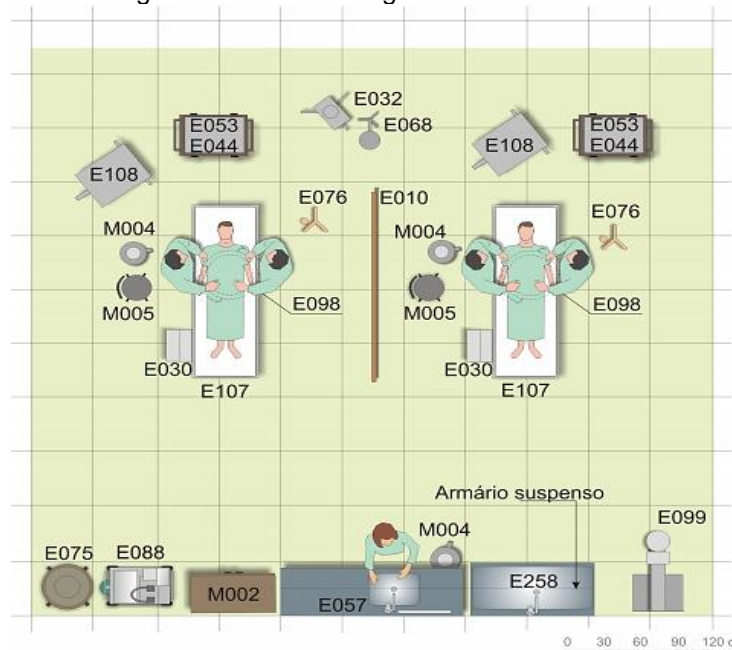
A área de chegada da ambulância deve ser completamente coberta, com a intenção de proteger o embarque/desembarque de pacientes contra as intempéries. Logo próximo à entrada deve estar localizada a sala de higienização, que deve ser provida de chuveiro ou ducha com altura e movimentos reguláveis viabilizando a higienização completa do paciente na própria maca. Para isso sua porta de acesso deve ter no mínimo 1.10m de vão livre.

A sala de urgência/emergência deve ter capacidade mínima para 02 (dois) ou mais pacientes conforme o Porte da UPA, como requisitos espaciais deve-se observar:

- Pé-direito mínimo = 2.70 m;
- Distância mínima entre leitos = 2.40 m;
- Distância mínima entre leito e qualquer barreira fixa) = 1.50 m;
- Distância mínima entre cabeceira/pé do leito e paredes (ou qualquer barreira fixa) = 1.20 m:

O layout da sala de urgência conta com espaços de circulação entre a maca e outros elementos fixos para se ter acesso rápido ao paciente em caso de estabilização, conforme mostra o layout sugerido pelo Ministério da Saúde (Figura 38).

Figura 38 – Sala de Urgência Padrão - UPA



Fonte: Ministério da Saúde, 2017

O Atendimento de Urgência deve estar próximo à entrada de ambulância para prestar um atendimento rápido, reduzindo o risco de piora no quadro de saúde do paciente. A Figura 39 exemplifica essa relação e ressalta a necessidade da Observação ter ligação direta com a sala de urgência, evitando o trânsito de macas pelos corredores da Unidade.

Figura 39 – Funcionograma | Atendimento de Urgência



Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.1.5 Observação

Neste setor (Tabela 06) encontram-se os ambientes destinados a pacientes em observação como sala de serviço, posto de enfermagem, observação adulto e infantil, quartos individuais e banheiros.

Tabela 6 - Pré-dimensionamento | Observação

N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m²)	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)
	<b>OBSERVAÇÃO</b>							
1	Posto de enfermagem 11	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0
2	Sala de serviços 11	6,0	1	6,0	1	6,0	1	6,0
3	Salas de observação coletiva 12	8,50/leito	2 com capacidade mínima de 06 leitos	51,0	2 com capacidade mínima de 09 leitos	76,50	2 com capacidade mínima de 13 leitos	110,50
4	Banheiro para paciente interno - salas de observação 13	4,80 (com dimensão mínima de 1,70)	3	14,40	3	14,40	3	14,40
5	Quarto individual de curta duração 14	10,0	1	10,0	2	20,0	2	20,0
6	Banheiro para paciente interno - quarto individual de curta duração 13	4,80 (com dimensão mínima de 1,70)	1	4,80	2	9,60	2	9,60
			<b>TOTAL</b>	<b>92,20</b>	<b>TOTAL</b>	<b>132,50</b>	<b>TOTAL</b>	<b>166,50</b>

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017

A norma indica que haja um posto de enfermagem a cada 12 leitos de observação e que a sala de serviços deve ser contígua ou anexa para que o atendimento seja feito de forma eficiente. No posto deve haver recurso para higienização das mãos. A separação de leitos masculino, feminino e infantil pode variar de acordo com as necessidades locais, no entanto, a quantidade de leitos da observação da Unidade de Pronto Atendimento é determinada da seguinte forma:

**UPA Porte I** – com capacidade total de 06 (seis) leitos, no mínimo.

**UPA Porte II** – com capacidade total de 09 (nove) leitos, no mínimo.

**UPA Porte III** – com capacidade total de 13 (treze) leitos, no mínimo.

A norma ainda alerta para que haja a separação física da observação de adultos e a infantil e seus respectivos banheiros buscando promover uma ‘humanização dos espaços’, sendo assim:

- Admite-se uma única sala coletiva de observação para homens e mulheres, desde que o número total de leitos seja menor ou igual a 12 (doze);
- A sala de observação pediátrica coletiva separada da de adultos é opcional quando o número total de leitos de observação for menor ou igual a 06 (seis). Neste caso, os leitos pediátricos poderão estar dentro da sala coletiva de



observação de adulto;

- As salas de observação coletiva (adulto e pediátrica) devem ser providas de dispositivos de vedação visual entre os leitos, não podendo ser fixos tais como: cortinas; biombos; entre outras soluções e que permitam a privacidade dos pacientes, sempre que necessário;
- É desejável que sejam previstos recursos para higienização das mãos destinados aos pacientes e eventuais acompanhantes, dentro das salas de observação coletiva, em local de fácil acesso e utilização, visando minimizar os riscos de contaminação.

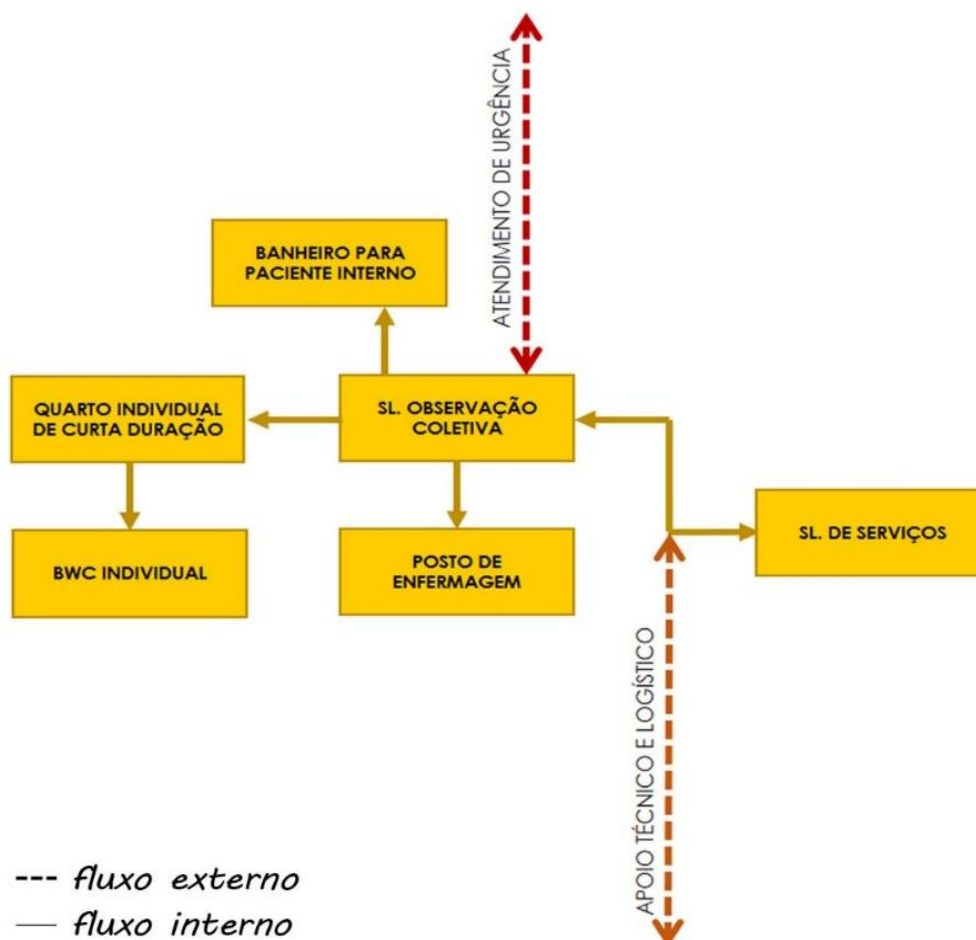
Os banheiros das salas de observação devem dispor de chuveiro e seguir as mesmas diretrizes para banheiros adaptados de acordo com a NBR 9050/2015. Como diretrizes espaciais das salas de observação coletiva (adulto e pediátrico) o Ministério da Saúde indica o seguinte:

- Distância mínima entre leitos = 1.0 m;
- Distância mínima entre leito/paredes (ou qualquer barreira fixa) = 1.0 m;
- Distância mínima entre o pé do leito ou qualquer barreira fixa = 1.20 m;
- Distância mínima entre cabeceira do leito/paredes = inexistente;
- Nos casos de mulheres com recém-nascidos, prever o berço ao lado do leito da mãe, onde o berço deve distar, no mínimo = 0.60 m de outro berço/leito;
- Todos os leitos pediátricos devem possuir poltrona de acompanhamento, com distância mínima entre poltronas/leito = 0.60m;
- Devem ser previstas poltronas de acompanhamento aos idosos, com distância mínima entre poltronas/leito = 0.60 m;
- A(s) porta(s) de acesso à(s) sala(s) deve(m) ter vão livre de 1.20 m, no mínimo, provida(s) de visor.

Os quartos individuais também são chamados de quartos de curta duração. Estes têm o objetivo de isolar o paciente que apresenta surtos psicóticos por uso de álcool ou drogas, detentos, dentre outros que necessitem um isolamento dos demais pacientes devido a situações específicas comportamentais ou como forma de proteção para pacientes imunodeprimidos ou imunossuprimidos. A porta deste quarto individual deve possuir 1.10m no mínimo de vão livre e deve possuir um visor.

Deve ser previsto equipamento de higienização de mãos dentro do quarto e um banheiro anexo promovendo assim maior conforto e segurança. No funcionograma apresentado na Figura 40 podemos destacar essa relação direta da observação com o quarto individual.

Figura 40 – Funcionograma | Observação.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.1.6 Apoio Técnico e Logístico

Neste setor (Tabela 07) estão locados todos os ambientes referentes às necessidades dos funcionários, desde os vestiários a área de refeitório e descanso. É importante que este setor esteja locado próximo a administração e a entrada de funcionários, pacientes não devem ter acesso a esse setor de forma alguma.

Tabela 7 - Pré-dimensionamento | Apoio Técnico e Logístico

N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m <sup>2</sup> )	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>APOIO TÉCNICO E LOGÍSTICO</b>								
1	Área de distribuição/dispensação (farmácia) <b>18</b>	4,0	1	4,0	1	4,0	1	4,0
2	Sala para armazenagem e controle (CAF) <b>18</b>	1,0/leito total da Unidade	1	9,0	1	14,0	1	19,0
3	Almoxarifado	10,0	1	10,0	1	10,0	1	10,0
4	Sala de guarda e preparo de equipamentos/material	Dimensão mínima de 1,50	1	6,0	1	7,0	1	7,0
5	Sala de utilidades e guarda de roupa suja (área suja) <b>19</b>	7,0 (com dimensão mínima de 1,50)	1	7,0	1	7,0	1	7,0
6	Sala de armazenagem e distribuição de materiais esterilizados e roupa limpa (área limpa) <b>20</b>	Dimensão mínima de 1,50	1	8,0	1	8,0	1	9,0
7	Copa de distribuição <b>21</b>	1,20/paciente em observação (com dimensão mínima de 1,50)	1	8,40	1	13,20	1	18
8	Área para recepção, lavagem e guarda de caminho(s) <b>21</b>	3,0	1	3,0	1	3,0	1	3,0
9	Refeitório para funcionários <b>21</b>	1,0/comensal	1	9,0	1	12,0	1	14,0
10	Quarto de plantão para funcionários	5,0/funcionário (com dimensão mínima de 2,0)	2	20,0	2	40,0	2	60,0
11	Sala de estar para funcionários (mínimo 8 pessoas)	1,30/por funcionário	1	10,40	1	10,40	1	10,40
12	Vestibulo central para funcionários (masculino e feminino) <b>22</b>	0,50/funcionário/turno	2	10,0	2	15,0	2	20,0
13	Sanitários para funcionários <b>23</b>	3,20	2	6,40	2	6,40	2	6,40
14	Depósito de Material de Limpeza (DML) <b>4</b>	2,20 (com dimensão mínima de 1,0 m)	1	2,20	1	2,20	1	2,20
15	Sala de guarda temporária de cadáveres <b>24</b>	8,0	1	8,0	1	8,0	1	8,0
16	Área externa para embarque de carro funerário (coberto) <b>24</b>	21,0	1	21,0	1	21,0	1	21,0
17	Sala de armazenamento temporário de resíduos sólidos <b>25</b>	4,0	1	4,0	1	4,0	1	4,0
18	Sala para equipamentos de geração de energia elétrica alternativa <b>26</b>	23,0	1	23,0	1	23,0	1	23,0
19	Área para central de gases (cilindros) <b>27</b>	8,60	1	8,60	1	8,60	1	8,60
			<b>TOTAL</b>	<b>178,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>216,80</b>	<b>TOTAL</b>	<b>254,60</b>

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017

O setor de apoio é o mais extenso e é dividido em áreas internas e externas à edificação. Todos são apoios ao pleno funcionamento do equipamento devendo seguir um fluxo objetivo e privativo, não podendo haver circulação cruzada com outros setores.

- A sala de distribuição e dispensação de armazenamento de materiais (farmácia) deve estar conjugada com a sala de Armazenagem e Controle

(CAF), nesta deve-se prever 08 (oito) tipos de armazenamentos.

- Matéria prima: inflamáveis e não inflamáveis.
- Material de embalagem e envase.
- Quarentena.
- Medicamentos: termolábeis (23° à 25° no máximo), imunobiológicos (2°C à 8°C e -18°C à -20°C), controlados, entre outros.
- Materiais e artigos médicos descartáveis.
- Germicidas.
- Soluções parenterais.
- Correlatos; entre outros.

Ainda no CAF deve ser garantida a refrigeração especificada para cada fabricante considerando a umidade da região e o tipo de embalagem dos medicamentos. Quanto a farmácia, deve possuir guichê para distribuição dos medicamentos evitando contato direto com o corredor sujo, com a área da farmácia e do CAF. A sala de roupa limpa deve poder receber dois carrinhos com material esterilizado.

A copa de distribuição deve ser dimensionada com o objetivo de receber alimentos preparados em outro equipamento com área para recepção e conferência de alimentos e utensílios, espaço para guardar os utensílios, área de guarda de carrinhos de transporte de alimentos e estar próximo ao refeitório dos funcionários, onde deve constar de um equipamento para higienização das mãos.

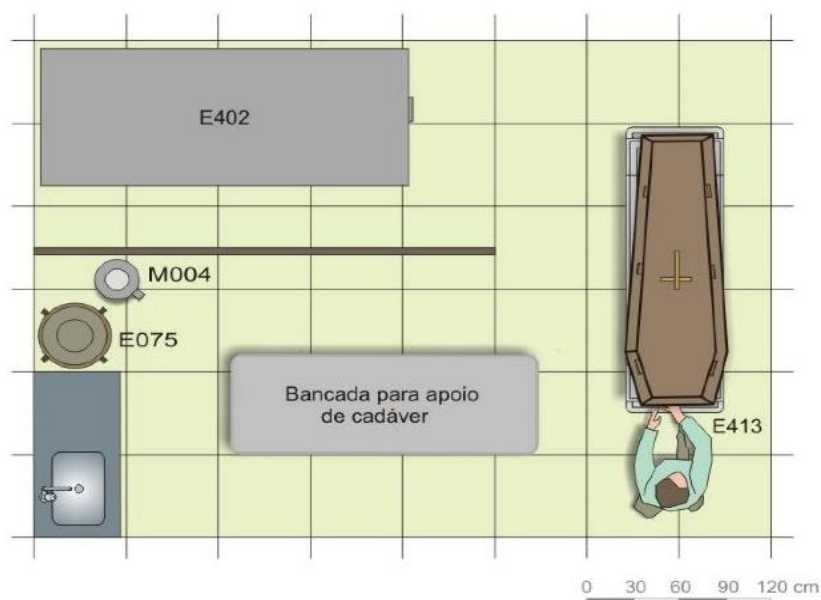
Os vestiários devem possuir no mínimo 0.50m<sup>2</sup> por funcionário por turno e possuir 01 (uma) bacia sanitária, 01 (um) lavatório e 01 (um) chuveiro para cada dez funcionários. Sua localização sugerida é próxima da entrada de funcionários da Unidade em vista de prevenir a contaminação por cruzamento de fluxos. Os sanitários dos funcionários devem ser compartilhados por 02 (dois) ou mais setores e deve seguir as diretrizes abaixo:

- **Para o sanitário coletivo deve ser previsto, no mínimo:** 01 (uma) bacia sanitária e 01 (um) lavatório para cada 10 (dez) funcionários.
- **Para o sanitário individual deve ser previsto:** área mínima de 1.60 m<sup>2</sup> com dimensão mínima de 1.20 m.

- **Para o sanitário individual, destinado ao uso de funcionários com de necessidades especiais/deficiência:** área mínima de 3.20 m<sup>2</sup> com dimensão mínima de 1.70 m (onde a área interna deverá possibilitar o giro de uma cadeira de rodas, com raio livre de 0.75m de circunferência inscrita, e provido de barras de apoio), em conformidade com a NBR 9050/2015 da ABNT e demais normas locais em vigência. A porta de acesso deve abrir no sentido de fuga ou permitir a retirada da folha pelo lado de fora, com vão livre de 0.80 m, no mínimo, provida de barra horizontal a 0.90m do piso e com fechaduras do tipo alavanca (ou similares).

A Unidade de Pronto Atendimento não recebe cadáveres, no entanto necessita prever a saída destes, por se tratar de uma área de alto risco de contaminação deve-se prever sua localização próxima a saída de serviço ou de funcionários. Sua sala deve receber o nome de Guarda Temporária de Cadáveres ou Morgue, esta sala deve ter acesso direto a área externa da edificação com área de embarque do serviço funerário, esta, deve ser coberta. Devido à sala de urgência e emergência ser a sala com maior risco de morte é importante que o Morgue esteja localizado próximo da mesma, evitando assim o fluxo desnecessário do cadáver dentro do equipamento. A sala deve possuir (Figura 41):

Figura 41 – Layout sugerido pelo Ministério da Saúde para o Morgue



Fonte: Ministério da Saúde, 2017

- Capacidade para 02 (dois) cadáveres;
- Sistema de exaustão;

- Ponto de água para lavagem da sala.

Na parte externa da UPA devem ser previstas três edículas, a primeira é o armazenamento de resíduos sólidos, que deve estar em conformidade com o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) da UPA 24hs, além disso deve seguir o Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde/ANVISA de 2006 a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC nº 306 de 2004), CONAMA nº 358 de 2005 que dispõem, respectivamente, sobre o gerenciamento interno e externo dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS).

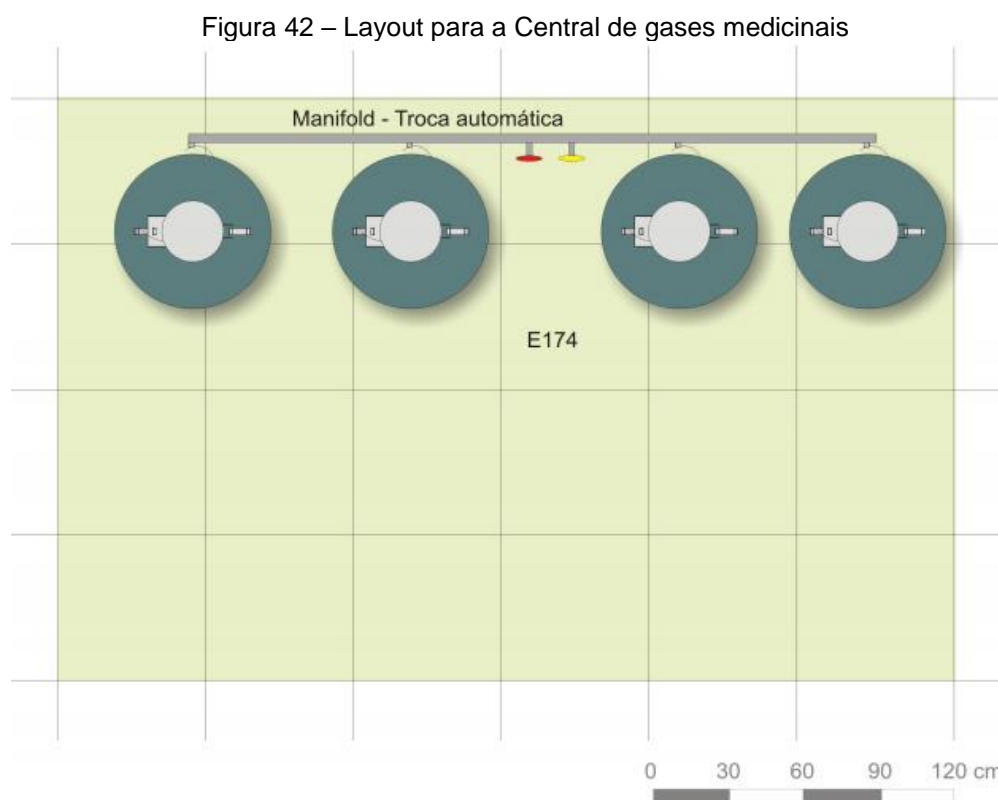
A segunda edícula é destinada ao abrigo do gerador como forma de energia alternativa. A Unidade deve utilizar desse sistema de emergência caso haja interrupção do fornecimento de energia pela companhia distribuidora. Sua área pode variar de acordo com o tamanho do equipamento a ser instalado e sua capacidade pode ser prevista consultando a NBR 13.534 da ABNT.

A terceira edícula de apoio ao equipamento consta do abrigo dos cilindros de gases medicinais, estes devem atender às seguintes prescrições:

- Estar protegido de fonte de calor como os incineradores, as caldeiras e outras, de tal forma que não haja possibilidade dos cilindros e demais equipamentos da central atingirem uma temperatura acima de 54°C. Da mesma forma deve ficar afastado de transformadores, contactores, chaves elétricas e linhas abertas de condutores de energia elétrica;
- O sistema deve estar obrigatoriamente localizado acima do solo, ao ar livre ou quando não for possível, em um abrigo (ou sala) à prova de incêndio, protegido das linhas de transmissão de energia elétrica. Não pode estar localizado na cobertura da edificação. Deve ser instalado de maneira que permita fácil acesso de equipamentos móveis, de suprimento e de pessoas autorizadas;
- As distâncias mínimas abaixo relacionadas, não se aplicam onde houver estrutura contrafogo com resistência mínima de 02 (duas) horas ao fogo. Neste caso, os tanques e/ou cilindros devem ter uma distância mínima de 0.6 m (ou mais, se necessário) para a manutenção do sistema da estrutura de proteção. Nos demais casos devem ser obedecidas as distâncias mínimas abaixo relacionadas, entre tanques e/ou cilindros de centrais de suprimento de oxigênio e óxido nitroso e adjacências.
  - Edificações = 5.0 m;

- Materiais combustíveis ou armazenamento de materiais inflamáveis = 5.0 m;
- Local de reunião de público = 5.0 m;
- Portas ou passagem sem visualização e que dão acesso à área de armazenamento = 3.0 m;
- Tráfego de veículos = 3.0 m;
- Calçadas públicas = 3.0 m;

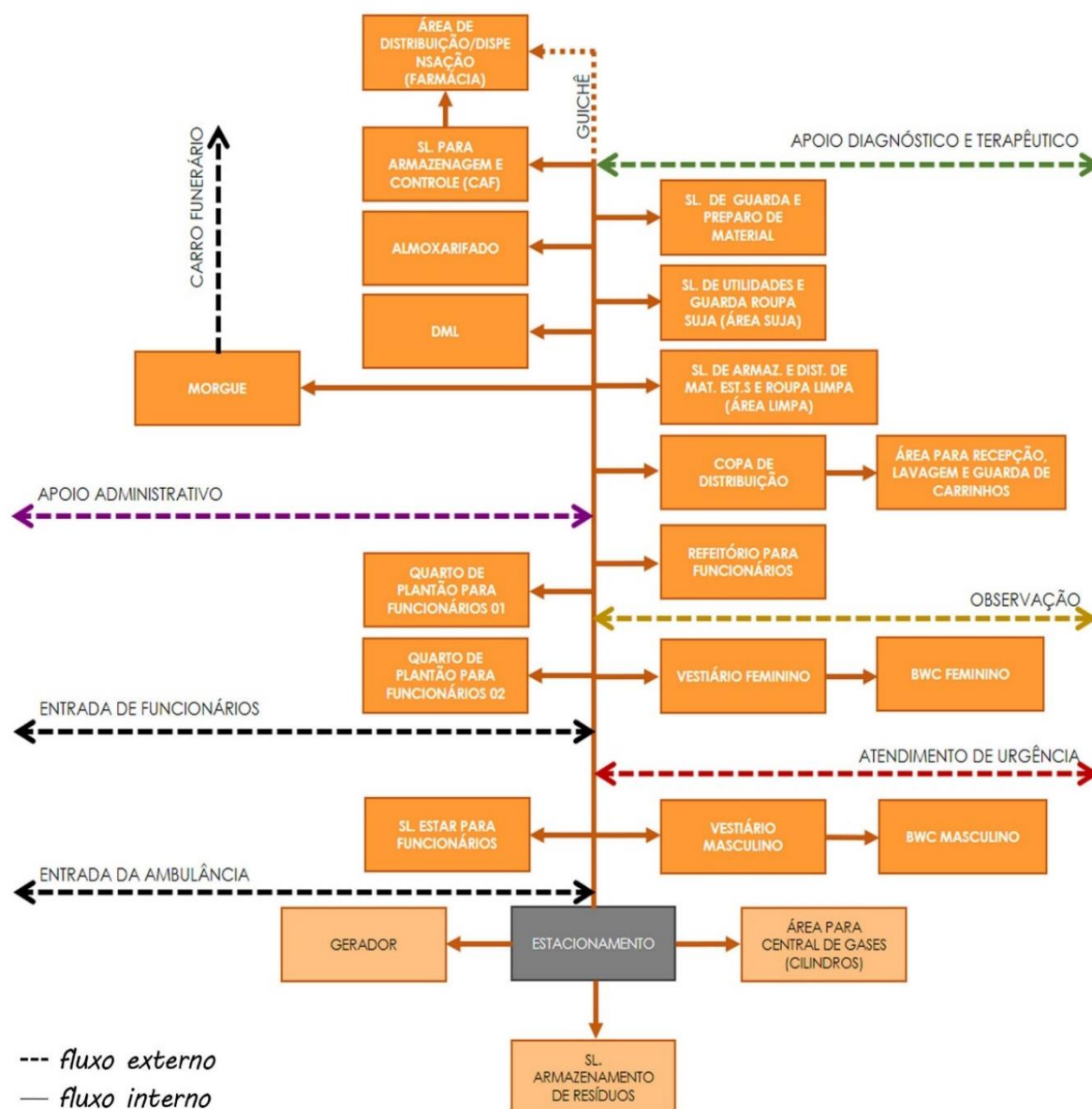
Na Figura 42 pode-se observar o layout sugerido pelo Ministério da Saúde, compreendendo a troca constante e necessária dos cilindros, é importante dimensionar os vãos para que estas sejam feitas de forma fluida, sem obstáculos.



Fonte: Ministério da Saúde, 2017

O setor de Apoio Técnico e Logístico, por ser o setor responsável pelo pleno funcionamento do trabalho dentro da Unidade, comporta diversos serviços essenciais, desde os vestiários dos funcionários à farmácia de distribuição da Unidade. O setor tem acesso a área externa da UPA e deve receber atenção para evitar o cruzamento desnecessário de fluxos. A Figura 43 exemplifica essa relação de funcionamento seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

Figura 43 – Funcionograma | Apoio Técnico e Logístico.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.1.7 Ambientes Externos

Este representa o último setor da Unidade de Pronto Atendimento, nele estão dispostos o estacionamento e o abrigo de resíduos sólidos. Abaixo segue a Tabela 08 com todas as áreas somadas ao subtotal de todos os ambientes anteriores.



Tabela 8 - Pré-dimensionamento | Ambientes Externos.

AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m <sup>2</sup> )	PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
		QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
EXTERNO	Subtotal	-	575,80	-	734,10	-	913,10
	25% para circulações e paredes	-	143,95	-	183,53	-	228,28
	Abrigo externo de resíduos de serviços de saúde (RSS) 28	1	4	1	6	1	6
	Estacionamento 29	1	62,5	1	62,5	1	62,5
	Garagem 29	-	-	-	-	-	-
	<b>TOTAL</b>	-	<b>786,25</b>	-	<b>986,13</b>	-	<b>1.209,88</b>
	Área mínima TOTAL		800		1.000		1.300

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017

Quanto ao abrigo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) deve ser dividido em 03 (três) boxes distintos: Resíduos biológicos, Resíduos Comuns e Resíduos Químicos. Próximo aos boxes deve estar prevista uma área de higienização dos recipientes coletores. Conforme o Manual de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde/ANVISA de 2006, os resíduos gerados em estabelecimentos de Assistenciais de Saúde (EAS) devem ser separados em grupos seguindo as diretrizes abaixo:

**GRUPO A:** resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características podem apresentar risco de infecção. Os resíduos deste grupo poderão ser subdivididos em: a1; a2; a3; a4 e a5, a depender dos resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica, dentre outros;

**GRUPO B:** resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

**GRUPO C:** quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEM (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

**GRUPO D:** resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

**GRUPO E:** materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, dentre outros.

A quantidade de vagas de estacionamento deve seguir o Código de Obras local considerando os diversos tipos de meio de transporte como: viaturas de serviço, profissionais, carros, motos e bicicletas. Na Tabela 09 encontra-se um resumo das áreas de acordo com cada setor.

Tabela 9 - Pré-dimensionamento por Setores.

PROGRAMA ARQUITETÔNICO MÍNIMO PARA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO - UPA 24 HORAS							
AMBIENTES		PORTE - I		PORTE - II		PORTE - III	
		QUANT DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANT DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	QUANT DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
N .	PRONTO ATENDIMENTO	10	79,40	12	123,40	16	186,40
N .	APOIO ADMINISTRATIVO	6	50,10	6	56,10	6	71,10
N .	APOIO DIAGNÓSTICO E TERAPEUTICO	11	105,10	11	118,30	11	131,50
N .	ATENDIMENTO DE URGÊNCIA	5	71,00	5	87,00	5	103,00
N .	OBSERVAÇÃO	9	92,20	11	132,50	11	166,50
N .	APOIO TÉCNICO E LOGÍSTICO	22	178,00	22	216,80	22	254,60
N .	EXTERNOS	2	210,45	2	252,03	2	296,78
ÁREA TOTAL			786,25		986,13		1209,88
ÁREAS MÍNIMAS TOTAIS			800,00		1000,00		1300,00

Fonte: Ministério da Saúde, adaptado pela a autora, 2017

Analisando as áreas dispostas acima pode-se observar que as áreas mínimas sugerem tamanhos distintos entre cada um dos portes das Unidades de Pronto Atendimento. Para a implantação da UPA existem ainda algumas diretrizes gerais que devem ser observadas, das quais são apresentados alguns destaques importantes para a construção desta proposta:

- Sempre que houver paciente (acamado ou não), examinado, manipulado, tocado, medicado ou tratado, é obrigatória a provisão de lavatórios, pias ou lavabos cirúrgicos. Estes devem possuir torneiras ou comandos que dispensem o contato das mãos. Nos lavabos cirúrgicos a torneira não pode ser do tipo de pressão com temporizador;

- Os requisitos de limpeza e sanitização de pisos, paredes e bancadas devem seguir as normas contidas no manual “Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimentos de Saúde (2º edição, Ministério da Saúde/Coordenação de Controle e Infecção Hospitalar. Brasília – DF, 1994” ou o que vier a substituí-la.
- Quando houver tubulações aparentes (ou não embutidas), estas devem ser protegidas em toda sua extensão por um material resistente a impactos, à lavagem e ao uso de desinfetantes.
- Quanto às instalações de ar condicionado em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), deve ser de acordo com o fim destinado, atendendo ao seguinte: Para os setores com condicionamento de ar para fins de conforto, deve atender a NBR 6401 da ABNT, e para os setores com condicionamento de ar destinados à assepsia e conforto, deve atender a NBR 7256 da ABNT;

Diante de todas as orientações até aqui expostas, partiu-se para a escolha de um bairro que necessitasse dos serviços de uma Unidade de Pronto Atendimento e assim estabelecer, segundo a população local, qual seria o porte adequado para a comunidade.

## 5.2 ESCOLHA DO TERRENO E SUAS ANÁLISES

Para a escolha do terreno fez-se um levantamento das áreas mais adensadas da cidade e, junto a Escola de Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a SEMURB, foi identificado que os bairros de Bom Pastor e Quintas são os que possuem o maior índice de ocorrências médicas e na região não há Unidade de Pronto Atendimento, fazendo com que os usuários se desloquem até bairros próximos como Cidade da Esperança que dispõe de uma UPA. Quando esses pacientes conseguem chegar ao equipamento de saúde, geralmente, as Unidades encontram-se lotadas, de forma que os atendimentos podem não ocorrer com a eficiência que as emergências requerem. Assim, foi estabelecida a região do bairro de Bom Pastor e arredores para implantação da Unidade.

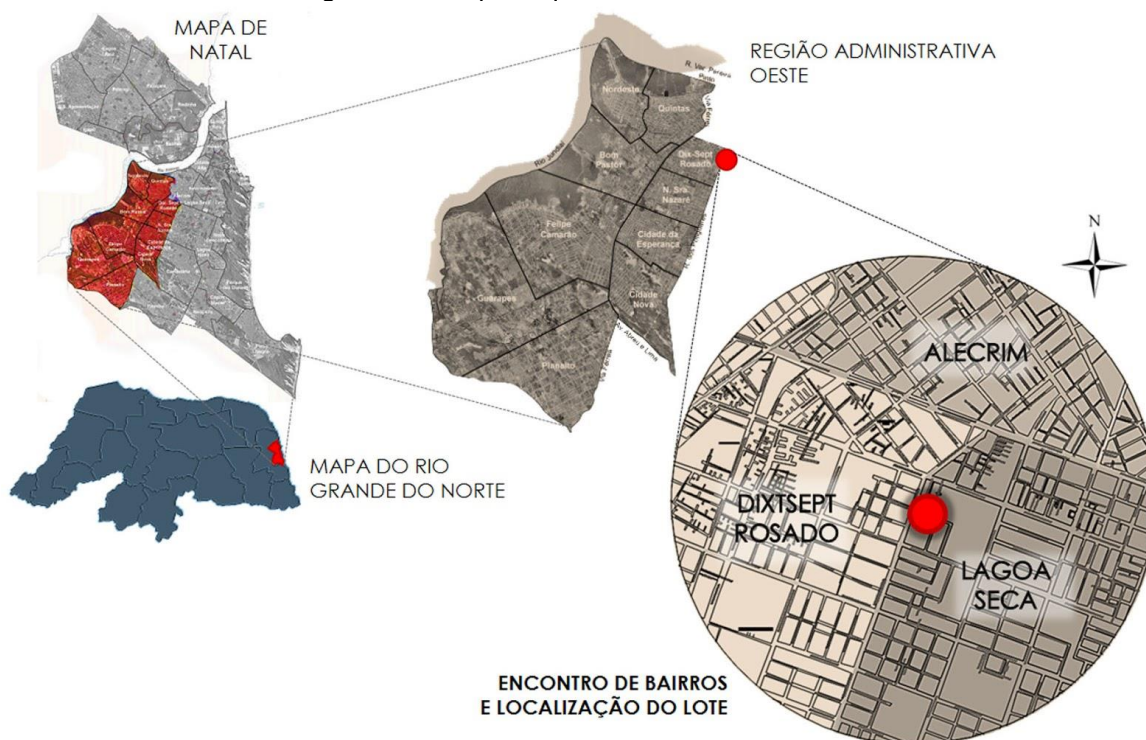
Iniciou-se então a busca por lotes disponíveis que, para a implantação de uma Unidade de Pronto Atendimento, apresentassem as diretrizes recomendadas por norma, tais como: estar próxima de pontos de ônibus; ser de fácil acesso; possuir ruas calçadas nas adjacências favorecendo o caminho do pedestre; lote com duas vias

distintas para o acesso, sendo uma via privativa para entrada de ambulância e estacionamento de funcionários e uma segunda via para o acesso dos usuários a entrada principal da UPA.

Para a região escolhida, devido a densidade demográfica, recomenda-se uma Unidade de Pronto Atendimento Porte II, no entanto, como à base de cálculo aproxima-se da necessidade de uma Unidade Porte III, o projeto seguirá com a proposta da Unidade de maior tamanho, considerando que a região, segundo o Plano Diretor de Natal, é classificada como adensável e apresenta aumento populacional nos últimos anos. Estabelecendo estes norteadores partiu-se, então, para a procura de um terreno com no mínimo 3.000,00m<sup>2</sup> levando em consideração as áreas mínimas sugeridas no pré-dimensionamento.

Após levantamento de dados na região optou-se pelo terreno localizado na Avenida dos Potiguares. Embora o lote não esteja inserido dentro do bairro pretendido, ele está próximo e de fácil acesso à população. O projeto proposto então foi desenvolvido em um terreno urbano situado no limite entre o Distrito Leste e o Distrito Oeste da cidade de Natal-RN no bairro de Lagoa Nova, como mostra o mapa esquemático na Figura 44.

Figura 44 – Mapa esquemático do lote escolhido.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Outro ponto positivo da localização do terreno é a sua proximidade com o bairro do Alecrim que, devido ao seu alto adensamento, não possui áreas de terreno

livres para a inserção de equipamentos de saúde, apesar de haver a necessidade de ampliação da rede de assistência à saúde nesta localidade.

### 5.2.1 Análise do Terreno

O terreno é composto por 03 (três) lotes que totalizam 16.728,00m<sup>2</sup> de área. Este possui duas ruas de acesso, o acesso principal de usuários será feito pela rua dos Potiguares e o acesso de serviço se dará pela rua Professor Antônio Fagundes, esta distinção é interessante para não haver congestionamento na entrada ou saída da ambulância no local. A Figura 45 demarca os três terrenos em relação aos lotes vizinhos.

Figura 45 – Lote em relação aos pontos de referência mais próximos.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Quanto a análise da vegetação pôde-se observar a presença de vegetação rasteira ao longo de toda a extensão do terreno, nenhum arbusto foi identificado assim como nenhuma árvore de grande porte. No entanto existem diversas árvores de médio porte situadas ao longo dos muros norte e nordeste do terreno, estas são espécies nativas que geram sombra e estão bem adaptadas ao local. Através da Figura 46 podemos perceber a vegetação existente.

Figura 46 – Imagem do limite do terreno voltado para a Rua dos Potiguares.



Fonte: Google maps, 2018.

O solo é arenoso e apresenta diversos sedimentos. Na porção leste do terreno existe uma área alagadiça, em épocas de chuva a água avança na avenida criando comumente obstáculos na via. O terreno possui uma diferença de nível de 3.00m (três metros) se considerarmos um corte da parte mais alta à mais baixa do terreno, no entanto, devido a sua extensão essa declividade é suave. Quanto aos pontos focais do terreno não foi encontrado nenhum, não existe vegetação de tamanho ou raridade significativas, elementos naturais interessantes ou marcos arquitetônicos, a única elevação que se destaca em uma área próxima refere-se ao lote à direita da edificação que possui duas torres de apartamentos.

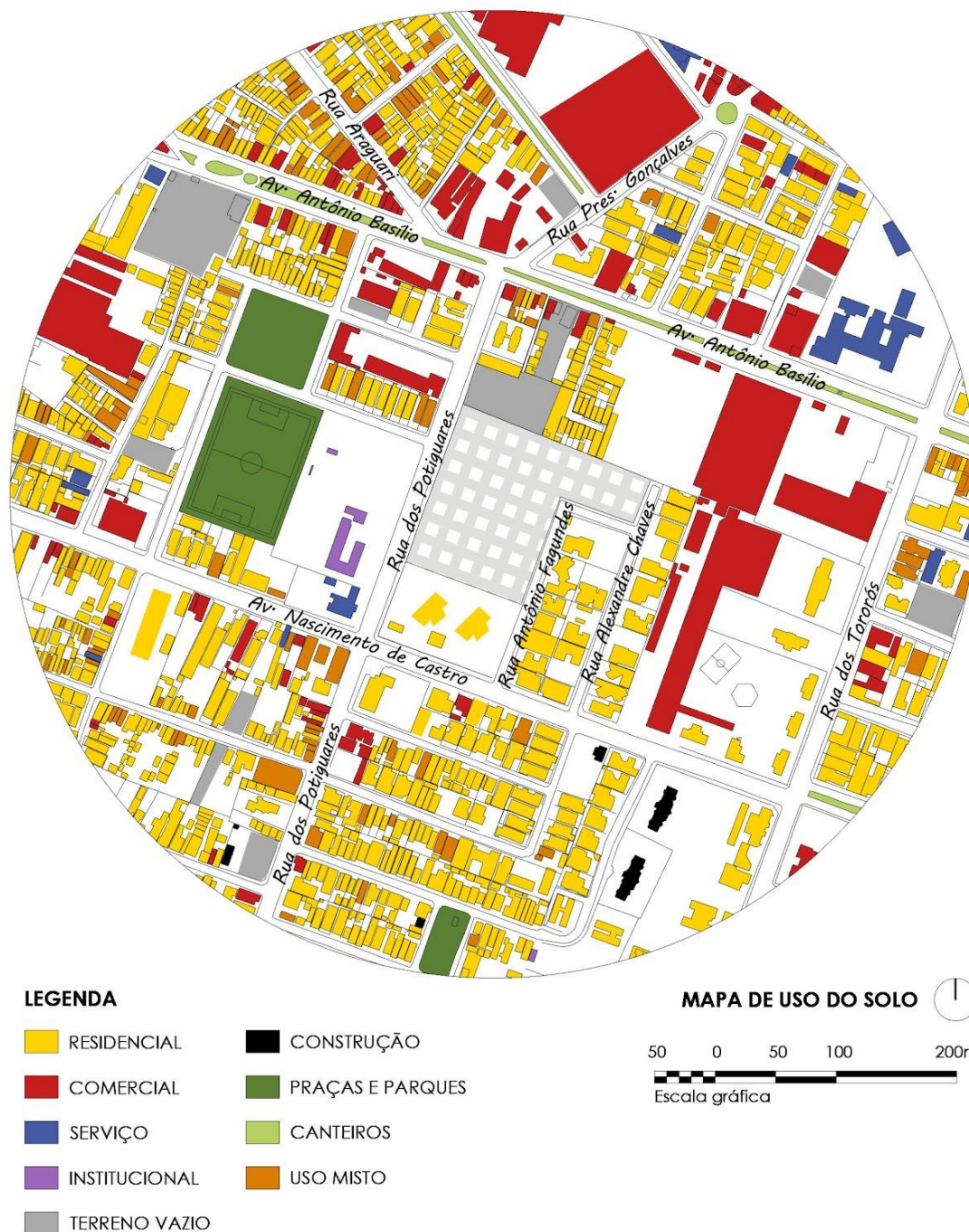
### 5.2.2 Análise do Entorno

Para garantir uma implantação adequada não basta analisar somente o lote. Neste momento serão apresentadas as análises do entorno como o estudo do uso do solo, análise de gabarito, análise das vias de acesso e a relação acústica do entorno com o lote.

Quanto às características de uso do solo, a maior fatia do entorno é formada por residências unifamiliares, com no máximo dois pavimentos, os outros percentuais de uso são de residências multifamiliares, serviços e pequenos comércios como

mercearia, lojas e lanchonetes. Na Figura 47 pode-se perceber essa relação com maior clareza.

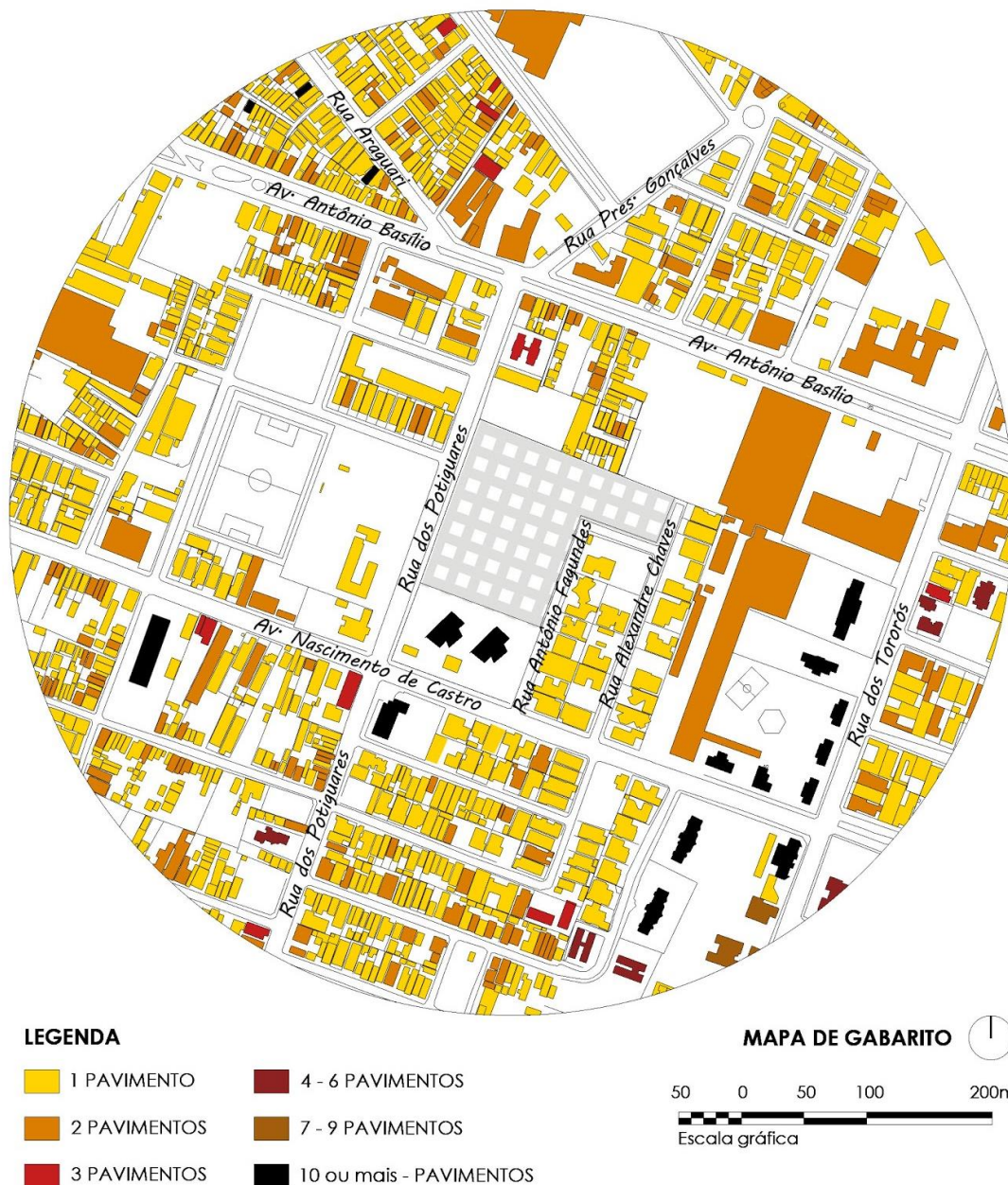
Figura 47 – Levantamento do Uso do Solo.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Analisando o gabarito das edificações próximas pode-se observar a predominância de construções com um e com dois pavimentos, a zona caracteriza-se como residencial e, devido aos lotes pequenos, a verticalização ainda não é predominante, embora a área seja adensável. Na Figura 48 observa-se a relação dos diferentes gabaritos.

Figura 48 – Levantamento de Gabarito do entorno.



Para desenvolver a análise das vias de acesso ao lote utilizou-se o Código de Obras da Cidade de Natal. A rua Professor Antônio Fagundes caracteriza-se como uma via local e, portanto, foi escolhida para ser o acesso de serviço. Esta possui tráfego de carros reduzido, com calçadas e arborização apropriadas para a zona residencial.

A rua é pavimentada com paralelepípedos em toda sua extensão, não sendo percebida qualquer obstrução de tráfego ou zonas de estreitamento. Na Figura 49 pode-se observar melhor como se dá a relação das vias com o lote.



Figura 49 – Estudo das Vias de acesso ao terreno.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

A rua dos Potiguares é categorizada como Coletora II, ela tem por característica ser um apoio às ruas estruturais, a rua é larga, asfaltada, com calçadas e pouca arborização. Na rua trafegam carros, motos, ônibus e caminhões. Verificou-se que durante a semana, em horário de grande fluxo (12h30), apesar da grande quantidade de veículos, não existe obstrução no tráfego, o trânsito é contínuo. Considerando que o terreno se localiza em uma avenida coletora, é importante, por se tratar de um equipamento de saúde, garantir o conforto relativo aos ruídos indesejáveis. Portanto, foi desenvolvida uma simulação para estudar os níveis de ruído produzidos pelo entorno e o quanto deveria ser a proteção acústica da Unidade para garantir que essa relação seja positiva.



Para calcular o desempenho acústico foi necessário simular uma sala da UPA com base nas orientações do Ministério Público para termos a certeza que o barulho oriundo das vias e entorno não seriam um desconforto para os usuários. Sendo assim como parâmetro de cálculo utilizou-se a marca de 64dB que foi a maior aferição em torno do terreno. Para a simulação temos a seguinte memória de cálculo:

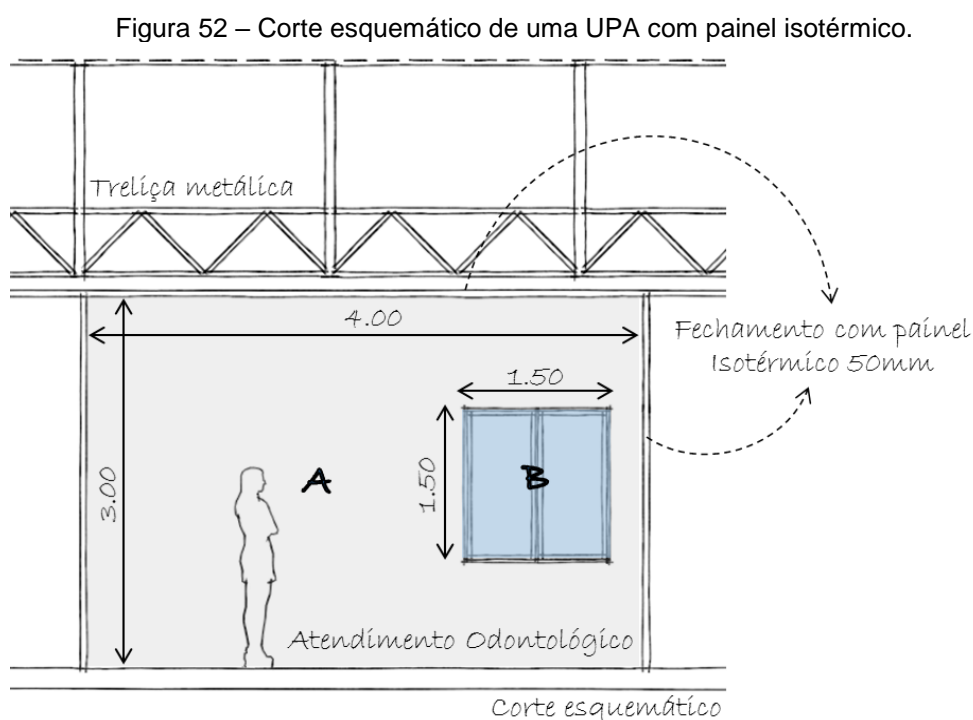
$$N1 - N2 = D, \text{ onde } N1 = 64\text{dB e } N2 = 40\text{dB.}$$

$$64\text{dB} - 40\text{dB} = D$$

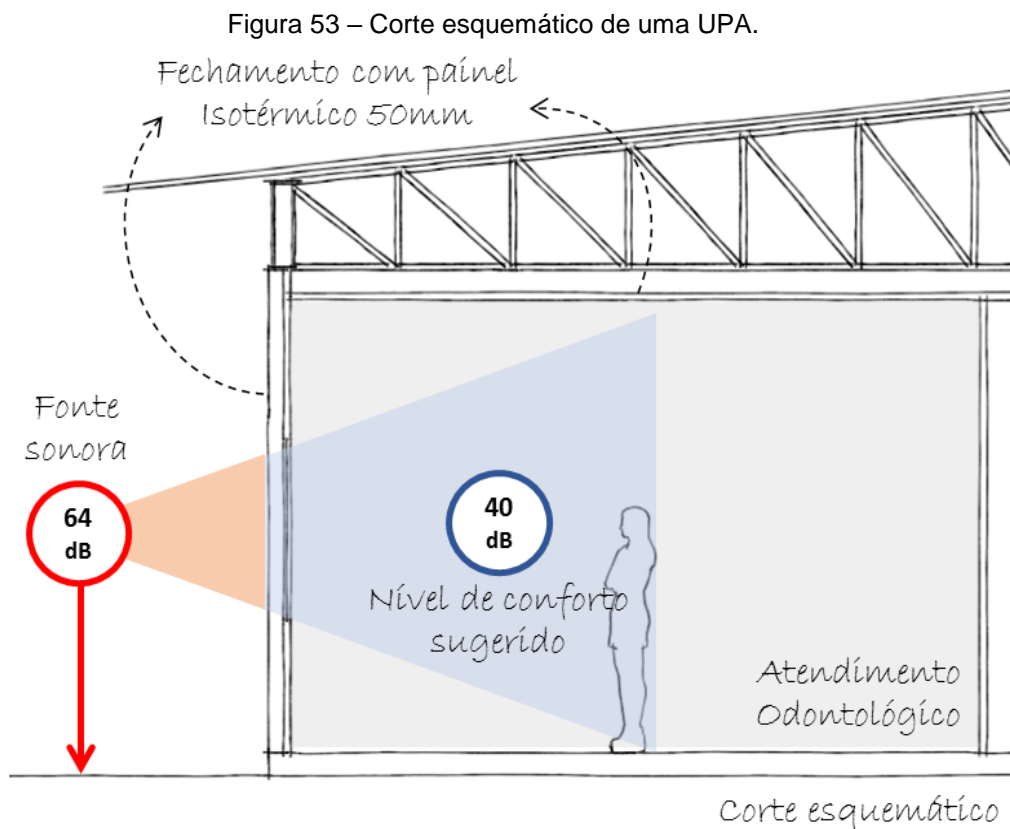
$$24\text{dB} = D$$

Após o resultado podemos dizer que a vedação da parede externa, independente do seu material deve ter uma absorção de no mínimo 24dB para conseguirmos estabilizar o nível de conforto dentro da edificação. Para os cálculos foram consideradas as diretrizes da NBR 15575, a qual, define limites de isolamento acústico a partir da classe de ruído. Considerando o sistema construtivo com painéis isotérmicos foram realizados estudos na UPA Pajuçara que utiliza o mesmo material que se pretende aplicar para realização desta simulação.

A medição sugerida é de 2m a partir da parede externa para dentro do estabelecimento. Foi estabelecido o valor de 52dB dentro da edificação. É importante ressaltar que estamos considerando que a Unidade estava em pleno funcionamento e os ruídos foram captados. A Figura 52 e a 53 correspondem ao corte esquemático da UPA simulada.



A NBR 15575 determina como sendo o mínimo de desempenho para fachada de 30dB a 34dB e como superior maior que 39dB. O próximo passo foi analisar a parede de fechamento voltada para o exterior. Retira-se então as áreas de cada tipo de material quando ela não for uniforme.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Para preenchimento das Tabelas 10 e 11 foram escolhidos materiais similares para os fechamentos da parede externa por falta de dados acerca do Painel Isotérmico pretendido para as paredes da Unidade de Pronto Atendimento. Os critérios para a escolha do material foram as características relacionadas a acabamento, rigidez e espessura que mais se assemelha ao Painel.

Tabela 10 - Relação dos materiais escolhidos.

MATERIAL				Perda de transmissão por frequência (t)			
DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA	ÁREA (S)	125	250	500	1000	
<b>A</b> Painél Isotérmico com EPS 50mm	Chapa de Aço Galvanizado 0,6mm	<b>9,75</b>	8	14	20	23	
<b>B</b> Janela de correr - 2 folhas com vidro simples	Janela de vidro simples em esquadria robusta	<b>2,25</b>	11	24	28	32	

Fonte: Acervo da autora, 2017

Tabela 11 – Memória de cálculo.

Perda de transmissão por frequência ( $\tau$ )					
MATERIAL	FÓRMULAS	125	250	500	1000
A	TA	0,158489	0,039811	0,010000	0,005012
	AS.TA	1,545271	0,388154	0,097500	0,048866
B	TB	0,079433	0,003981	0,001585	0,000631
	SB.TB	0,178724	0,008957	0,003566	0,001420
	$\sum S.T$	1,723995	0,397112	0,101066	0,050285
	$\Sigma S$	12	12	12	12
	$T_v = \Sigma S.T / \Sigma S$	0,14367	0,03309	0,00842	0,00419
	$PT = 10 \cdot \log 1/T_v$	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>24</b>

Fonte: Acervo da autora, 2017

Para calcular o tempo de reverberação da sala de atendimento odontológico foi necessário pesquisar na NBR os coeficientes de absorção de cada material. Como a maioria dos materiais que irão ser aplicados não se tem os dados específicos, foram escolhidos materiais similares baseados nos seus aspectos físicos. Foram estabelecidas também as frequências 125, 250, 500 e 1000Hz para análise e melhor leitura, pois são as únicas que possuem todos os dados necessários (Tabela 12).

Tabela 12 – Memória de cálculo.

MATERIAL			Coeficiente de absorção por frequência ( $\alpha$ )				$S \cdot \alpha$				
DESCRICOÃO	REFERÊNCIA	ÁREA (S)	125	250	500	1000	125	250	500	1000	
A	Panela isotérmico com EPS 50mm	Divisória de gesso tipo drywall	37,86	0,1	0,08	0,06	0,03	3,786	3,0288	2,2716	1,1358
B	Janela de comer - 2 folhas com vidro simples	Viduaça de janela	2,25	0	0,04	0,03	0,02	0	0,09	0,0675	0,045
C	Porta isotérmica com EPS 50mm	Divisória de gesso tipo drywall	1,89	0,1	0,08	0,06	0,03	0,189	0,1512	0,1134	0,0567
D	Foro em Panela isotérmico com EPS 50mm	Divisória de gesso tipo drywall	12	0,1	0,08	0,06	0,03	1,2	0,96	0,72	0,36
E	Piso vinílico hospitalar	Concreto ou cimentado liso ou desempenado	12	0,01	0,01	0,01	0,02	0,12	0,12	0,12	0,24
	VOLUME (m <sup>3</sup> )	36					$\Sigma S \cdot \alpha$	5,3	4,4	3,3	1,8
							TR = 0,161.V/A	1,09	1,33	1,76	3,15

Fonte: Acervo da autora, 2017

Embora os materiais não fossem iguais aos propostos para a construção da UPA o trabalho de análise aqui desenvolvido foi de grande importância para compreender como funciona a relação das fontes sonoras no entorno do terreno e quais as variáveis urbanas que precisamos ter atenção. No entanto, como não há dados mais atuais sobre os coeficientes, dos materiais novos, ou que são específicos para certos tipos de construção, não possuem banco de dados, dificultando a pesquisa e deixando lacunas nos cálculos. Foram necessárias diversas adaptações

ficando difícil estabelecer quais parâmetros serão mais adequados a receberem tratamento.

Porém, se analisarmos como os indicadores se apresentam hoje, teríamos que propor diversos outros materiais para corrigir algumas falhas quanto ao conforto acústico na edificação. A legislação permite que salas, como a de atendimento odontológico, recebam forros acústicos para melhorar a absorção e por consequência o tempo de reverberação da sala. Quanto aos ruídos externos é possível a inserção de uma massa verde na parte externa da edificação para criar uma barreira sonora, amortecendo os ruídos indesejados, além de distanciar a edificação das margens do lote.

### 5.3 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

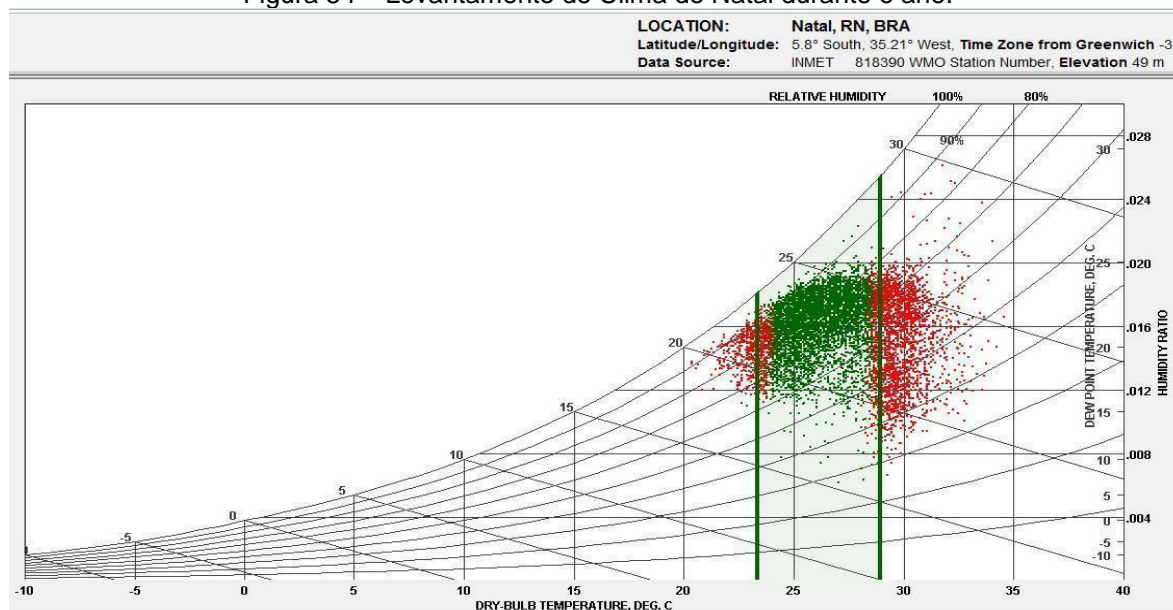
A cidade de Natal possui um clima, em geral, confortável, com ventos constantes e umidade relativa do ar entre 74% e 85% na maior parte do ano. Quando em desconforto algumas soluções simples podem ser aplicadas, como: a utilização de roupas leves ou a utilização de ventiladores para auxiliar a circulação de ventos dentro da edificação.

No entanto é importante compreender que a escolha dos materiais e aberturas necessárias na edificação são os principais responsáveis para a manutenção desse “bom clima” da cidade durante o ano. Para estabelecer quais aberturas seriam necessárias e quais materiais seriam mais adequados foram desenvolvidos alguns estudos de insolação e ventilação aplicados na edificação como forma de estabelecer parâmetros construtivos que auxiliem a manutenção desse conforto dentro da edificação.

#### 5.3.1 Compreendendo o Clima da Cidade de Natal

Para o estudo do clima da cidade foi utilizada a carta psicrométrica. Esta reúne informações sobre o clima da cidade e permite a obtenção de diversos dados de análise, como: insolação, ventilação, umidade e conforto dos usuários. Os dados foram baseados no ano de 2009 o qual compreendeu-se ser um ano de clima típico médio da cidade. A carta foi analisada dentro do programa Climate Consultant 6.0, a Figura 54 ilustra o gráfico gerado.

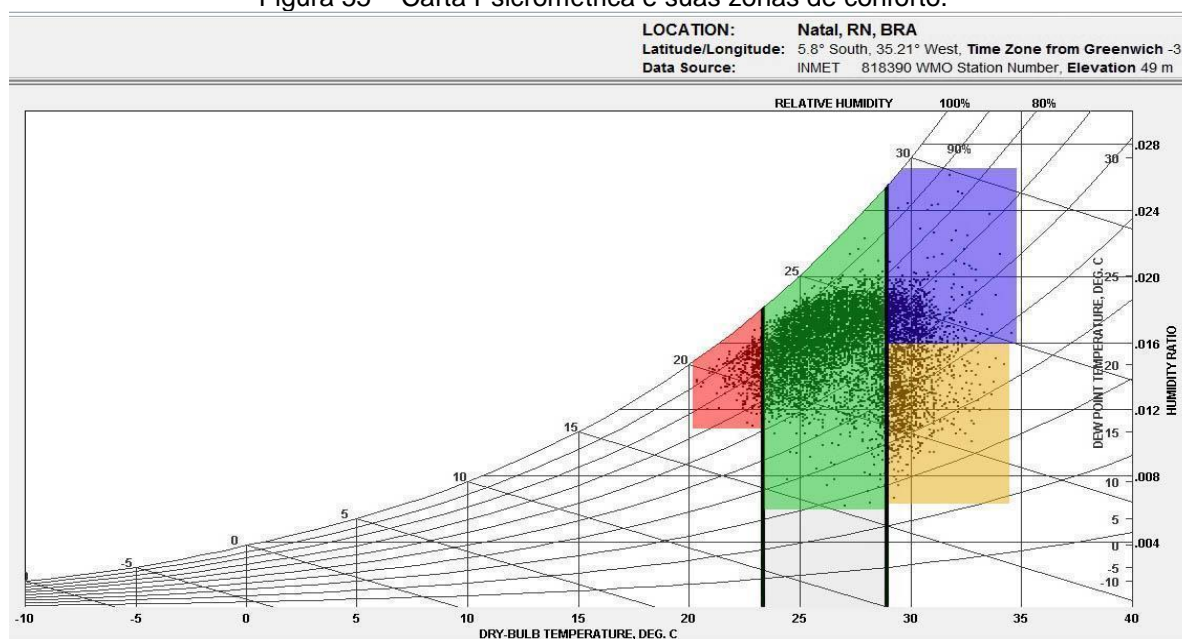
Figura 54 – Levantamento do Clima de Natal durante o ano.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Os pontilhados verdes na Figura 54 mostram a zona de conforto do usuário e os pontilhados vermelhos representam o desconforto. Compreendendo que o clima é analisado como área sombreada e com ventilação natural. Para compreender melhor o resultado gerado pelo programa, o gráfico psicrométrico foi setorizado por zonas de conforto em quatro cores distintas (Figura 55). Cada cor demarca um tipo de análise de conforto ou desconforto que foi analisado no ano de 2009, para cada cor será desenvolvida uma análise e sugerida uma solução. No gráfico apresentado a seguir pode-se observar as quatro zonas e suas respectivas cores.

Figura 55 – Carta Psicrométrica e suas zonas de conforto.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

**Zona Vermelha:** A zona vermelha compreende os usuários com desconforto relativo às baixas temperaturas (21°C a 23°C) e alta umidade (70% a 90%). Como solução arquitetônica para esses períodos pode-se adotar:

- Esquadrias com controle de passagem de ventos reduzindo a entrada do clima na edificação;
- Elevar a edificação, visando diminuir os altos níveis de umidade durante o ano.

**Zona Verde:** A zona encontra-se em conforto, sendo necessário apenas meios de manter o clima como: manter as fachadas sombreadas e ventilação cruzada constante.

**Zona Azul:** A zona apresenta temperatura quente (29°C a 34°C) e alta umidade. Como solução de projeto pode-se adotar:

- Uso de elementos vegetais (Principalmente nas faces de maior incidência solar);
- Adotar barreiras de radiação solar na cobertura para amenizar o ganho de calor da edificação;
- Utilização de ventilação mecânica (ventiladores);
- Adoção de esquadrias ou elementos com controle de entrada de luz solar, principalmente nas fachadas oeste.

**Zona Amarela:** A zona apresenta características de altas temperaturas (29°C a 34°C) e baixa umidade com altos ventos. Como soluções podemos adotar todos os pontos sugerido na ZONA AZUL para controlarmos as altas temperaturas e para aumentar a umidade podemos fazer o uso de:

- Vegetação próxima a edificação, principalmente nas fachadas de maior incidência solar;
- Uso de fontes ou outros elementos com água como vaporizadores em determinados meses.

Para segunda etapa do estudo foi analisado o clima da cidade em 03 (três) horários diferentes utilizando ainda o programa Climate Consultant 6.0. Entendendo que a UPA funciona 24hs foi importante analisar como o clima funciona em três marcadores distintos, sendo eles:

- Turno 01: 01h às 05hs
- Turno 02: 11hs às 15hs



- Turno 03: 17hs às 21hs

Nas Tabelas abaixo (Tabelas 13,14,15 e 16) estão os valores encontrados divididos pelos turnos e meses do ano. Para simplificar a análise será apresentado um turno por vez, assim facilitará a compreensão de cada necessidade. No primeiro turno percebe-se um alto nível de desconforto nos meses de agosto setembro e outubro como mostra a Tabela abaixo. Isso se dá principalmente pelos ventos fortes no período. Para esses casos será necessário dispor de sistemas de controle de ventilação como brises e esquadrias móveis.

Tabela 13 – Levantamento de 01h às 05hs.

MÊS	01:00 am - 05:00 am					
	DIREÇÃO DOS VENTOS	TEMP. °C	HUMID. %	VELOC. m/s	CONFORTO	
					OK	NÃO
JAN	SE 40%	24 - 28	70 - 90	04 - 06	95%	5%
FEV	SE 60%	23 - 27	80 - 90	06 - 08	96%	4%
MAR	SE 60%	24 - 27	80 - 90	04 - 06	99%	1%
ABR	S 60%	24 - 29	70 - 90	04 - 06	99%	1%
MAI	SE 60%	24 - 28	80 - 90	04	97%	3%
JUN	SE 60%	23 - 26	70 - 95	04	74%	26%
JUL	SE 60%	21 - 26	60 - 90	04	43%	57%
AGO	SE	21 - 24	70 - 100	04 - 08	17%	83%
SET	SE	22 - 29	60 - 90	06 - 08	33%	67%
OUT	L 60%	23 - 26	60 - 90	04 - 06	35%	65%
NOV	L 40%	23 - 26	70 - 90	04 - 06	63%	37%
DEZ	L 40%	24 - 26	70 - 90	04 - 06	95%	5%

Fonte: Acervo da autora, 2017

No segundo turno, por se tratar do horário em que o sol está a pino, o desconforto permeia o ano inteiro, como mostra a Tabela 14. Neste caso pode-se adotar mecanismos de sombreamento e ventilação artificial para melhorar a sensação térmica do ambiente, o uso de ventiladores, por exemplo. A inserção de áreas vegetadas também é importante para melhorar a qualidade do ar e ajudar a melhorar a sensação térmica do espaço.

Tabela 14 – Levantamento de 11hs às 15hs.

MÊS	11:00 am - 03:00 pm					
	DIREÇÃO DOS VENTOS	TEMP. °C	HUMID. %	VELOC. m/s	CONFORTO	
					OK	NÃO
JAN	NE 40%	25 - 34	40 - 90	08	10%	90%
FEV	NE 30%	24 - 34	50 - 90	>10	16%	84%
MAR	NE 20%	24 - 34	50 - 90	06	24%	76%
ABR	N 60%	25 - 34	50 - 90	06	29%	71%
MAI	SE 20%	25 - 33	55 - 85	08	26%	74%
JUN	SE 20%	24 - 32	50 - 85	04	23%	77%
JUL	SE 30%	24 - 34	30 - 90	06	21%	79%
AGO	SE 30%	25 - 34	30 - 80	08	20%	80%
SET	NE 30%	27 - 34	30 - 65	>10	5%	95%
OUT	NE 40%	29 - 33	30 - 60	08	5%	95%
NOV	NE 40%	26 - 34	40 - 60	10	5%	95%
DEZ	NE 50%	29 - 31	35 - 60	10	0%	100%

Fonte: Acervo da autora, 2017

No terceiro turno não se percebe desconforto em mês algum, sendo sugerido apenas a manutenção dessa temperatura e controle de vento.

Tabela 15 – Levantamento de 17hs às 21hs.

MÊS	05:00 pm - 09:00 pm					
	DIREÇÃO DOS VENTOS	TEMP. °C	HUMID. %	VELOC. m/s	CONFORTO	
					OK	NÃO
JAN	NE 30%	26 - 31	60 - 90	10	79%	21%
FEV	NE 20%	24 - 30	60 - 90	08	65%	35%
MAR	NE 20%	24 - 29	70 - 90	06	75%	25%
ABR	N - NE - L 10%	24 - 30	70 - 90	06	82%	18%
MAI	L 20%	24 - 29	70 - 90	04	85%	15%
JUN	L 20%	24 - 29	60 - 90	02	90%	10%
JUL	L 30%	24 - 31	60 - 90	04	92%	8%
AGO	L 30%	24 - 32	50 - 95	06	78%	22%
SET	L 30%	25 - 31	60 - 90	10	83%	17%
OUT	NE 30%	24 - 28	50 - 80	10	98%	2%
NOV	NE 30%	24 - 31	70 - 80	08	88%	12%
DEZ	NE 30%	26 - 29	60 - 80	08	78%	22%

Fonte: Acervo da autora, 2017

Na Tabela 16 confirmamos os dados obtidos separadamente em turnos. Os meses de agosto a novembro são os mais desconfortáveis quanto a quantidade e velocidade dos ventos. Portanto a adoção de mecanismos de controle será imprescindível para o conforto dos usuários.

Tabela 16 – Levantamento da média mensal.

MÊS	MÉDIA MENSAL					
	DIREÇÃO DOS VENTOS	TEMP. °C	HUMID. %	VELOC. m/s	CONFORTO	
					OK	NÃO
JAN	NE 20%	24 - 34	50 - 90	08	66%	34%
FEV	SE 20%	24 - 33	50 - 90	08	67%	33%
MAR	SE 10%	24 - 34	55 - 90	06	73%	27%
ABR	SE 10%	24 - 34	60 - 90	06	75%	25%
MAI	SE 10%	23 - 33	60 - 90	04	76%	24%
JUN	SE 20%	23 - 32	50 - 90	02	70%	30%
JUL	SE 20%	22 - 34	40 - 90	02	58%	42%
AGO	L 20%	21 - 34	30 - 95	08	46%	54%
SET	L 20%	22 - 34	30 - 90	10	49%	51%
OUT	L 10%	22 - 34	30 - 90	10	54%	46%
NOV	L 20%	24 - 34	40 - 90	10	58%	42%
DEZ	NE 20%	24 - 33	40 - 90	06	61%	39%

Fonte: Acervo da autora, 2017

### 5.3.2 Analisando a Insolação no Terreno

O primeiro estudo de incidência solar foi desenvolvido utilizando o Heliodon e uma maquete física do terreno. A maquete foi concebida na escala de 1/1250 em papel paraná, a intenção de criar a maquete foi para observar a relação da declividade do terreno e poder desenvolver diversos estudos de implantação compreendendo a trajetória do sol (Figura 56).

Figura 56 – Estudos de insolação e implantação utilizando o Heliodon.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

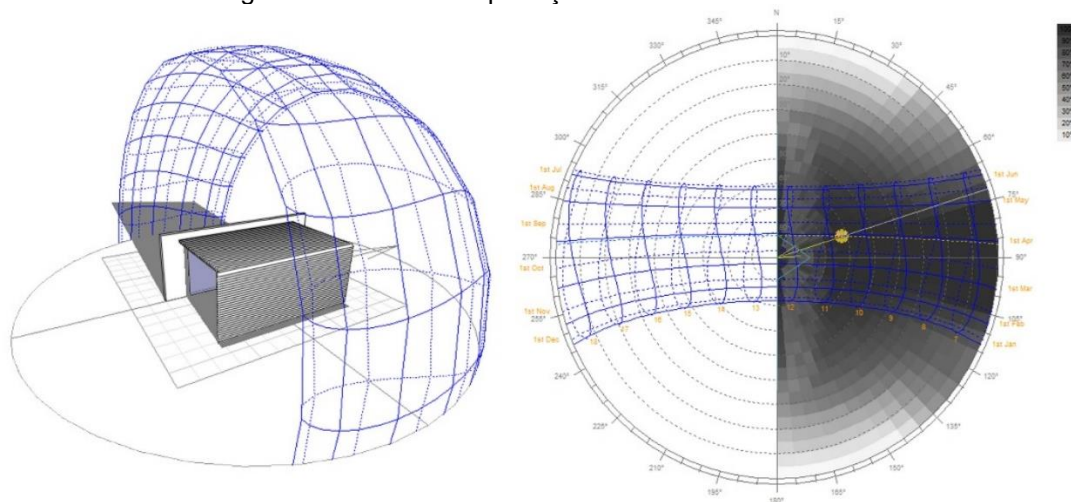
Percebeu-se então que a implantação na porção leste era mais interessante por manter as fachadas maiores no sentido norte e sul, e as fachadas menores para

leste e oeste, que são as que recebem maior incidência solar. Com esses dados em mãos, somada a análise do terreno, foi desenvolvido o esboço do projeto e da implantação. Com o caminhar do projeto após o amadurecimento da proposta fez-se necessário confirmar as soluções projetuais desenvolvidas.

Toda a Unidade de Pronto Atendimento receberá uma casca localizada cerca de 1.20m de distância da fachada em alguns pontos e chegando a 2.5m em outros e com 3.50m de altura. Essa casca consiste de chapas metálicas perfuradas na fachada Norte e cobogós em alvenaria na fachada Sul, as fachadas Leste e Oeste serão cegas com exceção das aberturas de entrada que estarão devidamente cobertas por uma estrutura de brises que saca da envoltória.

Diante do exposto, a fachada leste torna-se a mais frágil devido a sua alta incidência solar e por possuir a maior abertura pois consiste na entrada de pedestres da Unidade. Para solucionar a incidência solar indesejada foram feitas simulações no programa Solar Tool para encontrar qual seria a melhor proteção durante todo o ano. O resultado da simulação encontra-se na Figura 57, na imagem do lado esquerdo observa-se a solução final que representa a inserção de brises na parte superior da abertura da entrada principal da UPA. Os brises nessa posição garantem a proteção da incidência solar durante todo o ano como mostra a simulação do gráfico da máscara de sombra na imagem ao lado. Quanto mais escura maior a proteção.

Figura 57 – Estudo de proteção solar da fachada Oeste.



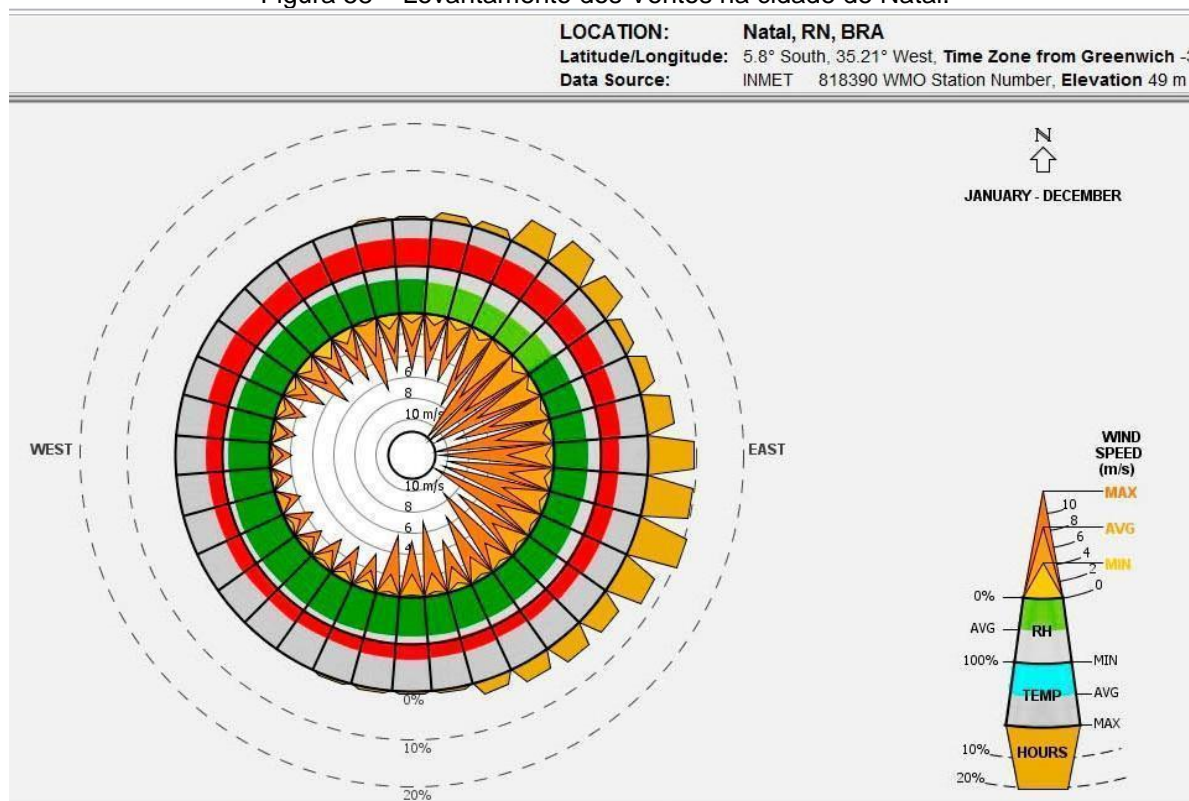
Fonte: Acervo da autora, 2017.

### 5.3.3 Análise da Ventilação do Terreno

Continuando a análise do clima, ainda utilizando o programa Climate Consultant 6.0, fez-se o estudo dos ventos como forma de compreender melhor sua direção e velocidade. A incidência do vento na cidade de Natal se dá por diversas

direções variando de acordo com os meses do ano. Quando analisamos a Figura 58 percebe-se, no entanto, a predominância dos ventos à sudeste e outra parte significativa das direções leste e nordeste. Sendo que os ventos Leste e Sudeste são os mais velozes chegando a passar de 10m/s.

Figura 58 – Levantamento dos Ventos na cidade de Natal.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

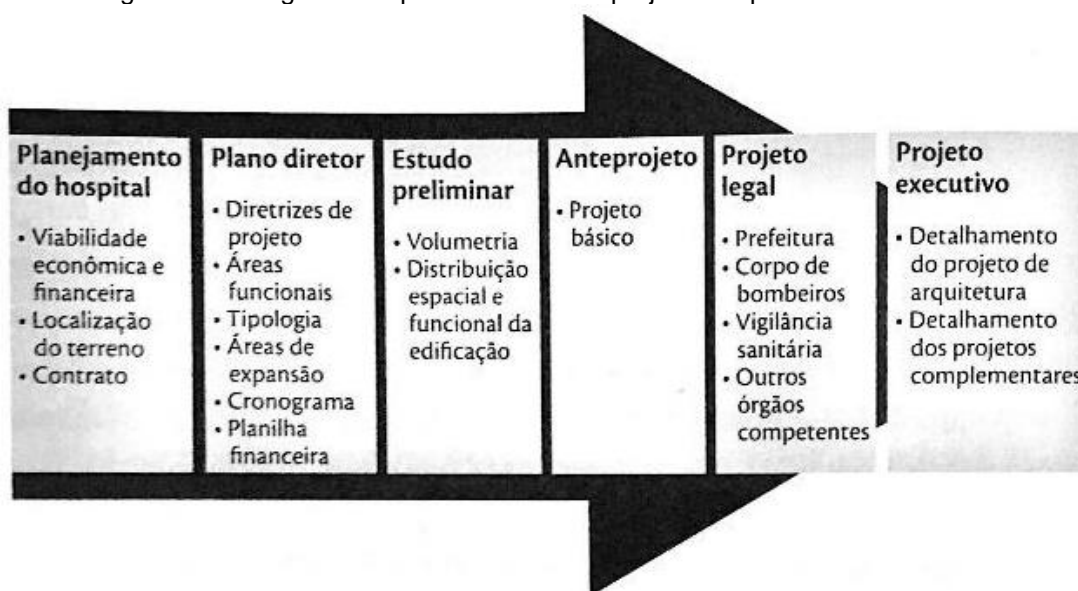
Com esse mapa em mãos é possível compreender a ventilação da cidade de modo geral, no entanto, fez-se necessário uma avaliação do vento no lote proposto para a implantação da UPA a fim de confirmar que nenhuma edificação no entorno estaria influenciando essa relação. Para isso foram feitas aferições no local observando o comportamento do vento comprovando que as edificações situadas a sudeste e leste com até dois pavimentos não interferem na ventilação, tendo assim um vento constante vindo de sudeste e leste no terreno proposto.

## 6 PROCESSO DE PROJETO

O ato de projetar envolve diversos estudos e não há qualquer fórmula para esse processo. Cada projeto tem uma demanda específica com abordagens específicas. O processo de projeto permeia desde soluções técnicas à artísticas e o que se tem registro são alguns procedimentos em comum entre cada projeto realizado.

Andrade et al.(2015) mapeou processos de desenvolvimento de projetos de saúde e montou o esquema da Figura 59. O esquema sugere um processo organizado em etapas distintas, iniciando no planejamento, que seria a união do programa de necessidades e a viabilidade financeira do investidor, e finalizando com a projeto executivo. Cada etapa propõe uma ou mais ações que culminam no pleno desenvolvimento da proposta.

Figura 59 – Diagrama de processos de um projeto complexo em escritórios.



Fonte: Andrade et al., 2015.

O processo adotado para esse projeto não se mostra muito diferente, neste capítulo abordaremos os métodos e ferramentas que utilizamos em cada etapa e que culminaram em uma decisão projetual. Para cada ação da proposta aqui apresentada houve uma análise, uma avaliação, síntese e por fim uma tomada de decisão sobre o projeto.

Andrade et al.(2015) defende que a análise é a fase de identificação dos principais elementos que compõem o projeto, nesta etapa são elencados o programa de necessidades, a viabilidade econômica e os grupos restritivos. Lawson (2005), por sua vez, define que existem quatro grupos geradores de restrições projetuais, são eles:

**Legislador:** este, é considerado obrigatório e o mais rígido.

**Usuário:** este segundo grupo ainda é obrigatório, no entanto é mais flexível em suas definições.

**Cliente:** as restrições deste grupo são em quase sua totalidade opcionais e mais passível a alterações.

**Projetista:** este é o aspecto restritivo mais brando, opcional, esse grupo se mostra extremamente flexível.

A avaliação, ainda segundo Andrade (2015), é a etapa que tem como objetivo garantir que a solução proposta é a mais aceitável. Não existem critérios pré-estabelecidos de qualidade de desempenho projetual para aspectos como estética, comportamento humano e percepção do edifício. Mas existem formas de avaliar alguns dos processos, como: ventilação, iluminação, eficiência energética, ruído, desempenho térmico e eficiência estrutural.

Por fim tem-se a etapa de síntese, esta fase pode ser associada a fase criativa das decisões, é neste momento que técnicas como o brainstorming<sup>2</sup>, exercício de esboços e estudos precedentes são aplicadas. Essas técnicas não garantem uma boa solução projetual mas ajudam a explorar a racionalidade e os processos criativos a fim de ajudar nas discussões. Nos próximos tópicos estão descritas as soluções de projetos adotadas com seus processos.

## 6.1 IMPLANTAÇÃO E ZONEAMENTO

Como exercício de zoneamento foi desenvolvida uma análise do terreno utilizando o capítulo “O lugar do Paisagista” do livro “A Poética dos Jardins” dos autores William J. Mitchell e William Turnbull Jr. (2011). Esta abordagem foi sugerida durante a disciplina de Paisagem do mestrado profissional.

O objetivo desta metodologia é analisar o terreno sob alguns aspectos específicos e definir entre duas opções propostas pelo livro a solução ideal para o seu projeto. Este formato de abordagem difere dos métodos tradicionais de definição de projeto, onde o zoneamento é baseado unicamente nos condicionantes legais e projetuais.

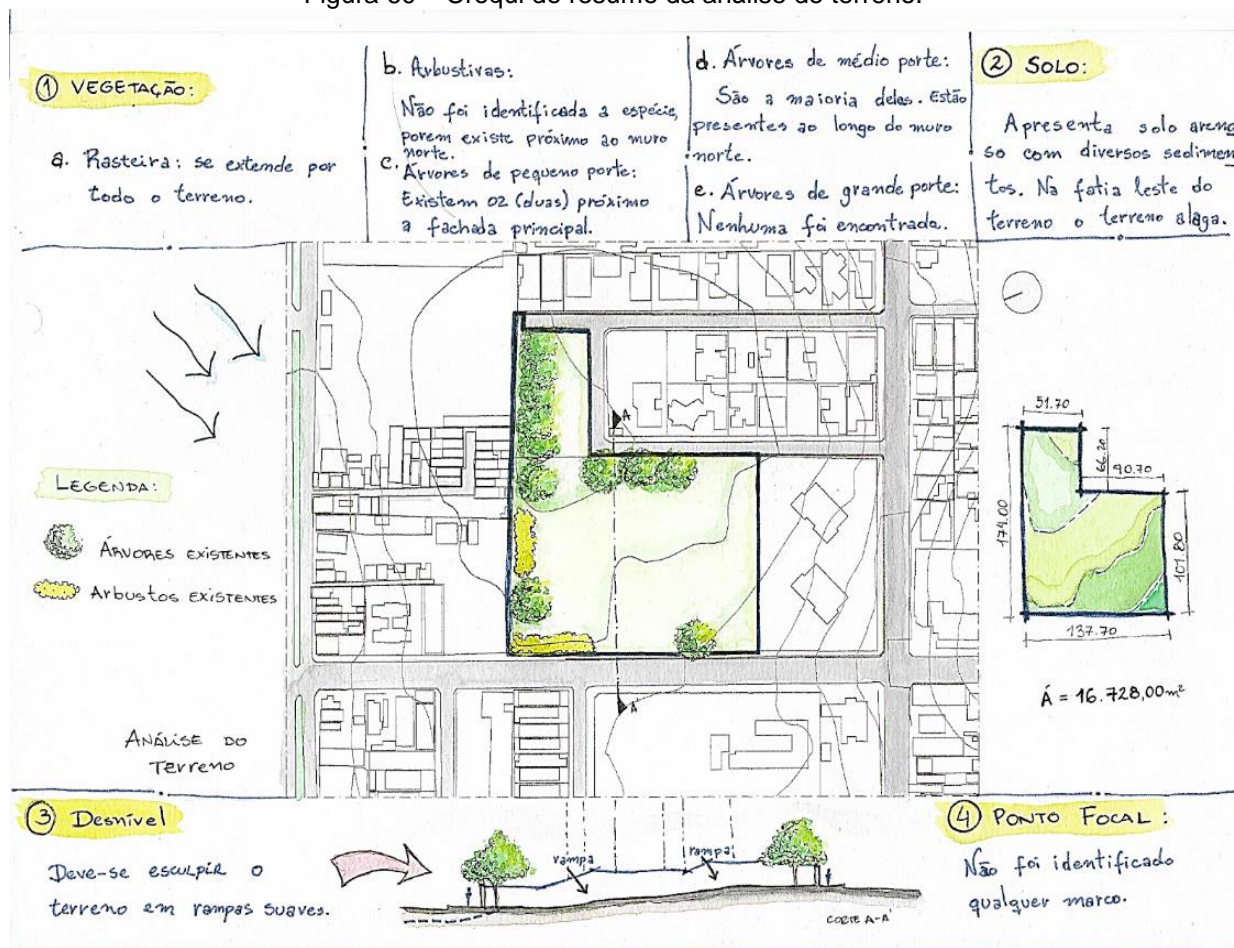
A Figura 60 é um resumo esquemático dos estudos desenvolvidos em relação a primeira etapa de análise. Neste momento foram observados alguns aspectos do

---

<sup>2</sup> Definição dada pelo dicionário Aurélio (2014): técnica de discussão em grupo que se vale da contribuição espontânea de ideias por parte de todos os participantes, no intuito de resolver algum problema ou de conceber um trabalho criativo.

terreno e os questionamentos foram levantados quanto a marcos importantes, espécies nativas, delimitadores de espaço, entre outros.

Figura 60 – Croqui do resumo da análise do terreno.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Ao questionar cada um dos itens foram estabelecidos dois caminhos possíveis, por exemplo, no item “Modelando o terreno” os autores fazem uma análise sobre as possibilidades da topografia para um projeto e enfatizam haver somente duas ações possíveis em relação às diferenças de cotas, a primeira seria esculpir o terreno em curvas suaves e contínuas e a segunda formar plataformas planas com transições abruptas.

A lista a seguir irá discriminar cada decisão de projeto adotada a partir da leitura do livro. Como os autores dão apenas dois caminhos a serem seguidos o critério de escolha foi a máxima adequação às diretrizes legais, projetuais e aos objetivos específicos.

- **Modelando o terreno:** Esculpir o terreno em rampas suaves e contínuas. Esta escolha prevê a preservação máxima possível do relevo original do terreno, desta forma a agressão ao solo será a menor possível.

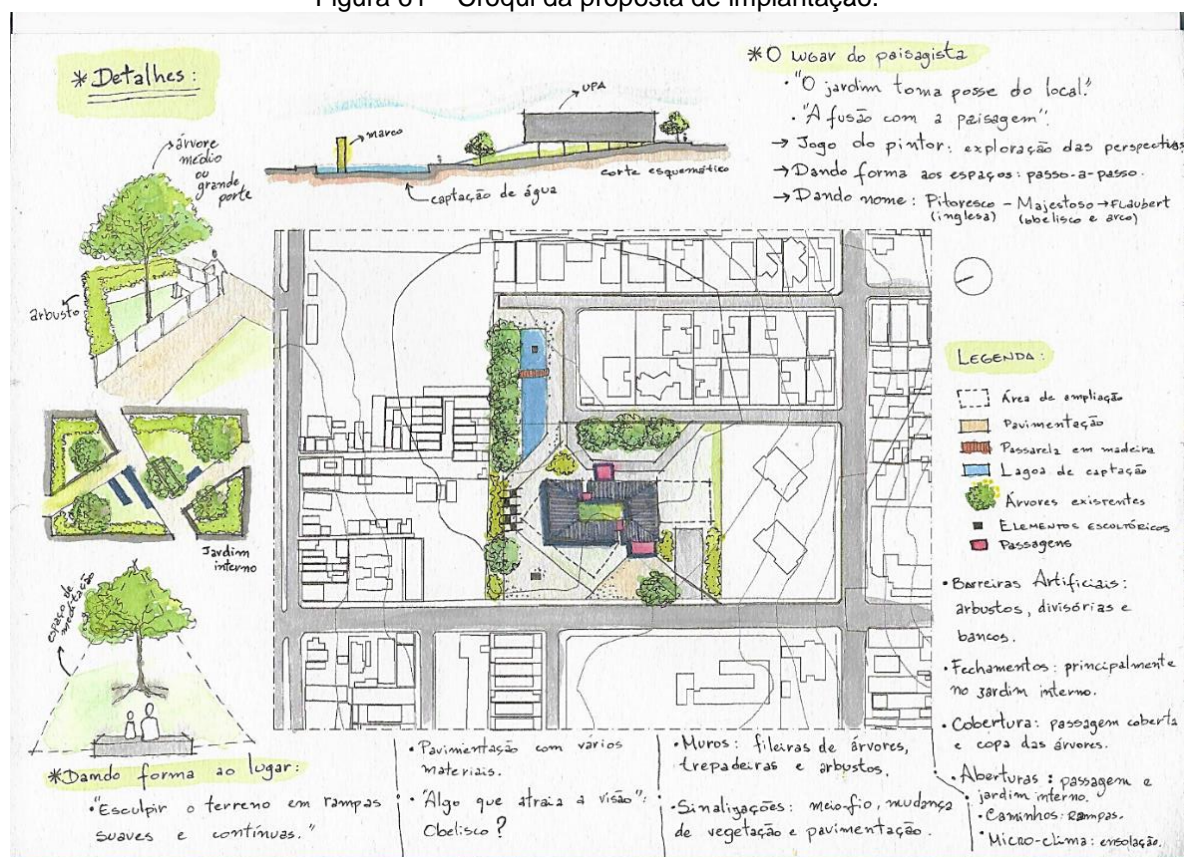


- **Revestindo o piso:** Pavimentação com vários materiais. Para manter a paginação dinâmica e poder controlar os custos foi importante prever diversos tipos de materiais a serem aplicados no piso, pois pode-se controlar fluxos e favorecer acessos através de mudanças na paginação.
- **Criando marcos:** Algo que atraia a visão. Ao analisar o terreno não se percebeu nenhuma vegetação ou característica marcante presente, portanto definiu-se a criação de um marco visual para dar identidade ao lugar. Neste momento foi decidido a criação de um castelo d'água como elemento escultórico no lote.
- **Delimitando o espaço:** Fileiras de árvores, trepadeiras e arbustos. A escolha de elementos naturais como forma de delimitar espaços deu-se pela intenção de criar uma maior interação da edificação com seu meio externo.
- **Fechamentos:** Delimitação do pátio interno. A intenção de criar um pátio interno da UPA foi reafirmada com a escolha deste item, os autores defendem a necessidade de se ter um espaço delimitado pequeno o suficiente para sugerir conforto e segurança para os usuários.
- **Coberturas:** Passagem coberta e as copas das árvores. Esse item definiu que seriam plantadas árvores de grande porte para proporcionar sombreamento em diversos pontos, além das árvores, seria inserido no projeto uma passagem semi-coberta.

Aberturas: passagem semi-coberta. A intenção dos autores com esse item é o de emoldurar a paisagem, portanto, foi pensado em criar em um dos trechos do jardim uma passagem semi-coberta que quando o usuário estiver nela e olhar para um dos dois lados ele poderá visualizar o jardim emoldurado por suas pérgolas.

Com essas propostas definidas foi o momento de criar um segundo esquema (Figura 61), este, foi desenvolvido como primeiro exercício de implantação utilizando cada um dos aspectos relacionados pelo livro.

Figura 61 – Croqui da proposta de implantação.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

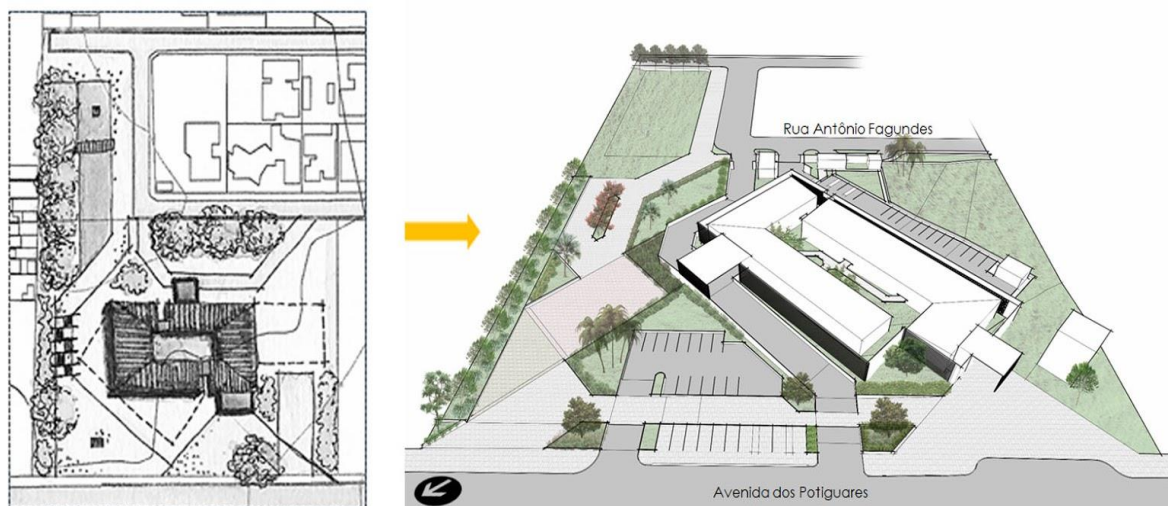
No resultado apresentado pode-se perceber algumas definições importantes de projeto. Para atender o primeiro item (Modelando o terreno) tomou-se a decisão de elevar a UPA de forma a ela não agredir o solo, deixando-o mais permeável. Essa decisão ajudou em outro aspecto já citado antes: a necessidade de afastar os painéis metálicos do solo úmido para garantir a sua durabilidade.

Outra decisão importante a partir dessa mesma diretriz foi perceber que a declividade do terreno promovia um vale no terreno que acumula água em tempos de chuva. Para auxiliar a drenagem e manter a declividade natural do terreno o máximo possível, fez-se necessária a criação de um jardim alagadiço que em tempos chuvosos serve como lagoa de captação e evita a invasão do excesso de água nas ruas adjacentes.

Outra diretriz importante foi a de compreender a delimitação de espaços. Devido às indagações deste item foram definidas as aberturas de convite a entrada no lote. A criação de calçadas largas com paginação de piso diversa e a criação de barreiras com a vegetação deram personalidade ao projeto, possibilitando um traçado lógico e objetivo.

Diante dos apontamentos feitos pelo autor compreendeu-se então que a Implantação da edificação principal deveria se dar na parte mais alta do terreno facilitando o acesso à via principal. Essa ação irá refletir na criação de um largo vão lateral à edificação com acesso às duas vias, esse respiro no terreno irá acomodar um passeio público aberto 24hs (Figura 62).

Figura 62 – Processo de projeto.



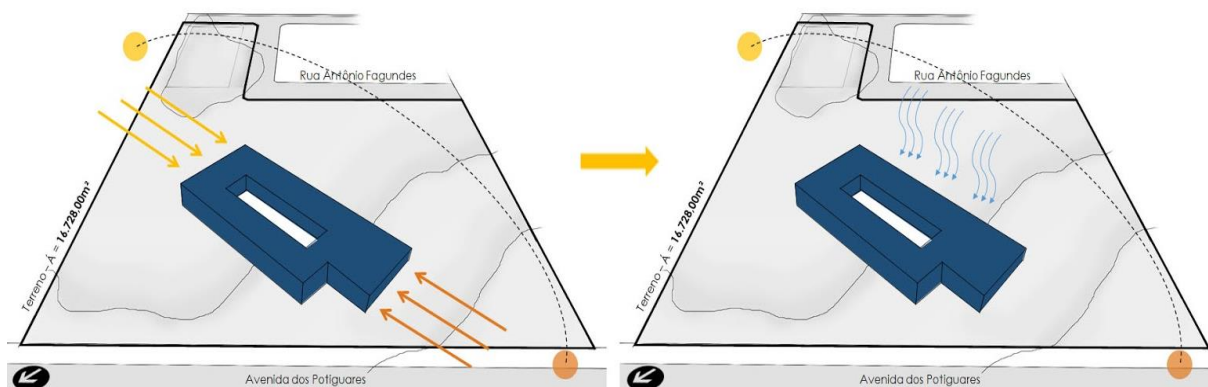
Fonte: Acervo da autora, 2017.

A intenção da criação do passeio tem duas defesas principais: a primeira para estabelecer uma área de lazer para a comunidade e um ponto de encontro para desenvolver atividades voltadas para a saúde da população; a segunda, e importante defesa, é de garantir o uso do terreno de forma plena sem adensar todo ele, criando espaços permeáveis e favorecendo o microclima do entorno.

Com o decorrer do trabalho outras informações entraram em pauta e com o estudo do entorno pôde-se compreender melhor os fluxos viários e definir os acessos. Compreendeu-se então que o acesso de pacientes deve ser feito pela Avenida dos Potiguares e que a entrada de serviço e da Ambulância deve ser feita pela Rua Antônio Fagundes.

Essa decisão é importante pois, como os condicionantes de insolação e desnível do terreno colaboram para a Unidade ser implantada na porção Leste do terreno, a decisão por sua rotação foi devido ao estudo de insolação desenvolvidos no Heliodon que permitiram perceber que as fachadas Leste e Oeste são as que mais tem incidência solar durante todo o ano, assim foi determinado que as menores fachadas estariam no sentido Leste-Oeste (Figura 63).

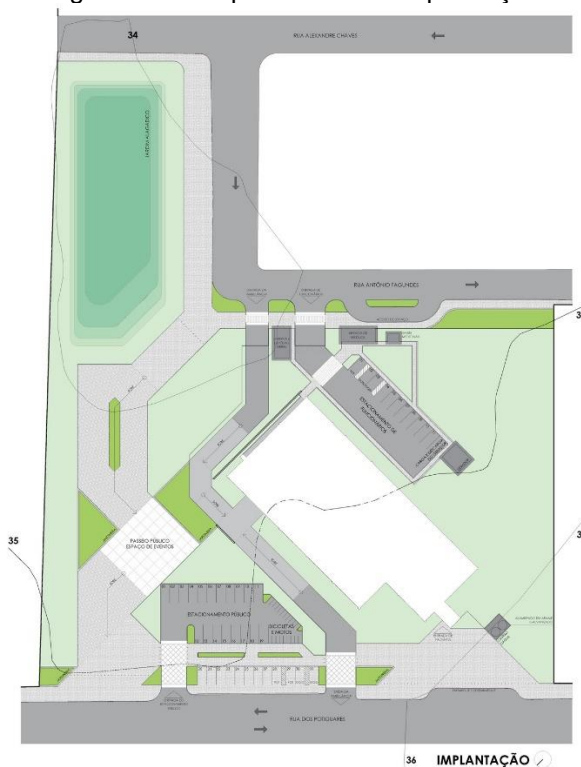
Figura 63 – Processo de projeto.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Na Figura 64 está destacada a proposta de zoneamento. Para um equipamento desse porte se faz necessário uma área de embarque e desembarque que foi localizada na Avenida dos Potiguares próximo a entrada da UPA. Para receber os usuários a pavimentação se abre em um traçado em 90 graus indicando o convite à entrada da edificação. O estacionamento para o público situa-se logo após a entrada de pedestres, este, contempla 47 vagas, sendo 30 para carros e 17 para motos e bicicletas.

Figura 64 – Proposta final de Implantação.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

O estacionamento de funcionários situa-se na Rua Antônio Fagundes, a entrada fica junto à guarita de controle de acesso. Próximo a guarita também se

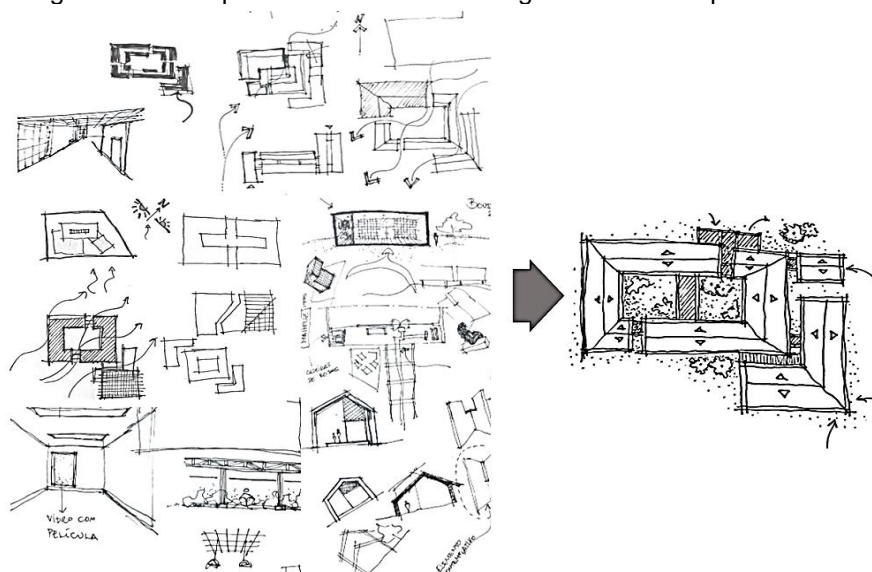
encontra a entrada da ambulância, esta, possui entrada na rua Antônio Fagundes e saída na Avenida dos Potiguares. O acesso da ambulância funciona como separador do passeio público e a UPA, minimizando os ruídos através da distância e da inserção de massa vegetal. Próximo a Unidade, na cota de nível mais alta, encontra-se o Castelo D'água, este se propõe a receber duas caixas d'água, sendo as duas de uso exclusivo da UPA com capacidade de 5.000L cada, no pátio interno terá uma terceira caixa d'água, para receber água da chuva para auxiliar na rega, esta, com capacidade de 2.500L.

## 6.2 MODULAÇÃO E SETORES

Após a definição da distribuição do zoneamento externo foi o momento de definir a distribuição interna da UPA. Para iniciar esse processo foi determinado que os painéis isotérmicos definiriam a modulação da malha a qual o projeto iria se submeter. Essa decisão foi tomada como forma de evitar cortes desnecessários ao material, embora seu material seja 100% reciclável, o processo é poluente e gasta muita energia. A largura útil de painéis isotérmicos para sala limpa é de 1,10m, determinando assim a malha de 1,10m x 1,10m.

O próximo passo foi estabelecer uma forma inicial que pudesse acomodar todas as necessidades da Unidade de Pronto Atendimento. Foi então que as anotações e croquis desenvolvidos durante as disciplinas do mestrado profissional foram retomadas (Figura 65). Ao consultar esses registros percebeu-se que uma forma se repetia constantemente, então optou-se por iniciar os estudos de disposição dos Setores a partir dele.

Figura 65 – Croquis desenvolvidos ao longo do mestrado profissional.

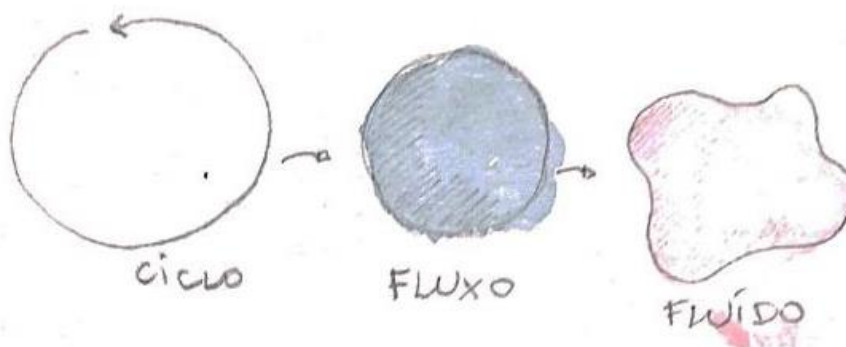


Fonte: Acervo da autora, 2016.

As formas desenvolvidas durante as aulas costumam remeter a edificações com espaços verdes em seu interior, esse reflexo de intenção de projeto se deu pelas experiências vividas nas UPAs anteriores e a percepção da necessidade de inserção de um “respiro” na edificação. Coile (2001, apud MENEZES, 2012) afirma que ambientes monótonos e com uso constante de luz artificial influenciam negativamente seus usuários, essas aplicações são desgastantes e potencializam o estresse dos pacientes e agentes de saúde. Portanto sugerir um pátio central aberto e vegetado esteve fortemente presente ao longo dos primeiros esboços.

O pátio central para Louis I. Khan (1952), apresenta-se com um sentido circular, possuindo um centro irradiador. Este movimento criado, porém, não está limitado ao círculo, mas sim à ideia circular; o quadrado e a elipse também possuem o caráter do movimento circular. Durante os primeiros esboços essa relação entre o espaço fluido com caráter cíclico fica evidente na Figura 66.

Figura 66 – Croquis desenvolvidos ao longo do mestrado profissional.



Fonte: Acervo da autora, 2016.

Para auxiliar na compreensão dos espaços e suas relações foi desenvolvido um estudo modular de cada ambiente seguindo as diretrizes sugeridas pelo Ministério da Saúde e estes foram transferidos para papéis com o nome dos ambientes e as cores correspondentes a cada Setor. Na Figura 67 pode-se observar cada setor com seus ambientes e a folha milimetrada utilizada para os estudos de distribuição. Foi estabelecido que cada quadrado da folha se identificaria com 1,10m e assim os ambientes foram sendo organizados.

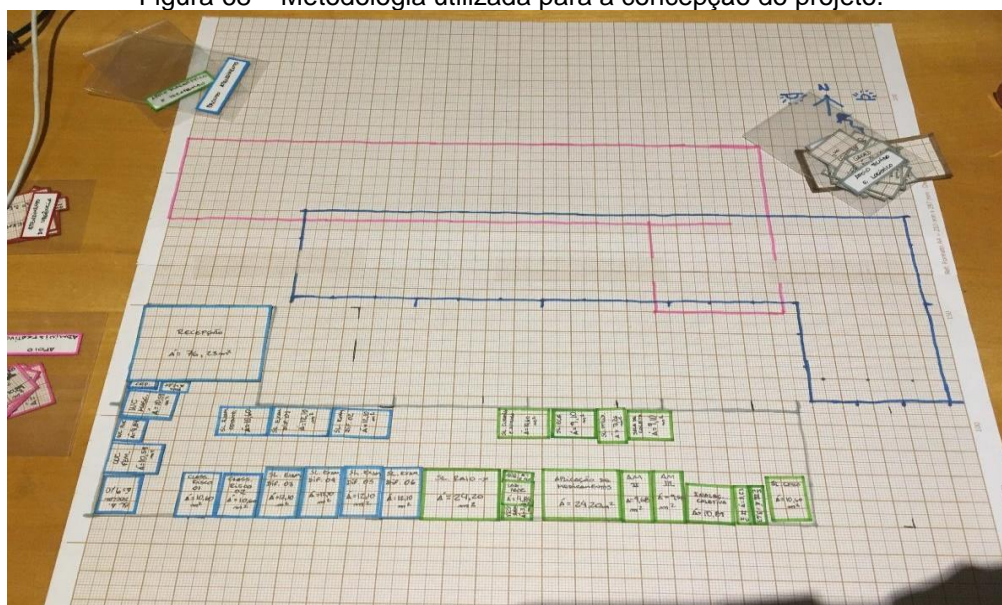
Figura 67 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

O estudo do Funcionograma nesta etapa foi fundamental para compreender as relações entre cada ambiente, na Figura 68 é possível observar a necessidade do ajuste da forma inicial tendo em vista a melhor acomodação dos ambientes, se tivesse sido mantida a Unidade no alinhamento Rosa as distâncias percorridas teriam sido indesejáveis devido a sua extensão.

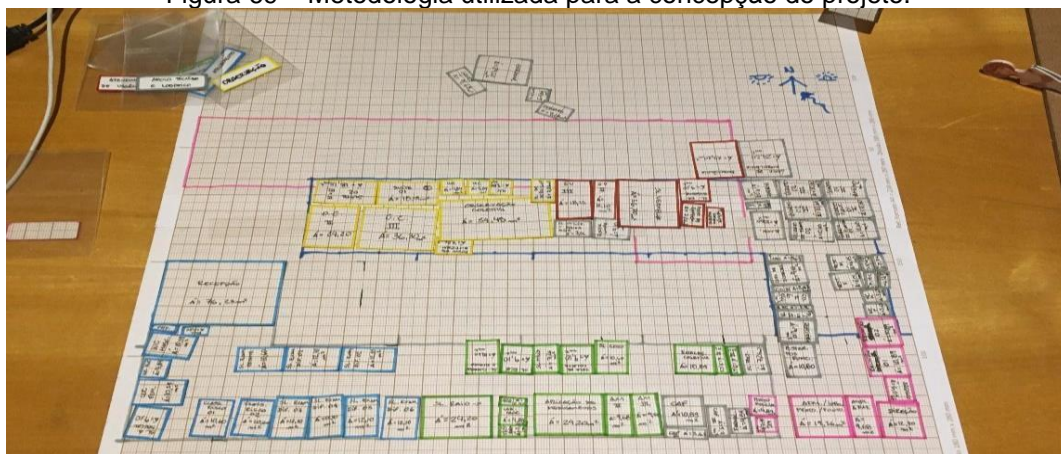
Figura 68 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Por fim a forma apresentada na Figura 69 conseguiu acomodar os setores de forma funcional pensando na fluidez dos percursos. A Unidade foi concebida com a intenção de se estabelecer um fluxo contínuo em toda sua extensão de modo que os agentes de saúde possam percorrer os espaços de modo rápido e eficiente.

Figura 69 – Metodologia utilizada para a concepção do projeto.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Após a conclusão da distribuição dos espaços e separação dos mesmo por setores foi o momento de digitalizar a modulação e estabelecer conexões entre os dois blocos. Na Figura 70 está o resultado da planta digitalizada evidenciando a separação dos setores de forma ordenada e seguindo o funcionamento sugerido pelo Ministério da Saúde.

Figura 70 – Proposta final da Planta Baixa.

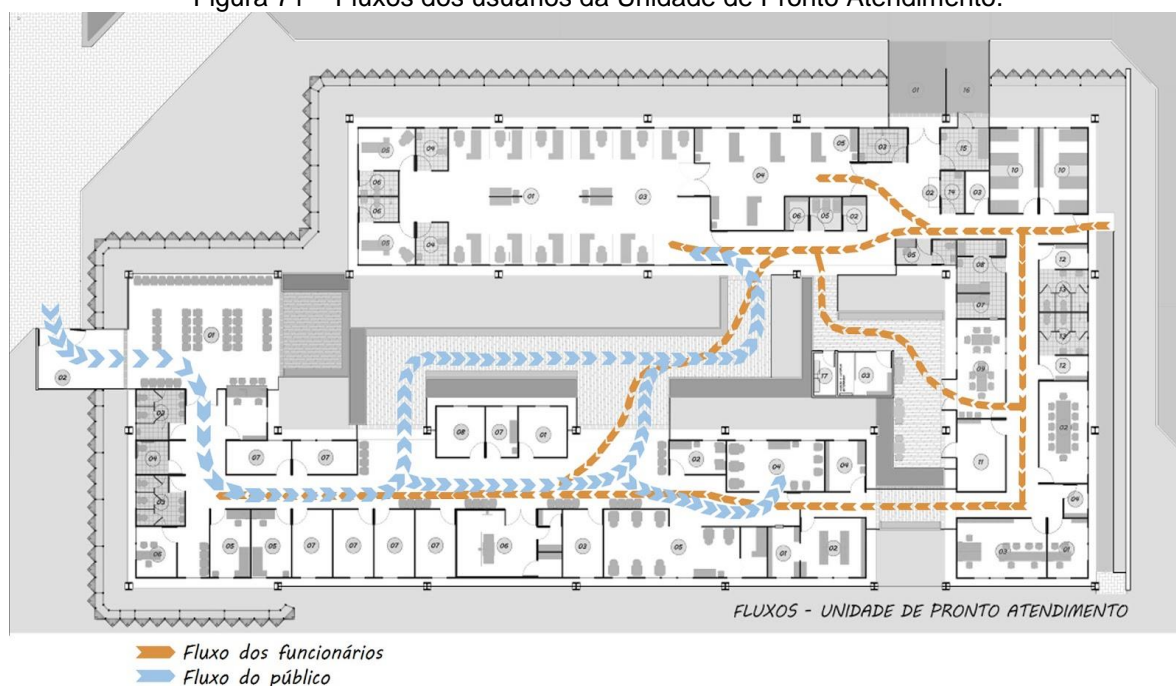


Fonte: Acervo da autora, 2018.



Com a conclusão da proposta foi o momento de definir os layouts das áreas comuns. O mobiliário, utilizado nas salas de atendimento ao paciente, estão em conformidade com a planilha indicada pelo SUS, desde equipamentos médicos a cadeiras de atendimento. Após desenvolver a distribuição dos ambientes e conexões entre os setores foi gerado o esquema da Figura 71 onde se pode perceber os fluxos estabelecidos na Unidade de Pronto Atendimento, compreendendo as diferentes necessidades de circulação.

Figura 71 – Fluxos dos usuários da Unidade de Pronto Atendimento.



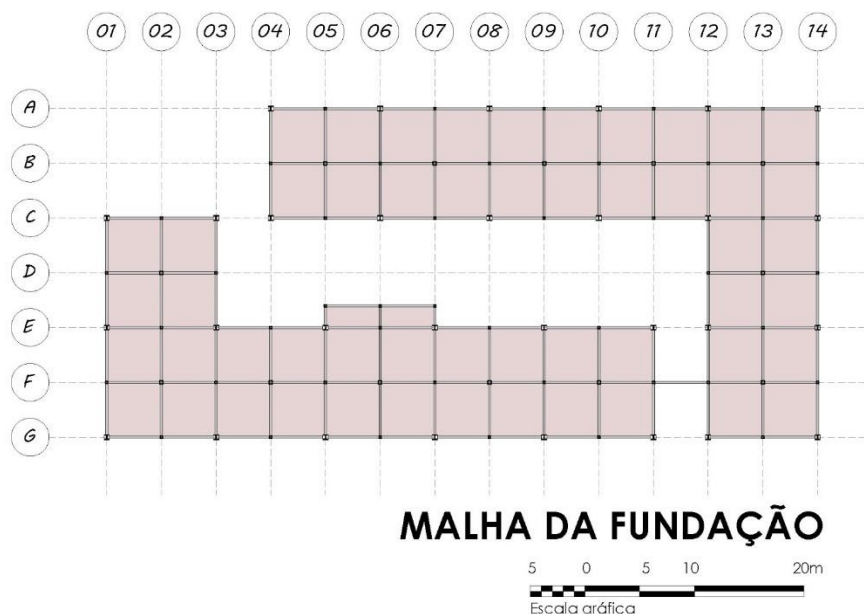
Fonte: Acervo da autora, 2018.

O controle do fluxo foi feito através de barreiras como portas de acesso restrito e espaços ajardinados. Esta etapa foi importante para garantir que não haveriam fluxos cruzados, indesejados, que colocariam em risco a salubridade do local. Com a definição do projeto foi o momento de calcular a estrutura.

### 6.2.1 Vigas, Pilares e Cobertura

Como já havia a decisão de que tipo de estrutura seria utilizada na Unidade foi uma questão de compreender que dimensões a estrutura deveria ter para garantir os vãos livres desejados. Para o desenvolvimento da UPA foram previstos vãos modulados de 9.90 em 9.90 metros como apresentado na Figura 72.

Figura 72 – Modulação dos pilares da Unidade de Pronto Atendimento.

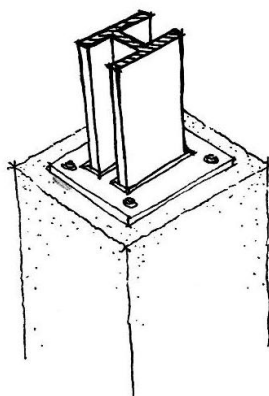


Fonte: Acervo da autora, 2018.

No desenho observamos os 13 módulos divididos em dois blocos. Os seis módulos azuis comportam o pronto atendimento e diagnóstico. Os outros sete módulos amarelos comportam o setor de urgência e emergência, apoio logístico e administração. Ao cruzar a implantação e a proposta de projeto para dispor a estrutura estabeleceu-se que manteríamos a declividade do terreno, e a edificação iria ficar sob pilotis. Com esta solução a edificação captaria melhor a ventilação do lote, bem como, amenizaria a umidade da edificação além de agredir menos o perfil natural do terreno.

A Figura 73 mostra o esquema da estrutura metálica em palafita proposta, para a qual é sugerida uma base em alvenaria para proteção do pilar metálico da umidade do solo com a criação de sapatas passando cerca de 25cm acima do solo. Parafusadas aos pilares estão dispostas as vigas metálicas com perfil em I, as conexões são emolduradas e de apoio dependendo da direção da viga.

Figura 73 – Croqui esquemático da junção da base em alvenaria com o pilar metálico.



Fonte: Acervo da autora, 2018

Para cobrir a UPA foram analisados alguns fatores, o primeiro sendo o clima da cidade. Compreendendo haver a necessidade de permitir ventilação no interior da edificação foi estabelecido que a cobertura deveria ser permeável aos ventos. A segunda decisão foi devido a intenção de coletar a água da chuva para a rega dos jardins no lote.

A cobertura escolhida foi a telha isotérmica trapezoidal da empresa Isoeste, uma telha “sanduiche” com as mesmas propriedades dos painéis isotérmicos. A cobertura foi escolhida pelas suas características termoacústicas além de sua rápida instalação e manutenção. Com um índice de condutividade térmica a  $0,02\text{W/m.K}$  a telha possui alto desempenho térmico.

As telhas isotérmicas possuem diversas cores e podem ser aplicadas em inclinações mínimas de 17% (dezesete por cento). Seus tamanhos variam de acordo com o fabricante, no entanto, geralmente estabelecem larguras úteis de 1000mm (Figura 74).

Figura 74 – Telha metálica isotérmica.



Fonte: Catálogo da Ananda Metais, 2018.

Para sustentar a cobertura serão utilizadas tesouras metálicas. Como o projeto se propõe a captar a água da chuva faz-se necessário a instalação de calhas metálicas, com acabamento em moldura americana. Essas calhas encaminham as águas recolhidas para uma cisterna no pátio interno, essa água pode ser utilizada na rega do jardim. Uma vez definida a estrutura é o momento de determinar o tipo de laje e pavimentação do projeto.

### **6.2.2 Laje, piso e deck**

Continuando nesta mesma linha de raciocínio o piso em laje zero foi escolhido dado a sua eficiência, pois devido a edificação estar elevada do declive original do terreno para preservar a estrutura metálica da umidade, foi necessário se pensar em uma laje capaz de resistir aos grandes vãos que, para tanto, deve receber duas armaduras. Além disso, os pisos dos equipamentos de saúde devem ser livres de rejuntas ou qualquer relevo que possa acumular resíduos, para tanto é necessária uma superfície lisa, livre de qualquer rugosidade, para se aplicar a manta vinílica hospitalar.

O piso elevado da UPA será uma laje zero, como é comumente chamada a laje que não necessita de contrapiso, pois ela já possui acabamento sem rugosidades, não sendo necessário gasto extra de material. Essa laje foi escolhida por dois aspectos importantes além da sua eficiência, a perda de material é quase nula devido a sua montagem ser feita em fôrmas no local que será instalada. E o outro aspecto é sua capacidade de vencer grandes vãos por um custo acessível.

A laje deve receber duas armaduras com um espaçamento entre ambas para aumentar sua resistência e durabilidade. A laje armada possui espessura uniforme. Ela é produzida no local utilizando fôrma de madeira. O concreto indicado para essa laje é o MPA 30 devido às suas características de rigidez e solidificação.

Dentro do perímetro dos painéis a laje receberá um piso vinílico hospitalar. Os pisos vinílicos são ótimas soluções para equipamentos de saúde pois não possuem juntas de dilatação, impossibilitando o acúmulo de resíduos. Para este projeto é indicado um piso de alta resistência e que permita o uso de desinfetantes durante a lavagem.

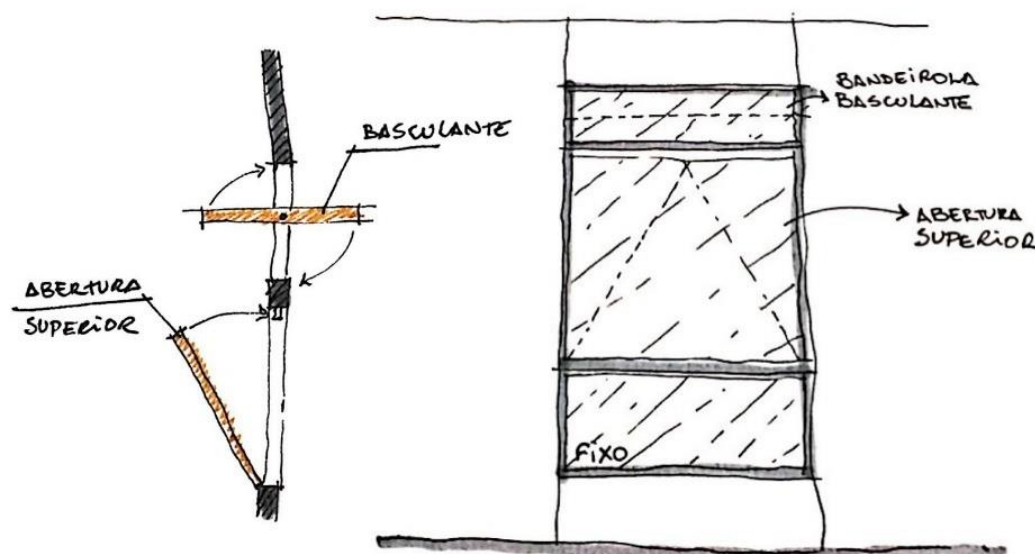
Para os pisos do pátio interno é sugerido um deck com madeira de reflorestamento, a mesma madeira será aplicada nos bancos do espaço e nas jardineiras. Para fazer a junção entre o piso do deck e os blocos da edificação serão necessárias grelhas para garantir que haja drenagem adequada para não prejudicar a instalação do piso vinílico.

### **6.2.3 Portas e Janelas**

Como especificação para as esquadrias foram definidos perfis em alumínio com pintura eletrostática branca e vidros translúcidos. Seus tipos variam de acordo com a necessidade da sala em uso, tendo em comum a presença de bandeirola com

abertura basculante para a passagem livre do ar garantindo a ventilação cruzada sempre que necessário (Figura 75).

Figura 75 – Croqui das esquadrias e suas aberturas.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

Para garantir as diretrizes de conforto da edificação foi desenvolvida uma simulação da sala da Unidade de Pronto Atendimento situada na pior situação, que seria com a fachada voltada para Oeste e com ventilação indireta e cruzada. Para desenvolver a simulação foi utilizado o programa Flow Design da Autodesk.

A primeira simulação feita foi relativa a diferença de pressão entre os ambientes internos e externos, na imagem a seguir (Figura 76) podemos observar a diferença de pressão através da diferença de cores internas e externas. As cores laranjas e vermelhas indicam alta pressão e os tons de azul índigo acusam baixa pressão, essa situação demonstra que é favorável a ventilação cruzada.

Figura 76 – Estudo de diferença de pressão.



Fonte: Flow Design, 2017.

No entanto quando tentamos simular o percurso do vento dentro da sala o programa não consegue gerar, ele inicia o percurso como mostra na Figura 77 e não conclui. Com uma pesquisa mais aprofundada compreendeu-se que o tamanho da abertura de janelas e portas são pequenos demais para o programa desenvolver uma leitura correta, sendo assim, o programa é melhor aplicado quando utilizado para simulação de fachadas e verificação de espaços mais amplos.

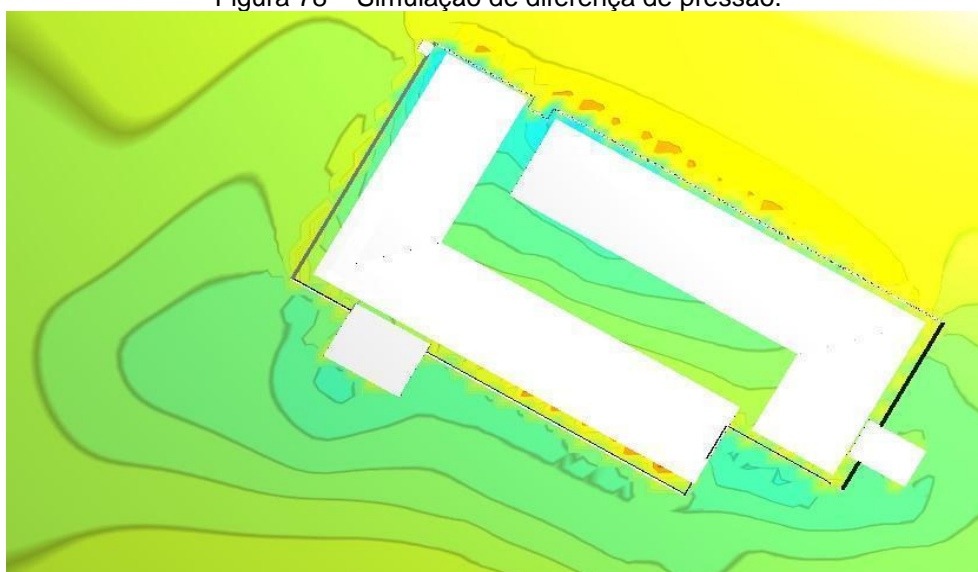
Figura 77 – Percurso da ventilação dentro da sala.



Fonte: Flow Design, 2017.

Diante disso, o próximo estudo desenvolvido simulou a ventilação do pátio interno da Unidade de Pronto Atendimento, para esse fim foi desenvolvida uma maquete eletrônica básica com os vãos e fachadas representados. Na Figura 78 podemos perceber a simulação da diferença de pressão dos ambientes, essa mudança nas cores indicam uma clara diferença de pressão o que é desejável para garantir a ventilação cruzada.

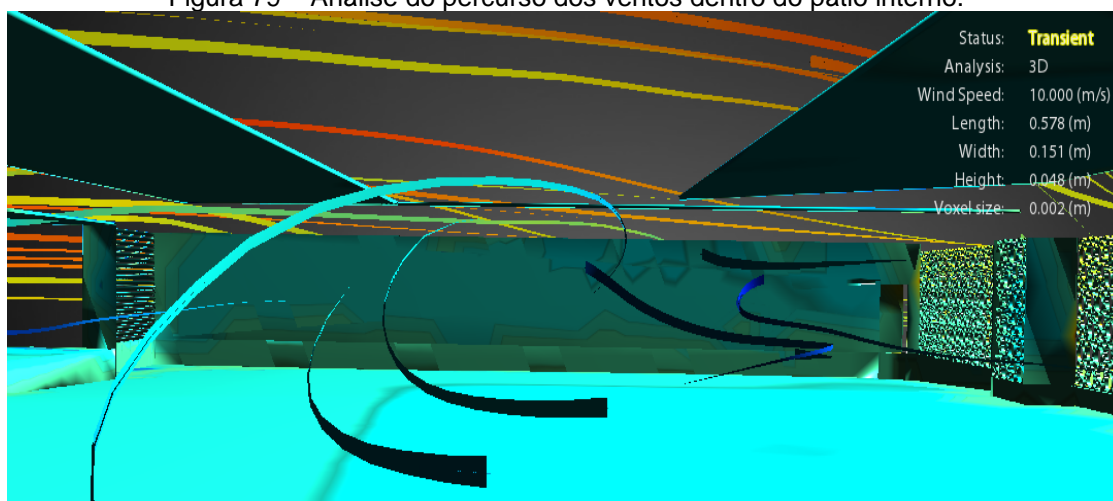
Figura 78 – Simulação de diferença de pressão.



Fonte: Flow Design, 2017.

Foi a vez então da simulação do percurso dos ventos (Figura 79), percebe-se que os ventos estão fazendo o percurso desejado que é entrar pelos cobogós situados na fachada Sul e cruzar todo o jardim interno e sair através da envoltória da fachada Norte. Para atingir essa configuração de cobogós e brises foram desenvolvidas diversas formas e percebeu-se que nesta configuração, que o vento percorre todo o caminho, a fachada oeste necessita estar completamente fechada para aumentar a diferença de pressão entre os dois ambientes.

Figura 79 – Análise do percurso dos ventos dentro do pátio interno.



Fonte: Flow Design, 2017.

Para conseguir essa ventilação cruzada (Figura 79) foi necessário ajustar as diferentes pressões dos ambientes diminuindo as aberturas nas fachadas Leste e Oeste, assim o vento se encaminha para o pátio interno percorrendo toda a Unidade de Pronto Atendimento.

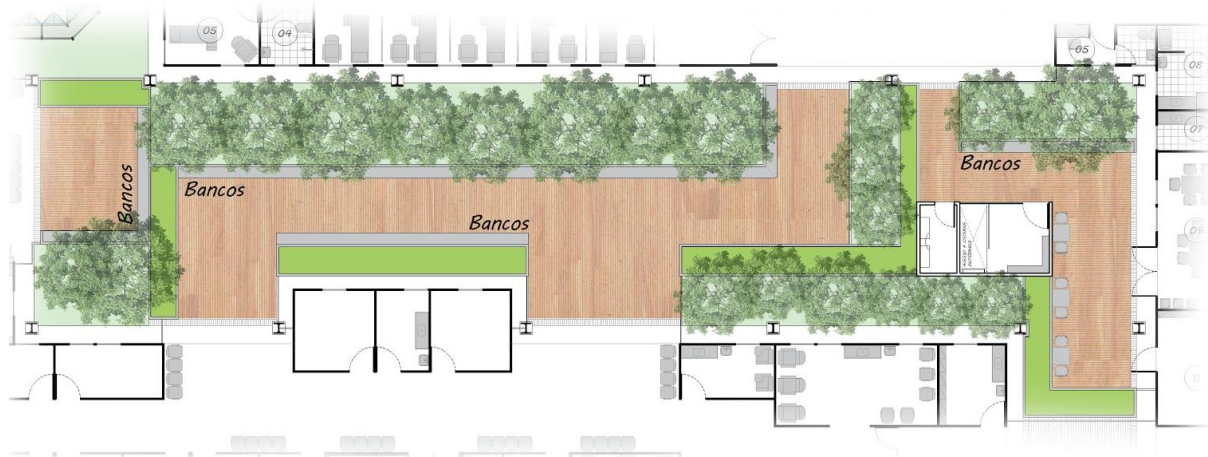
#### 6.2.4 Pátio Interno

A criação do pátio interno, originada da ideia da casa-pátio, essa tipologia de edificação encontra, segundo Reis-Alves (2005), 04 (quatro) importâncias, onde duas são diretamente atribuídas a este projeto: a definição de um espaço que propicia maior privacidade e a melhoria das condições climáticas, com microclima controlado e protegido gerando um cenário agradável aos usuários do espaço.

A intenção deste espaço surgiu das inquietações percebidas nas UPAs anteriores quando, uma vez dentro da edificação, os usuários perdiam contato com meio externo aumentando os riscos de contaminação devido ao ar não ser renovado com frequência. Para a criação desta troca de ar foi estabelecido que a cobertura desta área se elevaria da edificação criando espaços de captação da ventilação natural e proporcionando a entrada de iluminação de forma controlada.

Para esse pátio interno (Figura 80) foram estabelecidos alguns usos como: A espera de paciente em atendimento, espaço de contemplação para familiares de pacientes em observação, espaço de convivência para funcionários, armazenamento de águas pluviais e sala de conversão de energia para placas fotovoltaicas.

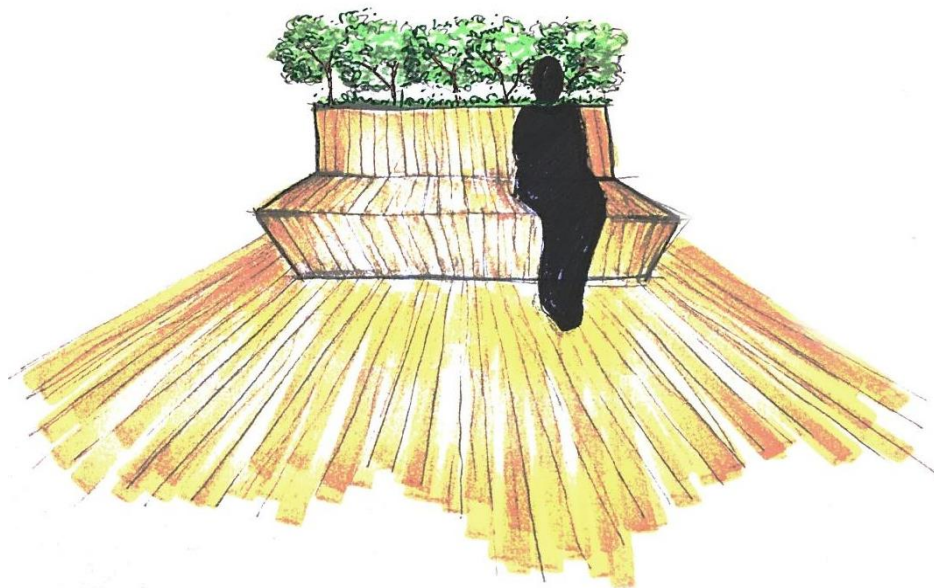
Figura 80 – Pátio Interno da Unidade de Pronto Atendimento.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

A escolha da vegetação para o espaço considerou espécies nativas sem flores ou frutos. A contenção dos guarda-corpos é feita com barras cilíndricas em aço com pintura preta. Os bancos propostos são do mesmo material do piso, madeira jatobá de reflorestamento, cortada em ripas de 10cm de largura por 1,5cm de espessura (Figura 81).

Figura 81 – Croqui do mobiliário e Deck do pátio interno.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

A aplicação da madeira neste ambiente foi pensada para estabelecer um aspecto mais acolhedor com características naturais, contrapondo o aspecto frio e

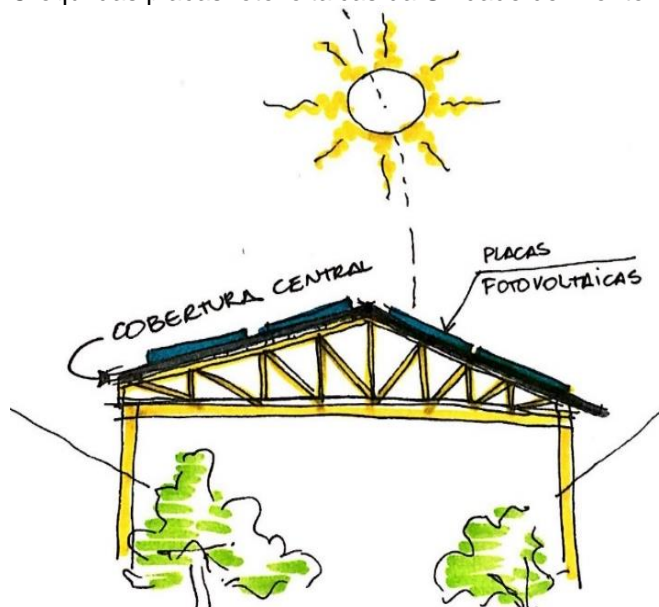


estático no interior da Unidade. A presença de jardineiras altas e os vãos vazados das árvores ajudam nesta percepção de descontinuidade, proporcionando assim, um espaço visualmente dinâmico.

### 6.3 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Como práticas sustentáveis adotadas, além da escolha do sistema construtivo, foram: a instalação de placas fotovoltaicas para obtenção de energia solar de forma a contribuir para o funcionamento da edificação (Figura 82); o reaproveitamento das águas pluviais que são armazenadas em uma cisterna de 2.500 litros enterrada na parte inferior do jardim, cujo acesso se dá através de uma escada marinho pelo espaço de convivência dos funcionários.

Figura 82 – Croqui das placas fotovoltaicas da Unidade de Pronto Atendimento.



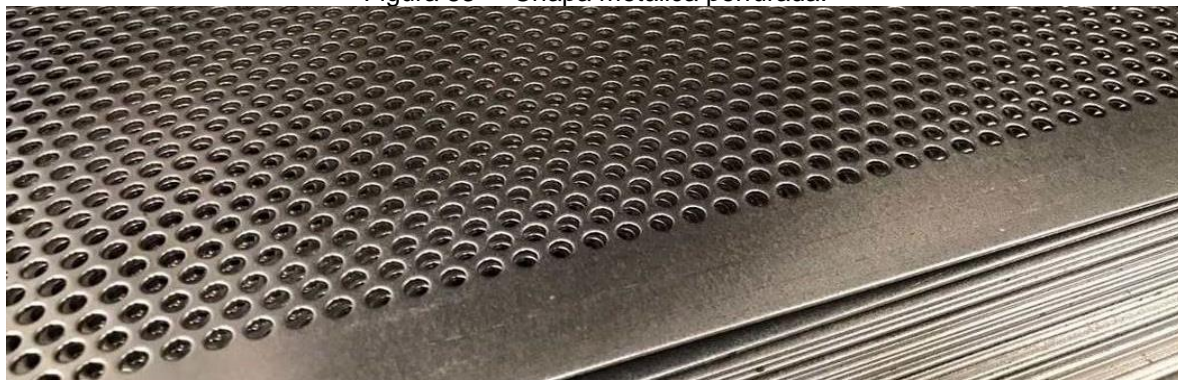
Fonte: Acervo da autora, 2018.

Na parte leste do terreno encontra-se o jardim alagadiço, que foi criado com o intuito de receber a água da chuva para evitar alagamentos nas ruas adjacentes. O jardim conta ainda com espécies vegetais resistentes a longos períodos submersas criando, em tempos de estiagem, uma declividade vegetada com possibilidade de uso.

#### 6.3.1 Envoltória: Proteção e Movimento

A envoltória da edificação compreende um elemento de fachada que serve como proteção da Unidade. Esse elemento trata-se de um conjunto de chapas de latão perfuradas e pintadas na cor azul. As chapas perfuradas podem receber diversas estampas, para este fim a escolha foi pela perfuração redonda em linha (Figura 83).

Figura 83 – Chapa metálica perfurada.

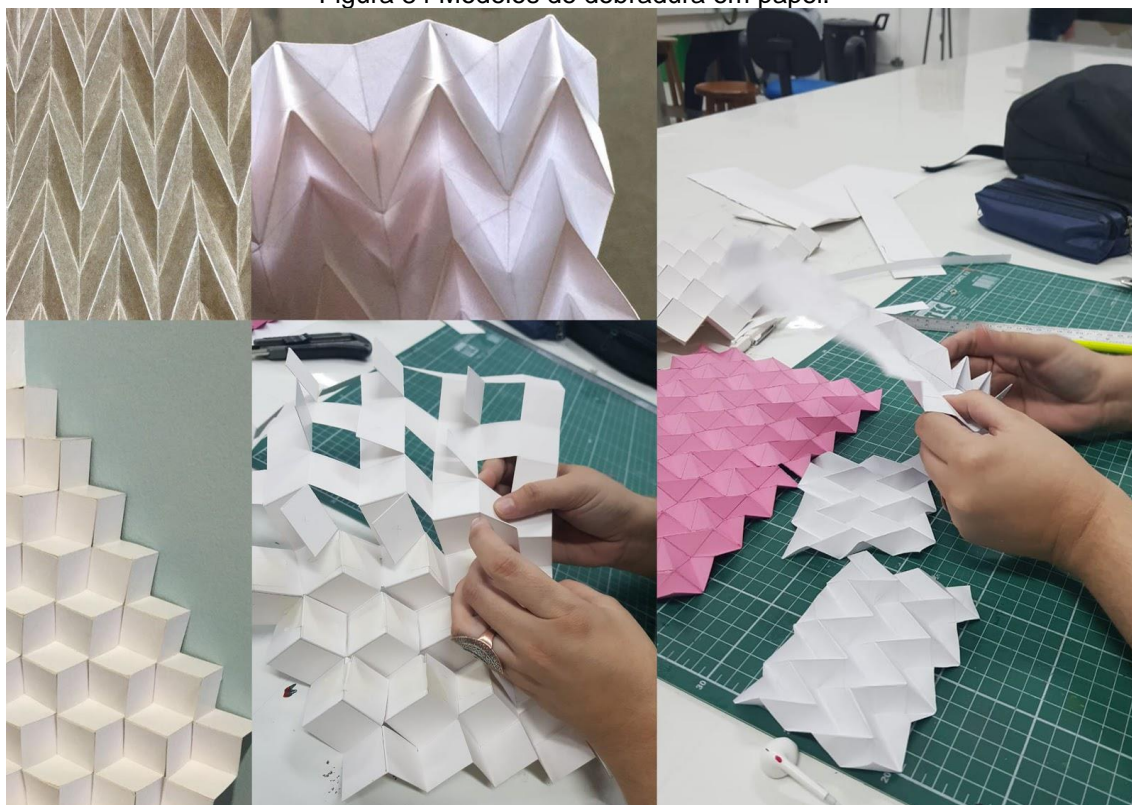


Fonte: Acervo da autora, 2018.

Para evitar o desgaste prematuro dos furos é importante deixar uma margem da chapa sem perfuração. Para essa aplicação o fabricante sugere uma margem de 10cm livre entre as soldas e os furos. Para a paginação destas chapas foi escolhida a furação de 1,50cm onde, segundo o fabricante, totaliza 51% de área aberta na chapa, permitindo a passagem livre do ar.

A forma proposta foi idealizada a partir de um exercício de manipulação do papel. O intuito do exercício era compreender diferentes tipos de dobraduras e suas possíveis aplicações. Dos exercícios desenvolvidos concentrou-se em dois modelos finais (Figura 84) e por fim foi escolhido o modelo 02. Este mostrou-se mais coerente com a proposta devido seus sulcos permitirem uma melhor fixação.

Figura 84 Modelos de dobradura em papel.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

O exercício de manipulação da forma foi muito importante para compreender diferentes padrões de forma rápida e as suas propriedades estruturais, como, tensões e compressões. Segundo Pina (2015) o processo de dobrar, entortar e vincar o artefato gera possibilidades de percepção do movimento da peça e promove através da desdobra a compreensão dos aspectos técnicos.

A configuração da peça conclui uma forma rígida elevada da linha natural do terreno e afastada da Unidade como forma de permitir a ventilação livre e a proteção da edificação. A perfuração atribui caráter translúcido à envoltória, promovendo movimento através da forma conforme o usuário caminha nos arredores da edificação.

A envoltória possui um afastamento maior na fachada norte, pois esta abriga as salas de observação. A intenção com essa decisão é promover um hiato entre a edificação e a envoltória como a instalação de vegetação densa para promover uma contenção acústica entre a sala de observação e o passeio público situado ao lado da Unidade.

### 6.3.2 Passeio Público

A inserção do passeio público no lote da UPA veio como resposta a análise do entorno no intuito de promover uma maior conexão entre os moradores. A área de 7.500m<sup>2</sup> comporta um espaço ajardinado com pavimentação regular com piso intertravado drenante. As jardineiras propostas possuem uma mureta larga que pode acomodar transeuntes como ponto de descanso.

Os espaços vazios no interior do passeio podem ser utilizados para eventos promovidos pela Secretaria de Saúde. Para inibir a entrada de veículos motorizados foram previstos balizadores em tubos cilindros em alvearia nas margens do lote (Figura 85).

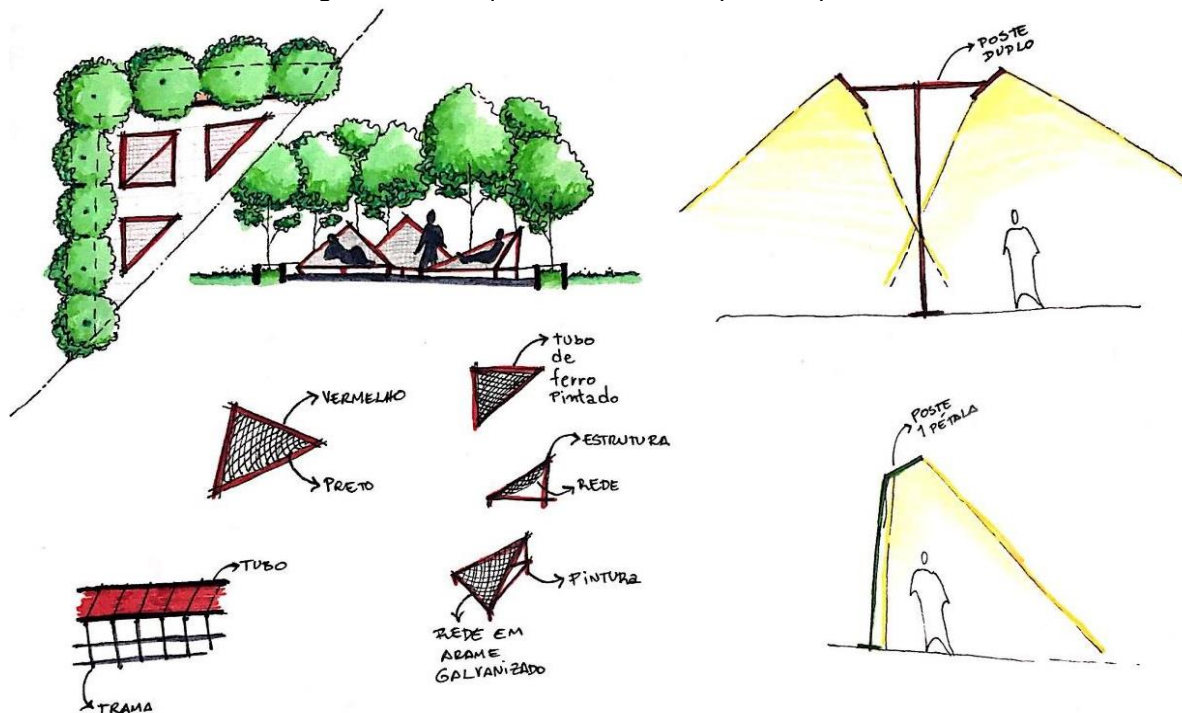
Figura 85 – Imagem de balizadores para o passeio público.



Fonte: Archdaily, 2017.

A faixa de passeio público corta o lote da rua dos Potiguares até a rua Antônio Fagundes, durante este percurso são encontrados mobiliários fixos em alvenaria que servem como espaços lúdicos de lazer. Outros componentes como metal e madeira também podem ser encontrados. Em duas áreas são propostos espaços de lazer e relaxamento com redes tensionadas de fibras recicladas (Figura 86).

Figura 86 – Croqui do mobiliário do passeio público.



Fonte: Acervo da autora, 2018.

A iluminação dos espaços será feita através de postes com 04 (quatro) pétalas com lâmpadas LED de 60W de potência na temperatura de cor 4.000K, equivalente a popularmente conhecida como Branco Dia. Os postes terão 6m de altura. Os bancos das jardineiras receberão iluminação em fitas de LED instalados na parte inferior dos bancos. A iluminação complementar será feita através de iluminação de piso instaladas na base inferior das árvores de grande porte.

Por fim, é importante destacar que para um equipamento desse porte, não basta pensar unicamente em sistema construtivo como única fonte de sustentabilidade. Cada mobiliário e equipamento utilizado no espaço é importante para minimizar o impacto ambiental da construção. Manter as manutenções em dia e zelar pelo patrimônio público são fatores externos ao projeto igualmente importantes.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto aqui proposto teve como ponto de partida o desafio de explorar a aplicação de um determinado sistema construtivo que, a princípio, se apresenta adequado ao projeto de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde do ponto de vista da racionalidade da construção. O estudo mais aprofundado sobre o sistema procurou verificar se é possível, quando aplicado ao projeto de uma UPA, atender as diretrizes bioclimáticas para promoção do conforto ambiental, bem como a criação de espaços humanizados e restauradores atendendo a legislação atual.

Do ponto de vista projetual, é importante destacar que as decisões tomadas quando da elaboração da proposta para um equipamento de saúde devem considerar, desde a sua concepção, aspectos relacionados à obra e a sua manutenção após iniciado o uso, não esquecendo de pensar no possível descarte desta edificação ou em reformas posteriores. Cada etapa destas irá gerar um condicionante e este servirá de direcionamento na etapa de concepção, compreendendo assim um aspecto cíclico projetual de retroalimentação de ideias.

Portanto, para se estruturar um projeto é importante estabelecer o máximo de diretrizes e condicionantes possíveis que possam conduzir a concepção de soluções eficientes. Por exemplo, a criação de equipamentos geradores de energia limpa que não eliminam a possibilidade de reduzir a condutividade térmica do ambiente, pois, para projetos sustentáveis, as soluções ativas nem sempre são as que geram melhores resultados, as soluções passivas são constantes e de fácil aplicação, muitas vezes não necessitando de manutenção durante seu uso.

Por fim, poder discutir projeto em um ambiente acadêmico e conhecer novos autores, conceitos, técnicas e processos de projetos foram importantes, pois a cada disciplina estudada uma perspectiva nova surgia abrindo indagações que antes eram ignoradas ou simplesmente desconhecidas. O resultado desse processo foi que, ao implantar alguns dos conteúdos vistos durante o mestrado profissional, foi possível agilizar processos de projeto dentro do escritório.

## REFERÊNCIAS

- ABBUD, Benedito. **Criando paisagens:** Guia de trabalho em arquitetura paisagística. 4. ed. São Paulo: Senac, 2018. 207 p.
- BERRIEL, Andréa. **Tectônica e Estereotômica:** o ensino de projeto através da apropriação de forças opostas. Natal: Projetar, 2015. 15 p.
- BOTELHO, Manoel Henrique Campos. **Concreto Armado:** Eu te amo: Para Arquitetos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 256 p.
- BUXTON, Pamela. **Manual do Arquiteto:** Planejamento, Dimensionamento e Projeto. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2017. 834 p.
- CAMPOS FILHO, Candido Malta. **Reinvente Seu Bairro.** 2. ed. São Paulo: 34, 2012. 224 p.
- CAVALCANTI, Patrícia Biasi et al. **Diretrizes para o Design de Interiores de Unidades de Pronto Atendimento Baseadas na Percepção e Comportamento dos Usuários.** 11. ed. Gramado: P&d Design, 2014. 12 p.
- CHING, Francis D.k.. **Arquitetura:** Forma, Espaço e Ordem. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2013. 456 p.
- CHING, Francis D.k.. **Dicionário Visual de Arquitetura.** 2. ed. São Paulo: Wmf Martins Fontes, 2010. 320 p.
- CONSALEZ, Lorenzo. **Maquetes:** A Representação do Espaço no Projeto Arquitetônico. 4. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2015. 111 p.
- CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos:** conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 288 p.
- DOMINGUES, Fernando. **Croquis e Perspectivas.** Porto Alegre: Masquatro, 2011. 147 p.
- DURAN, Sergi Costa; HERRERO, Julio Fajardo. **Atlas de Arquitetura Ecológica,** Rio de Janeiro: Paisagem 2010.

FARRELLY, Lorraine. **Fundamentos de arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2014. 198 p.

FEDERAL, **Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito (Org.). Concurso Público Nacional de Projetos de Arquitetura para a Unidade Básica de Saúde - Parque do Riacho**. 2016. Disponível em: <<https://concursosdeprojeto.files.wordpress.com/2016/05/ata-de-julgamento-concurso-ubs-codhab-df.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

FONTES, Maria Paula Zambrano et al. **HUMANIZAÇÃO NA ARQUITETURA DA SAÚDE: A CONTRIBUIÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL DOS PÁTIOS E JARDINS EM CLIMA TROPICAL QUENTE-ÚMIDO**. 10. ed. São Paulo: Conferência Latino-americana de Construção Sustentável, 2004. 13 p.

FREDERICK, Matthew. **101 Lições que Aprendi na Escola de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 2010. 104 p.

GEHL, Jan. **Cidades Para Pessoas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015. 280 p.

GÓES, Ronald Lima de. **ARQUITETURA HOSPITALAR CONTEMPORÂNEA NO BRASIL**. São Paulo: Perspectivas Online, 2014. 27 p.

GURGEL, Miriam. **Design Passivo: Baixo Consumo Energético**. São Paulo: Senac, 2012. 176 p.

GURGEL, Miriam. **Projetando Espaços: Design de Interiores**. 6. ed. São Paulo: Senac, 2007. 232 p.

HEYWOOD, Huw. **101 Regras Básicas Para Edifícios e Cidades Sustentáveis**. São Paulo: Gustavo Gili, 2017. 271 p.

HEYWOOD, Huw. **101 Regras Básicas Para Uma Arquitetura de Baixo Consumo Energético**. São Paulo: Gustavo Gili, 2016. 240 p.

INNES, Malcolm. **Iluminação no Design de Interiores**. São Paulo: GG, 2014.

JOURDA, Françoise-Helène. **Pequeno Manual do Projeto Sustentável**. São Paulo: GG, 2013.

KEELER, Marian. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. São Paulo: Bookman, 2010. 362 p.

KOWALTOWSKI, Doris K. et al. **O Processo de Projeto Em Arquitetura da Teoria À Tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 504 p.

KRUGER, Abe; SEVILLE, Carl. **Construção Verde: Princípios e Práticas na Construção Residencial**. São Paulo: Centage Learning 2016.

LAWSON, Bryan. **Como Arquitetos e Designers Pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 296 p.

LOPES, Maria Alice; MEDEIROS, Luciana de. **HUMANIZAÇÃO HOSPITALAR: ORIGEM, USO E BANALIZAÇÃO DO TERMO**. Minas Gerais: Propec/iab, 2004. 10 p.

MASCARO, Juan Luis. **Sustentabilidade em Urbanizações de Pequeno Porte**. Porto Alegre: Masquatro, 2010. 166 p.

MELHADO, Silvio B; OLIVEIRA, Luciana A.; LIU, Ana W. A gestão do processo de projeto em arquitetura. In: KAWALTOWSKI, Doris C. K.; PETRECHE, João R. D.; FABRÍCIO, Márcio M. (orgs). **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MERLIN, Pierre; CHOAY, Françoise. **Dictionnaire de l'Urbanisme et de l'Amenagement**. Paris: PUF, 1988.

MIQUELIN, Lauro Carlos. **Anatomia dos Edifícios Hospitalares**. São Paulo: Cedas, 1992. 241 p.

MONEO, Rafael. **Inquietação teórica e estratégia projetual: na obra de oito arquitetos contemporâneos**. São Paulo: Cosac Naify 2008.

MOREIRA, José Roberto Simões. **Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética**. São Paulo: Ltc, 2017. 412 p.

NESBITT, Kate. **Uma Nova Agenda Para a Arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Cosac & Naify, 2008. 664 p.



NEUFERT, Ernst. **Arte de Projetar em Arquitetura**. 18. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013. 567 p.

NEVES, Laert P.. **Adoção do partido na arquitetura**. São Paulo: Scielo - Edufba, 2011. 232 p.

ONOUYE, Barry. **Estática e Resistência dos Materiais para Arquitetura e Construção de Edificações**. 4. ed. São Paulo: Ltc, 2015. 552 p.

PALLASMAA, Juhani. **Os Olhos da Pele: A Arquitetura e os Sentidos**. São Paulo: Bookman, 2011. 76 p.

PANERO, Julius. **Dimensionamento Humano Para Espaços Interiores**. São Paulo: Gustavo Gili, 2016. 320 p.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **A Concepção Estrutural e a Arquitetura**. 9. ed. São Paulo: Zigurate, 2000. 272 p.

REIS-ALVES, Luiz Augusto dos. O que é o pátio interno? – parte 1. *Arquitextos*, São Paulo, ano 06, n. 063.06, **Vitruvius**, set. 2005 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.063/436>>.

ROCHA, Paulo Mendes da. **Maquetes de Papel**. São Paulo: Cosac & Naify, 2007. 64 p.

SOLLA, Jorge José Santos Pereira; PAIM, Jairnilson Silva. Relações entre atenção básica, média e alta complexidade: desafios para a organização do cuidado no Sistema Único de Saúde. In: PAIM, Jairnilson Silva & ALMEIDA-FILHO, Naomar de. **Saúde Coletiva – Teoria e Prática**, 1ª ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2014, p. 343-352.

SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2016. 272 p.

SYKES, A. Krista. **O Campo Ampliado da Arquitetura**. São Paulo: Cosac & Naify, 2013. 416 p.

TOLEDO, Luiz Carlos de Menezes. **HUMANIZAÇÃO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR: UM TEMA EM ABERTO**. Natal: Projetar, 2005.

UNWIN, Simon. **A Análise da Arquitetura**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2013. 292 p.

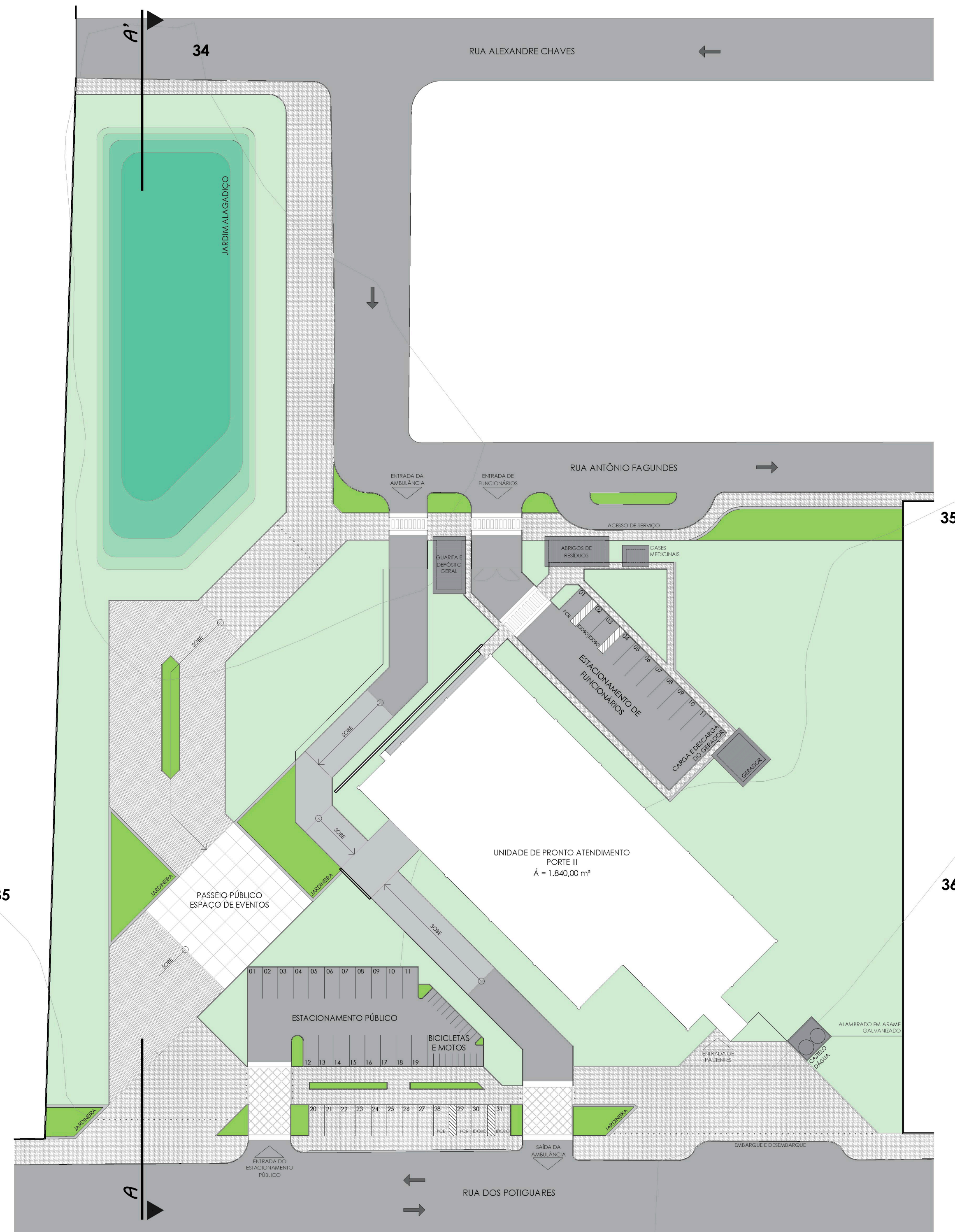
UNWIN, Simon. **Exercícios de Arquitetura: Aprendendo a Pensar como um Arquiteto.** São Paulo: Bookman, 2013. 222 p.

UNWIN, Simon. **Vinte Edifícios que Todo Arquiteto Deve Compreender.** São Paulo: Wmf Martins Fontes, 2013. 240 p.

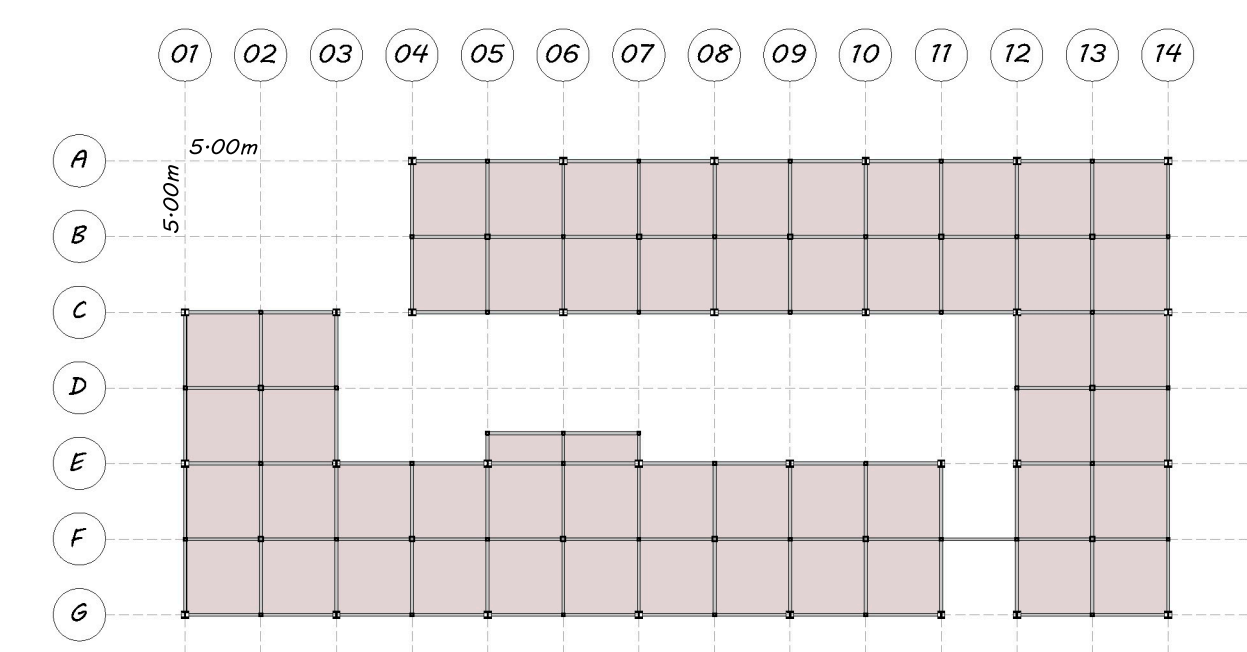
VAN LENGEN, Johan. **Manual do Arquiteto Descalço.** São Paulo: B4, 2014. 720 p.

VASCONCELOS, Luciana Rodrigues; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. **Mapeamento da acessibilidade do portador de limitação física a serviços básicos de saúde.** Fortaleza: Researchgate, 2006. 8 p.

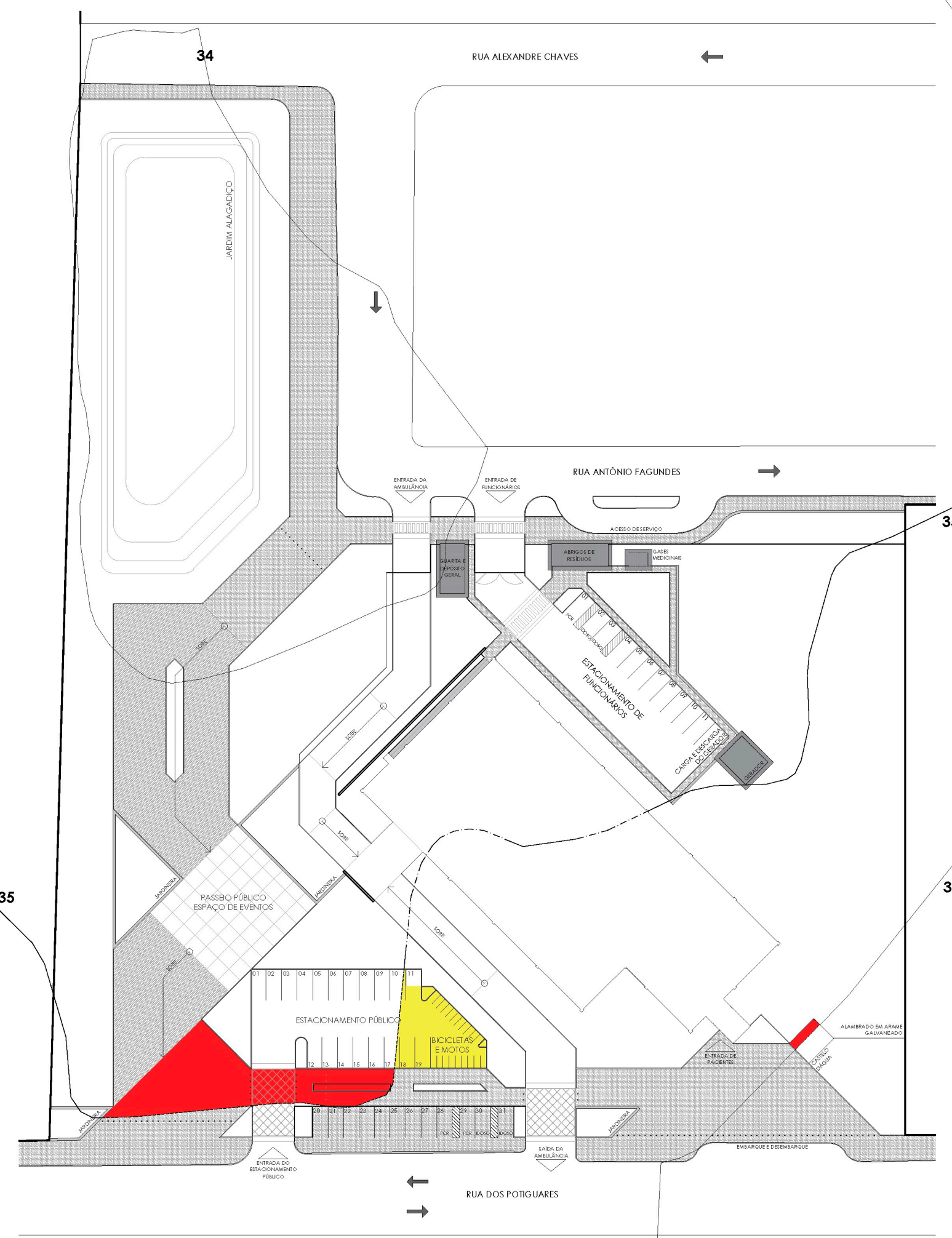
YUDELSON, Jerry. **Projeto Integrado e Construções Sustentáveis.** São Paulo: Bookman, 2013. 284 p.



**36 IMPLANTAÇÃO**  
escala 1/500

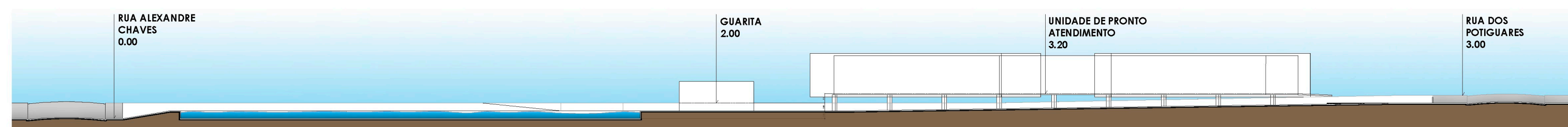


**MALHA DA FUNDAÇÃO**  
escala 1/500

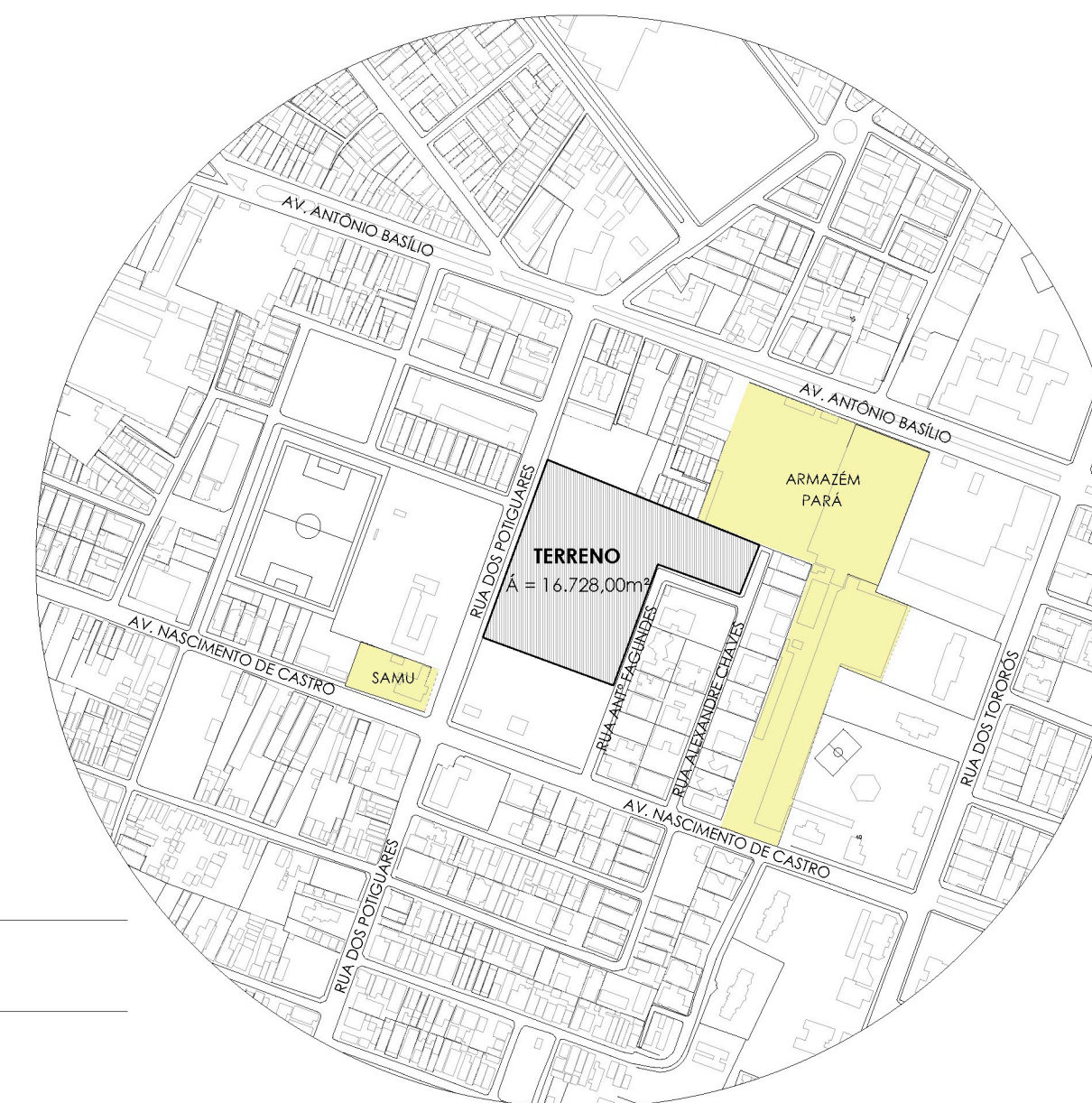


**36 TOPOGRAFIA**  
escala 1/750

**Legenda de Movimentação de Terra:**  
 - - - Curva de nível mantida  
 - - - Curva de nível mantida sob a edificação  
 - - - Curva de nível movimentada  
 - - - Seção de Corte  
 - - - Seção de Aterro

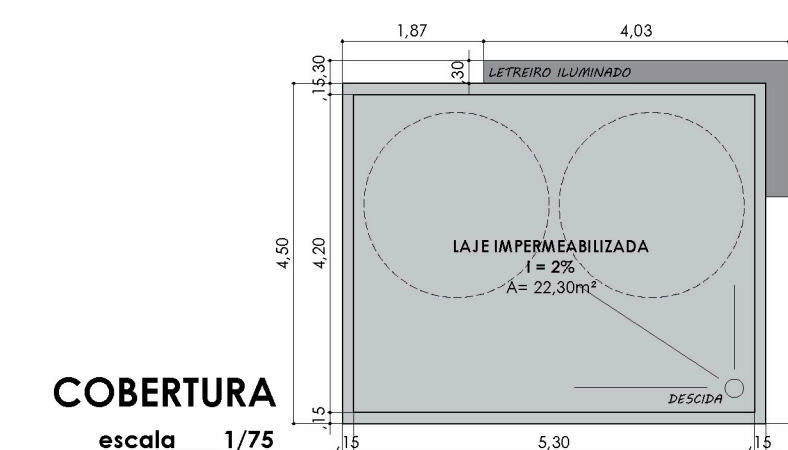


**CORTE TRANSVERSAL A-A'**  
escala 1/500

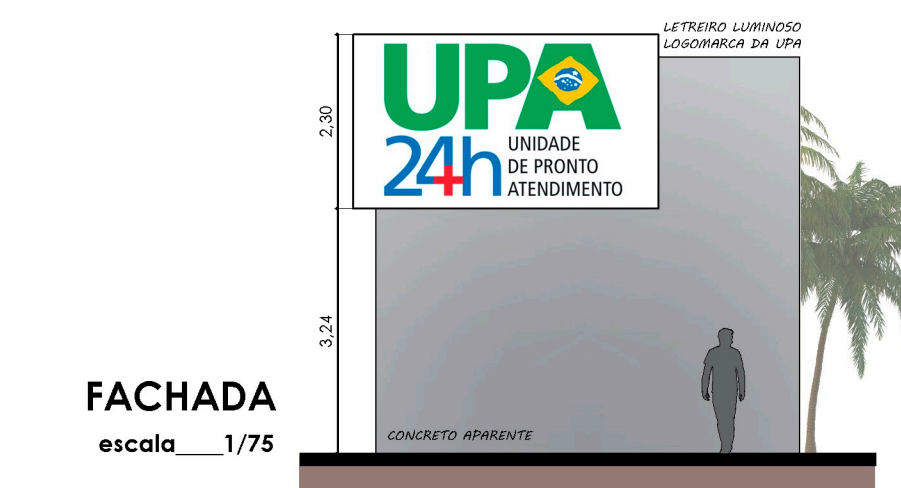


**PLANTA DE SITUAÇÃO**  
Escala 1/5000

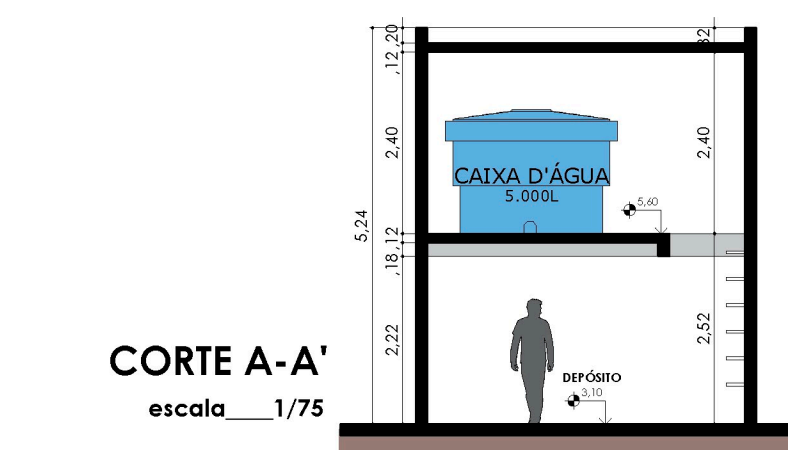
**DETALHAMENTO DO CASTELO D'ÁGUA**



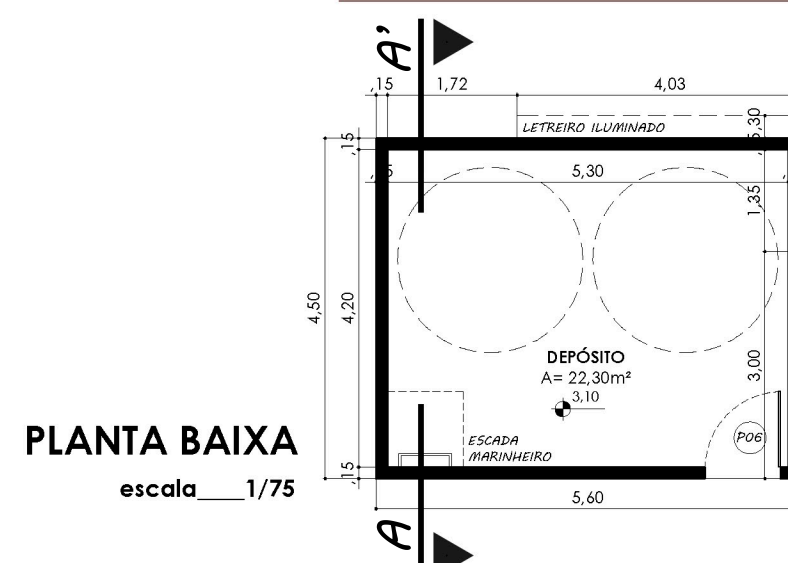
**COBERTURA**  
escala 1/75



**FACHADA**  
escala 1/75



**CORTE A-A'**  
escala 1/75



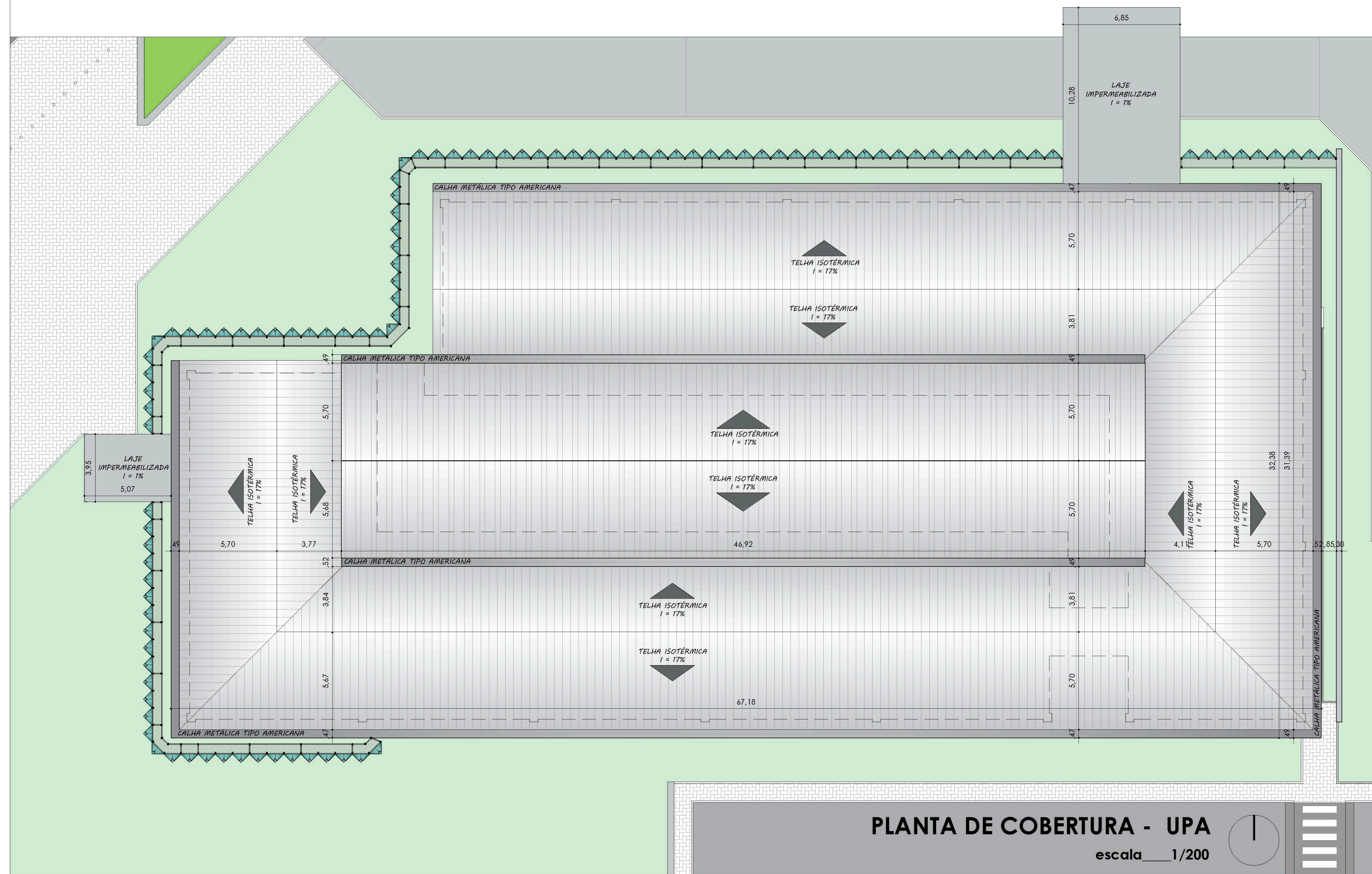
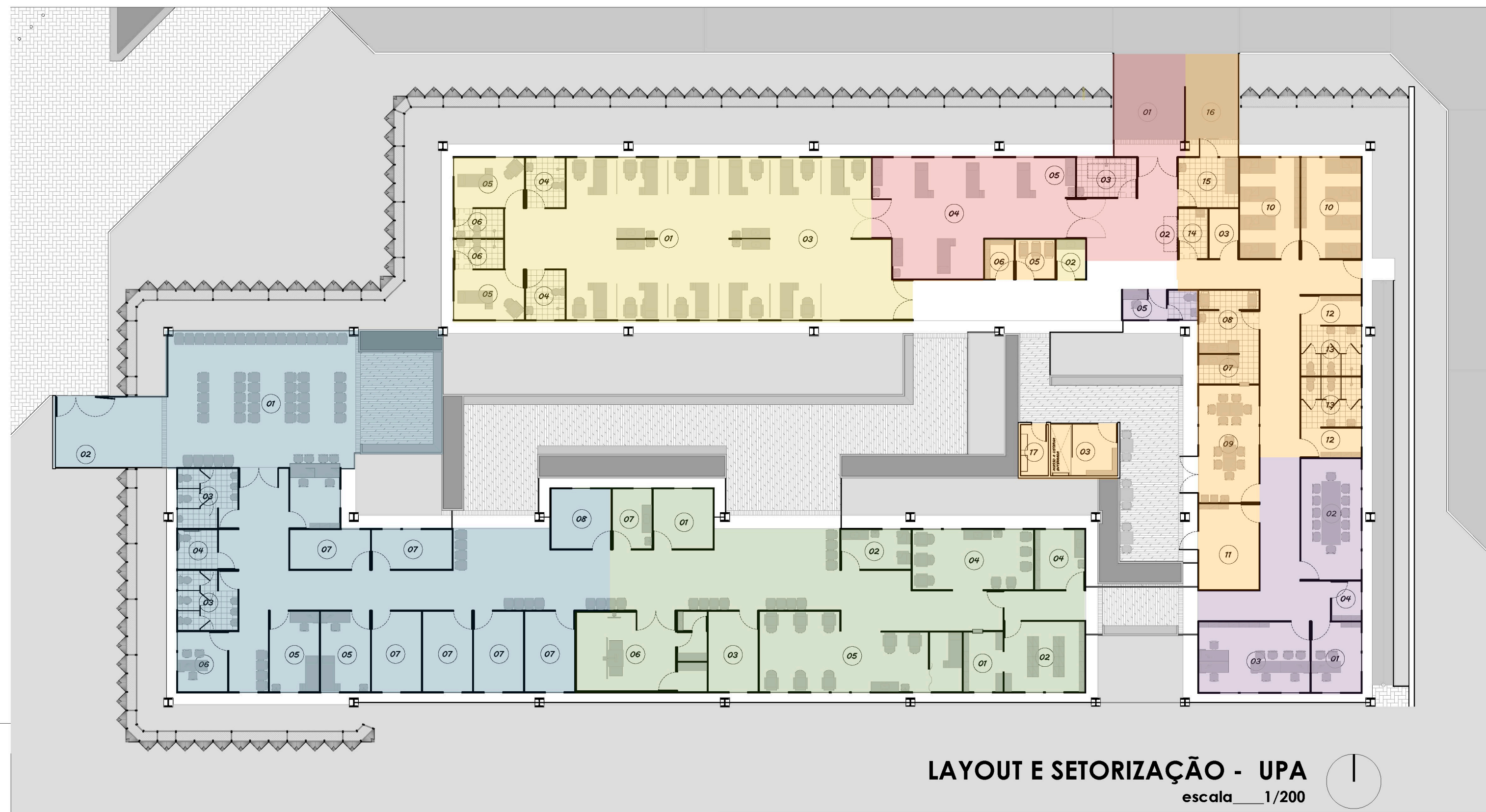
**PLANTA BAIXA**  
escala 1/75

QUADRO DE ESQUADRIAS					
SIMB.	MATERIAL	TIPO	VISOR	DIMEN.	QUANT.
PO1	PAINEL ISOTÉRMICO - 2 FOLHAS	GIRO	SIM	2.20 x 2.40	09 ud.
PO2	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	1.10 x 2.40	37 ud.
PO3	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	SIM	1.10 x 2.40	14 ud.
PO4	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	0.90 x 2.40	03 ud.
PO5	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 2F	GIRO	-	2.20 x 2.40	01 ud.
PO6	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 1F	GIRO	-	1.10 x 2.40	01 ud.
JO1	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 0.80 x 1.60	18 ud.
JO2	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 1.40 x 1.00	63 ud.
JO3	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 2.00 x 0.40	10 ud.

QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA PERMEÁVEL
16.728,00 m <sup>2</sup>	1.840,00m <sup>2</sup>	8.364,00m <sup>2</sup> (50%)

PROPRIETÁRIO:  
 AUTOR DO PROJETO:  
 RESPONSÁVEL PELA OBRA:  
 RAISSA MAFALDO ARQUITETA E URBANISTA  
 CAU 463701-7  
 +55 (84) 98117.6637

PROJETO: UPA PORTE III  
 ENDEREÇO: Avenida dos Potiguares - Lagoa Nova - Natal / RN  
 ASSUNTO DA PRANCHA: PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E TOPOGRAFIA  
 ÁREA DO TERRENO: 16.728,00 m<sup>2</sup> ARQUIVO: MESTRADO.dwg ESCALA: 1/500  
 DIGITALIZAÇÃO: Raissa Mafaldo DATA: MAIO - 2018 PRANCHA: 01/05  
 DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS:  
 Proibida toda modificação e reprodução sem prévia autorização do autor.



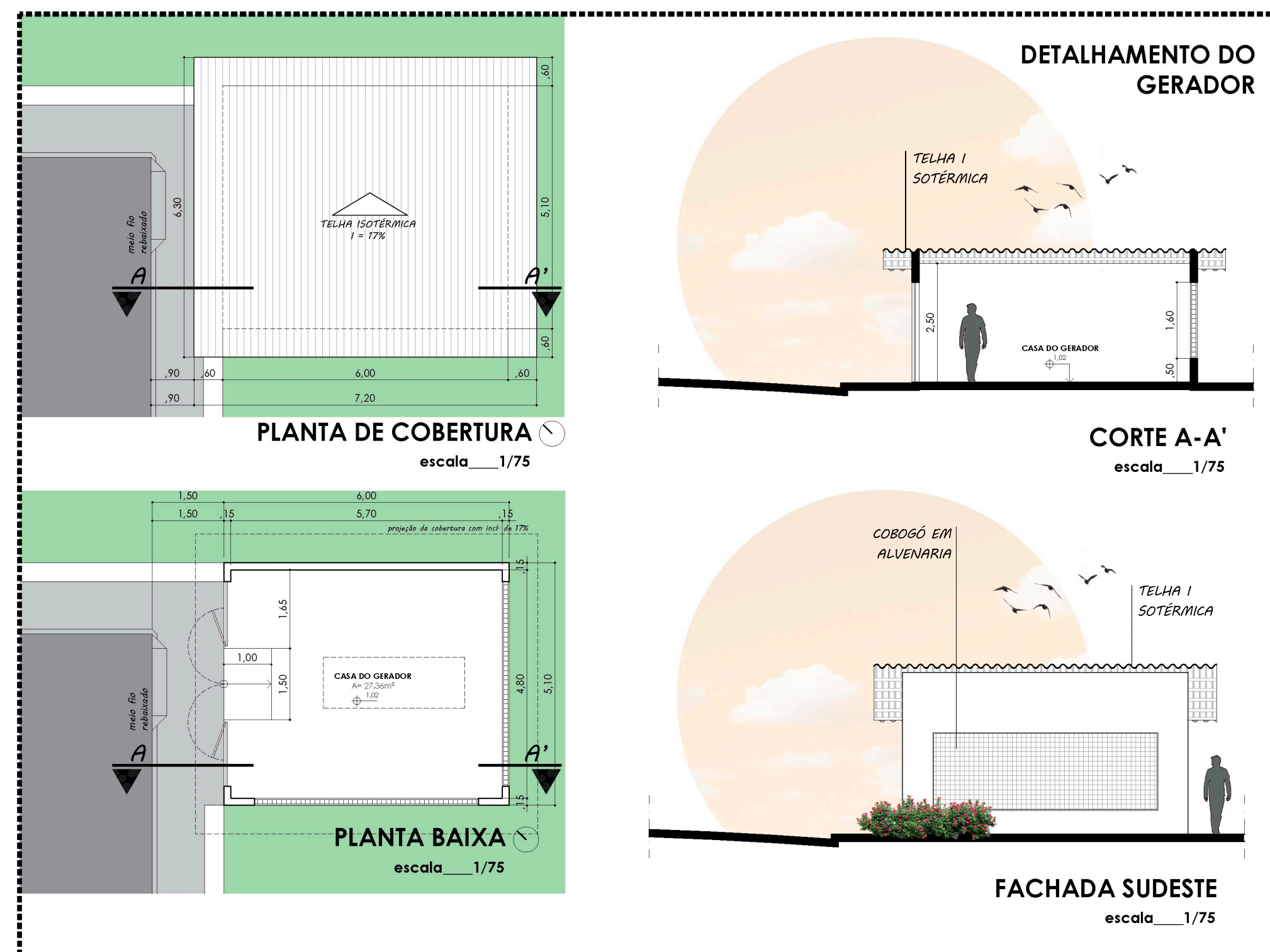
- Pronto Atendimento
- Apoio Administrativo
- Apoio Diagnóstico e Terapêutico
- Atendimento de Urgência
- Observação
- Apoio Técnico e Logístico

RELAÇÃO DOS SETORES E SUAS ÁREAS						
N.	AMBIENTES	ÁREA UNITÁRIA (m²)	MÍNIMO - PORTE III		PROPOSTA ATUAL	
			QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)	QUANTIDADE DE AMBIENTE	ÁREA TOTAL (m²)
<b>N. PRONTO ATENDIMENTO</b>						
1	Área de recepção e espera para público/paciente: 1	1,20/pessoa	1	1,20	1	1,20
2	Área para guarda de cadeira de rodas: 1	5,0	1	5,0	1	5,0
3	Serviço masculino e feminino (cadeiras): 2	-	2	-	2	21,0
4	Serviço individual para portadores de necessidades especiais: 2	3,00 (com dimensão mínima de 1,75)	1	3,00	1	4,40
5	Sala de classificação de risco: 1	9,0 (com dimensão mínima de 2,25)	2	18,0	2	23,5
6	Sala de atendimento social:	8,0	1	8,0	1	8,8
7	Sala para exames diferenciados:	10,0 (com dimensão mínima de 2,25)	6	60,0	6	70,4
8	Sala para exames diferenciados (patológicos): 3	10,0 (com dimensão mínima de 2,25)	1	10,0	1	10,0
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>174,20</b>	<b>TOTAL</b>	<b>240,41</b>
<b>N. APOIO ADMINISTRATIVO</b>						
1	Sala de direção:	12,0	1	12,0	1	10,0
2	Sala de reuniões:	2,0/pessoa	1	2,00	1	21,3
3	Sala administrativa/informática/controlador de ponto, portaria: 15	5,3/pessoa	1	27,50	1	22,80
4	Arquivo médico: 14	6,0	1	6,0	1	3,2
5	Plata postal: 17	4,0	1	4,0	1	4,3
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>49,50</b>	<b>TOTAL</b>	<b>41,90</b>
<b>N. APOIO DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICO</b>						
1	Sala de eletrocardiografia - ECG:	8,0 (com dimensão mínima de 2,25)	1	8,0	1	10,0
2	Sala de gases (imobilização/realização de fluoros): 8	10,0 (com dimensão mínima de 2,25)	1	10,0	1	11,75
3	Sala de radiologia coletiva:	1,00/paciente	1	1,60	1	21,4
4	Sala de aplicação de medicamento/realização (pacientes em poltronas):	5,0/paciente	1	40,0	1	40,0
5	Sala de exames de radiologia - geral: 9	23,0	1	31,7	1	35,9
6	Sala de coleta de material: 10	8,0	1	8,0	1	8,16
7	Sala de ultrassom (área seca): 19	5,0 (com dimensão mínima de 1,25)	1	7,0	1	7,0
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>120,70</b>	<b>TOTAL</b>	<b>129,41</b>
<b>N. ATENDIMENTO DE URGÊNCIA</b>						
1	Área externa para desembarque de ambulância (coberta): 5	21,0	1	21,0	1	22,0
2	Área para guarda de meias e cadeira de rodas:	4,0	1	4,0	1	4,40
3	Sala de higienização: 4	8,0	1	8,0	1	7,0
4	Sala de urgência e emergência: 7	14,0/leito	1	64,0	1	60,0
5	Plata de enfermagem e serviços: 7	6,0	1	6,0	1	6,0
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>103,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>99,40</b>
<b>N. OBSERVAÇÃO</b>						
1	Plata de enfermagem: 11	6,0	1	6,0	2	6,0
2	Sala de serviços: 11	6,0	1	6,0	1	6,0
3	Sala de observação coletiva: 12	8,50/leito	2	110,50	1	170,00
4	Serviço para paciente interno - sala de observação: 13	4,00 (com dimensão mínima de 1,75)	3	14,40	2	11,40
5	Quarto individual de curta duração: 14	10,0	2	20,0	2	17,6
6	Serviço para paciente interno - quarto individual de curta duração: 15	4,00 (com dimensão mínima de 1,75)	2	9,60	1	4,30
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>146,50</b>	<b>TOTAL</b>	<b>218,30</b>

QUADRO DE ESQUADRIAS					
SIMB.	MATERIAL	TIPO	VISOR	DIMEN.	QUANT.
PO1	PAINEL ISOTÉRMICO - 2 FOLHAS	GIRO	SIM	2.20 x 2.40	09 ud.
PO2	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	1.10 x 2.40	37 ud.
PO3	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	SIM	1.10 x 2.40	14 ud.
PO4	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	0.90 x 2.40	03 ud.
PO5	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 2F	GIRO	-	2.20 x 2.40	01 ud.
PO6	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 1F	GIRO	-	1.10 x 2.40	01 ud.
JO1	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 0.80 x 1.60	18 ud.
JO2	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 1.40 x 1.00	63 ud.
JO3	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 2.00 x 0.40	10 ud.

QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA PERMEÁVEL
16.728,00 m²	1.840,00m²	8.364,00m² (50%)

N. APOIO TÉCNICO E LOGÍSTICO						
1	Área de distribuição/paração (fornalha): 18	4,0	1	4,0	1	5,0
2	Sala para armazenagem e controle (CAI): 18	1,0/leito total da Unidade	1	19,0	1	19,0
3	Almoxarifado:	10,0	1	10,0	1	11,3
4	Sala de guarda e preparo de equipamentos/material:	Dimensão mínima de 1,30	1	7,0	1	6,90
5	Sala de utilidades e guarda de roupa suja (Área seca): 19	7,0 (com dimensão mínima de 1,25)	1	7,0	1	4,60
6	Sala de armazenagem e distribuição de materiais esterilizados e roupas limpas (Área úmida): 20	Dimensão mínima de 1,30	1	9,0	1	4,40
7	Capas de distribuição: 21	1,20/paciente em observação (com dimensão mínima de 1,25)	1	18,0	1	16,3
8	Área para recepção, lavagem e guarda de caminhão: 21	3,0	1	3,0	1	4,0
9	Refeitório para funcionários: 21	1,0/comensal	1	14,0	1	30,6
10	Quarto de paratubos para funcionários:	5,0/funcionário (com dimensão mínima de 0,25)	2	60,0	2	37,8
11	Sala de estar para funcionários (mínimo 8 pessoas):	1,30/por funcionário	1	10,40	1	12,30
12	Vestibulo central para funcionários (masculino e feminino): 22	0,30/funcionário/turno	2	20,0	2	28,3
13	Depósito de Material de Limpeza (DML): 4	2,30 (com dimensão mínima de 1,0 m)	1	2,30	1	4,30
14	Sala de guarda temporária de cadáveres: 24	8,0	1	8,0	1	8,8
15	Área externa para embarque de carro funéreo (coberta): 24	21,0	1	21,0	1	20,0
16	Sala para equipamentos de geração de energia elétrica alternativa: 24	20,0	1	20,0	1	4,2
	<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	<b>236,40</b>	<b>TOTAL</b>	<b>209,90</b>



PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: \_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL PELA OBRA: \_\_\_\_\_

RAISSA MAFALDO  
ARQUITETA E URBANISTA  
CAU A63701-7  
+55 (84) 98117.6637

PROJETO: UPA PORTE III

ENDEREÇO: Avenida dos Potiguares - Lagoa Nova - Natal / RN

ASSUNTO DA PRANCHA: PLANTA DE SETORIZAÇÃO E COBERTURA

ÁREA DO TERRENO: 16.728,00 m²

ARQUIVO: MESTRADO.dwg

DIGITALIZAÇÃO: Raissa Mafaldo

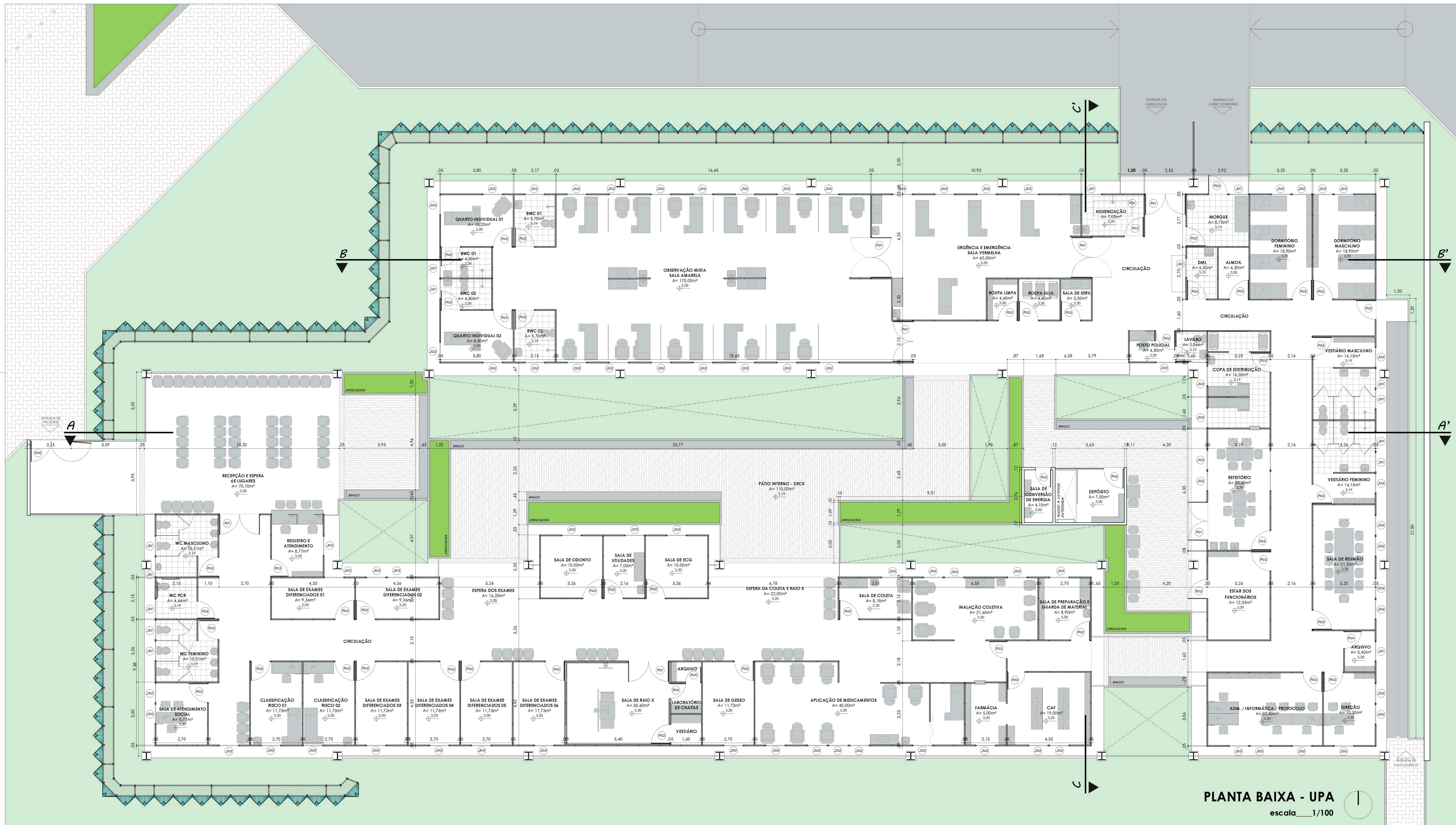
DATA: MAIO - 2018

ESCALA: 1/200

PRANCHA: 02/05

1/500

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS.  
Proibida toda modificação e reprodução sem prévia autorização do autor.



QUADRO DE ESQUADRIAS					
SIMB.	MATERIAL	TIPO	VISOR	DIMEN.	QUANT.
P01	PAINEL ISOTÉRMICO - 2 FOLHAS	GIRO	SIM	2.20 x 2.40	09 ud.
P02	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	1.10 x 2.40	37 ud.
P03	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	SIM	1.10 x 2.40	14 ud.
P04	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	0.90 x 2.40	03 ud.
P05	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 2F	GIRO	-	2.20 x 2.40	01 ud.
P06	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 1F	GIRO	-	1.10 x 2.40	01 ud.
J01	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 0.80 x 1.60	18 ud.
J02	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 1.40 x 1.00	63 ud.
J03	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 2.00 x 0.40	10 ud.

QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA PERMEÁVEL
16.728,00 m <sup>2</sup>	1.840,00m <sup>2</sup>	8.364,00m <sup>2</sup> (50%)

PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: \_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL PELA OBRA: \_\_\_\_\_

RAISSA MAFALDO  
ARQUITETA E URBANISTA  
CAU A68701-7  
+55 (04) 98117-66-37

PROJETO: UPA PORTE III

ENDEREÇO: Avenida dos Potigüeres - Lagoa Nova - Natal / RN

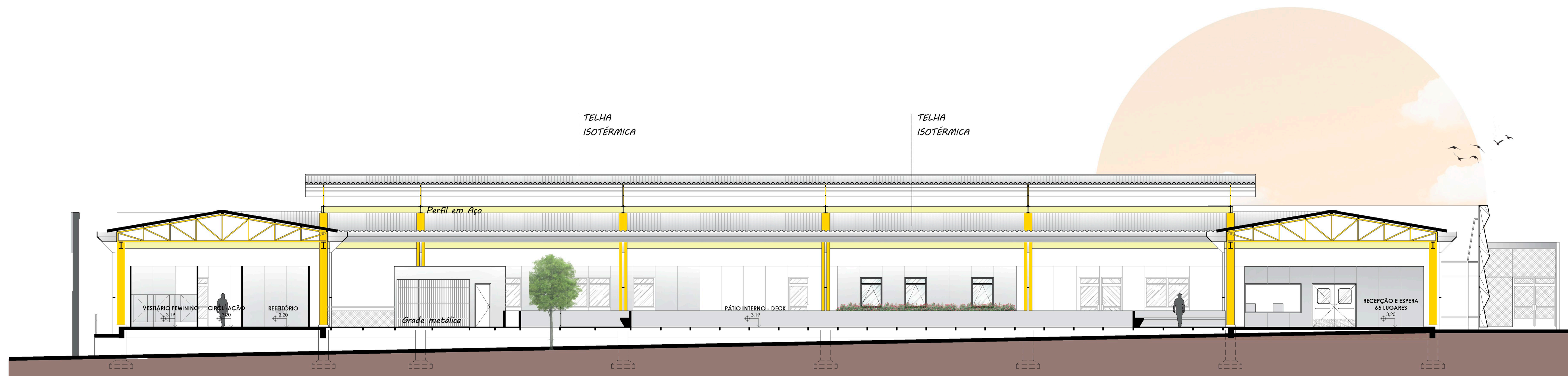
ASSUNTO DA PRANCHA: PLANTA BAIXA

ÁREA DO TERRENO: 16.728,00 m<sup>2</sup>      ARQUIVO: MESTRADO.dwg      ESCALA: 1/100

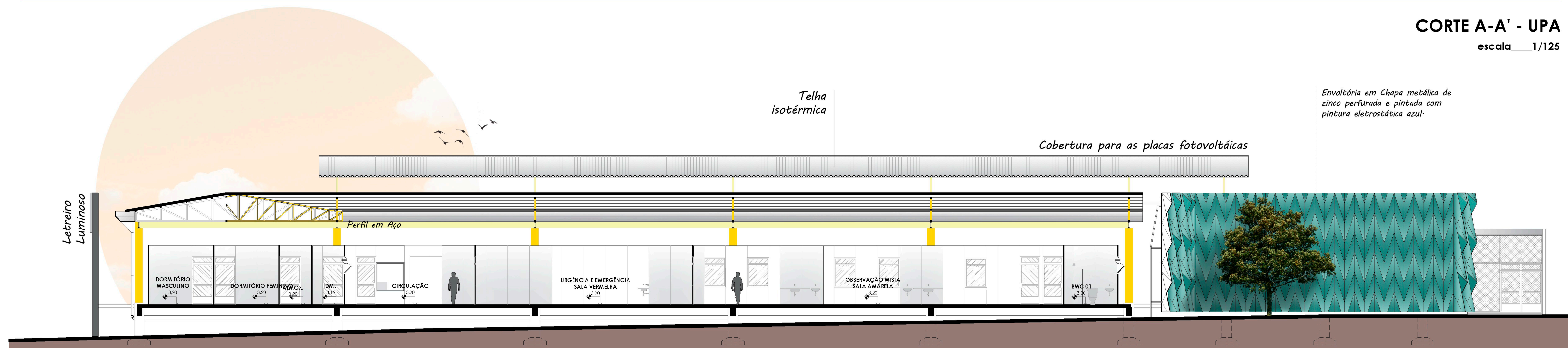
DIGITALIZAÇÃO: Raissa Mafaldo      DATA: MAIO - 2018      PRANCHA: \_\_\_\_\_

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS: \_\_\_\_\_      **03/05**

Proibida toda modificação e reprodução sem previa autorização do autor.



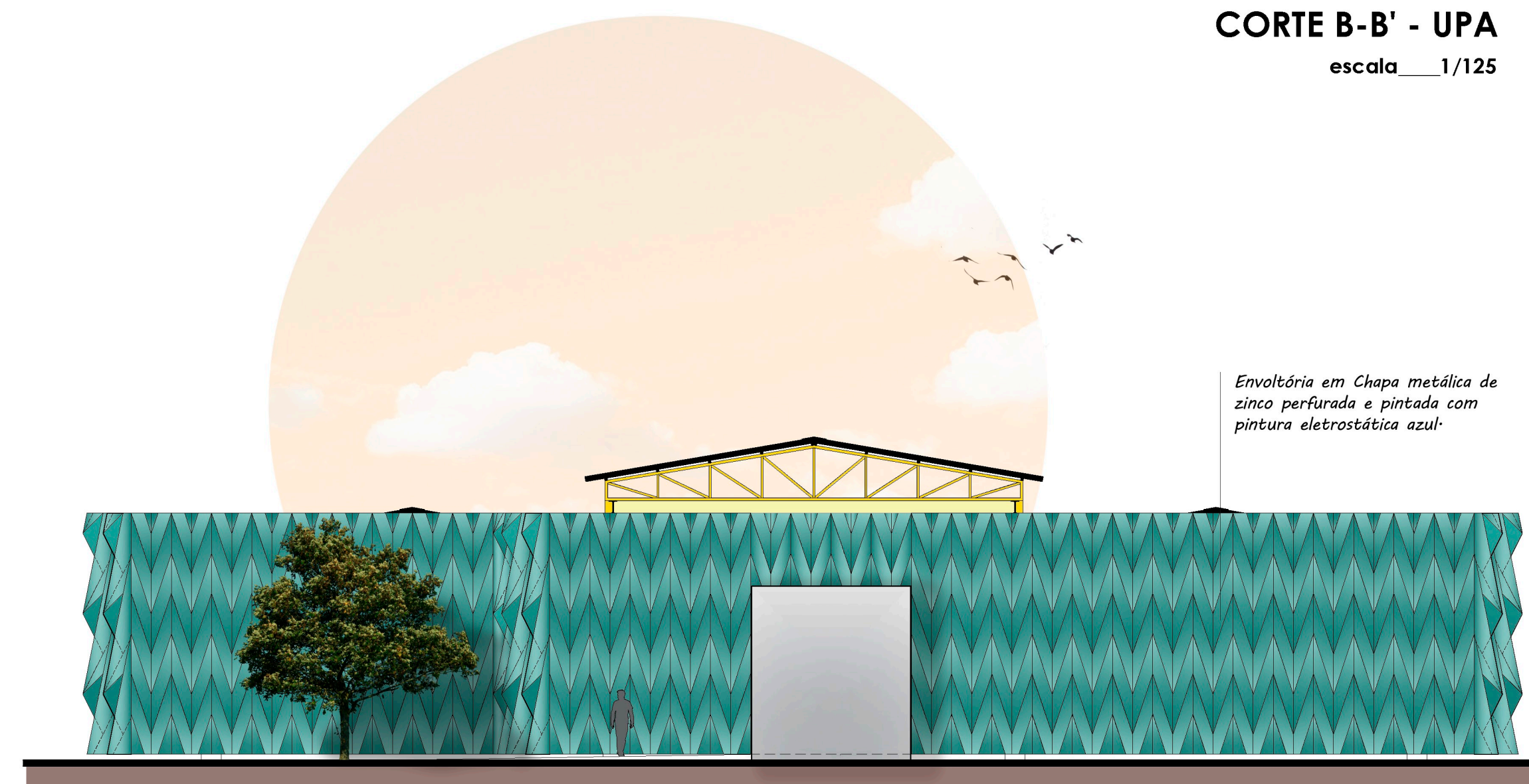
**CORTE A-A' - UPA**  
escala 1/125



**CORTE B-B' - UPA**  
escala 1/125



**CORTE C-C' - UPA**  
escala 1/125



**FACHADA OESTE - UPA**  
escala 1/125

QUADRO DE ESQUADRIAS					
SIMB.	MATERIAL	TIPO	VISOR	DIMEN.	QUANT.
P01	PAINEL ISOTÉRMICO - 2 FOLHAS	GIRO	SIM	2.20 x 2.40	09 ud.
P02	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	1.10 x 2.40	37 ud.
P03	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	SIM	1.10 x 2.40	14 ud.
P04	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	0.90 x 2.40	03 ud.
P05	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 2F	GIRO	-	2.20 x 2.40	01 ud.
P06	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 1F	GIRO	-	1.10 x 2.40	01 ud.
J01	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 0.80 x 1.60	18 ud.
J02	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 1.40 x 1.00	63 ud.
J03	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 2.00 x 0.40	10 ud.

QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA PERMEÁVEL
16.728,00 m <sup>2</sup>	1.840,00m <sup>2</sup>	8.364,00m <sup>2</sup> (50%)

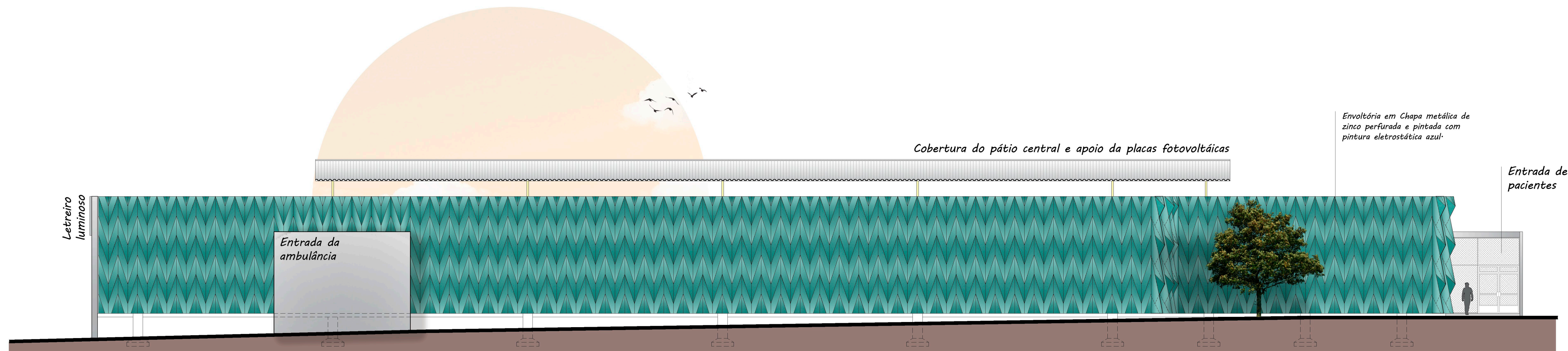
PROPRIETÁRIO: \_\_\_\_\_

AUTOR DO PROJETO: \_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL PELA OBRA: \_\_\_\_\_

RAISSA MAFALDO  
ARQUIETA E URBANISTA  
CAU A63701-7  
+55 (84) 98117.6637

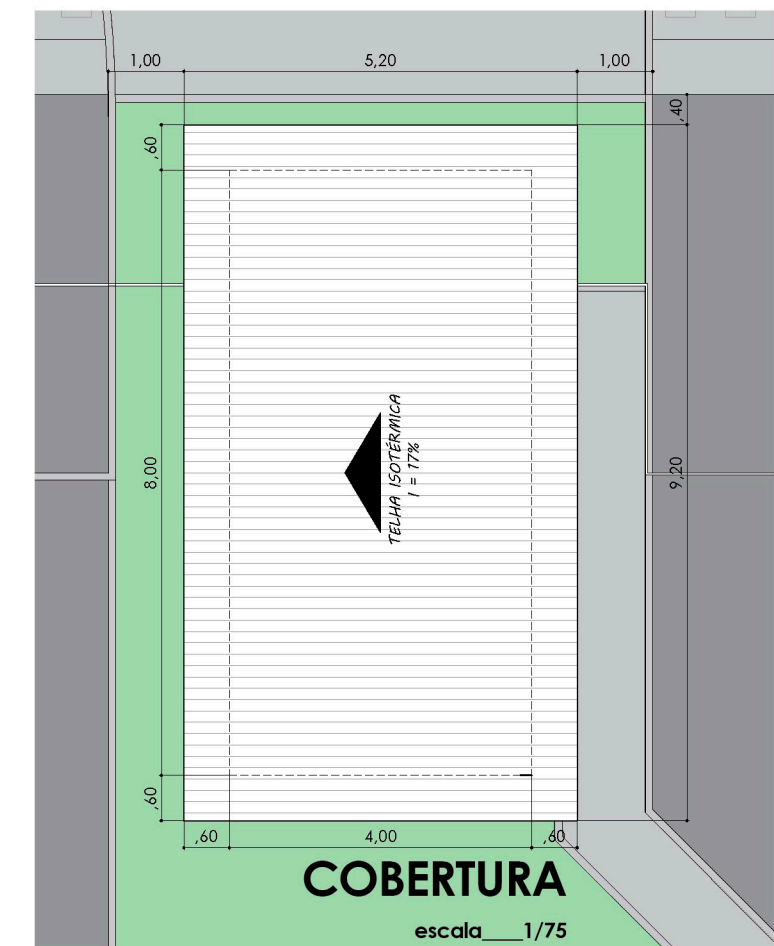
PROJETO: UPA PORTE III		
ENDEREÇO: Avenida dos Potigüares - Lagoa Nova - Natal / RN		
ASSUNTO DA PRANCHA: CORTES E FACHADAS		
ÁREA DO TERRENO: 16.728,00 m <sup>2</sup>	ARQUIVO: MESTRADO.dwg	ESCALA: 1/100
DIGITALIZAÇÃO: Raissa Mafaldo	DATA: MAIO - 2018	PRANCHA: 04/05
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS: Proibida toda modificação e reprodução sem prévia autorização do autor.		



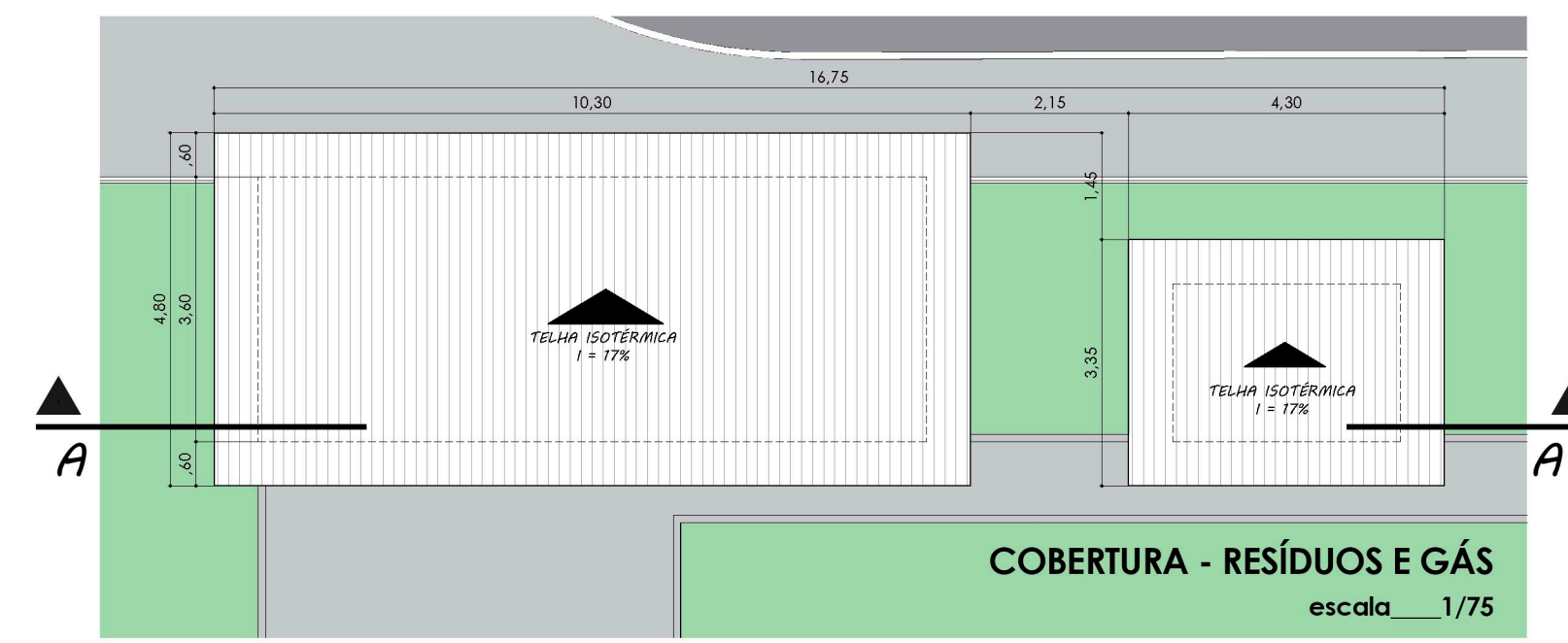
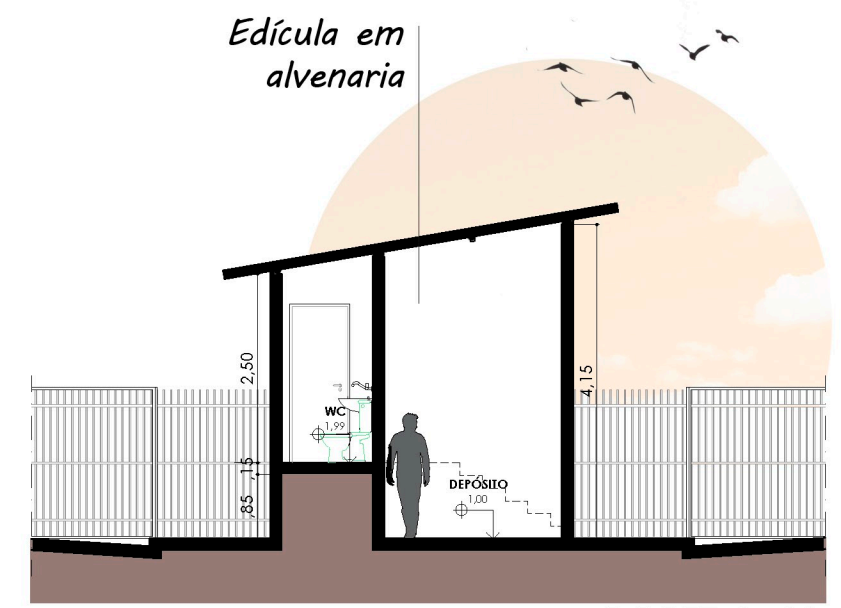
**FACHADA NORTE - UPA**  
escala 1/125

QUADRO DE ESQUADRIAS					
SIMB.	MATERIAL	TIPO	VISOR	DIMEN.	QUANT.
P01	PAINEL ISOTÉRMICO - 2 FOLHAS	GIRO	SIM	2.20 x 2.40	09 ud.
P02	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	1.10 x 2.40	37 ud.
P03	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	SIM	1.10 x 2.40	14 ud.
P04	PAINEL ISOTÉRMICO - 1 FOLHA	GIRO	NÃO	0.90 x 2.40	03 ud.
P05	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 2F	GIRO	-	2.20 x 2.40	01 ud.
P06	GRADE - ARAME GALVANIZADO - 1F	GIRO	-	1.10 x 2.40	01 ud.
J01	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 0.80 x 1.60	18 ud.
J02	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 1.40 x 1.00	63 ud.
J03	VIDRO E ALUMÍNIO	GIRO	-	1.10 x 2.00 x 0.40	10 ud.

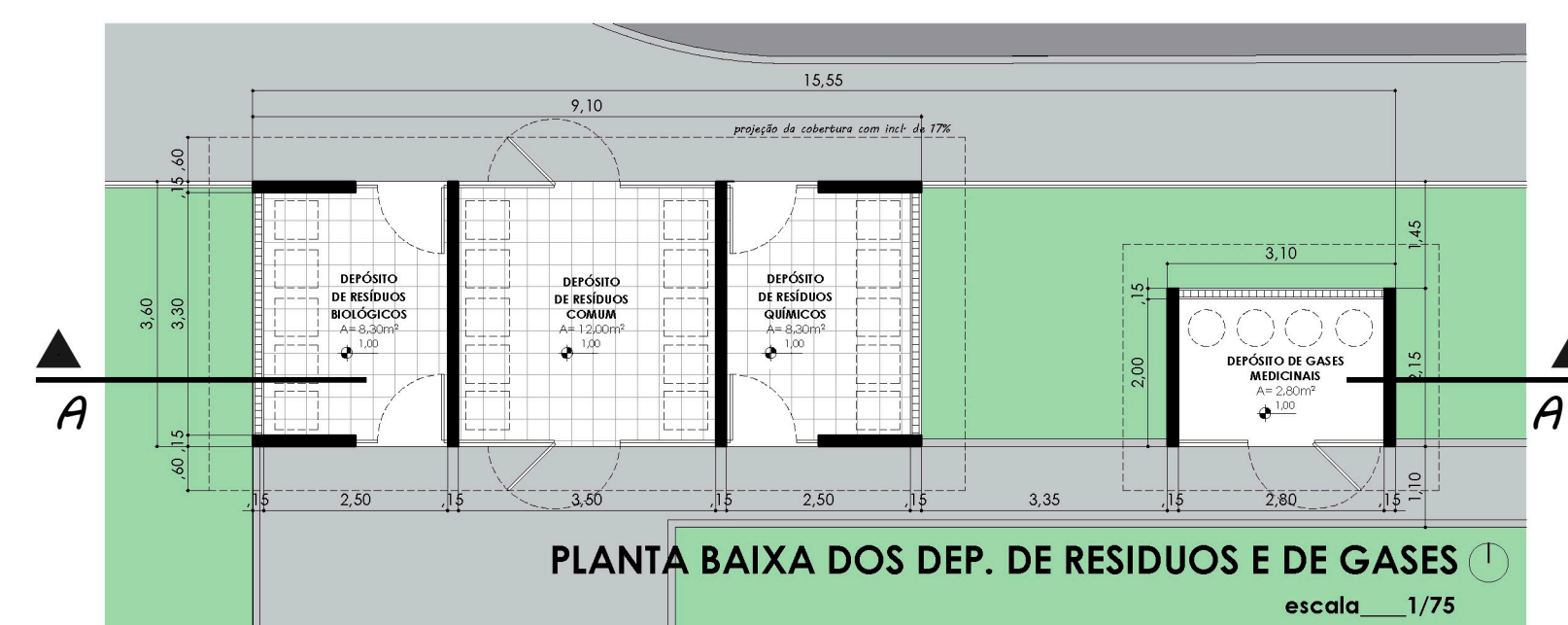
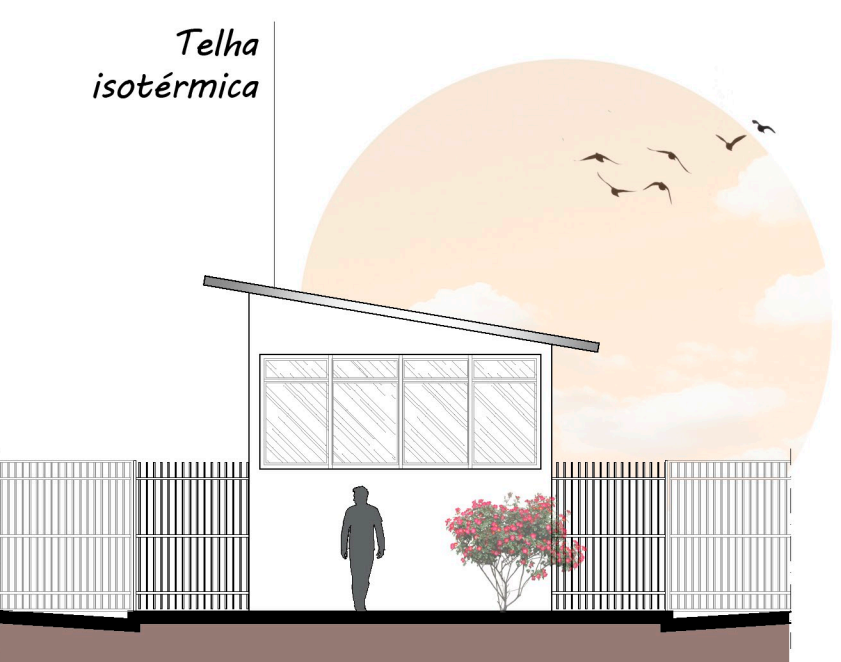
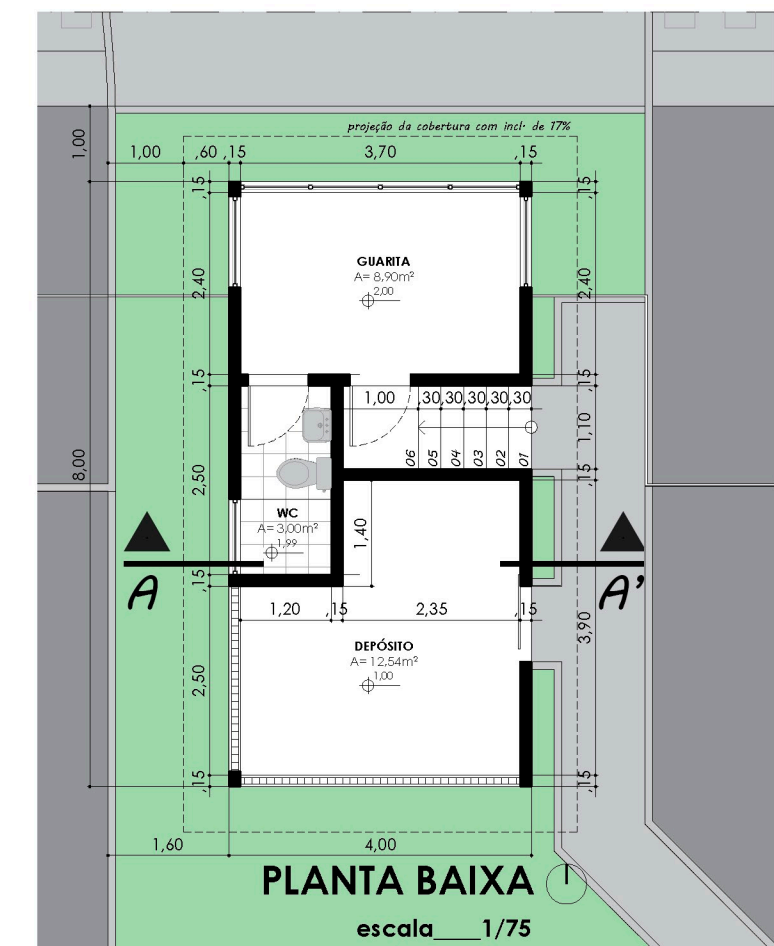
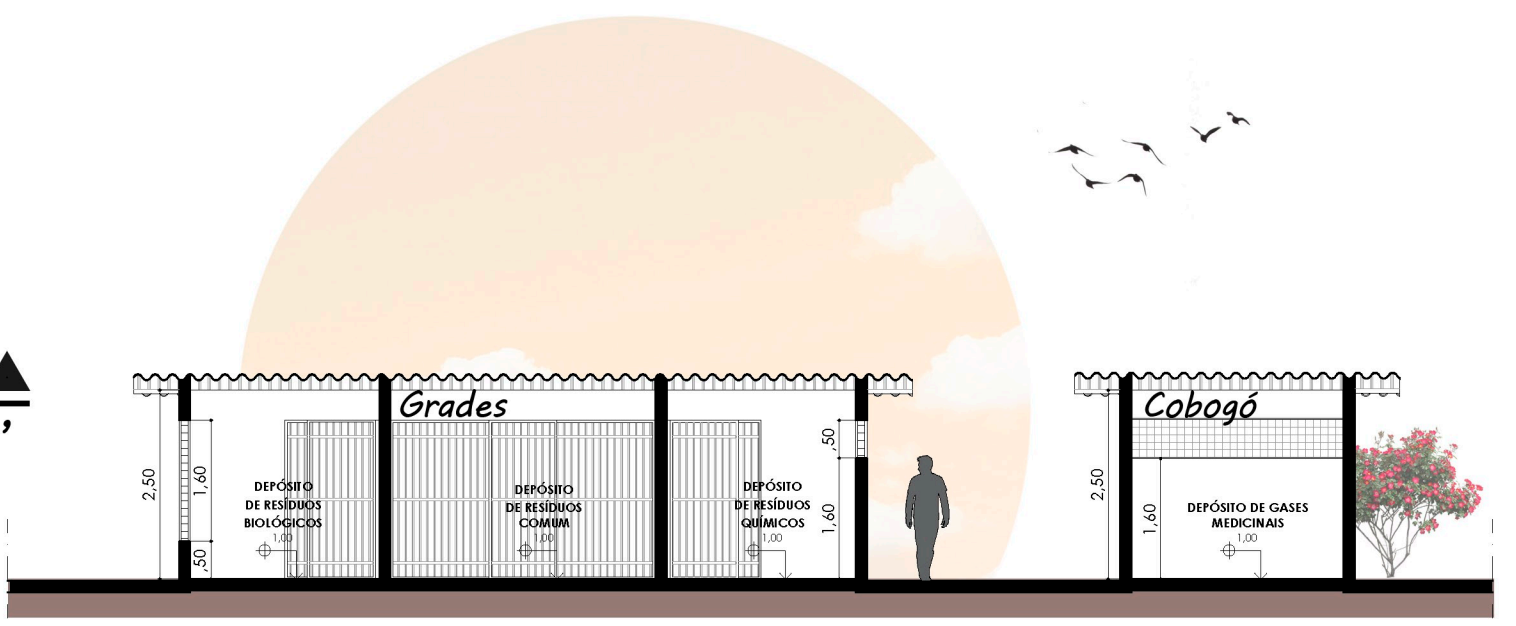
QUADRO DE ÁREAS		
ÁREA TOTAL DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	ÁREA PERMEÁVEL
16.728,00 m <sup>2</sup>	1.840,00m <sup>2</sup>	8.364,00m <sup>2</sup> (50%)



DETALHAMENTO DA GUARITA



DETALHAMENTO DOS DEPÓSITOS DE RESÍDUOS E GASES MEDICINAIS



PROPRIETÁRIO:  
AUTOR DO PROJETO:  
RESPONSÁVEL PELA OBRA:  
RAISSA MAFALDO ARQUITETA E URBANISTA CAU 663701-7 +55 (84) 98117.6637

PROJETO: UPA PORTE III	ARQUIVO: MESTRADO.dwg	ESCALA: 1/100
ENDEREÇO: Avenida dos Potiguares - Lagoa Nova - Natal / RN	DATA: MAIO - 2018	PRANCHA: 05/05
ASSUNTO DA PRANCHA: FACHADA OESTE, GUARITA, GASES E DEPÓSITO DE RESÍDUOS	ÁREA DO TERRENO: 16.728,00 m <sup>2</sup>	DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. Proibida toda modificação e reprodução sem prévia autorização do autor.